



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**

**RESOLUÇÃO – CEPEC Nº 1654**

Aprova o projeto pedagógico do Curso de Graduação em Física, grau acadêmico Licenciatura, modalidade presencial, do Instituto de Física da UFG, para os alunos ingressos a partir de 2013.

**O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, AD REFERENDUM DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**, no uso de suas atribuições legais, estatutárias e regimentais, tendo em vista o que consta do processo nº 23070.001877/2015-84 e considerando:

- a) a Lei de Diretrizes e Base - LDB (Lei nº 9.394 de 1996);
- b) a Resolução CNE/CP Nº 2 de 2015;
- c) a Resolução CNE/CES Nº 9 de 2002;
- d) o Estatuto e o Regimento Geral da UFG;
- e) o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG,

**R E S O L V E :**

**Art. 1º** Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de graduação em Física, grau acadêmico Licenciatura, modalidade presencial, vinculado ao Instituto de Física - IF da UFG, para os alunos ingressos a partir do ano letivo de 2013, na forma do Anexo a esta Resolução.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor nesta data.

Goiânia, 20 de setembro de 2019.

Prof. Edward Madureira Brasil  
- Reitor -

## ANEXO À RESOLUÇÃO CEPEC Nº 1654

### PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS INSTITUTO DE FÍSICA

##### *Diretoria do Instituto de Física*

Prof. Dr. Tertius Lima da Fonseca (Diretor)

Prof. Dr. Salviano de Araújo Leão (Vice-Diretor)

##### *Coordenador do curso de Licenciatura em Física*

Prof. Dr. Ivo de Almeida Marques (07/2017 – Atual)

Prof. Dr. Jefferson Adrianly Ribeiro da Cunha (07/2013 – 07/2017)

##### *Membros da Comissão de Reformulação do Curso de Licenciatura em Física*

Prof. Dr. José Rildo de Oliveira Queiroz

Prof. Dr. Salviano de Araújo Leão

Prof. Dr. Márcio Adriano Rodrigues Souza

Prof. Dr. Wagner Wilson Furtado

##### *Membros do Conselho Diretor do Instituto de Física (Setembro de 2018)*

##### Docentes

Prof. Dr. Adolfo Franco Júnior

Prof. Dr. Álvaro de Almeida Caparica

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Andreia Luísa da Rosa

Prof. Dr. Andris Figueiroa Bakuzis

Prof. Dr. Antônio Alonso

Prof. Dr. Ardiley Torres Avelar

Prof. Dr. Carlito Lariucci

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cássia Alessandra Marquês

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Célia Maria Alves Dantas

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cristhiane Gonçalves

Prof. Dr. Ernani Damião Vieira

Prof. Dr. Fábio Luis Braghin

Prof. Dr. Francisco Aparecido Pinto Osório

Prof. Dr. Giovanni Piacente

Prof. Dr. Herbert de Castro Georg

Prof. Dr. Hermann Freire Ferreira Lima e Silva

Prof. Dr. Ivo de Almeida Marques

Prof. Dr. Jefferson Adrianly Ribeiro da Cunha

Prof. Dr. Jesiel Freitas Carvalho

Prof. Dr. Jonas Oliveira da Silva

Prof. Dr. José Nicodemos Teixeira Rabelo

Prof. Dr. José Ricardo Sabino

Prof. Dr. José Rildo de Oliveira Queiroz

Prof. Dr. Ladir Candido da Silva

Prof. Dr. Lauro June Queiroz Maia

Prof. Dr. Leandro Felix de Sousa Bufaiçal

Prof. Dr. Lucas Chibebé Céler

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Cardoso Matsushima

Prof. Dr. Luiz Gonzaga Roversi Genovese

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Amélia Pires

Prof. Dr. Marcos Antônio de Castro

Prof. Dr. Márcio Adriano Rodrigues Souza

Prof. Dr. Marcus Carrião dos Santos

Prof. Dr. Norton Gomes de Almeida

Prof. Dr. Orlando Afonso Valle do Amaral

Prof. Dr. Osni Silva

Prof. Dr. Pablo José Gonçalves

Prof. Dr. Paulo Celso Ferrari

Prof. Dr. Rafael de Moraes Gomes

Prof. Dr. Renato Borges Pontes

Prof. Dr. Renato Pessoa Vale

Prof. Dr. Ricardo Avelino Gomes

Prof. Dr. Ricardo Costa de Santana

Prof. Dr. Salviano de Araújo Leão

Prof. Dr. Sebastião Antônio Mendanha Neto

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sheila Gonçalves do Couto Carvalho

Prof. Dr. Silvio Leão Vieira

Prof. Dr. Tertius Lima da Fonseca

Prof. Dr. Wagner Wilson Furtado

Prof. Dr. Wesley Bueno Cardoso

##### Representantes dos servidores técnico-administrativos

Altiva Garcia de Paula

André Gomes dos Santos

Cícero Alves Junqueira

Douglas Arrais Melo

Gustavo Henrique Pessoa Chaves

Juracy Leandro dos Santos Júnior

Tatiane Oliveira dos Santos

##### Representantes dos estudantes

Alexandre Pontes de Queiroz

Beatriz Cotting Rossignati P. A. Melo Vaz

Karen Cristina Silva

Karine Silva Freitas

Lucas Henrique Pereira Silva

Rodrigo da Silva Amorim

Wilmar de Paula Júnior

# Sumário

1.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	4
2.	EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS .....	4
3.	OBJETIVOS .....	6
4.	PRINCÍPIOS NORTEADORES PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL.....	7
4.1.	A Prática Profissional .....	7
4.2.	A Formação Técnica.....	8
4.3.	A Formação Ética e a Função Social do Profissional.....	8
4.4.	A Interdisciplinaridade .....	9
4.5.	A Articulação Entre a Teoria e a Prática .....	9
5.	EXPECTATIVA DA FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL .....	10
5.1.	Perfil do Curso.....	10
5.2.	Perfil do Egresso.....	11
5.3.	Habilidades do Egresso .....	12
6.	ESTRUTURA CURRICULAR.....	13
6.1.	Matriz Curricular .....	15
6.2.	Elenco de Disciplinas (Ementas e Bibliografias) .....	19
6.3.	Quadro de Carga Horária.....	53
6.4.	Sugestão de Fluxo Curricular .....	53
6.5.	Prática Como Componente Curricular .....	55
6.6.	Atividades Complementares .....	57
7.	POLÍTICA E GESTÃO DE ESTÁGIO .....	58
7.1.	Estágio Curricular Obrigatório .....	60
7.2.	Estágio Curricular Não Obrigatório .....	62
8.	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....	63
9.	INTEGRAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO .....	63
10.	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.....	64
11.	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DE CURSO .....	66
12.	POLÍTICA DE QUALIFICAÇÃO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DA UNIDADE ACADÊMICA.....	66
13.	REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS .....	67
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70

## 1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

**Área de conhecimento:** Ciências Exatas e da Terra

**Modalidade:** presencial

**Curso:** Física

**Grau acadêmico:** Licenciatura

**Título a ser conferido:** licenciado

**Unidade responsável:** Instituto de Física

**Carga horária do curso:** 3032 horas

**Turno de funcionamento:** uma turma em período integral e uma no noturno

**Número de vagas:** 25 para o período integral e 40 para o noturno

**Duração do curso em semestres:** mínimo de 7 e máximo de 16

**Forma de ingresso:** processo seletivo

## 2. EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

O curso de Física na modalidade presencial na Universidade Federal de Goiás foi oferecido pela primeira vez em novembro de 1963, com a criação do então chamado Instituto de Matemática e Física. O curso foi reconhecido pelo Decreto Nº 65.784, de 15 de dezembro de 1969. Em 1996, este curso passou a ser de responsabilidade do Instituto de Física (IF), criado a partir do desmembramento do Instituto de Matemática e Física.

Desde o início de seu funcionamento, foi oferecida aos alunos uma sólida formação em física clássica e física moderna, habilitando-os tanto ao prosseguimento de uma carreira científica como ao exercício da atividade educacional em suas múltiplas facetas. Em todos esses anos, o curso de Física passou por inúmeras modificações curriculares, sempre no sentido de aprimorar o ensino e formar profissionais qualificados e críticos para atuarem na sociedade quer como pesquisadores quer como educadores.

Em 2004, mais uma vez, o Instituto de Física, sensível às mudanças ocorridas no mundo, onde se impõe uma necessidade de formação voltada à interdisciplinaridade e um crescente interesse pela Licenciatura em Física, procura redefinir suas estratégias com a reestruturação curricular e redefinição de sua política pedagógica.

As modificações foram profundas, havendo uma grande mudança de princípios. O enfoque passou da formação centrada quase que totalmente nos conteúdos de Física, para uma formação acentuadamente pedagógica: o conteúdo é importante, mas a prática do ensino e a formação pedagógica são fundamentais para o novo profissional. Assim, essa proposta procurou, portanto, estar em consonância com a evolução do ensino e da pesquisa em Física, com as novas abordagens metodológicas, com as novas exigências de qualificação impostas sobre os egressos e, também, atender às novas legislações.

O curso de Licenciatura, que era apenas diurno, passou a ser oferecido no turno noturno, tendo como motivação principal oferecer uma oportunidade a mais para que o estudante-trabalhador pudesse seguir um curso superior em uma universidade pública e de qualidade.

O curso noturno foi oferecido nos mesmos padrões de qualidade que o oferecido no turno diurno, como estabelece o § 4º do artigo 47 da LDB, Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996:

§ 4º As instituições de educação superior oferecerão, no período noturno, cursos de graduação nos mesmos padrões de qualidade mantidos no período diurno, sendo obrigatória a oferta noturna nas instituições públicas, garantida a necessária previsão orçamentária. (LDB, Lei Nº 9.394, de 20/12/96)

Em 2008, fruto do projeto REUNI, foi implantado o curso de Licenciatura em Física, também no turno vespertino, com o mesmo projeto pedagógico do curso no turno noturno.

A reformulação ocorrida em 2004 foi documentada na Resolução CEPEC 659, de 27 de fevereiro de 2004, que fixava o novo currículo pleno do curso de Física – bacharelado e licenciatura. Essa resolução foi ligeiramente modificada em 8 de maio de 2007 pela Resolução CEPEC 825, na qual houve pequenas mudanças em ementas e na grade curricular. Após oito anos de sua implantação, foram detectados pequenos problemas que por si já justificariam uma nova discussão e alteração da grade curricular e do próprio projeto. Junte-se a isso, a necessidade de ajustes às novas normas do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG e aos novos Requisitos Legais e Normativos.

Assim, em 2012, percebendo a necessária reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física, iniciamos os estudos para construção de um novo PPC, levando-se em conta que a evolução científica e acadêmica em qualquer área do conhecimento e em qualquer nível de ensino, assim como as mudanças processadas no seio da sociedade e no mercado de trabalho, impõem que os projetos formativos sejam periodicamente revisados e reformulados, de forma a responder às naturais mudanças originárias destas transformações.

Isto é particularmente verdade nos dias atuais, quando estas mudanças se processam numa velocidade cada vez maior. A incorporação de novas práticas e de novos “instrumentos educacionais”, por exemplo, com particular destaque para o uso do computador e o acesso à internet, aconteceram em um passado recente com reflexos importantes em todo processo de ensino-aprendizagem.

Nesse novo projeto, reorganizamos a grade curricular, retirando algumas disciplinas e introduzimos novas que consideramos mais pertinentes para a formação do profissional. Alteramos, também, a sugestão de fluxo do curso. Passamos a sugerir que o curso no turno noturno seja realizado em nove semestres, retirando, definitivamente, as aulas aos sábados, que traziam prejuízos aos estudantes trabalhadores.

Outra modificação ocorrida foi que o curso no turno vespertino passou a ser de tempo integral, permitindo ao aluno frequentar disciplinas do núcleo comum em qualquer uma das turmas oferecidas para alunos dos outros cursos do Instituto de Física e as de Núcleo Específico junto com as turmas do período noturno. Assim, a integralização curricular, com tempo previsto para oito semestres, poderá ocorrer em até sete semestres, caso o aluno consiga ajustar seus horários para pegar um número maior de disciplinas ao longo dos semestres.

O número de vagas do curso de licenciatura no turno noturno foi mantido em 40, já no de tempo integral foi reduzido de 40 para 25 vagas. O mesmo aconteceu com o bacharelado. Apesar disso, não houve diminuição do número de vagas ofertadas pelo Instituto de Física, já que foram criados dois novos cursos:

Engenharia Física, com 25 vagas, e Física Médica, com outras 25 vagas. Em suma, houve aumento do total de vagas ofertadas pelo Instituto em 20 vagas. A diminuição do número de vagas da licenciatura e do bacharelado em tempo integral se justificou pelo fato de que em todos os anos anteriores foram preenchidas em torno de 25 vagas das 40 ofertadas. Com isso, podemos otimizar as ofertas de disciplinas, agregando os alunos dos dois novos cursos e ofertando as mesmas duas turmas das disciplinas ofertadas anteriormente.

A carga horária total do curso ficou em 3032 horas, distribuídas em 8 semestres para a Licenciatura em período integral e em 9 semestres para a Licenciatura em período noturno. Como já foi dito, é possível ao aluno do período integral terminar seu curso em 7 semestres, bastando para isso que curse disciplinas no período noturno, o mesmo acontecendo com para os alunos do período noturno que poderão cursar disciplinas junto aos alunos do período integral, diminuindo de 9 semestres a duração do curso.

Assim, esse novo projeto pedagógico procura, em linhas gerais, corrigir falhas e lacunas observadas no projeto anterior, aumentar a flexibilidade na formação do estudante, dando-lhe a oportunidade de cursar disciplinas optativas, promover a iniciação dos estudantes na atividade de pesquisa e aprimorar a prática de ensino. Enfim, o projeto valoriza o magistério com um padrão de qualidade consistente com a formação dos profissionais do ensino.

Sendo assim, delineamos nesse novo projeto os objetivos e os princípios norteadores da formação profissional a ser oferecida, o perfil do egresso, com suas competências e habilidades, a política de estágio e de prática de ensino como componente curricular, a nova proposta de grade curricular para as turmas de tempo integral e para as do turno noturno, assim como os requisitos legais e normativos, dentre outros elementos.

### 3.OBJETIVOS

Este novo Projeto Pedagógico de Curso reformula o projeto anterior, de forma a oferecer aos alunos uma formação sólida e atualizada em Física, por meio de práticas pedagógicas contextualizadas e críticas, estimuladoras e promotoras da cidadania e que esteja, ao mesmo tempo, em consonância com as exigências legais, internas e externas à UFG. Assim, esses são os objetivos do curso:

**Objetivo Geral:** formar pessoas qualificadas para atuar com criatividade e competência, com vistas às necessidades sociais vigentes, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico, socioeconômico e político do País, via produção e disseminação do conhecimento. É objetivo, oferecer ao aluno uma formação sólida com base na qual ele possa desenvolver sua autonomia docente, sua capacidade de crítica e sua responsabilidade social, habilitando-o a atuar profissionalmente de forma competente e consciente.

**Objetivos Específicos:** formar pessoas qualificadas para atuar como professores nos diversos níveis de ensino escolar formal; procurar atender à demanda do mercado de trabalho, quanto às atividades docentes e de pesquisa; formar profissionais capacitados a trabalhar em diversos campos da Física, atuando como professores e pesquisadores; propiciar formações teórica e experimental consistentes; capacitar para o trabalho em áreas de ensino e pesquisa não formais,



tais como instituições científicas, museus, órgãos públicos e privados etc.; conferir o requisito necessário ao ingresso em programas de pós-graduação das áreas de ensino e de pesquisa pura e aplicada.

## 4. PRINCÍPIOS NORTEADORES PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Os princípios norteadores para a formação do profissional estão muito bem definidos no Parecer CNE/CES Nº 1.304, de 07 de dezembro de 2001, que define o perfil geral e específico do físico. O curso de Licenciatura em Física contempla o perfil de Físico-educador, como apresentado no Parecer:

“..... *omissis* .....  
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 sequenciais complementares ao núcleo básico comum:  
...  
**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 aterá ao perfil da atual Licenciatura em Física, que está orientada para o ensino médio formal.  
..... *omissis* .....”  
(*in verbis*)

### 4.1. A Prática Profissional

A formação dada ao egresso em nosso curso de Licenciatura em Física o qualificará para trabalhar em diversos ambientes de atuação, tais como os indicados pelos Referenciais Curriculares Nacionais dos cursos de bacharelado e licenciatura, na parte destinada à Licenciatura em Física:

O Licenciado em Física trabalha como professor em instituições de ensino que oferecem cursos de nível fundamental e médio; em editoras e em órgãos públicos e privados que produzem e avaliam programas e materiais didáticos para o ensino presencial e a distância. Além disso, atua em espaços de educação não-formal, como feiras de divulgação científica e museus; em empresas que demandem sua formação específica e em instituições que desenvolvem pesquisas educacionais. Também pode atuar de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria. (Referenciais Curriculares Nacionais, 2010).

## 4.2. A Formação Técnica

Segundo as Diretrizes Curriculares para os cursos de Física (Parecer CNE/CES Nº 1.304, de 07/12/01), o físico deve ser um profissional capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer. A investigação deve estar sempre presente em todas suas atividades. Essa formação técnica é princípio básico do curso. Além dessa formação científica básica, o aluno vivencia a prática docente a partir das 400 horas de Prática de Ensino como Componente Curricular e das 400 horas de Estágio Curricular, além de um conjunto de disciplinas de dimensão pedagógica. Assim, a prática pedagógica e os conteúdos abordados de forma sistemática e permanente, contribuem para a formação técnica do profissional.

A formação do Licenciado em Física 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, segundo a Resolução CNE/CP Nº 2, de 1º de julho de 2015, 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 ideias 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. ter participado da elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino.

## 4.3. A Formação Ética e a Função Social do Profissional

Tão importante quanto formar um bom profissional em Física é formar um cidadão consciente de suas responsabilidades sociais. Faz parte da formação desenvolver no aluno uma ética de atuação profissional e de consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, inserida em um bem definido contexto sociopolítico, cultural e econômico. Sobretudo em nosso país, ainda com tantas carências científicas, educacionais, econômicas, sociais e políticas, a atuação consciente dos profissionais de todas áreas do conhecimento é essencial na construção de uma nação mais justa, mais desenvolvida, mais culta, soberana e forte.

Mesmo não sendo incluídas disciplinas específicas na área de ciências humanas na proposta de grade curricular, particularmente aquelas relacionadas à ética, à sociologia e aos direitos humanos, o aspecto humanístico da formação de nossos estudantes não é negligenciado. Na grade do curso, principalmente nas disciplinas “Práticas de Ensino”, “Estágio”, “Física e Meio Ambiente” e “Evolução das Ideias da Física” são oferecidas oportunidades para que os professores e seus alunos contextualizem o desenvolvimento da Física, e das ciências de uma maneira geral, e analisem suas implicações econômicas, sociais, morais e éticas. A



oportunidade de se discutir essas questões não se restringe, porém, ao ambiente formal de disciplinas específicas, sendo recorrentes ao longo do curso na apresentação e discussão de temas próprios da Física. Dessa forma, o curso de Física contribuirá positivamente para a mudança e a transformação social (Resolução CNE/CP Nº 1 de 30/05/12).

O aluno terá, ainda, a oportunidade de aprofundar-se no assunto, se este for o seu interesse, optando por disciplinas na área de ciências humanas dentro do elenco de disciplinas de sua livre escolha.

Atividades extracurriculares, como aquelas previstas nas atividades complementares, como participação em eventos científicos (Encontros da Sociedade Brasileira de Física, Semana da Física do Instituto de Física da UFG, Reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, o Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão – CONPEEX da UFG etc.), palestras, seminários e exposições, são também fortemente incentivados em nosso curso. Estas atividades oferecem aos alunos a oportunidade de adquirirem não apenas novos conhecimentos em Física, mas também a ampliação de uma visão humanística.

#### **4.4. A Interdisciplinaridade**

A formação de um físico contemporâneo que atenda ao perfil geral descrito anteriormente é um grande desafio. Além da necessidade de abarcar todo um conhecimento acumulado ao longo de séculos de desenvolvimento dessa disciplina é essencial, nos dias de hoje, estabelecer as necessárias e importantes conexões entre a Física e as outras ciências, tais como a Química, a Biologia, a Computação, a Medicina, e tantas outras. Os limites outrora bem demarcados entre as várias ciências tornam-se cada vez mais fluidos, obrigando o profissional atual a estar sintonizado com essas novas demandas que, muitas vezes, oferecem as melhores oportunidades de atuação profissional.

Dada a impossibilidade de se oferecer uma formação tão abrangente que envolva também conteúdos específicos de tantas outras disciplinas, o desafio é fornecer aos egressos dos cursos de Física uma formação que seja sólida e abrangente em Física e Matemática, e que seja suficientemente flexível para permitir ao aluno incursões em outras áreas do conhecimento. Essa possibilidade deve ser garantida pela matrícula em disciplinas optativas de livre escolha do aluno, por meio de participação no desenvolvimento de projetos conjuntos interdisciplinares ou pela participação em atividades complementares (palestras, conferências, simpósios etc.) voltados para áreas interdisciplinares.

#### **4.5. A Articulação Entre a Teoria e a Prática**

No que se refere à articulação entre teoria e prática, nos pautamos no Parecer CNE/CP Nº 9, de 8 de maio de 2001, que afirma:

O princípio metodológico geral é de que todo fazer implica uma reflexão e toda reflexão implica um fazer, ainda que nem sempre este se materialize. Esse princípio é operacional e sua aplicação não exige uma resposta definitiva sobre qual dimensão – a teoria ou a prática – deve ter prioridade, muito menos qual delas deva ser o ponto de partida na formação do professor. Assim, no processo de construção de sua autonomia intelectual,

o professor, além de saber e de saber fazer deve compreender o que faz.  
(Parecer CNE/CP Nº 9 de 8/05/01)

No curso de Física, essa articulação entre a teoria e a prática será efetivada a partir das dimensões dos componentes curriculares: as 400 horas de prática como componente curricular, as 400 horas de estágio curricular e de suas mais de 1800 horas de conteúdos curriculares de natureza científico-cultural.

Assim, a prática não fica reduzida a um espaço isolado, como, por exemplo, ao estágio, mas também a partir de situações didáticas em que os futuros professores coloquem em prática os conhecimentos que aprenderam, ao mesmo tempo em que mobilizem outros de diferentes naturezas, seja no interior das diversas disciplinas, seja em espaços curriculares específicos, como é o caso das disciplinas denominadas Práticas de Ensino.

## 5. EXPECTATIVA DA FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL

### 5.1. Perfil do Curso

O curso de Licenciatura em Física contempla o perfil de Físico–educador, definido no Parecer CNE/CES Nº 1.304, de 06/11/01. Para contemplar esse perfil com suas competências e habilidades exigidas na formação, os currículos são divididos em quatro partes:

1. Núcleo comum;
2. Núcleo específico;
3. Núcleo livre;
4. Núcleo optativo.

O **Núcleo Comum** é caracterizado por conjuntos de disciplinas relativos à física geral, matemática, física clássica e física moderna, comuns aos quatro cursos ofertados pelo Instituto de Física (Bacharelado, Licenciatura, Engenharia Física e Física Médica), assim definidos:

Física Geral – conteúdos de Física do ensino médio, revisto em maior profundidade, com conceitos e instrumentais matemáticos adequados. Além de uma apresentação teórica dos tópicos fundamentais, tais como mecânica, termodinâmica, ondas e eletromagnetismo, são contempladas práticas de laboratório, ressaltando o caráter da Física como ciência experimental.

Matemática – conjunto mínimo de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos físicos, composto por cálculo diferencial e integral, equações diferenciais e física matemática.

Física Clássica – cursos com conceitos estabelecidos, em sua maior parte anteriormente ao Séc. XX, envolvendo mecânica clássica, eletromagnetismo e termodinâmica.

Física Moderna e Contemporânea – é a Física desde o início do Séc. XX, compreendendo conceitos de mecânica quântica, relatividade e física nuclear e de partículas. São contempladas práticas de laboratório.

O **Núcleo Específico** contempla conteúdos voltados para o ensino, tais como: Psicologia da Educação, Políticas Educacionais, Fundamentos Filosóficos e Sócio-históricos da Educação, Didática para o ensino de Física, Práticas de Ensino como componente curricular e Estágio Supervisionado. Esse núcleo visa a formação aperfeiçoada de professores de Física do ensino médio, a instrumentalização do ensino de Física, a produção de material instrucional, dentre outros. Nesses conteúdos estão incluídos os conteúdos da Educação Básica, considerando 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.

O **Núcleo Livre** é caracterizado por conjuntos de disciplinas complementares que ampliem a educação do formando. Estas disciplinas são de livre escolha do aluno e devem abranger outras áreas do conhecimento.

No **Núcleo Optativo**, o aluno poderá, a seu total interesse, cursar disciplinas dos outros três cursos ofertados pelo Instituto de Física que reforcem seus conhecimentos relacionados à Física. Não existe obrigatoriedade de cursar nenhuma carga horária dessas disciplinas, ficando o aluno totalmente livre para decidir se quer ou não cursar essas disciplinas e quais ele deseja cursar.

Como parte essencial da formação, o aluno deverá elaborar um **Trabalho de Final de Curso** (monografia). Essa monografia poderá estar relacionada a um trabalho de pesquisa dentro da área de ensino de Física ou à aplicação de procedimentos científicos na análise de um problema específico, teórico ou experimental, realizado dentro das várias áreas de pesquisa do Instituto de Física. Como há um estágio curricular realizado ao longo dos dois últimos anos em escolas, o aluno poderá escrever sua monografia a partir de pesquisas realizadas dentro desse estágio.

## 5.2. Perfil do Egresso

O Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Goiás oferece, conforme determinado na Resolução CEPEC Nº 1541, de 06 outubro de 2017, uma formação teórica consistente, permitindo ao licenciado compreender, de forma crítica, a sociedade, a educação e a cultura, tendo a pesquisa como meio de produção de conhecimento e intervenção na prática social. Para tal, oferece aos seus alunos uma formação com conteúdos de física clássica, física moderna e em Ensino de Física, visando formar um profissional qualificado e autônomo capaz de reconhecer, sistematizar e tratar problemas novos e tradicionais com rigor científico e atitude inquiridora e crítica. A atitude inquiridora e investigativa deve permear a atuação profissional do licenciado, sendo este um aspecto a ser permanentemente reforçado durante o curso.

Assim, trabalhamos com a ideia de que, como afirmam os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura na parte destinada à Licenciatura em Física,

O Licenciado em Física é o professor que planeja, organiza e desenvolve atividades e materiais relativos ao Ensino de Física. Sua atribuição central é a docência na Educação Básica, que requer sólidos conhecimentos sobre os fundamentos da Física, sobre seu desenvolvimento histórico e suas relações com diversas áreas; assim como sobre estratégias para transposição do conhecimento da Física em saber escolar. Além de trabalhar diretamente na sala de aula, o licenciado elabora e analisa

materiais didáticos, como livros, textos, vídeos, programas computacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros. Realiza ainda pesquisas em Ensino de Física, coordena e supervisiona equipes de trabalho. Em sua atuação, prima pelo desenvolvimento do educando, incluindo sua formação ética, a construção de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico. (Referenciais Curriculares Nacionais, 2010).

A formação dada aos nossos alunos leva, portanto, em consideração tanto as perspectivas tradicionais de atuação dessa profissão, como novas demandas que vêm emergindo nas últimas décadas. Conforme determinam as Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de Física, a formação dada ao nosso aluno é ao mesmo tempo ampla e flexível, de modo a desenvolver habilidades e conhecimentos necessários às expectativas atuais e capacidade de adequação a diferentes perspectivas de atuação futura. Essa formação poderá servir, também, de base para o prosseguimento de uma carreira acadêmica, habilitando ao aluno ingressar em cursos de pós-graduação nas áreas de Ensino de Física, de Ensino de Ciências, de Física Teórica ou Experimental, ou áreas afins.

Chamamos a atenção para o fato de que existe uma questionável dicotomia entre o pesquisador e o educador, que não pode nem deve ser reforçada no curso de Física. Os papéis do pesquisador e do educador, via de regra, possuem, sobretudo no Brasil, uma importante interseção. Longe de estarem em oposição, se complementam de maneira benéfica tanto para o pesquisador como para o educador. É altamente desejável que um físico-pesquisador também seja um bom educador e que um físico-educador desenvolva a pesquisa como meio de produção de conhecimento e intervenção na prática social, exercite sua atividade criativa e incentive em seus alunos o desenvolvimento da atitude investigativa.

### **5.3. Habilidades do Egresso**

A diversidade de atividades e atuações pretendidas para o formando em Física necessita de qualificações profissionais básicas, que devem corresponder a objetivos claros de formação, enunciadas sucintamente a seguir, através das *competências essenciais* desses profissionais. Destacamos as seguintes, que constam do Parecer CNE/CES Nº 1.304, de 06/11/2001:

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;
3. diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
4. manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;
5. desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos.

O desenvolvimento dessas competências apontadas está associado à aquisição de determinadas *habilidades*, que devem ser desenvolvidas pelos licenciados em Física. São elas:

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.
10. planejar o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas;
11. elaborar ou adaptar materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais.

## 6. ESTRUTURA CURRICULAR

O curso de Licenciatura em Física tem sua distribuição de carga horária regulamentada pela Resolução CNE/CP N° 2, de 19 de fevereiro de 2002, que instituiu a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior:

“ ..... *omissis* ..... ”

Art. 1º A carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teoria-prática garanta, nos termos dos seus projetos pedagógicos, as seguintes dimensões dos componentes comuns:

I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;

II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;

III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;

IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

Parágrafo único. Os alunos que exerçam atividade docente regular na educação básica poderão ter redução da carga horária do estágio curricular supervisionado até o máximo de 200 (duzentas) horas.

Art. 2º A duração da carga horária prevista no Art. 1º desta Resolução, obedecidos os 200 (duzentos) dias letivos/ano dispostos na LDB, será integralizada em, no mínimo, 3 (três) anos letivos.

..... *omissis* ....."

( in verbis )

Em nosso projeto estão contemplados todos esses componentes comuns para a licenciatura, da forma como se segue.



## 6.1. Matriz Curricular

ORDEM	DISCIPLINA	UNIDADE RESPONSÁVEL	PRÉ-REQUISITO	CHS			CHT	NÚCLEO	NATUREZA	PCC
				TEO	PRA	ENS				
01	Cálculo 1 A	IME	Nenhum	6			96	NC	OBR	
02	Cálculo 2 A	IME	Nenhum	6			96	NC	OBR	
03	Cálculo 3 A	IME	Nenhum	4			64	NC	OBR	
04	Didática para o Ensino de Física	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR	10
05	Equações Diferenciais Ordinárias	IME	Nenhum	4			64	NC	OBR	
06	Eletromagnetismo I	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	
07	Estágio I	IF	Física I Física II Física Experimental I Didática para o Ensino de Física Prática de Ensino I Psicologia da Educação I			6	96	NE	OBR	
08	Estágio II	IF	Estágio I			6	96	NE	OBR	
09	Estágio III	IF	Estágio II			6	96	NE	OBR	
10	Estágio IV	IF	Estágio III			7	112	NE	OBR	
11	Evolução das ideias da Física	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR	10
12	Física I	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	10
13	Física II	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	10
14	Física III	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	10
15	Física IV	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	10
16	Física Matemática I	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	
17	Fundamentos da Teoria da Relatividade	IF	Nenhum	2			32	NC	OBR	
18	Fundamentos Filosóficos e Sócio-históricos da Educação	FE	Nenhum	4			64	NE	OBR	
19	Geometria Analítica	IME	Nenhum	4			64	NC	OBR	
20	Informática no Ensino da Física I	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR	48
21	Informática no Ensino da Física II	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR	48
22	Introdução à Física Nuclear e de Partículas	IF	Nenhum	2			32	NC	OBR	
23	Introdução à Física	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	
24	Introdução à Física Quântica	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR	
25	Introdução à Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS	FL	Nenhum	4			64	NE	OBR	
26	Física Experimental I	IF	Nenhum		2		32	NC	OBR	
27	Física Experimental II	IF	Nenhum		2		32	NC	OBR	

ORDEM	DISCIPLINA	UNIDADE RESPONSÁVEL	PRÉ-REQUISITO	CHS			CHT	NÚCLEO	NATUREZA	PCC		
				TEO	PRA	ENS						
28	Física Experimental III	IF	Nenhum		2		32	NC	OBR			
29	Física Experimental IV	IF	Nenhum		2		32	NC	OBR			
30	Física Experimental V	IF	Nenhum		4		64	NC	OBR			
31	Mecânica Clássica I	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR			
32	Ondas Eletromagnéticas	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR			
33	Políticas Educacionais no Brasil	FE	Nenhum	4			64	NE	OBR			
34	Prática de Ensino I	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR		64	
35	Prática de Ensino II	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR		64	
36	Prática de Ensino III	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR		64	
37	Prática de Ensino IV	IF	Nenhum	4			64	NE	OBR		64	
38	Psicologia da Educação I	FE	Nenhum	4			64	NE	OBR			
39	Psicologia da Educação II	FE	Nenhum	4			64	NE	OBR			
40	Química Geral B	IQ	Nenhum	4			64	NC	OBR			
41	Química Geral Experimental	IQ	Nenhum		2		32	NC	OBR			
42	Termodinâmica	IF	Nenhum	4			64	NC	OBR			
43	Trabalho de Conclusão de Curso	IF	Nenhum		2		32	NE	OBR			
<b>Total</b>				<b>128</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>2736</b>			<b>412</b>		

LEGENDA							
Núcleo		Carga Horária		Tipo		Natureza	
NC	Núcleo Comum	CHS	Carga Horária Semanal	TEO	Aulas teóricas	OBR	Obrigatória
NE	Núcleo Específico	CHTS	Carga Horária Total Semestral	PRA	Aulas práticas em Laboratório	OPT	Optativa
NL	Núcleo Livre			ENS	Aulas da Área de Ensino	ELE	Eletiva
				PCC	Prática como Componente Curricular		

Resolvemos não definir pré-requisitos para as disciplinas, exceção aos estágios, por considerarmos que o aluno pode ser responsável pela elaboração de seu fluxo. É importante ressaltar que no início de cada disciplina, em seu plano de curso, o aluno será informado de quais conteúdos são imprescindíveis para um bom desempenho nela. O pré-requisito imposto aos estágios se deve à obrigatoriedade de que eles se iniciem na segunda metade do curso, ou seja, a partir do quinto semestre. As disciplinas colocadas como pré-requisitos para o Estágio I garantem essa condição, caso o aluno seja nelas aprovado.

**Disciplinas de Núcleo Livre** – A carga horária mínima de Núcleo Livre é de 128 horas. Os pré-requisitos e a carga horária de cada disciplina de Núcleo Livre (disciplinas eletivas) são definidas pelas Unidades Acadêmicas responsáveis pela oferta.

**Disciplinas Optativas** – Os alunos do curso de Licenciatura em Física poderão optar por disciplinas do núcleo específico dos outros cursos do Instituto de Física (Bacharelado, Engenharia Física e Física Médica), elencadas a seguir, sem, no entanto, obrigatoriedade de cursar uma carga horária específica dessas disciplinas. Assim, será do interesse de cada aluno cursar ou não algumas dessas disciplinas. A oferta dessas disciplinas como optativas para o curso de Licenciatura não será em forma de turmas destinadas a esse fim, mas sim em forma de vagas nas turmas dos cursos de origem. Não haverá obrigatoriedade de oferecimento de vagas nas disciplinas nos semestres em que são oferecidas em seus cursos de origem, pois isso dependerá da disponibilidade dessas vagas. É importante lembrar, que em nenhum caso, o aluno conseguirá integralizar o currículo de dois ou mais cursos simultaneamente.

#### Disciplinas Optativas Advindas dos Outros Cursos do Instituto de Física

ORDEM	DISCIPLINA	UNIDADE RESPONSÁVEL	CURSO ORIGINAL	PRÉ-REQUISITO	CHS		CHTS TOTAL	NATUREZA
					TEO	PRA		
44	Álgebra Linear	IME	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
45	Biofísica I	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	4		64	OPT
46	Cálculo Numérico	IME	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
47	Cristalografia	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
48	Desenvolvimento e Fabricação de Materiais Avançados	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
49	Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	4		64	OPT
50	Eletromagnetismo II	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
51	Fenômenos de Transporte para Engenharia Física	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
52	Física Atômica e Molecular	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
53	Física Computacional I	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
54	Física das Radiações	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	4		64	OPT
55	Física e Meio Ambiente	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
56	Física Estatística	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
57	Física Matemática II	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
58	Introdução à Ciência dos Materiais	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
59	Introdução à Engenharia Física	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	2		32	OPT
60	Introdução à Física Médica	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	2		32	OPT
61	Introdução à Computação e Informação Quântica	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
62	Introdução a Nanociência e Nanomedicina	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	4		64	OPT
63	Lasers – Princípios e Aplicações Biomédicas	IF	FÍSICA MÉDICA	Nenhum	4		64	OPT
64	Mecânica Clássica II	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
65	Mecânica Quântica I	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT

ORDEM	DISCIPLINA	UNIDADE RESPONSÁVEL	CURSO ORIGINAL	PRÉ-REQUISITO	CHS		CHTS	NATUREZA
					TEO	PRA	TOTAL	
66	Mecânica Quântica II	IF	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
67	Metodologia Científica e Redação Técnica	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	2		32	OPT
68	Óptica Física	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
69	Probabilidade e Estatística	IME	BACHARELADO	Nenhum	4		64	OPT
70	Técnicas Experimentais I	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT
71	Técnicas Experimentais II	IF	ENG. FÍSICA	Nenhum	4		64	OPT

### Quadro de Carga Horária

A distribuição da carga horária entre os núcleos comum, específico e livre é apresentada na tabela abaixo. Essa carga horária inclui 400 horas de Estágio Curricular Obrigatório e 412 horas de prática de ensino como componente curricular.

Distribuição da Carga Horária	Horas	%
Núcleo Comum (NC)	1376	45,4
Núcleo Específico Obrigatório	1328	43,8
Núcleo Livre	128	4,2
Atividades Complementares	200	6,6
<b>Carga Horária Total (CHT)</b>	<b>3032</b>	<b>100,0</b>

## 6.2. Elenco de Disciplinas (Ementas e Bibliografias)

Disciplinas de Núcleo Comum e Núcleo Específico  
(em ordem de apresentação na matriz curricular)  
(bibliografia em ordem de utilização pelos professores)

### Disciplina 01: Cálculo 1A

**Ementa:** Números reais; funções reais de uma variável real e suas inversas; noções sobre cônicas; limite e continuidade; derivadas e aplicações; polinômio de Taylor; integrais; técnicas de integração; integrais impróprias; aplicações.

#### Bibliografia Básica

1. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
2. ÁVILA, G. S. S. **Cálculo das Funções de Uma Variável**, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
3. LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1. São Paulo: Harbra.
4. STEWART, J. **Cálculo**, vol. 1. São Paulo: Thomson.

#### Bibliografia Complementar

1. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1. Makron Books.
  2. HOFFMANN, L. D. **Cálculo**, vol. 1. São Paulo: LTC.
  3. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. São Paulo: Pearson.
  4. ROGÉRIO, M. U.; SILVA, H.; BADAN A. A. F. A. **Cálculo Diferencial e Integral: Funções de Uma Variável**. Goiânia: Editora UFG.
  5. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1. São Paulo: McGraw-Hill.
  6. SILVA, V. V.; REIS, G. L. **Geometria Analítica**, Rio de Janeiro: LTC.
- 

### Disciplina 02: Cálculo 2A

**Ementa:** Sequências e séries numéricas. Séries de potência, convergência. Funções de várias variáveis. Limite e Continuidade. Noções sobre quádricas. Funções diferenciáveis. Derivadas parciais e direcionais. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Integrais múltiplas. Mudança de Coordenadas. Aplicações.

#### Bibliografia Básica

1. STEWART, J. **Cálculo**, vol. 2. São Paulo: Thomson.
2. ÁVILA, G. S. S. **Cálculo das Funções de Uma Variável**, vol. 2. Rio de Janeiro: LTC.
3. ÁVILA, G. S. S. **Cálculo das Funções de Múltiplas Variáveis**, vol. 3. Rio de Janeiro: LTC.
4. LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. São Paulo: Harbra.
5. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**, vols. 2 e 4. Rio de Janeiro: LTC.

#### Bibliografia Complementar

1. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. São Paulo: Makron Books.
  2. HOFFMANN, L. D. **Cálculo**, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
  3. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Pearson.
  4. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. São Paulo: McGraw-Hill.
  5. REIS, G. L.; SILVA, V. V. **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: LTC.
- 

### Disciplina 03: Cálculo 3A

**Ementa:** Séries de funções. Campos de vetores. Integral de linha. Integral de superfície. Diferenciais exatas. Teorema de Green. Teorema da divergência. Teorema de Stokes. Aplicações.

#### Bibliografia Básica

1. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**, vol. 4. Rio de Janeiro: LTC.
2. LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. São Paulo: Harbra.
3. STEWART, J. **Cálculo**, vol. 2. São Paulo: Thomson.
4. ÁVILA, G. S. S. **Cálculo das Funções de Uma Variável**, vol. 2. LTC.

#### Bibliografia Complementar

1. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Pearson.

2. HOFFMANN, L. D. **Cálculo**, vol. 2. São Paulo: LTC.
  3. SIMMONS, G. F. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. São Paulo: McGraw-Hill.
  4. SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 2. Makron Books.
  5. THOMAS, G. B. **Cálculo**, vol. 2. São Paulo: Pearson.
- 

#### **Disciplina 04: Didática para o Ensino de Física**

**Ementa:** Pressupostos fundamentais da Didática das Ciências. Enfoques teóricos de Ensino de Física. Legislação Educacional e Orientações Curriculares, Planejamento Escolar (ensino, aprendizagem e avaliação). Aspectos formativos da Docência.

#### **Bibliografia Básica**

1. PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia em uma concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC.
2. LIBÁNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez.
3. HENRY, John. **A revolução científica e as origens da ciência moderna**. Rio de Janeiro: Zahar.
4. EINSTEIN, Albert; INFELD, Leopold. **A evolução da física**. Rio de Janeiro: Zahar.
5. ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed.

#### **Bibliografia complementar**

1. ASTOLFI, Jean-Pierre; DELEVAY, Michael. **A didática das ciências**. Campinas: Papirus.
2. BUNGE, Mario. **Teoria e Realidade**. São Paulo: Perspectiva.
3. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez Editora.
4. COHEN, Bernard I. **O Nascimento de uma nova física:** de Copérnico a Newton. São Paulo: Edart.
5. KOYRÉ, Alexander. **Estudos de história do pensamento científico**. Brasília: UnB.
6. MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG.
7. NÉRICI, Imideo Giuseppe. **Introdução à didática geral**. São Paulo: Atlas.
8. POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed.
9. ROSMORDUC, Jean. **Uma história da física e da química:** de Tales a Einstein. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
10. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
11. CACHAPUZ, António; PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; CARRASCOSA, Jaime; TERRADES, Isabel Martínez. A emergência da didática das Ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, Portugal, v. 1, n. 14, p. 155-195, 2001. <<http://www.redalyc.org/revista.oa>>. Acesso em: 02 jun. 2014.
12. CACHAPUZ, António.; PRAIA, João.; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v 10, n 3, p 363-81, 2004. <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
13. FOUREZ, Gérard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em: 02 jun. 2014.
14. GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; CARRASCOSA, Jaime A.; CACHAPÚZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
15. LINHARES, Marília Paixão; REIS, Ernesto Macedo. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de física. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
16. MEDEIROS, Alexandre; BEZERRA FILHO, Severino. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física. **Ciência & Educação**, v.6, n. 2, p. 107-117, 2000. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
17. MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n.1, abril, 1996. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em: 02 jun. 2014.



18. VILLANI, Alberto. Filosofia da ciência e ensino de ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 169-181, 2001. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Em: 02 jun. 2014.
- 

#### **Disciplina 05: Equações Diferenciais Ordinárias**

**Ementa:** Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem lineares e não-lineares. Sistemas de equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior. Aplicações.

##### **Bibliografia Básica**

1. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. São Paulo: LTC.
2. DE FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações Diferenciais Aplicadas**. Rio de Janeiro: IMPA.
3. ZILL, D. G. **Equações Diferenciais**, vol. 1. São Paulo: Makron Books.
4. ZILL, D. G. **Equações Diferenciais**, vol. 2. São Paulo: Makron Books.
5. ZILL, D. G. **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem**. São Paulo: Thomson.

##### **Bibliografia Complementar**

1. AYRES JR., F. **Equações Diferenciais**. Rio de Janeiro: Makron Books.
  2. BASSANEZI, R. C. **Equações Diferenciais com Aplicações**. São Paulo: Harbra.
  3. CODDINGTON, E. A. **An Introduction to Ordinary Differential Equations**. New York: Dover.
  4. LEIGHTON, W. **Equações Diferenciais Ordinárias**, Rio de Janeiro: LTC.
- 

#### **Disciplina 06: Eletromagnetismo I**

**Ementa:** Eletrostática. Soluções de problemas eletrostáticos. Campo elétrico em meios materiais. Corrente elétrica. Magnetostática. Campo magnético em meios materiais.

##### **Bibliografia Básica**

1. REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**. Rio de Janeiro: Campus.
2. GRIFFITHS, D. J. **Introduction to Electrodynamics**. Upper Saddle River: Prentice Hall.
3. SADIKU, M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. Porto Alegre: Bookman.

##### **Bibliografia Complementar**

1. WANGSNESS, R. K. **Electromagnetic Fields**. New York: Wiley.
  2. LORRAIN, P.; CORSON, D. R.; LORRAIN, F. **Electromagnetic Fields and Waves**. New York: W. H. Freeman.
  3. SMYTHE, W. R. **Static and Dynamic Electricity**. New York: McGraw-Hill.
  4. PANOFSKY, W. K. H.; PHILLIPS, M. **Classical Electricity and Magnetism**. Reading: Addison-Wesley.
  5. HEALD, M. A.; MARION, J. B. **Classical Electromagnetic Radiation**. Fort Worth: Saunders College.
- 

#### **Disciplina 07: Estágio I**

**Ementa:** Análise da legislação do Estágio e de textos acadêmicos sobre formação de professores de física. Elaboração do Plano de Atividades na forma de um Projeto de Investigação Simplificado (PIS). Caracterização das relações entre o campo escolar e os outros diferentes espaços sócio-educativos. Problemática do processo de observação e de análise das atividades didático-pedagógicas da escola: manejo da classe, organização do trabalho didático, plano de ensino, recursos didáticos, abordagens pedagógicas alternativas, estratégias de ensino, critérios de avaliação, conteúdo programático, Plano de Desenvolvimento Escolar (PDE) e Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola. Levantamento do perfil socioeconômico e cultural dos alunos. Articulação dos PIS dos estagiários I com os dos estagiários III e do Projeto de Investigação Coletiva (PIC) do professor formador. Relatório de Estágio I (RE I).

##### **Bibliografia Básica**

1. GENOVESE, L. G.; GENOVESE, C. L. C. Estágio supervisionado em física: considerações preliminares. Goiânia: Funape.
2. PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez.

3. BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Ed.
4. SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMES, Angel I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed.
5. CARVALHO, A. M. P. **Os estágios nos curso de licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning.

#### **Bibliografia Complementar**

1. GENOVESE, L. G.; CARVALHO, W. L. A construção do campo escolar e da escolar e do capital docente de uma professora de ciências: contribuições do corpus teórico de P. Bourdieu. In: ORQUIZA-CARVALHO, L. M.; CARVALHO, W. L. (Orgs.). **Formação de Professores e Questões Sócio-Científicas no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.
2. BOURDIEU, P.; DARBEL, A. **O amor pela arte**: os museus de arte na Europa e seu público. São Paulo: Edusp, 2003.
3. CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez.
4. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.
5. MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis (RJ): Vozes.
6. MORGENBESSER, S. (Org.). **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Cultrix.
7. VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação**: a observação. Brasília: Plano Editora.
8. BRASIL. **Lei Nº 11.788**, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o Estágio de Estudantes. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11788.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2014.
9. BRASIL. **Parecer CNE/CES Nº 1.304**, de 06 de novembro de 2001. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.
10. BRASIL. **Parecer CNE/CP Nº 9/2001**, de 08 de maio de 2001. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.
11. BRASIL. **Parecer CNE/CP Nº 27/2001**, de 02 de outubro de 2001. Assunto: Dá nova redação ao item 3.6, alínea c, do Parecer CNE/CP 9/2001, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.
12. BRASIL. Resolução CNE Nº 2, de 26 de junho de 1977. Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jul. 1977. Seção 1, p. 14927.
13. BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 mar. 2002. Seção 1, p. 9.
14. BRASIL. **Resolução UFG/CEPEC Nº 731**, de 05 de julho de 2005. Define a política de Estágios da UFG para a formação de professores da Educação Básica. Disponível em: <[http://www.prograd.ufg.br/uploads/90/original\\_Resolucao\\_CEPEC\\_2005\\_0731.pdf](http://www.prograd.ufg.br/uploads/90/original_Resolucao_CEPEC_2005_0731.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2014.

#### **Disciplina 08: Estágio II**

**Ementa:** Preparação e exercício da atividade didático-pedagógica por meio de aulas de Física ministradas em uma escola da Educação Básica. Execução do Projeto de Investigação Simplificado (PIS) elaborado no Estágio I. Apresentação e análise dos Projetos de Investigação Simplificado (PIS) e dos Projetos de Investigação Coletiva (PIC) do professor formador em um evento acadêmico. Reelaboração dos PIS e dos PIC. Relatório de Estágio II (RE II).

#### **Bibliografia Básica**

1. GENOVESE, L. G.; GENOVESE, C. L. C. Estágio supervisionado em física: considerações preliminares. Goiânia: Funape.
2. CONTRERAS, J.. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez.
3. PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia em uma concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC.

4. ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed.
5. SACRISTÁN, J. G.; GÓMES, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed.

#### **Bibliografia Complementar**

1. ANGROSINO, M. V. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre: Bookman: Artmed.
2. BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Ed.
3. BOURDIEU, P.. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora da UNESP.
4. FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
5. GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a), pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras.
6. GIROUX, H. A. **Os Professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas.
7. PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica.
8. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.
9. MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis (RJ): Vozes.
10. MORGENBESSER, S. (Org.). **Filosofia da ciência**. São Paulo: Cultrix.
11. MORTIMER, E. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG.
12. POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed.
13. BELLUCCO, A. Ensinando quantidade de movimento: como conciliar o tempo restrito com as atividades de ensino investigativas na sala de aula? **Ciência em Tela**, v. 5, p. 1, 2012. Disponível em: < [http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/volume5/1/sala\\_de\\_aula1.html](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/volume5/1/sala_de_aula1.html)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
14. MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do Ensino de Ciências. **Em Aberto**, n. 40, p. 43-54, 1989. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

---

#### **Disciplina 09: Estágio III**

**Ementa:** Preparação e exercício da atividade didático-pedagógica por meio de aulas de Física ministradas em uma escola da Educação Básica. Articulação dos PIS dos estagiários I com os dos estagiários III e do PIC do Professor formador. Fundamentos da Pesquisa Qualitativa em Educação. Projeto de Pesquisa. Construção de instrumentos de investigação: questionário e entrevista. Integridade ética da pesquisa. Articulação dos PIS com o PPP da escola. Execução do PIS elaborado no Estágio II. Elaboração de um Projeto de Ensino e Pesquisa a partir do PIS. Relatório de Estágio (RE III).

#### **Bibliografia Básica**

1. CRESWELL, J. W.. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª. ARTMED. 2010.
2. BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Ed.
3. MOREIRA H., CALEFFE L. G., "Metodologia da Pesquisa para o Professor Pesquisador, DP&A editora 2006.
4. FAZENDA, I. (Org.) **Metodologia da pesquisa educacional**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

#### **Bibliografia Complementar**

1. MINAYO, M. C.S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis (RJ): Vozes.
2. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70
3. DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.
4. FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009
5. POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.
6. SACRISTÁN, J. G.; GÓMES, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed.

---

### **Disciplina 10: Estágio IV**

**Ementa:** Preparação e exercício da atividade didático-pedagógica por meio de aulas de Física ministradas em uma escola da Educação Básica. Tratamento de dados qualitativos: Análise de Discurso e de Conteúdo. Elementos de Redação Científica. Implementação do Projeto de Ensino e Pesquisa: execução da proposta de ensino e pesquisa na escola-campo. Relatório Final de Estágio. Apresentação do Relatório Final de Estágio em um evento acadêmico.

#### **Bibliografia Básica**

1. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.
2. BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Ed.
3. VOLPATO, G. L.. Bases Teóricas para Redação Científica. Cultura Acadêmica Editora. 2011.

#### **Bibliografia Complementar**

1. MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis (RJ): Vozes. (muitos)
2. MOREIRA, M. A. Metodologia de Pesquisa em Ensino. São Paulo: LF Editorial, 2011.
3. FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009
4. POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.
5. CRESWELL, J. W.. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª. ARTMED. 2010.
6. SACRISTÁN, J. G.; GÓMES, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed.

---

### **Disciplina 11: Evolução das ideias da Física**

**Ementa:** A ciência e as teorias físicas na antiguidade. A revolução científica nos séculos XVI e XVII. O nascimento de uma nova Física. A Física nos séculos XVIII e XIX. A consolidação da Física Clássica. A Física e as revoluções tecnológicas. As origens da Física Moderna. Estrutura atômica da matéria e suas bases químicas. Natureza ondulatória da luz. Estrutura corpuscular da luz. Estrutura subatômica da matéria. Mecânica matricial e mecânica ondulatória.

#### **Bibliografia Básica**

1. EINSTEIN, A.; INFELD, L. **A Evolução da Física**. Rio de Janeiro: Zahar.
2. BURTT, E. A. **As Bases Metafísicas da Ciência Moderna**. Brasília: UnB.
3. COHEN, I. B. **O Nascimento de Uma Nova Física**. São Paulo: Edart.
4. KOYRÉ, A. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Brasília: UnB.

#### **Bibliografia Complementar**

1. HEMPEL, C. G. **Filosofia da Ciência Natural**. Rio de Janeiro: Zahar.
2. SEGRÉ, E. **Dos Raios-X aos Quarks**. Brasília: Editora UnB.
3. AMALDI, U. **Imagens da Física: as Ideias e as Experiências do Pendulo aos Quarks**. São Paulo: Scipione.
4. HEISENBERG, W. **The Physical Principles of the Quantum Theory**. New York: Dover.
5. SALVETTI, A. R. **A História da Luz**. Campo Grande: Editora UFMS.
6. CRUZ, F. F. S. **Faraday e Maxwell: Luz Sobre os Campos**. São Paulo: Odysseus.
7. BIEZUNSKI, M. **História da Física Moderna**. Instituto Piaget.
8. MARTIN, J. B. **A História do Átomo: De Demócrito aos Quarks**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

---

### **Disciplina 12: Física I**

**Ementa:** Unidades, grandezas físicas e vetores. Cinemática da partícula. Leis de Newton do movimento. Trabalho e energia cinética. Energia potencial e conservação da energia. Momento linear, impulso e colisões. Cinemática da rotação. Dinâmica da rotação de corpos rígidos. Equilíbrio e elasticidade.

#### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**, v. 1. São Paulo: Addison Wesley.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Mecânica**, v. 1. Rio de Janeiro: LTC.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Mecânica**, v. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

#### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**, v. 1. Rio de Janeiro: LTC.
  2. CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física Básica: Mecânica**, v. 1. São Paulo: LTC.
  3. ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física: um curso universitário**, v. 1. São Paulo: E. Blucher.
  4. LUIZ, A. M. **Problemas de Física**, v. 1. Rio de Janeiro: Guanabara Dois
  5. MCKELVEY, J. P. **Física**, v. 1. São Paulo: Harbra.
  6. SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**, v. 1. Rio de Janeiro: LTC.
  7. SERWAY, R. A.; JEWETT JUNIOR, J. W. **Princípios de Física**, v1. São Paulo: Thomson.
- 

#### **Disciplina 13: Física II**

**Ementa:** Gravitação. Movimento periódico. Mecânica dos fluidos. Ondas mecânicas. Som e audição. Temperatura e calor. Teoria Cinética dos gases. Primeira lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica.

#### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II: Termodinâmica e Ondas**, v. 2. São Paulo: Addison Wesley.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**, v. 2. Rio de Janeiro: LTC.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor**, v. 2. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

#### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**, v. 1. Rio de Janeiro: LTC.
  2. CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física Básica: Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica**, v. 2. São Paulo: LTC.
  3. LUIZ, A. M. **Problemas de Física**, v. 2. Rio de Janeiro: Guanabara Dois
  4. MCKELVEY, J. P. **Física**, v. 2. São Paulo: Harbra.
  5. SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**, v. 2. Rio de Janeiro: LTC.
  6. SERWAY, R.; JEWETT JUNIOR, J. W. **Princípios de Física**, v. 2. São Paulo: Thomson.
- 

#### **Disciplina 14: Física III**

**Ementa:** Carga elétrica e campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância e dielétricos. Corrente e circuitos elétricos. Campo magnético e força magnética. Fontes de campo magnético. Indução eletromagnética. Corrente alternada.

#### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**, v. 3. Rio de Janeiro: LTC.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

#### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros: Eletricidade e Magnetismo, Ótica**, v. 2. Rio de Janeiro: LTC.
2. CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física Básica: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: LTC.
3. ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física: um curso universitário**, v. 2. São Paulo: E. Blucher.
4. LUIZ, A. M. **Problemas de Física**, v. 3. Rio de Janeiro: Guanabara Dois
5. MCKELVEY, J. P. **Física**, v. 3. São Paulo: Harbra.



6. SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**, v. 3. Rio de Janeiro: LTC.
  7. SERWAY, R. A.; JEWETT JUNIOR, J. W. **Princípios de Física**, v. 3. São Paulo: Thomson.
- 

#### **Disciplina 15: Física IV**

**Ementa:** Ondas eletromagnéticas. Natureza e propagação da luz. Óptica geométrica. Instrumentos de óptica. Interferência. Difração. Fótons, elétrons e átomos.

##### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física IV: Óptica e Física Moderna**, v. 4. São Paulo: Addison Wesley.
3. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**, v. 3. Rio de Janeiro: LTC.
4. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna**, v. 4. Rio de Janeiro: LTC.
5. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.
6. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Ótica, Relatividade, Física Quântica**, v. 4. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

##### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros: Eletricidade e Magnetismo, Ótica**, v. 2. Rio de Janeiro: LTC.
  2. CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física Básica: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: LTC.
  3. ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física: um curso universitário**, v. 2. São Paulo: E. Blucher.
  4. LUIZ, A. M. **Problemas de Física**, v. 4. Rio de Janeiro: Guanabara Dois
  5. MCKELVEY, J. P. **Física**, v. 4. São Paulo: Harbra.
  6. SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**, v. 4. Rio de Janeiro: LTC.
  7. SERWAY, R. A.; JEWETT JUNIOR, J. W. **Princípios de Física**, v4. São Paulo: Thomson.
- 

#### **Disciplina 16: Física Matemática I**

**Ementa:** Funções de uma variável complexa. Séries e transformadas de Fourier. Conceitos da teoria das distribuições. Análise vetorial. Equações diferenciais parciais.

##### **Bibliografia Básica**

1. CHURCHILL, R. V. **Variáveis Complexas e Suas Aplicações**. McGraw-Hill, Brasil.
2. BUTKOV, E. **Física Matemática**. Rio de Janeiro: LTC.
3. ARFKEN, G.; WEBER, H. J. **Física Matemática: Métodos Matemáticos para Engenharia e Física**. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus.
4. ARFKEN, G.; WEBER, H. J. **Mathematical Methods for Physicists**. Boston: Elsevier.

##### **Bibliografia Complementar**

1. ÁVILA, G. S. S. **Variáveis Complexas e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC.
  2. BOAS, M. L. **Mathematical Methods in the Physical Sciences**. Hoboken: Wiley.
  3. MORSE, P. M.; FESHBACH, H. **Methods of Theoretical Physics**, v. 1 e 2. New York: McGraw-Hill.
  4. COURANT, R.; HILBERT, D. **Methods of Mathematical Physics**, v. 1 e 2. New York: Interscience.
  5. CHOW, T. L. **Mathematical Methods for Physicists: A Concise Introduction**. Cambridge.
  6. LEMOS, N. **Convite à Física Matemática**. São Paulo: Livraria da Física.
- 

#### **Disciplina 17: Fundamentos da Teoria da Relatividade**

**Ementa:** Antecedentes experimentais e postulados da teoria da Relatividade. Cinemática relativística. Dinâmica relativística. Relatividade e eletromagnetismo.

##### **Bibliografia Básica**

1. RESNICK, R., **Introduction to Special Relativity**. New York: Wiley.



2. LORENTZ, H. A.; MINKOWSKI, H.; EINSTEIN, A. **O Princípio da Relatividade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
3. TAYLOR, E. F.; WHEELER, J. A. **Spacetime Physics: Introduction to Special Relativity**. New York: W. H. Freeman.
4. SCHWARTZ, M. **Principles of Electrodynamics**. Tokyo: McGraw-Hill.

#### **Bibliografia Complementar**

1. RESNICK, R.; HALLIDAY D., **Basic Concepts in Special Relativity**. New York: Macmillan.
  2. WOODHOUSE, N. M. J. **Special Relativity**. New York: Springer.
  3. BOHM, D. **The Special Theory of Relativity**. New York: W. A. Benjamin.
  4. GREINER, W. **Classical Mechanics: Point Particles and Relativity**. New York: Springer.
  5. CALLAHAN, J. **The Geometry of Spacetime: An Introduction to Special and General Relativity**. New York: Springer.
- 

#### **Disciplina 18: Fundamentos Filosóficos e Sócio-históricos da Educação**

**Ementa:** A Educação como processo social; a educação brasileira na experiência histórica do ocidente; a ideologia liberal e os princípios da educação pública; sociedade, cultura e educação no Brasil: os movimentos educacionais e a luta pelo ensino público no Brasil, a relação entre a esfera pública e privada no campo da educação e os movimentos da educação popular.

#### **Bibliografia Básica**

1. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Educação popular**. São Paulo: Brasiliense.
2. BOURDIEU, Pierre. **Coleção os grandes cientistas sociais**. São Paulo: Ática.
3. COÊLHO, Ildeu Moreira. **Realidade e utopia na construção da universidade**: memorial. 2. ed. Goiânia: Ed. da UFG, 1999. p.19-24, 53-94 e 117-130.
4. \_\_\_\_\_. Ensino de graduação: a lógica de organização do currículo. **Educação brasileira**. Brasília, v.16, n.33, p.43-75, jul./dez. 1994.
5. DELORS, Jacques *et al.* **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC: UNESCO, 1998 [Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI.]
6. DURKHEIM, Emile. **Educação e sociologia**. São Paulo: Melhoramentos.
7. GERMANO, José Willington. **Estado militar e educação no Brasil - 1964-1985**. São Paulo: UNICAMP/Cortez.
8. LOPES, Eliane Marta Teixeira e outros (orgs.). **500 anos de educação no Brasil**. Belo Horizonte: Ed. Autêntica.
9. ROMANELLI, Otaíza de Oliveira F. **História da educação no Brasil (1930-1945)**. Petrópolis: Vozes.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BOURDIEU, Pierre; PASSERON, J.C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
  2. COÊLHO, Ildeu Moreira. Educação, escola, cultura e formação. Encontro Regional de Psicopedagogia, 12, Goiânia, 2002. **Anais...** Goiânia, 2002, p.26-33.
  3. EVANGELISTA, Ely Guimarães dos Santos. **Educação e mundialização**. Goiânia: Ed. UFG.
  4. FORACCHI, Marialice e MARTINS, José de Souza (org). **Sociologia e sociedade**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.
  5. ROWY, Mighel. **Ideologia e ciência social**. São Paulo: Editora Cortez.
  6. WEBER, Max. **Ensaio de sociologia**. Rio de Janeiro: Guanabara.
- 

#### **Disciplina 19: Geometria Analítica**

**Ementa:** Vetores no plano e operações; produto escalar e projeção; retas: equações paramétricas e cartesianas; cônicas; vetores no espaço; produto vetorial e misto; equações do plano e da reta; interseções; rotação e translação de eixos; quádricas; coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

#### **Bibliografia Básica**

1. BOULOS, Paulo; OLIVEIRA, Ivan de Camargo. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. São Paulo: McGraw-Hill.
2. REIS, Genésio Lima dos, SILVA, Valdir Vilmar da. **Geometria analítica**. Rio de Janeiro; Goiânia: LTC: UFG, Centro Editorial e Gráfico.

3. SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill.

#### **Bibliografia Complementar**

1. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Harper & How do Brasil.
  2. LIMA, Elon Lages. **Coordenadas no plano**: com as soluções dos exercícios: geometria analítica, vetores e transformações geométricas. Rio de Janeiro: Inep: Sociedade Brasileira de Matemática.
  3. \_\_\_\_\_. **Geometria analítica e álgebra linear**. Rio de Janeiro: IMPA.
  4. MURDOCH, David Carruthers. **Geometria analítica**: com introdução sobre cálculo vetorial e matrizes. Rio de Janeiro: LTC.
  5. SEBASTIANI, Marcos. **Introdução à geometria analítica complexa**. Rio de Janeiro: IMPA.
- 

#### **Disciplina 20: Informática no Ensino de Física I**

**Ementa:** Noções básicas de informática; introdução ao GNU/Linux; formatos usados para armazenamento de arquivos; ferramentas livres para editoração de textos; ferramentas livres para editoração de imagens; ferramentas livres para construção de gráficos; ferramentas livres para cálculo numérico e algébrico.

#### **Bibliografia Básica**

1. LEÃO, Salviano de Araújo. Curso de Licenciatura em Física, 7º Volume: **Física Computacional - Parte 1**. Goiânia: FUNAPE: UFG/Ciar, 2011. p. 141.
2. Manuais de Linux. The Linux Documentation Project <<http://www.tldp.org/>>
3. Manuais de software livres, hospedados nos sites da "Free Software Foundations" e do "Gnu Operational System".

#### **Bibliografia Complementar**

1. CHRISTIAN, Wolfgang. **Physlets:** Physics Applets. In: <<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  2. CHRISTIAN, Wolfgang; BELLONI, Mario. **Physlet physics**: interactive illustrations, explorations and problems for introductory physics. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
  3. \_\_\_\_\_. **Physlets**: teaching physics with interactive curricular material Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
  4. História da Internet. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Internet>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  5. Worl Wide Web. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](http://pt.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  6. Biografia de Chales Babbage. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Babbage](http://pt.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  7. História do Computador. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Computador#Babbage.2C\\_Ada\\_Lovelave\\_e\\_programas\\_de\\_computador](http://pt.wikipedia.org/wiki/Computador#Babbage.2C_Ada_Lovelave_e_programas_de_computador)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
- 

#### **Disciplina 21: Informática no Ensino de Física II**

**Ementa:** Noções básicas de cálculo numérico; Noções básicas de programação; Modelagem computacional de sistemas físicos.

#### **Bibliografia Básica**

1. LEÃO, Salviano de Araújo. Curso de Licenciatura em Física, Material Complementar **Física Computacional - Parte 2**. Goiânia: FUNAPE: UFG/Ciar, 2013.
2. DEVRIES, P. L. **A First Course in Computational Physics**. New York: Wiley.
3. LANDAU, R. H.; PÁEZ, M. J.; BORDEIANU, C. C. **Computational Physics: Problem Solving With Computers**. New York: Wiley.
4. CAMPOS, filho, Frederico Ferreira. **Algoritmos Numéricos**, Segunda Edição, Rio de Janeiro, LTC, 2007.
5. Manual e documentação do Scilab. Site <<http://www.scilab.org/>>

#### **Bibliografia Complementar**

1. CHRISTIAN, Wolfgang. **Open source physics**: a user's guide with examples. San Francisco: Pearson Education.
2. CHRISTIAN, Wolfgang; BELLONI, Mario. **Physlet physics**: interactive illustrations, explorations and problems for introductory physics. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

3. CHRISTIAN, Wolfgang. **Physlets: Physics Applets.** Disponível em: <<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  4. \_\_\_\_\_. **Physlets: teaching physics with interactive curricular material** Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
  5. Primeiros passos com HTML. Disponível em: <<http://maujor.com/w3ctuto/firstcss.html>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  6. Tutorial sobre HTML. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/html/DEFAULT.asp>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
  7. Guia do Java Script. Disponível em: <[https://developer.mozilla.org/en/Core\\_JavaScript\\_1.5\\_Guide](https://developer.mozilla.org/en/Core_JavaScript_1.5_Guide)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
- 

## **Disciplina 22: Introdução à Física Nuclear e de Partículas**

**Ementa:** Visão geral de propriedades nucleares. Modelos nucleares: modelo da gota líquida, modelo do gás de Fermi. Decaimento e reações nucleares. Partículas elementares: modelo padrão, interações eletromagnética, forte e fraca. Detectores de partículas. Raios cósmicos e aceleradores de partículas.

### **Bibliografia Básica**

1. EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas.** Rio de Janeiro: Campus.
2. CARUSO, F.; OGURI, V. **Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos.** Rio de Janeiro: Campus.
3. LOPES, J. L. **A Estrutura Quântica da Matéria: Do Átomo Pré-Socrático às Partículas Elementares.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ.

### **Bibliografia Complementar:**

1. MAYER-KUCKUK, T. **Física Nuclear: Uma Introdução.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
  2. TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna.** Rio de Janeiro: LTC.
  3. BEISER, A. **Concepts of Modern Physics.** New York: McGraw-Hill.
  4. ACOSTA, V.; COWAN, C. L.; GRAHAM, B. J. **Curso de Física Moderna.** Harla.
  5. EISBERG, R. M. **Fundamentos da Física Moderna.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
  6. MEDEIROS, D. **Física Moderna.** São Paulo: Livraria da Física.
- 

## **Disciplina 23: Introdução à Física**

**Ementa:** A Física como ciência natural fundamental. Modelos matemáticos algébricos e geométricos da Física. Noções de grandezas vetoriais. Medidas e sistemas de unidades.

### **Bibliografia Básica:**

1. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, vol. 1. São Paulo: Edgard Blücher.
2. CHAVES, A. SAMPAIO, J. F. **Física Básica**, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
3. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de Física**, vol. 1. Porto Alegre: Artmed.

### **Bibliografia Complementar:**

1. MODINOS, A. **From Aristotle to Schrödinger: The Curiosity of Physics.** New York: Springer.
  2. IEZZI, G.; MURAKAMI, C.; DOLCE, O.; HAZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar**, vols. 1-4, 6, 9, 10. São Paulo: Atual.
  3. SILVA, S. M.; SILVA, E. M.; SILVA, E. M. **Matemática Básica para Cursos Superiores.** São Paulo: Atlas.
  4. KIME, L. A.; CLARK, J.; MICHAEL, B. K. **Álgebra na Universidade: Um Curso Pré-Cálculo.** Rio de Janeiro: LTC.
  5. DEMANA, F. D.; WAITS, B. K.; FOLEY, G. D.; KENNEDY, D. **Pré-Cálculo.** São Paulo: Pearson.
  6. LIPPMAN, D.; RASMUSSEN, M., **Precalculus.** disponível em:
  7. FACCHINI, W. **Matemática para a Escola de Hoje.** São Paulo: FTD.
- 

## **Disciplina 24: Introdução à Física Quântica**

**Ementa:** Radiação térmica e fótons. Modelos atômicos. Mecânica matricial e ondulatória. Aplicações da equação de Schrödinger. Átomos de um elétron. Momento magnético orbital e de spin. Estatísticas quânticas.

#### **Bibliografia Básica**

1. EISENBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**. Rio de Janeiro: Campus.
2. CARUSO, F.; OGURI, V. **Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos**. Rio de Janeiro: Campus.
3. LOPES, J. L. **A Estrutura Quântica da Matéria: Do Átomo Pré-Socrático às Partículas Elementares**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ.

#### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: LTC.
2. BEISER, A. **Concepts of Modern Physics**. New York: McGraw-Hill.
3. ACOSTA, V.; COWAN, C. L.; GRAHAM, B. J. **Curso de Física Moderna**. Harla.
4. EISENBERG, R. M. **Fundamentos da Física Moderna**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
5. MEDEIROS, D. **Física Moderna**. São Paulo: Livraria da Física.

---

#### **Disciplina 25: Introdução à Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS**

**Ementa:** Introdução às práticas de compreensão e produção em LIBRAS por meio do uso de estruturas e funções comunicativas elementares. Concepções sobre a Língua de Sinais. O surdo e a sociedade.

#### **Bibliografia Básica**

1. BRITO, L. F. **Por uma Gramática de Língua de Sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
2. FELIPE, T.; MONTEIRO, M. S. **Libras em contexto**. Curso Básico. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Especial, 2001.
3. GÓES, M. C. R. de. **Linguagem, surdez e educação**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 1999.
4. PIMENTA, N.; QUADROS, R. M. **Curso de Libras 1 – Iniciante**. 3. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2008.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Ensino de Língua Portuguesa para Surdos: Caminhos para a Prática Pedagógica**, v. 1. Brasília – DF: MEC/SEESP, 2002.
2. CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira**, v. 1 e 2. São Paulo: Editora USP, 2001.
3. CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. (Ed.). *Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira*. v. 1 e 2. São Paulo: Editora USP, 2004.
4. GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009.
5. QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
6. QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Artmed: Porto Alegre, 2004.
7. SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. Trad.: L. Motta. São Paulo: Editora Cia das Letras, 1999.
8. SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

---

#### **Disciplina 26: Física Experimental I**

**Ementa:** Introdução à física experimental. Grandezas Físicas. Medição direta e Indireta. Instrumentos de medição. Análise de erros. Noções básicas de estatística descritiva. Experimentos de Física.

#### **Bibliografia Básica:**

1. TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros: O estudo de incertezas em medições físicas**. Porto Alegre: Bookman.
2. VUOLO, J. H. **Introdução à teoria de erros**. Editora Blucher. São Paulo, 1996.

### 3. Roteiro de Experimentos, Instituto de Física da UFG.

#### Bibliografia Complementar:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Mecânica**. Rio de Janeiro: LTC.
  2. COOKE, C., **An introduction to Experimental Physics**, UCL Press, Londres, 1996.
  3. SQUIRES, G. L., **Practical Physics**, Cambridge University Press, 2001.
  4. MELISSINOS, A. C., NAPOLITANO, J., **Experiments in Modern Physics**, Academic Press, 2003.
  5. TABACNIKS, M. H. **Conceitos Básicos da Teoria de Erros**, São Paulo, 2003. Disponível em: [http://fap.if.usp.br/~tabacnik/tutoriais/tabacniks\\_concbasteorerr\\_rev2007.pdf](http://fap.if.usp.br/~tabacnik/tutoriais/tabacniks_concbasteorerr_rev2007.pdf)
- 

### Disciplina 27: Física Experimental II

**Ementa:** Escalas lineares. Ajuste por mínimos quadráticos. Elementos da teoria da probabilidade. Estimativas de parâmetros. Covariância e correlação. Distribuições. Teste do qui-quadrado. Experimentos de Física.

#### Bibliografia Básica

1. TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas**. Porto Alegre: Bookman.
2. VUOLO, J. H. **Fundamentos da Teoria de Erros**. São Paulo: Edgard Blücher.
3. **Roteiro de Experimentos**. Instituto de Física - UFG.

#### Bibliografia Complementar

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Mecânica**, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC.
  2. COOKE, C. **An introduction to Experimental Physics**. London: UCL.
  3. SQUIRES, G. L. **Practical Physics**. Cambridge: Cambridge University.
  4. MELISSINOS, A. C.; NAPOLITANO, J. **Experiments in Modern Physics**. New York: Academic Press.
  5. TABACNIKS, M. H. **Conceitos Básicos da Teoria de Erros**. São Paulo: Instituto de Física - USP. Disponível em: <[http://fap.if.usp.br/~tabacnik/tutoriais/tabacniks\\_concbasteorerr\\_rev2007.pdf](http://fap.if.usp.br/~tabacnik/tutoriais/tabacniks_concbasteorerr_rev2007.pdf)>. Acesso em: 17 mai. 2013.
- 

### Disciplina 28: Física Experimental III

**Ementa:** Grandezas Físicas. Instrumentos de medição. Medidas, erros e incertezas. Gráficos, linearização e ajustes. Experimentos envolvendo fenômenos elétricos e magnéticos independentes do tempo.

#### Bibliografia Básica

1. TAVARES, G. A.; VENCATO, I. **Laboratório de Física III**. Goiânia: Instituto de Física - UFG.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**, vol. 3. Rio de Janeiro: LTC.
3. TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas**. Porto Alegre: Bookman.

#### Bibliografia Complementar

1. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**, vol. 3. São Paulo: Edgard Blücher.
  2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III: Eletromagnetismo**, vol. 3. São Paulo: Addison Wesley.
  3. INMETRO. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia**. Brasília: SENAI-DN.
  4. VUOLO, J. H. **Fundamentos da Teoria de Erros**. São Paulo: Edgard Blücher.
  5. DOMICIANO, J. B.; JURAITIS, K. R. **Introdução ao Laboratório de Física Experimental: Métodos de Obtenção, Registro e Análise de Dados Experimentais**. Londrina: Eduel.
- 

### Disciplina 29: Física Experimental IV



**Ementa:** Grandezas Físicas. Instrumentos de medição. Medidas, erros e incertezas. Gráficos, linearização e ajustes. Experimentos envolvendo fenômenos elétricos e magnéticos dependentes do tempo: corrente alternada e óptica.

#### **Bibliografia Básica**

1. TAVARES, G. A; VENCATO, I. **Laboratório de Física IV**. Goiânia: Instituto de Física/UFG.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna**. Rio de Janeiro: LTC.
3. TAYLOR, J. R. **Introdução à Análise de Erros: O estudo de incertezas em medições físicas**. Porto Alegre: Bookman.

#### **Bibliografia Complementar**

1. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Eletromagnetismo**. São Paulo: Blucher.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; **Física IV: Óptica e Física Moderna**. São Paulo: Addison Wesley.
3. INMETRO. **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia**. 2. ed. Brasília, SENAI/DN, 2000.
4. VUOLO, J. H. **Fundamentos da teoria de erros**. São Paulo: Edgard Blücher.
5. DOMICIANO, J. B.; JURAITIS, K. R. **Introdução ao laboratório de Física Experimental: Métodos de obtenção, registro e análise de dados experimentais**. Londrina: Eduel.

---

#### **Disciplina 30: Física Experimental V**

**Ementa:** Experiências em física moderna e clássica envolvendo conceitos de física nuclear, estrutura atômica da matéria, física do estado sólido e óptica.

#### **Bibliografia Básica**

1. CARVALHO, J. F.; SANTANA, R. C., **Roteiros dos experimentos de Física Experimental V**. Goiânia: Instituto de Física/UFG.
2. EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Rio de Janeiro: Ed. Campus - Elsevier.
3. NUSSENZVEIG, Herch Moisés. **Curso de Física básica: ótica, relatividade, física quântica**, v. 4. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda.

#### **Bibliografia Complementar**

1. TIPLER, P.A.; LLEWELLYN, R.A. **Física Moderna**, Rio de Janeiro: LTC.
2. MELISSINOS, A.C. **Experiments in Modern Physics**. Boston: Academic Press.
3. **Laboratory Experiments in Physics**, Phywe Systeme GmbH, Göttingen.
4. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna**, v. 4, Rio de Janeiro: LTC.
5. REZENDE, S. M. **A Física dos Materiais e Dispositivos Eletrônicos**. Recife: Ed. Universidade Federal de Pernambuco.
6. REITZ, J.R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R.W. **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**, Rio de Janeiro: Ed. Campus.
7. CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física Básica: Eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: LTC.
8. MCKELVEY, J. P. **Física**, v. 4. São Paulo: Harbra.
9. SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**, v. 4. Rio de Janeiro: LTC.
10. SERWAY, R. A.; JEWETT JUNIOR, J. W. **Princípios de Física**, v4 São Paulo: Thomson.
11. Manuais do fabricante Phywe dos experimentos.

---

#### **Disciplina 31: Mecânica Clássica I**

**Ementa:** Princípios gerais da mecânica newtoniana. Oscilações. Gravitação. Forças centrais. Sistemas de partículas. Referenciais não inerciais.

#### **Bibliografia Básica**

1. CHOW, T. L. **Classical Mechanics**. New York: Wiley.
2. TAYLOR, J. R. **Mecânica Clássica**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.
3. MARION, J. B.; THORNTON, S. T. **Classical Dynamics of Particles and Systems**. Fort Worth: Saunders College.
4. SYMON, K. R. **Mecânica**. Rio de Janeiro: Campus.
5. MORIN, D. **Introduction to Classical Mechanics**. Editora Cambridge University Press. 2008.



### **Bibliografia Complementar**

1. NETO, J. B. **Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana**. São Paulo: Livraria da Física.
  2. GREINER, W. **Classical Mechanics: Point Particles and Relativity**. New York: Springer.
  3. LANCZOS, C. **The Variational Principles of Mechanics**. New York: Dover.
  4. FOWLES, G. R.; CASIDAY, G. L. **Analytical Mechanics**. Saunders College Publishing, sixth edition, 1999.
  5. WATARI, K. **Mecânica Clássica**, vols. 1 e 2. São Paulo: Livraria da Física.
  6. ARYA, A. P. **Introduction to Classical Mechanics**. Upper Saddle River: Prentice Hall.
  7. KIBBLE, T.W.B.; BERKSHIRE, F.H. **Classical Mechanics**. Imperial College Press. 2004.
  8. KNUDSEN, J.M.; and HJORTH, P. G. **Elements of Newtonian Mechanics**. Springer. 2000.
- 

### **Disciplina 32: Ondas Eletromagnéticas**

**Ementa:** Indução eletromagnética. Lei de Ampère-Maxwell. Equações de Maxwell. Equação de onda eletromagnética. Ondas eletromagnéticas no vácuo. Propagação de ondas eletromagnéticas em meios lineares, homogêneos e isotrópicos. Reflexão e transmissão entre dois meios.

### **Bibliografia Básica**

1. REITZ, J.R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R.W. **Fundamentos da teoria eletromagnética**, Rio de Janeiro: Ed. Campus.
3. GRIFFITHS, David Jeffrey. **Eletrodinâmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil
4. SADIKU, Mathew N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. Porto Alegre: Bookman.

### **Bibliografia Complementar**

1. WANGSNESS, R. K. **Electromagnetic Fields**. New York: Wiley.
  2. LORRAIN, P.; CORSON, D. R.; LORRAIN, F. **Electromagnetic Fields and Waves**. New York: W. H. Freeman.
  3. SMYTHE, W. R. **Static and Dynamic Electricity**. New York: McGraw-Hill.
  4. PANOFSKY, W. K. H.; PHILLIPS, M. **Classical Electricity and Magnetism**. Reading: Addison-Wesley.
  5. HEALD, M. A.; MARION, J. B. **Classical Electromagnetic Radiation**. Fort Worth: Saunders College.
- 

### **Disciplina 33: Políticas Educacionais no Brasil**

**Ementa:** A relação Estado e políticas educacionais; os desdobramentos da política educacional no Brasil pós-64; as políticas de regulação e gestão da educação brasileira e a (re)democratização da sociedade brasileira; os movimentos de diversificação, diferenciação e avaliação da educação nacional. Legislação educacional atual; a regulamentação do sistema educativo goiano e as perspectivas para a escola pública em Goiás.

### **Bibliografia Básica**

1. DOURADO Luiz Fernandes; PARO, Vitor Henrique (orgs.). **Políticas públicas e educação básica**. São Paulo: Xamã.
2. LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez.
3. LIMA, Licínio C. **A escola como organização educativa: uma abordagem sociológica**. São Paulo: Cortez.
4. OLIVEIRA, Romualdo Portela de; ADRIÃO, Thereza (orgs.). **Organização do ensino no Brasil: níveis e modalidades na Constituição Federal e na LDB**. São Paulo: Xamã.

### **Bibliografia Complementar**

1. CURY, Carlos Roberto Jamil. **Lei de diretrizes e bases da educação: Lei 9.394/96**. Rio de Janeiro: DP&A.
2. \_\_\_\_\_. **Legislação educacional brasileira**. Rio de Janeiro: DP&A.
3. OLIVEIRA, Romualdo Portela de (org.). **Política educacional: impasses e alternativas**. São Paulo: Cortez.

4. TOSCHI, Mirza Seabra, FALEIRO, Marlene de Oliveira L. **A LDB do Estado de Goiás: Lei 26/98: análises e perspectivas.** Goiânia: Alternativa.
  5. SILVA, Tomaz Tadeu e GENTILI, Pablo (orgs.). **Escola S.A.: quem ganha e quem perde no mercado educacional do neoliberalismo.** CNTE, Brasília, 1996.
- 

#### **Disciplina 34: Prática de Ensino I**

**Ementa:** Análise do Livro Didático, dos Projetos de Ensino de Física e suas histórias. As diretrizes para o estudo das relações étnico-raciais. Relação entre os conteúdos abordados nas disciplinas de Física com a prática do ensino desses conteúdos na Educação Básica. Elaboração e apresentação de aulas simuladas de conteúdos de Física I.

#### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: mecânica**, v. 1. São Paulo: Addison Wesley.
2. \_\_\_\_\_. **Física II: termodinâmica e ondas**, v. 2. São Paulo: Addison Wesley.
3. \_\_\_\_\_. **Física III: eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
4. \_\_\_\_\_. **Física IV: óptica e física moderna**, v. 4. São Paulo: Addison Wesley.
5. ALVES FILHO, J. P., PINHEIRO, T. F. **Instrumentação para o ensino de física A.** Goiânia: FUNAPE.
6. FRACALANZA, H. & MEGID-NETO, J. **O livro didático de ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, 2006.
7. FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W.F. da. **O livro didático em questão.** São Paulo: Cortez.

#### **Bibliografia Complementar**

1. ÁLVARES, B. A.; LUZ, A. M. R. **Curso de Física.** V. 1. São Paulo: Harbra.
2. ANTUNES, A. A. N. **Física: escola nova.** V. 1. São Paulo: Moderna.
3. ASTOLFI, J. P.; DELEVAY, M. **A didática das ciências.** Campinas: Papirus.
4. BRASIL. **PCN+ Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2002. Em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
5. CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso: 02/06/2014.
6. COHEN, B.I. **O Nascimento de uma nova física:** de Copérnico a Newton. São Paulo: Edart.
7. FEYNMAN, R. P. **O que é uma lei física.** Lisboa: Gradiva.
8. GIL-PEREZ, D.; MONTORO, I. F.; CARRASCOSA, J. A.; CACHAPÚZ, A.; PRAIA, J.. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso: 02/06/2014.
9. GRANGER, G. G. **A ciência e as ciências.** São Paulo: Editora da UNESP.
10. GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física). **Física 1: mecânica.** São Paulo: EDUSP.
11. LOPES, A. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
12. MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H.. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147- 157, 2003. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Acesso em: 02 jun. 2014.
13. MOREIRA, M. A.; AXT, R. O livro didático como veículo de ênfases curriculares no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 8, n. 1, p. 33-48, jun/1986. Disponível em <<http://www.sbfisica.org.br/rbepf/pdf/vol08a04.pdf>>. Em: 06 jun. 2014.
14. MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do Ensino de Ciências. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, p. 43-54, out/dez, 1988. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
15. MOREIRA, M. A.. Ensino de Física no Brasil: retrospectivas e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, mar/2000. Disponível em <[http://www.sbfisica.org.br/rbepf/pdf/v22\\_94.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbepf/pdf/v22_94.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
16. OREAR, J. **Física programada:** manual. Rio de Janeiro: LTC.
17. POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed.
18. PSSC – Physical Science Study Committee (PSSC). **Física** (volume 1). São Paulo: EDART.

19. ROSMORDUC, J. **Uma história da física e da química**: de Tales a Einstein. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
20. SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo *design* para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed.
- 

### Disciplina 35: Prática de Ensino II

**Ementa:** Avaliação da aprendizagem em Física: discussão teórica e construção de instrumentos de avaliação. Inclusão Social de alunos com necessidades especiais: conceituação e preparação de recursos didáticos. Educação das relações étnico-raciais. Estratégias de resolução de problemas de Física. Elaboração e apresentação de aulas simuladas de conteúdos de Física II.

### Bibliografia Básica

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I**: mecânica, v. 1. São Paulo: Addison Wesley.
2. \_\_\_\_\_. **Física II**: termodinâmica e ondas, v. 2. São Paulo: Addison Wesley.
3. \_\_\_\_\_. **Física III**: eletromagnetismo, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
4. \_\_\_\_\_. **Física IV**: óptica e física moderna, v. 4. São Paulo: Addison Wesley.
5. HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação**: mito e desafio – uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Mediação.
6. \_\_\_\_\_. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2004.
7. LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez.
8. MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP&A Editora.
9. VILLAS BOAS, B. M. F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas, SP: Papirus. (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico).
10. SKLIAR, C. (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação.
11. PADILHA, A. M. L. **Práticas pedagógicas na educação especial**: a capacidade de significar o mundo e a inserção cultural do deficiente mental. Campinas: Autores Associados.

### Bibliografia Complementar

1. BARTHEM, R. **A luz**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Temas Atuais de Física)
2. CHAVES, S. M.. **Avaliação da aprendizagem no ensino fundamental**: realidade e possibilidades. Goiânia, UFG (Dissertação de Mestrado), 1992.
3. VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação**: concepção dialética - libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo: Libertad.
4. CAMARGO, E. P. **Ensino de óptica para alunos cegos**: possibilidades. Curitiba: CRV.
5. CAMARGO, E. P.; SILVA, D. O ensino de Física no contexto da deficiência visual: análise de uma atividade estruturada sobre um evento sonoro - posição de encontro de dois móveis. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, p. 155-169, 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313)>. Em: 02 jun. 2014.
6. CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de Eletromagnetismo para alunos com deficiência visual. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 55-69, 2007. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em: 02 jun. 2014.
7. CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; CORREIA, J. N.. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 2, p. 1-18, 2010. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec>>. Acesso em: 02 jun. 2014.
8. LOURENÇO, É. **Conceitos e práticas para refletir sobre a educação inclusiva**. Belo Horizonte; Ouro Preto: Autêntica: UFOP.
9. SANTOS, M. P.; PAULINO, M. M. (Orgs.). **Inclusão em educação**: culturas, políticas e práticas. São Paulo: Cortez.
10. BEYER, H. O. **Inclusão e avaliação na escola**: de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação.

11. MARTÍNEZ, A. M., TACCA, M. C. V. R. (orgs.). **Possibilidades de aprendizagem**: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência. Campinas: Alínea.
12. SANT'ANA, I. M. **Educação inclusiva**: concepções de professores e diretores. *Psicologia em Estudo*, vol. 10, nº 2, agosto, 2005, PP 227-234. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287122083009>> ISSN 1413-7372.
13. AFONSO, G. Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 46.
14. BORGES, L. C. Evolução do registro do tempo. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 39.
15. FABIAN, S. M. Astrônomos do Cerrado. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 57.
16. CAMPOS, M. D. A cosmologia dos Caiapó. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 63.
17. AFONSO, G. Relações Afro-Indígenas. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 72.
18. LIMA, F. P. Astronomia indígena na literatura. *Scientific American Brasil*. fevereiro de 2006, pág. 80.
19. SILVA, M. P. Novas diretrizes curriculares para o estudo da história e da cultura afro-brasileira e africana: a Lei 10.639/03 Disponível em: <<http://www4.uninove.br/ojs/index.php/eccos/issue/view/40>>. Acesso em: 09 jun. 2014.
20. PAULA, B. X.; PERON, C. M. R. (Orgs.). **Educação, história e cultura da África e afro-brasileira**: teorias e experiências. Uberlândia: UFU, Proex, 2008.
21. SANTOS, G. A. Selvagens, exóticos, demoníacos. Ideias e imagens sobre uma gente de cor preta. In: ESTUDOS AFRO-ASIÁTICOS. *Revista do Centro de Estudos Afro-Asiáticos (CEAA)*. Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes, Ano 24, no 2, 2002, pp. 275-289.
22. SILVA, A. V. R. **Nossa estrela**: o Sol. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006. (Temas Atuais de Física)
23. FONSECA, M. N. S. (Org.). **Brasil afro-brasileiro**. Belo Horizonte: Autêntica, c2000.
24. MATTOS, R. A. **História e cultura afro-brasileira**. São Paulo: Contexto, 2007.

### Disciplina 36: Prática de Ensino III

**Ementa:** Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). História e Filosofia da Ciência no ensino de Física. Popularização da Ciência no ensino formal e não-formal. A História e cultura afro-brasileira. Divulgação Científica, Centros e Museus de Ciências. Apresentação de seminários de artigos de divulgação científica. Elaboração e apresentação de aulas simuladas de conteúdos de Física III.

### Bibliografia Básica

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I**: mecânica, v. 1. São Paulo: Addison Wesley.
2. \_\_\_\_\_. **Física II**: termodinâmica e ondas, v. 2. São Paulo: Addison Wesley.
3. \_\_\_\_\_. **Física III**: eletromagnetismo, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
4. \_\_\_\_\_. **Física IV**: óptica e física moderna, v. 4. São Paulo: Addison Wesley.
5. AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 05, nº 1, 2003. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
6. GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. de. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2008. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/REEC/portugues/REEC\\_pres\\_po.htm](http://reec.uvigo.es/REEC/portugues/REEC_pres_po.htm)>. Acesso em: 06 jun. 2014.
7. MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica>>. Em: 06 jun. 2014.

### Bibliografia Complementar

1. AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 03, nº 1, 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
2. PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. O uso didático da História da Ciência após a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM): um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas publicados em periódicos nacionais especializados em Ensino de Física



- (2000-2006). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 1: p. 48-65, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
3. QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F.. Construindo saberes da mediação na Educação em Museus de Ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins / Brasil. **Atas do I Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Educação em Ciências**, Burgos, Espanha, 2002.
4. RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D.. Ensino de Física e formação do espírito crítico: reflexões sobre o papel da Divulgação Científica. **Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/atas/resumos/T0102-2.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2014.
- 

### **Disciplina 37: Prática de Ensino IV**

**Ementa:** Novas Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física: Ambiente Virtual e Objetos Virtuais de Aprendizagem. Laboratório Didático no Ensino de Física: instrumentação para o ensino, elaboração de textos, desenvolvimento e apresentação de materiais e equipamentos para aplicação experimental. Apresentação de seminários de artigos de divulgação científica. Elaboração e apresentação de aulas simuladas de conteúdos de Física IV.

#### **Bibliografia Básica**

1. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I: mecânica**, v. 1. São Paulo: Addison Wesley.
2. \_\_\_\_\_. **Física II: termodinâmica e ondas**, v. 2. São Paulo: Addison Wesley.
3. \_\_\_\_\_. **Física III: eletromagnetismo**, v. 3. São Paulo: Addison Wesley.
4. \_\_\_\_\_. **Física IV: óptica e física moderna**, v. 4. São Paulo: Addison Wesley.
5. PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. (muitos)
6. ALVES FILHO, J. P., PINHEIRO, T. F. **Instrumentação para o Ensino de Física A**. Goiânia: FUNAPE. (2)
7. CARLINI, A. L., TARCIA R. M. L., **20% a distância e agora?** Porto Alegre: Editora Pearson, 2009.
8. CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning Edições, 2011

#### **Bibliografia Complementar**

1. BEN-DOV, Y. **Convite à Física**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar Editora, 1996.
  2. CARVALHO, R. P. de. **Microondas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Temas Atuais de Física)
  3. DORIA, M. M.; MARINHO, F. da C. **Ondas e bits**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. (Temas Atuais de Física)
  4. FEYNMAN, R. P. **Física em Seis Lições**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999.
  5. GAMOW, G. **O Incrível Mundo da Física Moderna**. São Paulo: Editora IBRASA, 1980.
  6. GASPAR, A. **Experiências de Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
  7. OKUNO, E. **Radiação: Efeitos, Riscos e Benefícios**. São Paulo: Editora Harbra, 1998.
  8. OSTERMANN, F., PUREUR, P. **Supercondutividade**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Temas Atuais de Física)
  9. SALAN, A., HEISENBERG, W., DIRAC, P. A. M. **A Unificação das Forças Fundamentais**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar Editora, 1993.
  10. VALADARES, E. C., CHAVES, A. e ALVEZ, E. G. **Aplicações da Física Quântica: do Transistor à Nanotecnologia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005. (Temas Atuais de Física)
- 

### **Disciplina 38: Psicologia da Educação I**

**Ementa:** Introdução ao estudo da Psicologia: fundamentos históricos e epistemológicos; a relação Psicologia e Educação. Abordagens teóricas: comportamental e psicanalítica e suas contribuições para a compreensão do desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e psicomotor e suas implicações no processo ensino-aprendizagem.

#### **Bibliografia Básica**

1. BETTELHEIM, Bruno. **A psicanálise dos contos de fadas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
2. BOCK, Ana Mercês Bahia, FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes. **Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia** São Paulo. São Paulo: Saraiva.

3. D'ANDREA, Flávio Fortes. **Desenvolvimento da personalidade**: enfoque psicodinâmico São Paulo: Difel: Bertrand Brasil.
4. GOULART, Iris Barbosa. **Psicologia da educação**: fundamentos teóricos e aplicações à prática pedagógica. Petrópolis: Vozes.
5. MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo, E.P.U.

#### **Bibliografia Complementar**

1. FREUD, Sigmund. **Obras completas**. Rio de Janeiro, Imago.
  2. RAMOS, Graciliano. **Infância**. Rio de Janeiro: Record.
  3. KUPFER, Maria Cristina Machado. **Freud e a educação**: o mestre do impossível. São Paulo: Scipione.
  4. MATTOS, Maria Amélia. Análise das contingências no aprender e no ensinar. In: ALENCAR, Eunice Soriano de. (org.). **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cortez.
  5. O processo de socialização da criança na escola.
  6. ROUDINESCO, Elisabeth. **Por que a psicanálise?** Rio de Janeiro: J. Zahar.
  7. SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e comportamento humano**. São Paulo: Martins Fontes.
  8. SKINNER, Burrhus Frederic. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultrix.
- 

#### **Disciplina 39: Psicologia da Educação II**

**Ementa:** Abordagens teóricas: psicologia genética de Piaget, psicologia sócio-histórica de Vygotsky e suas contribuições para a compreensão do desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e psicomotor e suas implicações no processo ensino-aprendizagem.

#### **Bibliografia Básica**

1. ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de (org.). **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cortez.
2. CARRAHER, Terezinha Nunes. **Aprender pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. Petrópolis: Vozes.
3. OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione.
4. RAPPAPORT, Clara Regina; DAVIS, Claudia; FIORI, Wagner Rocha. **Teorias do desenvolvimento**. São Paulo: E.P.U. 4 v.
5. VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes.

#### **Bibliografia Complementar**

1. CÔRIA-SABINI, Maria Aparecida. **Psicologia aplicada à educação**. São Paulo: E.P.U.
  2. COUTINHO, Maria Tereza da Cunha; MOREIRA, Mércia. **Psicologia da educação**: um estudo dos processos psicológicos de desenvolvimento e aprendizagem humanos, voltado para a educação: ênfase nas abordagens interacionistas do psiquismo humano. Belo Horizonte: Ed. Lê.
  3. COLL, César; PALACIOS, Jesus; MARCHESI, Álvaro. **Desenvolvimento psicológico e educação**. v. 1. Porto Alegre: Artes Médicas.
  4. LURIA, A. R. **Curso de psicologia geral**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
  5. PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
  6. \_\_\_\_\_. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
  7. VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes.
- 

#### **Disciplina 40: Química Geral B**

**Ementa:** Estrutura Atômica. Ligações químicas. Termodinâmica, Soluções e Reações de Oxi-Redução, Equilíbrio químico. Cinética Química. Ciência dos Materiais.

#### **Bibliografia Básica**

1. KOTZ, J. C.; TREICHEL JR., P. **Química e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC.
2. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química um Curso Universitário**. São Paulo: Edgard Blücher.
3. HEASLEY V. L.; CHRISTENSEN, V. J.; HEASLEY, G. E. **Chemistry and Life in the Laboratory**. Upper Saddle River: Prentice Hall.



4. ROBERTS JR., J. L.; HOLLENBERG, J. L.; POSTMA, J. M. **Chemistry in the Laboratory**. New York: W. H. Freeman.
5. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BERAN, J. A. **Chemistry in the Laboratory: A Study of Chemical and Physical Changes**. New York: Wiley.
  2. EBBING, D. D. **Química Geral**, vols. 1 e 2. LTC.
  3. ATKINS, P.; JONES, L. **Chemistry: Molecules, Matter and Change**. New York: W. H. Freeman.
- 

#### **Disciplina 41: Química Geral Experimental**

**Ementa:** Propriedades das substâncias. Soluções. Reações Químicas. Equilíbrio Químico. Eletroquímica.

#### **Bibliografia Básica**

1. KOTZ, J. C.; TREICHEL JR., P. **Química e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC.
2. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química um Curso Universitário**. São Paulo: Edgard Blücher.
3. HEASLEY V. L.; CHRISTENSEN, V. J.; HEASLEY, G. E. **Chemistry and Life in the Laboratory**. Upper Saddle River: Prentice Hall.
4. ROBERTS JR., J. L.; HOLLENBERG, J. L.; POSTMA, J. M. **Chemistry in the Laboratory**. New York: W. H. Freeman.
5. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BERAN, J. A. **Chemistry in the Laboratory: A Study of Chemical and Physical Changes**. New York: Wiley.
  2. EBBING, D. D. **Química Geral**, vols. 1 e 2. LTC.
  3. ATKINS, P.; JONES, L. **Chemistry: Molecules, Matter and Change**. New York: W. H. Freeman.
- 

#### **Disciplina 42: Termodinâmica**

**Ementa:** Variáveis e equações de estado. Leis da termodinâmica. Entropia. Condições de equilíbrio e estabilidade. Potenciais termodinâmicos. Mudança de fase.

#### **Bibliografia Básica**

1. CALLEN, H. B. **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**. New York: Wiley.
2. ZEMANSKY, M. W. **Calor e Termodinâmica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
3. OLIVEIRA, M. J. **Termodinâmica**, São Paulo: Livraria da Física.

#### **Bibliografia Complementar**

1. GREINER, W. **Thermodynamics and Statistical Mechanics**. New York: Springer.
  2. SOMMERFELD, A. **Thermodynamics and Statistical Mechanics**. New York: Academic Press.
  3. FERMI, E. **Thermodynamics**. New York: Dover.
  4. KUBO, R. **Thermodynamics: An Advanced Course with Problems and Solutions**. Amsterdam: North-Holland Publishing.
  5. ADKINS, C. J. **Equilibrium Thermodynamics**. New York: Cambridge University.
- 

#### **Disciplina 43: Trabalho de Conclusão de Curso**

**Ementa:** Monografia elaborada pelo aluno como resultado da realização de uma atividade de pesquisa em Física ou áreas afins, com o orientador sendo um professor da UFG.

#### **Bibliografia Básica**

1. MENDONÇA, L. M. N.; ROCHA, C. R. R.; D'ALESSANDRO, W. T. **Guia para Apresentação de Trabalhos Monográficos na UFG**. PRPPG/UFG.
2. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas.
3. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: McGraw-Hill.

4. SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez.

#### **Bibliografia Complementar**

1. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos Básicos; Pesquisa Bibliográfica, Projeto e Relatório; Publicações e Trabalhos Científicos**. São Paulo: Atlas.
  2. SALOMON, D. V. **Como Fazer uma Monografia**, São Paulo: Martins Fontes.
  3. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Makron Books.
  4. TACHIZAWA, T.; MENDES, G. **Como Fazer Monografia na Prática**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
  5. KERSCHER, M. A.; KERSCHER, S. A. **Monografia: Como Fazer**. Rio de Janeiro: Thex.
  6. Outras a critério do docente/pesquisador orientador.
- 

### **DISCIPLINAS OPTATIVAS**

#### **Disciplina 44: Álgebra Linear**

**Ementa:** Sistemas lineares e matrizes. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Espaços com produto interno.

#### **Bibliografia Básica**

1. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. **Álgebra Linear**. São Paulo: Harbra.
2. CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**. São Paulo: Atual.
3. KOLMAN, B.; HILL, D. R. **Introdução à Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: LTC.
4. LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear**. São Paulo: Makron Books.

#### **Bibliografia Complementar**

1. APOSTOL, T. **Linear Algebra: A First Course with Applications to Differential Equations**. New York: Wiley Interscience.
  2. HOFFMAN, K.; KUNZE, R. **Álgebra Linear**. São Paulo: Polígono.
  3. HOWARD, A.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. Porto Alegre: Bookman.
  4. LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: IMPA.
  5. SHOKRANIAN, S. **Introdução à Álgebra Linear e Aplicações**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
  6. SILVA, V. V. **Álgebra Linear**. Goiânia: UFG.
- 

#### **Disciplina 45: Biofísica I**

**Ementa:** Lei do crescimento e decaimento exponencial; Biomecânica; Energia mecânica e outras formas de energia em humanos e em espécimes biológicos; Bioacústica; Biofísica da visão; Movimento de corpos em fluidos; Fluxo através de uma membrana seletiva..

#### **Bibliografia Básica**

1. HOBBIE, Russell K.; ROTH, Bradley J. **Intermediate Physics for Medicine and Biology**. New York: Springer.
2. OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê Luiz; CHOW, Cecil. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harbra.
3. GARCIA, Eduardo Alfonso Cavidad. **Biofísica**. São Paulo: Sarvier.

#### **Bibliografia Complementar**

1. DURÁN, José Enrique Rodas. **Biofísica: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Prentice Hall
2. HENEINE, Ibrahim Felipe. **Biofísica básica**. Rio de Janeiro: Atheneu.
3. PATTABHI, Vasantha, GAUTHAM, N. **Biophysics**. Nova Delhi, Índia: Narosa Publishing House.
4. FRUMENTO, Antonio S. **Biofísica**. Buenos Aires: Inter-medica.
5. YEARGERS, Edward K. **Basic biophysics for biology**. Estados Unidos: CRC Press.

6. CAMERON, John R.; SKOFRONICK, James G.; GRANT, Roderick M. **Physics of the Body (Medical Physics Series )**. Madison: Medical Physics Publishing.
  7. HOPPE, W.; LOHMANN, W.; Markl, H.; Ziegler, H. (eds.). **Biophysics**, New York: Springer Verlag.
  8. PLONSEY, Robert; BARR, Roger C. **Bioelectricity: a quantitative approach**. New York: Plenum Publishers.
- 

#### **Disciplina 46: Cálculo Numérico**

**Ementa:** Resolução de sistemas lineares, métodos diretos e métodos iterativos. Integração e interpolação. Cálculo de raízes de equações. Resolução numérica de equações diferenciais.

##### **Bibliografia Básica**

1. CAMPOS FILHO, F. F. **Algoritmos Numéricos**, Rio de Janeiro: LTC.
2. FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: LTC.
3. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. São Paulo: Makron Books.

##### **Bibliografia Complementar**

1. ARENALES, S. H. V.; DAREZZO FILHO, A. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Thomson.
  2. BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Análise Numérica**. São Paulo: Cengage.
  3. BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: LTC.
  4. KINCAID, D.; WARD, C. **Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing**. Pacific Grove: Brooks Cole.
  5. SPERENDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. São Paulo: Prentice Hall.
- 

#### **Disciplina 47: Cristalografia**

**Ementa:** Cristais. Crescimento de cristais. Propriedades de raios X. Difração de raios-x. Aplicações.

##### **Bibliografia Básica**

1. WOOLFSON, M. M. **An Introduction to X-ray Crystallography**. Cambridge University.
2. CULLITY, B. D.; STOCK, S. R. **Elements of X-ray Diffraction**. Upper Saddle River: Prentice Hall.
3. AREUD, H.; HULLIGER, J. **Crystal Growth in Science and Technology**. New York: Plenum.

##### **Bibliografia Complementar**

1. LADD, M. F. C.; PALMER, R. A. **Structure Determination by X-Ray Crystallography**. New York: Plenum.
  2. BUERGER, M. J. **X-ray crystallography: An Introduction to the Investigation of Crystals by their Diffraction of Monochromatic X-Radiation**. New York: Wiley.
  3. SHERWOOD, D.; COOPER, J. **Crystals, X-rays, and Proteins: Comprehensive Protein Crystallography**. New York: Oxford University.
  4. WILSON, A. J. C. **Elements of X-ray Crystallography**. Reading: Addison-Wesley.
  5. AZAROFF, L. V. **Elements of X-ray Crystallography**. New York: McGraw-Hill.
  6. AZAROFF, L. V.; BUERGER, M. J. **The Powder Method in X-ray Crystallography**. New York: McGraw-Hill.
  7. BUERGER, M. J. **The Precession Method in X-ray Crystallography**. New York: Wiley.
- 

#### **Disciplina 48: Desenvolvimento e Fabricação de Materiais Avançados**

**Ementa:** Materiais e tipos de materiais. Estrutura, forma, propriedades e funções. Fabricação de materiais: cerâmicas, monocristais, vidros, filmes, micro e nanoestruturas policristalinas. Propriedades físicas e aplicações: materiais e dispositivos para óptica (lasers, LEDs, fotônica, óptica integrada), materiais e dispositivos magnéticos (ímãs, memórias, sensores), materiais e dispositivos dielétricos (capacitores, transdutores, sensores, microgeradores).

##### **Bibliografia Básica**

1. CALLISTER, W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais**. Rio de Janeiro: LTC.

2. KINGERY, W. D.; BOWEN, H. K.; UHLMANN, D. R. **Introduction to Ceramics**, John Wiley & Sons.
3. SEGAL, D. **Chemical Synthesis of Advanced Ceramic Materials**, New York: Cambridge University Press.

#### **Bibliografia Complementar**

1. REZENDE, S. M. **Materiais e Dispositivos Eletrônicos**, São Paulo: Ed. Livraria da Física.
2. QUIMBY, R. S. **Photonics and Lasers: An Introduction**, New Jersey: John Wiley & Sons. Disponível em [http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780471791584\\_sample\\_378844.pdf](http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780471791584_sample_378844.pdf), Acesso em 28/07/2014.
3. CULLITY, B. D.; GRAHAM, C.D. **Introduction to Magnetic Materials**, New Jersey: John Wiley & Sons.
4. PERKOWITZ, S. **Optical Characterization of Semiconductors: infrared, Raman, and photoluminescence spectroscopy**, Academic Press.
5. WAGENDRISTEL, A.; WANG, Y. **Introduction to Physics and Technology of Thin Films**, Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
6. Artigos de revisão a serem escolhidos pelo docente.

### **Disciplina 49: Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes**

**Ementa:** Oferecer aos alunos os conceitos básicos sobre a interação físico-química das radiações com os vários sistemas biológicos, os processos de indução de alterações a nível celular e do organismo, os mecanismos de resposta à indução das lesões radio-induzida, bem como os efeitos biológicos tardios.

#### **Bibliografia Básica**

1. HALL, E.J. **Radiobiology for the radiologist**. Lippincott: Williams & Wilkins Publishers.
2. International Atomic Energy Agency (IAEA) Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice Technical Reports Series 457, 2010. Disponível gratuitamente em: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TRS457\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TRS457_web.pdf)
3. DOWD, S.B.; TILSON, E.R. **Practical radiation protection and applied radiobiology**. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 352p., 1999.

#### **Bibliografia Complementar**

1. NIAS, A. H. W. **An introduction to radiobiology**. Chichester: John Wiley & Son Ltd.
2. OKUNO, E. ; CALDAS, I. L. ; CHOW, C.. **Física para Ciências Biológicas e Biomedicas**. ed. S. Paulo, Brasil: Harper & Row do Brasil, 1982.
3. UNSCEAR. **Sources and effects of ionizing radiation**: United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation (UNSCEAR), Report to the General Assembly, with Scientific Annexes – Sources, 658 pages, vol.I, United Nations Pubns; ISBN: 9211422388, 2000;
4. MARTIN, A. & HARBISON, S.A., **An Introduction to Radiation Protection**, 4th Ed., Chapman & Hall Medical, London, UK, 1996.
5. GRUPEN, C. **Introduction to Radiation Protection - Practical Knowledge for Handling Radioactive Sources**, Editora Springer, 1a Ed., 2010.

### **Disciplina 50: Eletromagnetismo II**

**Ementa:** Indução eletromagnética. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Ondas em regiões de contorno. Radiação.

#### **Bibliografia Básica**

1. REITZ, J.R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R.W. **Fundamentos da teoria eletromagnética**, Rio de Janeiro: Ed. Campus.
2. GRIFFITHS, David Jeffrey. **Eletrodinâmica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil
3. SADIKU, Mathew N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. Porto Alegre: Bookman.

#### **Bibliografia Complementar**

1. WANGSNESS, R. K. **Electromagnetic Fields**. New York: Wiley.
2. LORRAIN, P.; CORSON, D. R.; LORRAIN, F. **Electromagnetic Fields and Waves**. New York: W. H. Freeman.
3. SMYTHE, W. R. **Static and Dynamic Electricity**. New York: McGraw-Hill.

4. PANOFKY, W. K. H.; PHILLIPS, M. **Classical Electricity and Magnetism**. Reading: Addison-Wesley.
  5. HEALD, M. A.; MARION, J. B. **Classical Electromagnetic Radiation**. Fort Worth: Saunders College.
- 

#### **Disciplina 51: Fenômenos de transporte para Engenharia Física**

**Ementa:** Introdução aos fenômenos de transporte. Condução em regime estacionário. Condução transiente. Convecção. Escoamento interno. Escoamento externo. Ebulição e condensação. Radiação. Transporte de massa por difusão. Aplicações: trocadores de calor.

##### **Bibliografia Básica**

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**, LTC.
2. SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. **Introdução às Ciências Térmicas: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor**, Editora Blucher, 2013.
3. FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, LTC, 2010.
4. BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E. **Fenômenos de Transporte**, LTC, 2004.
5. SISSOM, L. E. **Fenômenos de transporte**, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

##### **Bibliografia Complementar**

1. BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de transporte para engenharia**, LTC, 2006.
  2. ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia**, São Carlos: RiMa, 2006.
  3. BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa**, São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
  4. LIVI, C. P. **Fundamentos de fenômenos de transporte: um texto para cursos básicos**, LTC, 2004.
  5. SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de transporte**, Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- 

#### **Disciplina 52: Física Atômica e Molecular**

**Ementa:** Átomos de um elétron. Átomos de muitos elétrons. Moléculas e ligação química. Espectroscopia molecular.

##### **Bibliografia Básica**

1. KARPLUS, M., PORTER, R. N. **Atoms and Molecules**. Menlo Park: Benjamin Cummings.
2. LEVINE, I. N. **Quantum Chemistry**. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
3. ATKINS, P. W., FRIEDMAN, R. S. **Molecular Quantum Mechanics**. Oxford: Oxford University.
4. DEMTRÖDER, W. **Atoms, Molecules and Photons**. New York: Springer.

##### **Bibliografia Complementar**

1. ATKINS, Peter William. **Physical chemistry**. Oxford: Oxford.
  2. ATKINS, Peter William; PAULA, Julio de. **Físico-química**. v. 2. Rio de Janeiro: LTC.
  3. LEVINE, Ira N. **Molecular spectroscopy**. New York: John Wiley.
  4. MCHALE, J. L. **Molecular spectroscopy**. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- 

#### **Disciplina 53: Física Computacional I**

**Ementa:** Ferramentas livres para uso científico: shell script, sed, awk, gnuplot, pacotes gráficos/imagens, scilab, maxima, LaTeX. Linguagens de alto nível para modelagem computacional. Técnicas numéricas aplicadas a sistemas físicos. Problemas de autovalores e autovetores. Técnicas de análise de Fourier e aplicações. Técnicas de solução de equações diferenciais ordinárias e parciais, lineares e não-lineares, em problemas físicos. Método Monte Carlo e aplicações.

##### **Bibliografia Básica:**

1. LANDAU, R. H.; PÁEZ, M. J.; BORDEIANU, C. C. **Computational Physics: Problem Solving With Computers**. New York: Wiley.
2. PANG, T. **An introduction to computational physics** 2nd ed. New York : Cambridge University Press, 2006. 385ill. ISBN 0521825695
3. GOULD, Harvey **An introduction to computer simulation methods: applications to physical systems**. San Francisco: Addison-Wesley, 2006.



4. GIORDANO, N. J. **Computational physics**. Cambridge: Cambridge Univ., 2007.
5. DEVRIES, P. L. **A First Course in Computational Physics**. New York: Wiley.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. VESELY, F. J. **Computational Physics: An Introduction**. New York: Plenum.
2. LANDAU, R. H; WANGBERG, R. **A first course in scientific computing: symbolic, graphic, and numeric modeling using Maple, Java, Mathematica, and Fortran90** Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2005.
3. WILLIAM, H. **NUMERICAL recipes the art of scientific computing**, Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
4. WILLIAM, H. **NUMERICAL recipes in Fortran 90 the art of parallel scientific computings** Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
5. SMITH, R. W. **Linux: Ferramentas Poderosas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
6. KOPKA, H.; DALY, P. W. **Guide to LATEX**. Boston: Addison-Wesley.
7. RAPAPORT, D. C **The art of molecular dynamics simulation**, Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
8. FRENKEL, D.; SMIT, B. **Understanding molecular simulation: from algorithms to applications**. San Diego: Academic Press, 1996.
9. ROBERT, Christian P.; CASELLA, George **Monte Carlo statistical methods**. New York : Springer, 2004.
10. NEWMAN, M. **Computational Physics**. CreateSpace Independent Publishing Platform.
11. NEWHAM, C.; ROSENBLATT, B. **Learning the Bash Shell**. O'Reilly.
12. METCALF, M.; REID, J. K.; COHEN, M. **Fortran 95/2003 explained**. Oxford: Oxford University Press, 2004.
13. SCHWARTZ, R. L. **Learning Perl**. O'Reilly.
14. AKIN, J. E. **Object-oriented programming via Fortran 90/95**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
15. LUTZ, M; ASCHER, D. **Learning Python**. O'Reilly.
16. Manuais de linux, sed, awk, gnuplot, maxima e latex, dentre outros pacotes.

#### **Disciplina 54: Física das Radiações**

**Ementa:** Interação de partículas carregadas com a matéria; Produção e qualidade de raios X; Interação de raios X e gama com a matéria: Espalhamento elástico e inelástico; efeito fotoelétrico e produção de pares; Absorção de radiação: coeficientes de atenuação, de transferência e absorção de energia; Interação de nêutrons com a matéria; Conceitos de energia transferida e deposita e sua relação com grandezas dosimétricas; Aplicações médicas e efeitos biológicos da radiação eletromagnética não-ionizante; Processos de desexcitação atômica e nuclear e desintegração radiativa.

#### **Bibliografia Básica**

1. PODGORSK, E. B. **Radiation physics for medical physicists**. Berlim: Springer.
2. OKUNO, Emico; YOSHIMURA, Elisabeth Mateus. **Física das radiações**. São Paulo: Editora Oficina de Textos.
3. ATTIX, F. H. **Introduction to radiological physics and radiation dosimetry**. New York:
4. John Wiley & Sons.

#### **Bibliografia Complementar**

1. HENDEE, W. R; RITENOUR, E. R. **Medical Imaging Physics**. New York: Wiley.
2. BUSHBERG, J. T.; SEIBERT, J. A.; LEIDHOLFT JUNIOR, E. M.; BOONE, J. M. **The Essential Physics of Medical Imaging**. Lippincott Williams & Wilkins.
3. JOHNS, H. E.; CUNNINGHAM, J. R. **The Physics of Radiology**. Charles C. Thomas.
4. EVANS, R. D. **The Atomic Nucleus**. McGraw Hill.
- KNOLL, G. F. **Radiation Detection and Measurement**. New York: Wiley.

#### **Disciplina 55: Física e Meio Ambiente**

**Ementa:** O planeta Terra. Solos e hidrologia. Aspectos físicos da biosfera. Crise ambiental. Leis da conservação da massa e energia. Ecossistemas. Ciclos biogeoquímicos. Dinâmica das populações. Bases do desenvolvimento sustentável. Conservação de energia. Energia solar. Energia de combustíveis fósseis. Poluição do ar e uso de energia. Aquecimento global, destruição da camada de



ozônio e resíduos de calor. Eletromagnetismo e geração de eletricidade. Eletricidade de fontes solares, eólicas e hídricas. Energia nuclear: fissão e fusão. Efeitos e usos da radiação. Biomassa. Energia geotérmica. Meios aquático, terrestre e atmosférico. Bioma cerrado brasileiro. Economia e meio ambiente. Aspectos legais e institucionais. Avaliação de impactos ambientais. Gestão ambiental.

#### **Bibliografia Básica**

1. LEEDER, M.; PEREZ-ARLUCEA, M. **Physical Processes in Earth and Environmental Sciences**, Oxford: Blackwell Publishing.
2. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; VERAS, M.; PORTO, M. A. F.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**, São Paulo: Prentice Hall.
3. HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e Meio Ambiente**, São Paulo: Cengage Learning.
4. OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**, São Paulo: Harbra.

#### **Bibliografia Complementar**

1. PATHRIA, R. K. **Statistical Mechanics**. Oxford: Butterworth-Heinemann.
  2. SCHWABL, F. **Statistical Mechanics**. New York: Springer.
  3. KUBO, R.; ISHIMURA, H.; USUI, T.; HASHITSUME, N. **Statistical Mechanics: An Advanced Course with Problems and Solutions**. Amsterdam: North-Holland.
  4. LAGE, E. J. S. **Física Estatística**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
  5. HILL, T. L. **An Introduction to Statistical Thermodynamics**. New York: Dover.
  - TOLMAN, R. C. **The Principles of Statistical Mechanics**. New York: Dover.
- 

#### **Disciplina 56: Física Estatística**

**Ementa:** Teoria cinética dos gases. Espaço de fase. Ensembles micro-canônico, canônico e grão-canônico. Gases ideais clássicos e quânticos; Dinâmica estocástica: movimento Browniano, difusão, equação de Fokker-Planck.

#### **Bibliografia Básica**

1. REIF, F. **Fundamentals of Statistical and Thermal Physics**. New York: McGraw-Hill.
2. HUANG, K. **Statistical Mechanics**. New York: Wiley, EUA.
3. REICHL, L. E. **A Modern Course in Statistical Physics**. New York: Wiley.

#### **Bibliografia Complementar**

1. PATHRIA, R. K. **Statistical Mechanics**. Oxford: Butterworth-Heinemann.
  2. SCHWABL, F. **Statistical Mechanics**. New York: Springer.
  3. KUBO, R.; ISHIMURA, H.; USUI, T.; HASHITSUME, N. **Statistical Mechanics: An Advanced Course with Problems and Solutions**. Amsterdam: North-Holland.
  4. LAGE, E. J. S. **Física Estatística**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
  5. HILL, T. L. **An Introduction to Statistical Thermodynamics**. New York: Dover.
  6. TOLMAN, R. C. **The Principles of Statistical Mechanics**. New York: Dover.
- 

#### **Disciplina 57: Física Matemática II**

**Ementa:** Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem e funções especiais. Funções ortogonais e teoria de Sturm-Liouville. Espaços vetoriais de dimensão infinita. Funções de Green. Tensores. Transformações conformes.

#### **Bibliografia Básica**

1. BUTKOV, E. **Física Matemática**. Rio de Janeiro: LTC.
2. ARFKEN, G.; WEBER, H. J. **Física Matemática: Métodos Matemáticos para Engenharia e Física**. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus.
3. ARFKEN, G.; WEBER, H. J. **Mathematical Methods for Physicists**. Boston: Elsevier.
4. CHURCHILL, R. V. **Variáveis Complexas e Suas Aplicações**. McGraw-Hill, Brasil.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BOAS, M. L. **Mathematical Methods in the Physical Sciences**. Hoboken: Wiley.

2. MORSE, P. M.; FESHBACH, H. **Methods of Theoretical Physics**, vols. 1 e 2. New York: McGraw-Hill.
  3. COURANT, R.; HILBERT, D. **Methods of Mathematical Physics**, vols. 1 e 2. New York: Interscience.
  4. CHOW, T. L. **Mathematical Methods for Physicists: A Concise Introduction**. Cambridge: Cambridge University.
  5. ÁVILA, G. S. S. **Variáveis Complexas e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC.
  6. LEMOS, N. **Convite à Física Matemática**. São Paulo: Livraria da Física.
- 

#### **Disciplina 58: Introdução à Ciência dos Materiais**

**Ementa:** Tipos de materiais. Materiais para engenharia. Ligação química em sólidos. Estrutura cristalina. Diagramas de fase binários e ternários. Nucleação e cinética de transformação de fases. Processos de fabricação e propriedades de materiais.

##### **Bibliografia Básica:**

1. CALLISTER, W. D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**, 6ª ed., São Paulo: Prentice Hall.
3. VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**, Rio de Janeiro: Campus.
4. ASKELAND, D. R. **The science and engineering of materials**, 3ª ed., Boston: PWS, 1994.

##### **Bibliografia Complementar:**

1. CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**, Rio de Janeiro: LTC.
  2. VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência dos materiais**, São Paulo: E. Blucher, 1970.
  3. CALLISTER, E. D. **Materials science and engineering: an introduction**, New York: J. Wiley.
  4. ASKELAND, D. R. **The science and engineering of materials**, 3ª ed., London: Chapman & Hall, 1996.
  5. ASKELAND, D. R.; PHULE, P. P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**, Cengage Learning, 2008.
- 

#### **Disciplina 59: Introdução à Engenharia Física**

**Ementa:** Engenharia e engenharia física: conceituação, posição nas engenharias, áreas de atuação e estrutura do curso. Atribuições profissionais e ética profissional. O engenheiro. Ética da engenharia. Desenvolvimento científico e tecnológico. Engenharia e sociedade. Organização e representação de sistemas de engenharia. Aprendizado e solução de problemas. Introdução a métodos de projeto. Projetos baseados em modelos. Palestras de Pesquisadores/Profissionais.

##### **Bibliografia Básica:**

1. BROCKMAN, J. B. **Introdução à Engenharia**, Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. HOLTZAPPLE, M. T.; DAN REECE, W. **Introdução à engenharia**, Rio de Janeiro: LTC, 2006.
3. BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

##### **Bibliografia Complementar:**

1. Alaor Chaves (org.). **Física para um Brasil competitivo**. CAPES, 2007. Disponível em [http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos\\_diversos/publicacoes/FisicaCapes.pdf](http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/publicacoes/FisicaCapes.pdf), Acessado em 27 de agosto de 2013.
  2. SMITH, R. J. **Circuitos, dispositivos e sistemas: um curso de introdução a engenharia elétrica**, Rio de Janeiro: LTC, 1975.
  3. BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução a engenharia**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990.
  4. WICKERT, J. **Introdução à engenharia mecânica**, São Paulo: Thomson, 2007.
  5. BRASIL, N. I. **Introdução a engenharia química**, Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
  6. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, 4ª ed., São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
- 

#### **Disciplina 60: Introdução à Física Médica**

**Ementa:** Seminários introdutórios apresentados por membros dos grupos de pesquisa, professores e profissionais na área de física médica. Áreas de atuação e noções de legislação profissional do Físico Médico. Aplicações da Física Médica. Prática do trabalho científico e tecnológico.

### **Bibliografia Básica**

1. BAFFA FILHO, O.; PISA, I. T. **A Área de Física Médica e Suas Perspectivas no Brasil**. Ribeirão Preto, SP, 1999. << <http://sites.ffclrp.usp.br/cefim/sobrenos/artigo.html>>>, acessado em 18/09/2013.
2. BAFFA FILHO, O.; ZECELL, D. M.; COSTA, P. R.; SILVA, A. M. M.; FREITAS, M. B. *Física Médica*. In: **Física 2011 - Estado da arte, desafios e perspectivas para os próximos cinco anos**. 1a ed., p. 83, São Paulo: McHilliard, 2011 (disponível on-line gratuitamente no site da Sociedade Brasileira de Física - SBF), <<[http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos\\_diversos/publicacoes/fisica-2011.pdf](http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/publicacoes/fisica-2011.pdf)>>, acessado em 18/09/2013.
3. **O que é Física Médica**, disponível on-line gratuitamente no site da Associação Brasileira de Física Médica (ABFM) em <<[http://www.abfm.org.br/nabfm/n\\_home\\_fm.asp](http://www.abfm.org.br/nabfm/n_home_fm.asp)>>, acessado em 18/09/2013.
4. **Revista Brasileira de Física Médica**, versão eletrônica disponível on-line gratuitamente no site da Associação Brasileira de Física Médica (ABFM) em << <http://www.abfm.org.br/rbfm/>>>, acessado em 18/09/2013.

### **Bibliografia Complementar**

1. GARCIA, E. A. C. **Biofísica**. São Paulo: Sarvier.
2. HOBBIE, R. K.; ROTH, B. J. **Intermediate Physics for Medicine and Biology**. Springer.
3. BROWN, M. A.; SEMEIK, R. C., **MRI: Basic Principles and Applications**. New York: Wiley.
4. ATTIX, F. H. **Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry**, New York: Wiley.
5. BUSHBERG, J. T.; SEIBERT, J. A.; LEIDHOLFT JUNIOR, E. M.; BOONE, J. M. **The Essential Physics of Medical Imaging**. Lippincott Williams & Wilkins.
6. ENDERLE, J. D.; BRONZINO, J. D.; BLANCHARD, S. M. **Introduction to Biomedical Engineering**. Amsterdam: Elsevier.

---

### **Disciplina 61: Introdução à Computação e Informação Quântica**

**Ementa:** Noções de informação clássica. Circuitos quânticos. Demônios de Maxwell e o teorema de Landauer. Computadores quânticos. Algoritmos quânticos. Ruído quântico e operações quânticas. Normas de distância. Correção quântica de erros. Limite de Holevo. Teorema de Schumacher. Criptografia quântica.

### **Bibliografia Básica**

1. NIELSEN, M. A.; CHUANG, I. L. **Computação Quântica e Informação Quântica**. Porto Alegre: Bookman.
2. VEDRAL, V. **Introduction to Quantum Information Science**. New York: Oxford University.
3. WILDE, M. M. **Quantum Information Theory**. Cambridge: Cambridge University.

### **Bibliografia Complementar**

1. BENENTI, G.; CASATI, G.; STRINI, G. **Principles of Quantum Computation and Information**. vols. 1 e 2. Toh Tuck Link: World Scientific.
2. COVER, T.; THOMAS, J. A. **Elements of Information Theory**. New Jersey: Wiley Interscience.
3. DESURVIRE, E. **Classical and Quantum Information Theory**. New York: Cambridge University.
4. AARONSON, S. **Quantum Computing Since Democritus**. New York: Cambridge University.
5. MCMAHON, D. **Quantum Computing Explained**. New Jersey: Wiley.
6. AWSCHALOM, D. D.; LOSS, D.; SAMARTH, N. **Semiconductor Spintronics and Quantum Computation**. New York: Springer.
7. HARRISON, P. **Quantum Wells, Wires and Dots: Theoretical and Computational Physics of Semiconductor Nanostructures**. Hoboken: Wiley.
8. BUCHMANN, J. A. **Introduction to Cryptography**. New York: Springer-Verlag.

---

### **Disciplina 62: Introdução a Nanociência e Nanomedicina**

**Ementa:** Nanotecnologia; microscopia; tipos de nanoestruturas; célula: componentes, mecânica e doenças; endocitose e exocitose de nanoestruturas; nanotoxicidade; nanobiomateriais em tecidos artificiais; nanofluidodinâmica; imageamento diagnóstico com nanoestruturas; nanocarreadores para a liberação de fármacos e genes; terapias inovadoras: hipertermia plasmônica e hipertermia magnética aplicada ao tratamento oncológico; nanoplateformas em outras doenças.

### **Bibliografia Básica**

1. HANS-ECKHARDT Schaefer. **Nanoscience: The Science of the small in physics,**
2. **engineering, chemistry, biology and medicine.** Berlim: Springer.
3. WILFRIED ANDRA, HANNES NOWAK, **Magnetism in Medicine,** Wiley-VCH Verlag GmbH,
4. Weinheim, 2007.
5. KEWAL K. JAIN, **The handbook of Nanomedicina,** Humana press (Springer business), New Jersey, 2010.

#### **Bibliografia Complementar**

1. DAVID S. GOODSELL, **Bionanotechnology: Lessons from Nature,** John Wiley & Sons, Inc., 8 APR 2004.
2. CHALLA S. S. R. KUMAR, JOSEF HORMES, CAROLA LEUSCHNER, **Nanofabrication Towards Biomedical Applications: Techniques, Tools, Applications, and Impact,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 12 APR 2005.
3. KENNETH E. GONSALVES, CRAIG R. HALBERSTADT, CATO T. LAURENCIN, LAKSHMI S. NAIR, **Biomedical Nanostructures,** John Wiley & Sons, Inc., 11 APR 2007.
4. VICTOR E. BORISENKO, STEFANO OSSICINI, **What is What in the Nanoworld: A Handbook on Nanoscience and Nanotechnology,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 31 JAN 2008.
5. PAOLO SAMOR, **Scanning Probe Microscopies Beyond Imaging: Manipulation of Molecules and Nanostructures,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 29 JUN 2006.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>6.
6. EDWARD L. WOLF, **Nanophysics and Nanotechnology: An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience,** WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 4 JAN 2008.
7. PULICKEL M. AJAYAN, LINDA S. SCHADLER, PAUL V. BRAUN, **Nanocomposite Science and Technology,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 13 JAN 2004.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
8. YANNIK CHAMPION, HANS-JÖRG FECHT, **Nano-Architected and Nanostructured Materials: Fabrication, Control and Properties,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 5 DEC 2005.

---

#### **Disciplina 63: Lasers – Princípios e Aplicações Biomédicas**

**Ementa:** Fundamentos da radiação laser; segurança no uso de lasers; propriedades ópticas dos tecidos; interação laser-tecido; efeitos fototérmicos e fotoquímicos originários desta interação; aplicações em diversas especialidades médicas.

#### **Bibliografia Básica**

1. BRAUN, M.; GILCH, P.; ZINTH, W. **Ultrashort Laser Pulses in Biology and Medicine,** Springer, 2008.
2. CSELE, M. **Fundamentals of Light Sources and Lasers,** John Wiley & Sons, Inc., 2004.
3. SVELTO, O. **Principles of Lasers,** Springer, 2010.

#### **Bibliografia Complementar**

1. SILFVAST, W. T. **Laser Fundamentals,** Cambridge University Press; 2 edition, 2008.
  2. IIZUKA, K. **Engineering Optics,** Springer Series in Optical Sciences, 35, 3 edition, 2008.
  3. BRIDGES, C. R.; HORVATH, K. A.; CHIU, R. C.-J. **Myocardial Laser Revascularization,** Blackwell Science Ltd., 2006.
  4. MESCHÉDE, D. **Optics, Light and Lasers: The Practical Approach to Modern Aspects of Photonics and Laser Physics,** Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2007.
  5. QUIMBY, R. S. **Photonics and Lasers: An Introduction,** John Wiley & Sons, Inc., 2006.
  6. CHAVANTES, M. C. (editor), **Laser em bio-medicina: Princípios e prática: Guia para iniciantes, pesquisadores e discentes na área de saúde e exatas,** Atheneu, 2009.
  7. LENGYEL, B. A. **Introduction to laser physics,** John Wiley, 1966.
  8. BAGNATO, V. S. **LASER e suas aplicações em ciência e tecnologia,** Editora livraria da física, 1ª Ed. 2008.
  9. WAYNANT, R. W. **Lasers in Medicine,** CRC Press; 1 edition, 2001.
  10. THYAGARAJAN, K; GHATAK, A. **Lasers: Fundamentals and Applications (Graduate Texts in Physics),** Springer; 2nd, 2011.
  11. YARIV, A. **Quantum Electronics,** Wiley; 3th edition, 1989.
  12. NIEMZ, M. H. **Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications,** Springer; 3th Edition, 2007.
- 

#### **Disciplina 64: Mecânica Clássica II**

**Ementa:** Formulação lagrangiana da mecânica. Pequenas oscilações. Cinemática e Dinâmica de Corpos Rígidos. Formulação hamiltoniana da mecânica. Transformações canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi.

#### **Bibliografia Básica**

1. CHOW, T. L. **Classical Mechanics**. New York: Wiley. 1995.
2. LEMOS, N. A. **Mecânica Analítica**. São Paulo: Livraria da Física. 2004
3. GOLDSTEIN, H. **Classical Mechanics**. Addison-Wesley. 1980.

#### **Bibliografia Complementar**

1. NETO, J. B. **Mecânica Newtoniana, Lagrangiana & Hamiltoniana**. São Paulo: Livraria da Física.
  2. LANCZOS, C. **The Variational Principles of Mechanics**. New York: Dover.
  3. GREINER, W. **Classical Mechanics: Point Particles and Relativity**. Theoretical Physics. Springer-Verlag, 2004.
  4. GREINER, W. **Classical Mechanics: System of Particles and Hamiltonian Dynamics**. Theoretical Physics. Springer-Verlag, 2003.
  5. FOWLES, G. R.; CASIDAY, G. L. **Analytical Mechanics**. Saunders College Publishing, sixth edition, 1999.
  6. WATARI, K. **Mecânica Clássica**. Volume I e Volume II. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2001.
  7. ARYA, A. P. **Introduction to Classical Mechanics**. Allyn and Bacon, 1990.
  8. KIBBLE, T. W.-B.; BERKSHIRE, F.-H. **Classical Mechanics**. Imperial College Press, 2004.
  9. KNUDSEN, J.M.; and HJORTH, P. G. **Elements of Newtonian Mechanics**. Springer, 2000.
  10. LANDAU, L.D., LIFSHITZ, E. **Mechanics**. Elsevier 1978.
  11. MORIN D. **Introduction to Classical Mechanics With Problems and Solutions**. Cambridge University Press, 2008
  12. LANCZOS, C. **The Variational Principles of Mechanics**. Dover, 1970.
  13. FETTER, A. L.; WALECKA, J. D. **Theoretical Mechanics of Particles and Continua**. Dover Publications Inc. 2003.
  14. MARION, J. B.; THORNTON. S. T. **Classical Dynamics of Particles and Systems**. Editora Harcourt Brace. New York, 1995.
  15. SYMON, K. R. **Mecânica**. Rio de Janeiro: Editora Campus. 1982.
- 

#### **Disciplina 65: Mecânica Quântica I**

**Ementa:** Equação de Schrödinger. Pacotes de onda. Formalismo matemático da Mecânica Quântica. Postulados da Mecânica Quântica. Spin. Potenciais unidimensionais e oscilador harmônico. Momento angular. Potenciais centrais e átomo de hidrogênio.

#### **Bibliografia Básica**

1. COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; LALOË, F. **Quantum Mechanics**, vols. 1 e 2. New York: ACM.
2. GRIFFITHS, D. J. **Introduction to Quantum Mechanics**. New Jersey: Prentice-Hall.
3. ZETTLI, N. **Quantum mechanics: concepts and applications**, 2nd ed., Chichester: WILEY, 2009.
4. WOLNEY FILHO, W. **Mecânica Quântica**. Goiânia: Editora UFG.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. MERZBACHER, E. **Quantum Mechanics**. New York: Wiley.
  2. SCHIFF, L. I. **Quantum Mechanics**. New York: McGraw-Hill.
  3. SHANKAR, R. **Principles of Quantum Mechanics**. New York: Plenum.
  4. SCHWABL, F. **Quantum Mechanics**. New York: Springer.
  5. TOWNSEND, J. S. **A modern approach to quantum mechanics**, New York: McGraw-Hill, 1992.
  6. MCINTYRE, David H. **Quantum mechanics: a paradigms approach**, Boston: Pearson, 2012.
  7. MESSIAH, A. **Quantum Mechanics**. Mineola: Dover.
  8. LIBOFF, R. L. **Introductory Quantum Mechanics**. San Francisco: Addison-Wesley.
  9. BALLENTINE, L. E; MELISSINOS, A. C. **Quantum mechanics: a modern development** Singapore: World Scientific, 2003.
  10. PERES, A. **Quantum Theory: Concepts and Methods**. Dordrecht: Kluwer.
- 

#### **Disciplina 66: Mecânica Quântica II**



**Ementa:** Adição de momento angular. Métodos de aproximação e aplicações. Estrutura fina e hiperfina do átomo de hidrogênio. Teoria de perturbação dependente do tempo e aplicações. Espalhamento.

#### **Bibliografia Básica**

1. COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; LALOË, F. **Quantum Mechanics**, vols. 1 e 2. New York: ACM.
2. GRIFFITHS, D. J. **Introduction to Quantum Mechanics**. New Jersey: Prentice-Hall.
3. ZETTLI, N. **Quantum mechanics: concepts and applications**, 2nd ed., Chichester: Wiley, 2009.
4. WOLNEY FILHO, W. **Mecânica Quântica**. Goiânia: Editora UFG.

#### **Bibliografia Complementar**

1. MERZBACHER, E. **Quantum Mechanics**. New York: Wiley.
2. SCHIFF, L. I. **Quantum Mechanics**. New York: McGraw-Hill.
3. SHANKAR, R. **Principles of Quantum Mechanics**. New York: Plenum.
4. SCHWABL, F. **Quantum Mechanics**. New York: Springer.
5. TOWNSEND, J. S. **A modern approach to quantum mechanics**. New York: McGraw-Hill, 1992.
6. MCINTYRE, D. H. **Quantum mechanics: a paradigms approach**. Boston: Pearson, 2012.
7. MESSIAH, A. **Quantum Mechanics**. Mineola: Dover.
8. LIBOFF, R. L. **Introductory Quantum Mechanics**. San Francisco: Addison-Wesley.
9. BALLENTINE, L. E.; MELISSINOS, A. C. **Quantum mechanics: a modern development**. Singapore: World Scientific, 2003.
10. PERES, A. **Quantum Theory: Concepts and Methods**. Dordrecht: Kluwer.

---

#### **Disciplina 67: Metodologia Científica e Redação Técnica**

**Ementa:** Ciência e conhecimento científico. Métodos científicos. Diretrizes metodológicas para a leitura, compreensão e documentação de textos e elaboração de seminários, artigo científico, resenha e monografia. Ética na redação de textos e Plágio. Processos e técnicas de elaboração do trabalho científico. Pesquisa – tipos; documentação – didática pessoal, fichamento; projeto e relatório de pesquisa – etapas; monografia – elaboração. Normatização para redação do trabalho de conclusão de curso (monografia) do IF/UFG.

#### **Bibliografia Básica**

1. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**, 7ª ed., São Paulo: Atlas, 2010.
2. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**, São Paulo: McGraw-Hill.
3. SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**, São Paulo: Cortez, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

1. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos Básicos; Pesquisa Bibliográfica, projeto e relatório; Publicações e Trabalhos Científicos**, 6ª ed. Rev. Amp. São Paulo: Atlas, 2001.
2. SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**, São Paulo: Martins Fontes.
3. CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Makron Books.
4. TACHIZAWA, T.; MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**, Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas.
5. KERSCHER, M. A.; KERSCHER, S. A. **Monografia: como fazer**, 2ª ed., Rio de Janeiro: Thex, 1999.
6. MENDONÇA, L. M. N.; ROCHA, C. R. R.; D'ALESSANDRO, W. T. **Guia para Apresentação de Trabalhos Monográficos na UFG**, PRPPG/UFG, 2005.

---

#### **Disciplina 68: Óptica Física**

**Ementa:** Óptica geométrica. Ondas eletromagnéticas. Polarização. Interferência. Coerência. Difração. Óptica de Fourier. Interação da luz com a matéria. Óptica de cristais. Guias de ondas. Óptica não linear.

#### **Bibliografia Básica**

1. FOWLES, G. R. **Introduction to Modern Optics**, 2ª ed., Dover, 1989. Disponível em <<http://ebookily.org/pdf/introduction-to-modern-optics-dover-pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2014.



2. HECHT, E.; ZAJAC, A. **Optics**, Addison-Wesley.
3. LIPSON, S.G.; LIPSON, H.; TANNHAUSER, D. S. **Optical physics**, Cambridge, UK: Cambridge University, 1998.

#### **Bibliografia Complementar**

1. FREJLICH, J. **Óptica**, Oficina de Textos, 2011.
  2. ZILIO, S. C. **Óptica Moderna: Fundamentos e aplicações**. IFSC/USP, 2005.
  3. MEYER-ARENDT, J. R. **Introduction to classical and modern optics**, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995.
  4. FREJLICH, J. **Photorefractive materials: fundamental concepts, holographic recording and materials characterization**, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.
  5. KHOO, I.-C.; LAM, J. F.; SIMONI, F. **Nonlinear optics and optical physics**, Singapore: World Scientific, 1994.
  6. DANGOISSE, D.; HENNEQUIN, D.; ZEHLÉ, V. **Les Lasers**, 2a ed., Paris: Dunod, 2004.
- 

#### **Disciplina 69: Probabilidade e Estatística**

**Ementa:** Teoria de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades; Funções de variáveis aleatórias. Geração de variáveis aleatórias. Intervalo de confiança. Regressão. Correlação. Teoria de probabilidades para múltiplas variáveis. Distribuição de probabilidade conjunta. Soma de variáveis aleatórias. Teste de hipóteses. Introdução às cadeias de Markov.

#### **Bibliografia Básica**

1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**, São Paulo: Saraiva.
2. MEYER, P. L. **Probabilidade: Aplicações à Estatística**, Rio de Janeiro: LTC.
3. TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. MAGALHÃES, N. M.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**, São Paulo: Edusp, 2005.
5. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**, 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### **Bibliografia Complementar**

1. HINES, W. W.; MONTGOMERY, D. C. G. D. M. B. C. M. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**, 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, Brasil, 2006.
  2. STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.
  3. WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H. M. S. L. Y. K. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**, 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2009.
  4. MURRAY, R. S. **Probabilidade e Estatística**, McGraw-Hill, 1978.
  5. MORETTIN, L. G. **Estatística Básica: Probabilidade e Inferência**, São Paulo: Pearson, 2010.
- 

#### **Disciplina 70: Técnicas Experimentais I**

**Ementa:** Análises Térmicas: Análise Termogravimétrica (TG), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), Análise Térmica Diferencial (DTA) e Análise Termomecânica (TMA). Difractometria de Raios X (DRX); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Microanálise Eletrônica (EDS e WDS). Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET). Microscopia de Força Atômica (MFA).

#### **Bibliografia Básica**

1. BROWN, M. E. **Introduction to Thermal Analysis: Techniques and Applications**, Kluwer Academic Publishers, 2001.
2. CULLITY, B. D.; STOCK, S. R. **Elements of X-Ray Diffraction**, 3ª ed., Prentice Hall, 2001.
3. HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise Instrumental**, 6ª ed., Bookman, 2009.
4. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**, Pioneira Thomson Learning, 2005.
5. EGERTON, R. F. **Physical Principles of Electron Microscopy**, Springer, 2005.
6. ZANETTE, S. I. **Introdução à microscopia de força atômica**, Rio de Janeiro: CBPF / Livraria da Física, 2010.

#### **Bibliografia Complementar**

1. HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de análise instrumental**, 6ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2009.
  2. SKOOG, D. A.; et al. **Fundamentos de química analítica**, Sao Paulo: Thomson, 2006.
  3. SKOOG, D. A.; WEST, D. N. **Fundamentos de química analítica**, Barcelona: Reverte, 1976.
  4. RANGE, R. L. **Fundamentos de química analítica**, México - Antiguidades: Limusa, 1977.
  5. SKOOG, D. A.; et al. **Fundamentos de química analítica**, 8ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- 

#### **Disciplina 71: Técnicas Experimentais II**

**Ementa:** Fundamentos Instrumentais e Aplicações das Técnicas Espectroscópicas. Luminescência: Fluorescência e Fosforescência, Termoluminescência. Espectroscopia de Absorção Ultravioleta e Visível (UV-Vis). Espectroscopia Vibracional no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR). Espectroscopia Raman. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE).

#### **Bibliografia Básica**

1. HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de análise instrumental**, 6ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**, Pioneira Thomson Learning, 2005.
3. GARCIA SOLÉ, J.; BAUSÁ, L. E.; JAQUE, D. **An Introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids**, John Wiley, 2005.
4. SALA, O. **Fundamentos da espectroscopia Raman e no infravermelho**. São Paulo: Editora Unesp.
5. WEIL, J. A.; BOLTON, J. R.; WERTZ, J. E. **Electron paramagnetic resonance: elementary theory and practical applications**, John Wiley, 1994.

#### **Bibliografia Complementar**

1. SKOOG, D. A.; et al. **Fundamentos de química analítica**, Sao Paulo: Thomson, 2006.
  2. SKOOG, D. A.; WEST, D. N. **Fundamentos de química analítica**, Barcelona: Reverte, 1976.
  3. RANGE, R. L. **Fundamentos de química analítica**, México - Antiguidades: Limusa, 1977.
  4. SKOOG, D. A.; et al. **Fundamentos de química analítica**, 8ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.
  5. BLASSE, G.; GRABMAIER, B. C. **Luminescent materials**, Springer, 1994.
-

### 6.3. Quadro de Carga Horária

A distribuição da carga horária entre os núcleos comum, específico e livre é apresentada na tabela abaixo. Essa carga horária inclui 400 horas de Estágio Curricular obrigatório e 412 horas de prática de ensino como componente curricular.

### Quadro de Carga Horária

Distribuição da Carga Horária	Horas	%
Núcleo Comum (NC)	1376	45,4
Núcleo Específico Obrigatório (NEOB)	1328	43,8
Núcleo Livre (NL)	128	4,2
Atividades Complementares (AC)	200	6,6
<b>Carga Horária Total (CHT)</b>	<b>3032</b>	<b>100,0</b>

### 6.4. Sugestão de Fluxo Curricular

#### LICENCIATURA – NOTURNO

Ordem	Disciplina	Unid	CHS	CHTS	Pré-Requisito	C-Ob-Op	Núcleo
Primeiro Período							
19	Geometria Analítica	IME	4	64	-	OBR	NEOB
18	Fund. Filos. e Sócio-Históricos da Educação	FE	4	64	-	OBR	NEOB
23	Introdução à Física	IF	4	64	-	OBR	NC
40	Química Geral B	IQ	4	64	-	OBR	NC
41	Química Geral Experimental	IQ	2	32	-	OBR	NC
Carga horária semestral			18	288			
Segundo Semestre							
01	Cálculo 1A	IME	6	96	-	OBR	NC
04	Didática para o Ensino de Física	IF	4	64	-	OBR	NEOB
25	Introdução à língua brasileira de sinais - LIBRAS	FL	4	64	-	OBR	NEOB
38	Psicologia da Educação I	FE	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			20	320			
Terceiro Semestre							
02	Cálculo 2A	IME	6	96	-	OBR	NC
12	Física I	IF	4	64	-	OBR	NC
26	Física Experimental I	IF	2	32	-	OBR	NC
39	Psicologia da Educação II	FE	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			18	288			
Quarto Semestre							
03	Cálculo 3A	IME	4	64	-	OBR	NC
05	Equações Diferenciais Ordinárias	IME	4	64	-	OBR	NC
13	Física II	IF	4	64	-	OBR	NC
27	Física Experimental II	IF	2	32	-	OBR	NC
34	Prática de Ensino I	IF	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			20	320			
Quinto Semestre							
07	Estágio I	IF	6	96	12, 13, 26, 04, 34 e 38	OBR	NEOB
14	Física III	IF	4	64	-	OBR	NC
28	Física Experimental III	IF	2	32	-	OBR	NC
16	Física Matemática I	IF	4	64	-	OBR	NC
33	Políticas Educacionais no Brasil	FE	4	64	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			20	320			
Sexto Semestre							
06	Eletromagnetismo I	IF	4	64	-	OBR	NC
08	Estágio II	IF	6	96	07	OBR	NEOB
15	Física IV	IF	4	64	-	OBR	NC

29	Física Experimental IV	IF	2	32	-	OBR	NC
35	Prática de Ensino II	IF	4	64	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			20	320			
<b>Sétimo Semestre</b>							
09	Estágio III	IF	6	96	08	OBR	NEOB
24	Introdução à Física Quântica	IF	4	64	-	OBR	NC
31	Mecânica Clássica I	IF	4	64	-	OBR	NC
36	Prática de Ensino III	IF	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			20	320			
<b>Oitavo Semestre</b>							
10	Estágio IV	IF	7	112	09	OBR	NEOB
32	Ondas Eletromagnéticas	IF	4	64	-	OBR	NEOB
17	Fundamentos da Teoria da Relatividade	IF	2	32	-	OBR	NC
20	Informática no Ensino da Física I	IF	4	64	-	OBR	NEOB
37	Prática de Ensino IV	IF	4	64	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			21	336			
<b>Nono Semestre</b>							
11	Evolução das ideias da Física	IF	4	64	-	OBR	NEOB
21	Informática no Ensino da Física II	IF	4	64	-	OBR	NEOB
22	Introdução à Física Nuclear e de Partículas	IF	2	32	-	OBR	NC
42	Termodinâmica	IF	4	64	-	OBR	NC
43	Trabalho de Conclusão de Curso	IF	2	32	-	OBR	NEOB
30	Física Experimental V	IF	4	64	-	OBR	NC
Carga horária semestral			20	320			
<b>Carga horária total</b>				<b>2832</b>			

\*deverão ser observados os pré-requisitos das disciplinas ELE escolhidas pelo aluno. \*\*carga horária sugerida.

## LICENCIATURA – INTEGRAL

Ordem	Disciplina	Unid	CHS	CHTS	Pré-Requisito	C-Ob-Op	Núcleo
<b>Primeiro Semestre</b>							
01	Cálculo 1A	IME	6	96	-	OBR	NC
23	Introdução à Física	IF	4	64	-	OBR	NC
18	Fund. Filos. e Sócio-históricos da Educação	FE	4	64	-	OBR	NEOB
19	Geometria Analítica	IME	4	64	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			18	288			
<b>Segundo Semestre</b>							
02	Cálculo 2A	IME	6	96	-	OBR	NC
12	Física I	IF	4	64	-	OBR	NC
26	Física Experimental I	IF	2	32	-	OBR	NC
40	Química Geral B	IQ	4	64	-	OBR	NC
41	Química Geral Experimental	IQ	2	32	-	OBR	NC
38	Psicologia da Educação I	FE	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			24	384			
<b>Terceiro Semestre</b>							
03	Cálculo 3A	IME	4	64	-	OBR	NC
04	Didática para o Ensino de Física	IF	4	64	-	OBR	NEOB
05	Equações Diferenciais Ordinárias	IME	4	64	-	OBR	NC
13	Física II	IF	4	64	-	OBR	NC
27	Física Experimental II	IF	2	32	-	OBR	NC
39	Psicologia da Educação II	FE	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			24	384			
<b>Quarto Semestre</b>							
14	Física III	IF	4	64	-	OBR	NC
28	Física Experimental III	IF	2	32	-	OBR	NC
16	Física Matemática I	IF	4	64	-	OBR	NC
25	Introdução à língua brasileira de sinais - LIBRAS	FL	4	64	-	OBR	NEOB
34	Prática de Ensino I	IF	4	64	-	OBR	NEOB
31	Mecânica Clássica I	IF	4	64	-	OBR	NC
Carga horária semestral			22	352			
<b>Quinto Semestre</b>							
07	Estágio I	IF	6	96	12, 13, 26, 04, 34 e 38	OBR	NEOB
06	Eletromagnetismo I	IF	4	64	-	OBR	NC
15	Física IV	IF	4	64	-	OBR	NC
29	Física Experimental IV	IF	2	32	-	OBR	NC

33	Políticas Educacionais no Brasil	IF	4	64	-	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			22	352			
<b>Sexto Semestre</b>							
08	Estágio II	IF	6	96	07	OBR	NEOB
17	Fundamentos da Teoria da Relatividade	IF	2	32	-	OBR	NC
20	Informática no Ensino da Física I	IF	4	64	-	OBR	NEOB
24	Introdução à Física Quântica	IF	4	64	-	OBR	NC
35	Prática de Ensino II	IF	4	64	-	OBR	NEOB
32	Ondas Eletromagnéticas	IF	4	64	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			24	352			
<b>Sétimo Semestre</b>							
09	Estágio III	IF	6	96	-	OBR	NEOB
30	Física Experimental V	IF	4	64	-	OBR	NC
21	Informática no Ensino da Física II	IF	4	64	-	OBR	NEOB
22	Introdução à Física Nuclear e de Partículas	IF	2	32	-	OBR	NC
36	Prática de Ensino III	IF	4	64	08	OBR	NEOB
-	Disciplinas de Livre Escolha do Aluno	-	2**	32**	*	ELE	NL
Carga horária semestral			22	382			
<b>Oitavo Semestre</b>							
10	Estágio IV	IF	7	112	09	OBR	NEOB
11	Evolução das ideias da Física	IF	4	64	-	OBR	NEOB
32	Termodinâmica	IF	4	64	-	OBR	NC
37	Prática de Ensino IV	IF	4	64	-	OBR	NEOB
43	Trabalho de Conclusão de Curso	IF	2	32	-	OBR	NEOB
Carga horária semestral			21	336			
<b>Carga horária total</b>				<b>2832</b>			

\*deverão ser observados os pré-requisitos das disciplinas ELE escolhidas pelo aluno. \*\*carga horária sugerida.

LEGENDA							
Núcleo		Carga Horária		Unidade		Natureza	
NC	Núcleo Comum	CHS	Carga Horária Semanal	IF	Instituto de Física	OBR ELE	Obrigatória Eletiva
NE	Núcleo Específico	CHTS	Carga Horária Total Semestral	IME	Instituto de Matemática e Estatística		
NL	Núcleo Livre			IQ	Instituto de Química		
				FE	Faculdade de Educação		
				FL	Faculdade de Letras		

## 6.5. Prática Como Componente Curricular

As práticas como componentes curriculares são vivenciadas desde o início do curso, encontrando-se integradas a conteúdos curriculares de natureza científico-cultural das disciplinas Física I, II, III, e IV, Informática para o Ensino de Física I, e II, Didática para o Ensino de Física e Evolução das ideias da Física, com 156 horas, e na forma de disciplinas próprias, Prática de Ensino I, II, III, IV com 256 horas, totalizando 412 horas. As primeiras têm por objetivo estabelecer um vínculo mais estreito entre o conteúdo específico e a prática profissional futura dos professores, evitando a segmentação, que ainda hoje persiste, entre os conteúdos de conhecimento específico e os conteúdos relativos à atividade de professor. As disciplinas de Prática de Ensino introduzem o estudante às temáticas de pesquisa da área (MARANDINO, 2003), ampliando e articulando o corpo teórico da disciplina Didática para o Ensino de Física e subsidiando as ações a serem desenvolvidas nos Estágios. Destaca-se que a instrumentação para o ensino não está colocada como uma única disciplina dentro da grade curricular, mas sim, distribuída ao longo de todo o curso, dentro das quatro disciplinas de Práticas de Ensino e da Informática no Ensino de Física através da apropriação de elementos teórico-metodológicos e a produção crítica e reflexiva de objetos de aprendizagem, tais como, textos didáticos e paradidáticos, estratégias didáticas, ambientes virtuais de aprendizagem,

simuladores, desenvolvimento de materiais e equipamentos para aplicação experimental.

Para além da mera instrumentação técnica, apoiamo-nos na Didática das Ciências para dar sentido ao conteúdo das Práticas de Ensino. A Didática das Ciências – ou Educação em Ciências – é um campo do saber constituído no início da década de 80 (TIBERGHIE, 1985), como um corpo de conhecimentos específico (ASTOLFI; DEVELAY, 1990) voltado para questões relativas ao ensino, à aprendizagem e à formação de professores, do qual o Ensino de Física é um caso particular. Enquanto campo do saber, comporta tanto o desenvolvimento de pesquisas quanto o ensino dos conhecimentos produzidos. As práticas desse campo se substanciam e transcorrem sobre saberes oriundos de outros diferentes campos, que sofrem transformações, de modo a se constituírem em um *corpus* teórico coerente e específico da Didática das Ciências. De forma mais explícita os saberes essenciais à Didática das Ciências, portanto da Física, são oriundos de campos do saber descritas na figura 1 (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

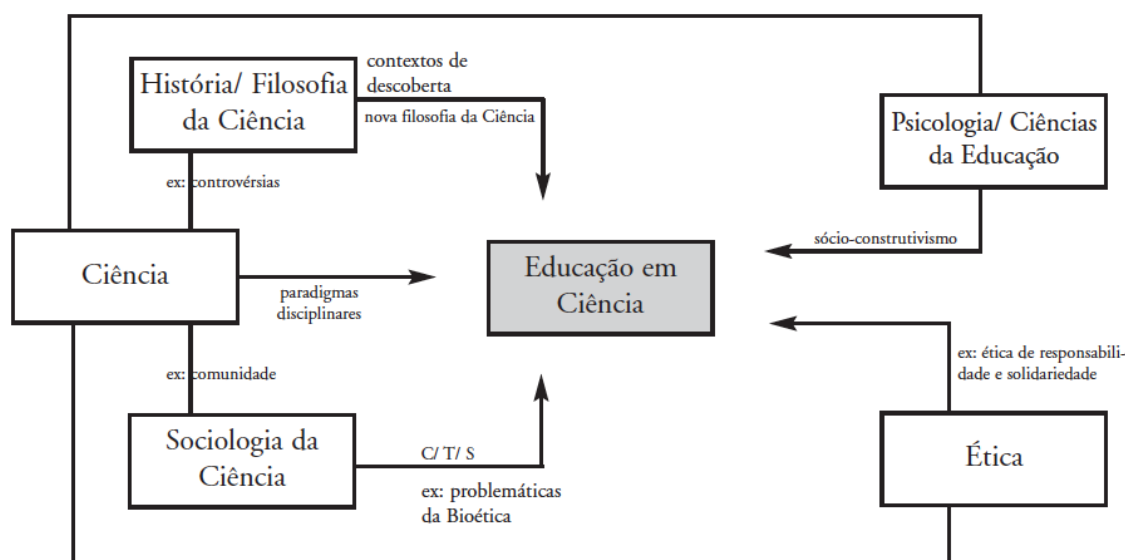


Figura 1: saberes essenciais à Didática das Ciências.

Desta forma, as disciplinas, Didática para o Ensino de Física, Práticas de Ensino I, II, III, IV, e Estágios I, II, III e IV, vão além do planejamento de aulas, responsável pela decisão sobre o “que” e “como” ensinar.

Sendo assim, as contribuições oriundas de outros campos de saber e as problemáticas específicas do campo da Didática das Ciências sinalizam para a necessidade de se incorporar outras dimensões associadas ao ensino e a aprendizagem em Física como, por exemplo, “para quem” e “por que” ensinar Física, que tipo de professor de Física queremos formar e quais processos formativos podemos utilizar ao longo da nossa trajetória profissional docente. Decorre daí a importância de se trabalhar a construção, a análise, a divulgação, e a validação de estratégias didáticas que leve em consideração: características dos alunos, critérios de seleção de conteúdos, finalidades do Ensino de Física e fundamentos teórico-metodológicos do ensino e aprendizagem.

Tais questionamentos revelam o quanto é fundamental a Didática para o Ensino de Física e seu *corpus* teórico para as outras disciplinas integradoras (Práticas de Ensino de Física e Estágios). Assim sendo, trata-se de uma disciplina fundamental que precede, na estrutura curricular, as demais disciplinas integradoras,



pois introduz fundamentos teórico-metodológicos, propiciando a desejada articulação entre teoria e prática (CARVALHO, 2012; BRASIL, 2015).

Assim, a Didática para o Ensino de Física tem por objetivos:

- Situar a Didática das Ciências como disciplina autônoma no que diz respeito à produção de conhecimento científico no Campo da Educação, de forma a distingui-la da Pedagogia e da Didática Geral;
- Propiciar a apropriação das orientações legais sobre o papel do professor de Física pelo estudante;
- Introduzir os elementos característicos das perspectivas teóricas, metodológicas e epistemológicas do Ensino de Ciências desenvolvidas pelos pesquisadores da área;
- Orientar a construção do Planejamento Escolar segundo as considerações teóricas desenvolvidas durante a realização da disciplina;
- Promover a reflexão sobre o processo de formação de professores e sua atuação profissional;

No conjunto das disciplinas integradoras, as Práticas de Ensino constituem o espaço de introdução às principais abordagens conceituais oriundas de pesquisas na área de Ensino de Física, intrinsecamente comprometidas com a prática docente crítica e transformadora. Traz os saberes da docência, faz a ponte entre os conteúdos da Física com os conteúdos relacionados a saberes pedagógicos mais amplos (do campo teórico).

As ementas das disciplinas Prática de Ensino I, II, III e IV foram elaboradas tomando-se como referência as linhas de pesquisa dos principais eventos da área: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). A principal fonte de organização do conteúdo programático são artigos de revistas especializadas e a produção intelectual e material dos nossos estudantes, possibilitando o resgate histórico da área e sua permanente atualização.

É importante ressaltar que o aspecto prático das disciplinas de Prática de Ensino I, II, III e IV deverá ser enfatizado através das aulas simuladas. Essas disciplinas são ambientes propícios para que os alunos iniciem as atividades de docência, ministrando suas primeiras aulas perante os colegas e o professor da disciplina, recebendo críticas e tendo a oportunidade de aprimorar as técnicas necessárias para a prática em sala de aula. Assim em todas as quatro disciplinas de Prática de Ensino, os alunos deverão efetivamente ter oportunidade de ministrar várias aulas simuladas. Dessa forma, as Práticas de Ensino se articularão com a Didática de Ensino, Estágios e o Campo Escolar de modo que os alunos cheguem melhor preparados à escola, e tendo não apenas discutido as práticas pedagógicas, e as questões relativas ao Ensino de Física, mas também obtido experiência prática. Os dois aspectos juntos subsidiarão o aluno no Estágio.

## **6.6. Atividades Complementares**

As atividades complementares formam em seu conjunto um importante componente na formação do aluno de Física. Com a realização destas atividades o aluno tem a oportunidade de complementar os conhecimentos, adquiridos nas disciplinas regulares da grade curricular, pela participação em atividades extracurriculares envolvendo temas acadêmicos, científicos, políticos, sociais e culturais. O aluno deve comprovar a participação em, pelo menos, 200 horas de atividades complementares ao longo do curso.

Para efeito da contagem desta carga horária o aluno deve comprovar junto à coordenação do curso a sua participação em atividades tais como: congressos, seminários, palestras, minicursos e oficinas. Embora o aluno possa realizar no próprio Instituto de Física uma série de atividades que se caracterizam como atividades complementares, ele deve buscá-las também em outras unidades da UFG, em outras universidades, em outras instituições e mesmo junto à comunidade em geral.

Além de permitir o preenchimento de lacunas na própria área de formação do aluno, pela abordagem de temas específicos da área de Física e das ciências exatas de uma maneira geral, as atividades complementares visam quebrar parcialmente o isolamento entre as áreas do conhecimento. Com elas espera-se que o aluno amplie também a sua visão humanística, e que se prepare melhor para exercer de maneira competente, crítica e consciente a sua atividade profissional e sua importante função social.

## 7.POLÍTICA E GESTÃO DE ESTÁGIO

O Estágio Curricular do curso de Licenciatura em Física é o momento em que o estudante vivencia seu futuro ambiente de trabalho, constrói suas percepções da realidade profissional e se prepara para transformar a sua atividade docente num permanente processo de investigação, o que exige que o mesmo realize o giro formativo discente docente (GENOVESE; GENOVESE, 2012), ou seja, se coloque na posição de professor. Contudo, é importante mencionar, que o estágio também propicia ao professor formador do campo escolar (supervisor) situações de aprendizagem que, de certa forma, o impelem a se colocar novamente na posição de estudante, ou seja, realizar o giro formativo docente discente (GENOVESE; GENOVESE, 2012).

A política de estágio delineada neste projeto está fundamentada na Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes. Na Resolução do CNE/CP N° 2, de 01/07/15, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Bem como nas Resoluções CEPEC N° 1541, de 06/10/17, e N° 1539, de 06/10/17. A primeira estabelece a política da UFG para a formação de professores(as) da educação básica. Já a segunda Resolução define a política de Estágios da UFG para os cursos de licenciatura. O estágio é compreendido como componente curricular fundamental para o processo de formação acadêmica e como atividade privilegiada de diálogo com a realidade, favorecendo a articulação ensino-pesquisa-extensão. Constitui-se em “um espaço formativo e de sensibilização dos estudantes para o exercício da docência, que respeite os valores éticos que orientam a prática profissional” (Resolução CEPEC N° 1539, de 06/10/17). Assim sendo, o estágio também é um processo de formação escolar obtida mediante a aquisição da expertise dos professores do campo escolar que possibilita tanto atuar quanto valorizar tal espaço social e seus agentes.

Em relação a Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008, destacamos aqui os artigos 1º e 2º:

“..... *omissis* .....

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de

educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

Art. 2º O estágio poderá ser obrigatório ou não obrigatório, conforme determinação das diretrizes curriculares da etapa, modalidade e área de ensino e do projeto pedagógico do curso.

..... *omissis* .....  
(*in verbis*)

Nesta perspectiva, destaca-se a relação teoria e prática que desafia o pensar sobre o processo de formação do profissional e a proposição de ações que favoreçam uma formação comprometida com a transformação da realidade social. Reforça-se o entendimento do Estágio enquanto atividade acadêmica de grande importância na formação de professores para o ensino de Física, pensado e proposto como eixo central e articulador do Projeto Pedagógico do Curso. E, de seu similar, enquanto atividade escolar, como um elemento integrante do plano de curso dos professores do campo escolar.

No que se refere à formação e a profissionalização dos professores, o estágio constitui-se, também, em uma oportunidade para o início da construção da identidade do professor comprometida com uma educação de qualidade.

Durante muito tempo, acreditou-se que a formação do professor se daria apenas pela observação e reprodução da prática docente. Nessa perspectiva, o estágio fica reduzido à hora da prática, ao como fazer, ao manejo de classe, preenchimento de fichas de observação, diagramas, etc (PIMENTA; LIMA, 2009). Na visão de Pimenta e Lima (2009), esse reducionismo dos estágios a apenas uma prática instrumental mostra sérios problemas na formação docente. A dissociação entre teoria e prática aí presente resulta em um empobrecimento das práticas nas escolas, o que evidencia a necessidade de explicar por que o estágio é teoria e prática (e não teoria ou prática) (PIMENTA; LIMA, 2009), ou melhor, pressupõe a relação simétrica docência-pesquisa (GENOVESE *et al.*, 2016).

Depois de muitas pesquisas no âmbito da escola, Pimenta e Lima (2009) concluem que o estágio, ao contrário do que se acreditava até então, não é somente uma atividade prática, mas também teórica, instrumentalizadora da prática docente, atividade de transformação da realidade, seja do campo universitário seja do campo escolar. Assim, o estágio é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade escolar e acadêmica

Nesta concepção de estágio, a relação teoria-prática torna-se imprescindível para o domínio dos saberes pedagógicos e integradores. Como afirma Carvalho (2012) nesta relação “todos os conceitos de reflexão na ação e de reflexão sobre a ação podem e devem ser estimulados durante os estágios”. Além disso:

Precisamos criar professores reflexivos, mas essa reflexão não se faz sem a busca de referenciais teóricos, dentro dos trabalhos da área de ensino do conteúdo específico ou daqueles que relacionam os acontecimentos em sala de aula com o espaço escolar e a sociedade como um todo. (CARVALHO, 2012 p. VII).

## 7.1. Estágio Curricular Obrigatório

O Estágio Curricular Obrigatório acontecerá em espaços de educação formal e não-formal, nos quais o estagiário procurará estabelecer vínculos entre o saber e o saber fazer, ou seja, procura-se romper com a crença de que ensinar é uma atividade simples para a qual basta apenas ter conhecimentos científicos e alguma prática (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993; CACHAPUZ, *et al*, 2005).

O desenvolvimento desse processo se dá, pelo menos em parte, pela atividade de pesquisa em docência. Por meio da reflexão, análise e problematização da prática e da teoria, abre-se a possibilidade de soluções e construção do conhecimento de forma coletiva e crítica entre todos os agentes envolvidos no estágio. É o que se convencionou chamar de formação praxiológica (GENOVESE *et al.*, 2016). Ou seja, o estágio como e com pesquisa, e docência, superando a dicotomia teoria e prática e contribuindo para a formação de professores críticos e reflexivos, capazes de enfrentar os grandes desafios da educação.

O Ambiente de Estágio do curso de Licenciatura em Física da UFG é um espaço amplo de produção, divulgação, discussão, validação e troca de informações e conhecimentos. A inclusão de novos campos de estágio deve, necessariamente, ser aprovada pela coordenação do curso e coordenação de estágio. Além disso, todos os campos de estágio devem ser oficializados mediante convênios com a UFG, condição necessária para o desenvolvimento do estágio. A responsabilidade pela celebração do convênio é do setor de convênio da UFG. Caberá ao coordenador de estágio a seleção e formalização dos campos de atuação do estagiário.

No Instituto de Física da UFG, os campos de estágio estão, preferencialmente, ligados ao chamado Grande Grupo de Pesquisa (GGP). O qual é parte integrante do projeto institucional da UFG/Física do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID-Física). O PIBID-Física, desde 2010, é vinculado às escolas estaduais de Goiás, às escolas municipais de Goiânia e ao IF-UFG (sede). O GGP é responsável por desenvolver projetos que amparam tanto a formação dos envolvidos como o desenvolvimento do ensino, bem como promove a aproximação entre universidade e escola, além de procurar desenvolver a autonomia desta última (GENOVESE; GENOVESE, 2012). Os principais aspectos são:

- Socializar professores, futuros professores e pesquisadores;
- Articular, de forma crítica e transformadora, o universo da escola e da universidade;
- Inspirar a criação de ideias e ações educacionais coletivas;
- Guiar a construção das disciplinas integradoras (Didática, Práticas de Ensino de Física I, II, III, IV e V, Estágio I, II, III e IV);
- Manter o diálogo entre o campo escolar e o campo universitário;
- Aproximar os campos da escola e, portanto reorganizar o campo da escola;
- Aproximar os professores de Física e de Ciências da Educação Básica (dá sentido de corpo e não membro isolado).

O GGP por sua vez é formado pelos Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP) que consistem nas unidades escolares, cada uma liderada pelo respectivo professor formador, que tem a função de nortear a atividade dos alunos na Escola. Esta estrutura, apresenta-se em uma cadeia, não hierárquica, mas articuladora, entre os

diferentes sujeitos. Em cada nível de abrangência, é instituída uma proposta de trabalho a ser realizado: o Projeto de Investigação Simplificado (PIS), do elemento de análise do aluno, o Projeto de investigação Coletivo (PIC) do elemento PGP e o GGP do elemento Escolas/Universidade. O PGP é formado pelos estagiários e o professor formador do campo escolar (Supervisor) com a participação permanente do professor formador do campo universitário (Orientador). Acontecem encontros semanais, os quais tem por objetivo a análise e problematização da prática. É o momento organizador, um importante fórum de ideias, elemento estruturante e estruturador da investigação. Um fórum permanente que se realiza na escola.

Cada estagiário deve ter um orientador (professor do curso) e um supervisor (no local de estágio). O orientador deverá participar, dando suporte teórico-prático, na elaboração e realização do projeto do estagiário. O supervisor apresentará e acompanhará o estagiário ao campo escolar selecionado, dando suporte durante a realização das atividades. Além disso, em articulação com o orientador e o supervisor, também o coordenador de estágio deve ajudar na supervisão do andamento do trabalho.

No âmbito do GGP, todo licenciando formador (Estagiário) deverá elaborar um PIS (Projeto de Investigação Simplificado), o qual será seu Plano de Estágio. O PIS é uma primeira apresentação das ações que o estagiário gostaria de desenvolver na escola e é negociado com PIC (Projeto de Investigação Coletivo) do professor formador. O PIS é elaborado no âmbito do PGP (Pequeno Grupo de Pesquisa). Durante todo o processo, o estagiário deverá formalizar, via preenchimento de formulário de Controle de Frequência de Estágio, sua participação nas atividades.

Os princípios norteadores do Estágio Curricular Obrigatório fundamentam-se:

- Na problematização da origem e trajetória social e escolar dos agentes como elemento de sentido (valor e direção) para a formação dos agentes envolvidos;
- Na relação e articulação entre docência e pesquisa (teoria e prática);
- No exercício crítico e coletivo da docência em seu sentido mais amplo, ou seja, para além da sala de aula;
- Na reflexão sobre a prática docente, em uma perspectiva crítica e dialética, articulando o pensar ao agir (ação-reflexão-ação);
- No entendimento do estágio enquanto espaço de ensino-aprendizagem, portanto de formação integrada inicial e continuada de todos os agentes;
- No entendimento às demandas postas pelos campos de estágio;
- Valorização do campo escolar e de seus professores formadores como locus de produção de bens simbólicos.

O Estágio Curricular Obrigatório tem por objetivos:

- Possibilitar uma reflexão sobre a relação docência e pesquisa (teoria e prática) na formação docente;
- Contribuir para o entendimento do papel sócio-político do trabalho docente;
- Situar e caracterizar o Estágio como uma disciplina autônoma no interior do curso de Licenciatura em Física, por estabelecer a relação entre os conteúdos abordados nas disciplinas do núcleo comum, pedagógicas e integradoras, de modo a serem mobilizados de forma crítica em situações práticas do cotidiano escolar;



- Discutir as orientações legais sobre o Estágio na formação do professor de Física;
- Dar início ao processo de socialização do licenciando formador iniciante pelos licenciandos formadores experientes, professores formadores do campo escolar e universitário no campo escolar e universitário;
- Discutir e analisar, construindo instrumentos de observação, o contexto escolar em seus elementos mais específicos, tais como estrutura e organização burocrática e pedagógica (Projeto Político Pedagógico) da escola, características dos alunos, perfil do professor formador de Física, contornos dos conteúdos ministrados, atividades práticas;
- Construir e sustentar um ambiente formativo de grupo capaz de propiciar o desenvolvimento profissional dos agentes envolvidos;
- Propiciar a construção, disseminação e validação de produção acadêmica e escolar inspirada na realidade da escola;
- Introduzir e problematizar os conceitos de Metodologia de Pesquisa em Educação;
- Iniciar a prática de Redação Científica e Escolar: estilos e normas técnicas.

O estagiário deve assegurar tempo disponível para o cumprimento das atividades de estágio, sendo pontual e assíduo. Antes do início das atividades, ele deve preencher o Termo de Compromisso de Estágio e ser incluído na apólice de seguro de estagiários contratada pela UFG. No início do trabalho deve elaborar o Plano de Estágio. Durante todo o processo, deverá formalizar, via preenchimento de formulário de Controle de Frequência de Estágio, sua participação nas atividades. Ele deve apresentar Relatório Semestral de Estágio e, ao término das atividades, Relatório Final de Estágio, devendo os mesmos serem aprovados pela coordenação de estágio.

O estágio se inicia no 5º período do curso e possui um total de carga horária de 400 horas. Como exposto acima, as atividades de estágio contemplam estudos teóricos sobre políticas educacionais, gestão e organização do trabalho pedagógico, didática geral e sua relação com as didáticas específicas, a observação participante, o levantamento da realidade educacional do campo de estágio, a regência supervisionada e a produção intelectual. É um momento de reflexão e de intervenção no espaço educacional onde vai atuar ou atua. Em termos de implementação, o estágio foi dividido em quatro disciplinas obrigatórias: Estágio I (96 horas), Estágio II (96 horas), Estágio III (96 horas) e Estágio IV (112 horas).

O aluno que, no momento de realização do estágio, esteja atuando na educação básica, poderá aproveitar até duzentas (200) horas da carga horária de estágio.

Por fim, o estágio feito fora do país poderá ser aproveitado ou reconhecido como Estágio Curricular Obrigatório, desde que garantidos os pré-requisitos acadêmicos e documentais e se adéquam à proposta acadêmica do presente curso.

## **7.2. Estágio Curricular Não Obrigatório**

O Estágio Curricular Não Obrigatório tem por objetivos:

- Preparação para o trabalho;
- Integrar o itinerário formativo do aluno;
- Contextualização curricular;

- Aprendizado das competências próprias da atividade profissional;
- Aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e pedagógico na formação acadêmica do aluno.

Serão considerados como campo de Estágio Curricular Não Obrigatório a Universidade Federal de Goiás e empresas públicas e privadas que tenham, obrigatoriamente, convenio firmado com a UFG. A responsabilidade pela celebração do convênio é do setor de convênio da UFG. Se a empresa onde o aluno quer estagiar ainda não tem convênio com a UFG, deverá ser encaminhado, primeiramente, um pedido de formalização do convênio, para só depois o aluno começar o seu estágio. A empresa deve disponibilizar um profissional no local de estágio para ser o supervisor do estagiário. Por outro lado, a coordenação de estágio do curso deve associar um professor do curso para ser o professor orientador do estagiário. Nesta modalidade de estágio, o seguro fica a cargo da empresa cedente do estágio.

O estagiário deve preencher o Termo de Compromisso de Estágio, ter um Plano de Estágio e apresentar Relatório de Atividades Semestrais. Durante todo o processo, ele deverá formalizar, via preenchimento de formulário de Controle de Frequência de Estágio, sua participação nas atividades. O Estágio Curricular Não Obrigatório poderá começar a partir do segundo semestre do curso e terá duração máxima de dois anos, exceto nos casos previsto na Lei 11.788, de 25 e setembro de 2008. O Estágio Curricular Não Obrigatório não poderá ser aproveitado como Estágio Curricular Obrigatório.

## **8. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo viabilizar ao aluno a prática em pesquisa de um tema relacionado à Física e desenvolvido durante o curso. Deverá ser desenvolvido sob a orientação de um docente da UFG e submetido a uma banca examinadora especialmente constituída para este fim, formada por 3 (três) docentes ou pesquisadores em atividade na UFG. Cabe à Comissão de Graduação do IF/UFG credenciar os orientadores, aprovar os temas de trabalho escolhidos e definir os membros da banca examinadora. A apresentação perante a banca examinadora deverá ser realizada em sessão pública. A banca examinadora atribuirá uma nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez) e o aproveitamento da disciplina dependerá de nota maior ou igual à nota mínima estabelecida no RGCG vigente à época e também da entrega de uma cópia final do trabalho, com as correções sugeridas pela banca examinadora, para ser arquivada na Coordenadoria do Curso. O TCC deverá ser registrado no histórico escolar como disciplina com carga horária de 32 horas-aula.

## **9. INTEGRAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Um dos princípios básicos do funcionamento da UFG assenta-se sobre a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Procura-se desta forma garantir que a universidade cumpra as suas funções essenciais de formar pessoas altamente qualificadas, de fazer progredir o conhecimento pela realização de pesquisas científica e de estender à comunidade os benefícios desses conhecimentos.

A integração ensino-pesquisa é exercida pelo Instituto de Física através do engajamento dos alunos em atividades de pesquisa, onde ele irá utilizar os conhecimentos obtidos em sala de aula para realizar investigações a respeito de algum tema de Física e/ou Ensino de Física que vai além do conteúdo explorado nas disciplinas. Nesse processo há uma interação entre ensino e pesquisa muito importante para a formação do aluno, onde ele percebe mais vivamente a aplicação dos conceitos discutidos em sala. Nesse processo há ainda a necessidade recorrente do aluno de expor seus resultados em seminários, nos quais ele terá que exercer suas habilidades para ensinar o tema estudado. Dessa forma, a participação em atividades de pesquisa é fortemente encorajada através dos programas institucionais de Iniciação Científica (PROLICEN, PIBIC, PIBIC-AF e PIVIC). Esses programas, como se sabe, estão já muito bem estabelecidos na UFG e portanto a participação em atividades de pesquisa já faz tradicionalmente parte da formação do licenciando em Física. Para participar dessas atividades, o aluno deverá procurar um orientador e elaborar com o mesmo um plano de trabalho que será desenvolvido pelo aluno.

Outra oportunidade é o envolvimento dos alunos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O programa oferece bolsas aos alunos que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O PIBID procura fazer articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais de ensino.

No campo da extensão, o IF realiza várias ações já tradicionais, como a Escola de Física, a Semana da Física, e, mais recentemente, foi inaugurado um espaço próprio para a divulgação científica, que é o Pátio da Ciência. Em todas essas ações, é encorajada a participação dos alunos de graduação.

O programa de monitoria da UFG também é uma estratégia capaz de integrar as atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. Ampliando-se o número de monitores, mesmo que não remunerados, aumentando-se a sua autonomia e orientando adequadamente suas atividades, bons resultados podem ser alcançados quanto à qualidade e à satisfação com o curso de Licenciatura em Física.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito dos programas de pesquisa e extensão são, em geral, expostos em eventos científicos locais, como a Semana da Física, o Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão (CONPEEX) e, recentemente, o Seminário de Estágio e Pesquisa em Ensino de Física (SEPEF). Além de eventos nacionais, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).

A comunidade do IF entende a importância da integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão na formação de profissionais com qualidade e sempre envidará esforços no sentido de manter uma postura que favoreça esta integração.

## **10. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM**

A avaliação da aprendizagem é parte integrante e essencial em todo processo educativo. Sua função transcende em muito o seu uso mais corriqueiro como mecanismo de comparação do desempenho acadêmico dos estudantes entre si. Ela deve ser vista como um instrumento positivo para o crescimento acadêmico e intelectual do estudante tanto ao premiar o sucesso dele como ao apontar falhas e

carências observadas. Esta avaliação é ainda extremamente útil para o próprio professor ter uma medida da correção das estratégias adotadas em seu curso.

A avaliação será concebida como um processo abrangente, que implicará na reflexão crítica para captar os avanços, resistências e as dificuldades, bem como possibilitar tomadas de decisões para poder superar obstáculos do processo educativo. Os professores trabalharão na elaboração significativa do conhecimento, no desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança.

Nesse processo avaliativo os professores considerarão a si próprios e aos alunos como construtores do conhecimento. A avaliação, assim concebida deve ser contínua, cumprindo sua função de auxílio ao processo ensino-aprendizagem, verificando os vários momentos do desenvolvimento do trabalho, reorientando, estimulando hipóteses, permitindo o erro, incentivando a compreensão dos conhecimentos cientificamente aceitos.

A avaliação é inserida no projeto de Curso como um meio, onde o Curso se compromete politicamente com a aprendizagem dos alunos. Todos os profissionais que nele atuarem se mobilizarão para que essa aprendizagem se concretize.

A evolução qualitativa do processo ensino-aprendizagem requererá que professores e alunos estejam abertos ao diálogo constante e desejem um crescimento coletivo. Essa forma de conceber e desenvolver a avaliação significa, na prática, o compromisso do professor em garantir ao aluno a sistematização e construção efetiva do conteúdo mínimo necessário para o desenvolvimento das suas atividades docentes.

Os mecanismos de avaliação da aprendizagem são múltiplos e variam de professor a professor e muitas vezes, de disciplina a disciplina. Provas, seminários, listas de exercícios, relatórios, trabalhos em grupo, participação nas atividades em classe e extra-classe são alguns dos instrumentos normalmente utilizados pelos docentes na avaliação da aprendizagem.

Na busca da explicitação simbólica da qualidade de ensino e da aprendizagem alcançada, a avaliação do processo ensino-aprendizagem será expressa sob a forma de conceito, transformável, para efeito de registro escolar, em valores numéricos.

Do ponto de vista quantitativo e institucional o RGCG prevê em seu artigo 82 (Resolução CEPEC N° 1557, de 01/12/17):

“..... *omissis* .....

Art. 82 – A nota final do estudante no componente curricular variará de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), com uma casa decimal, seguindo o mesmo critério de arredondamento do art. 56, § 3º.

§ 1º A nota final será resultado de, no mínimo, duas avaliações que podem ser provas, trabalhos, seminários, relatórios ou outras formas de produção acadêmica escrita, oral, prática ou audiovisual do estudante.

§ 2º Será aprovado no componente curricular o estudante que obtiver nota final igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total do componente curricular, observado o disposto no art. 87 deste RGCG.

..... *omissis* .....

§ 5º O docente responsável pelo componente curricular só poderá realizar uma nova avaliação após disponibilizar, no sistema acadêmico, a nota obtida na avaliação anterior, com antecedência de pelo menos 4 (quatro) dias letivos.

§ 6º O docente responsável pelo componente curricular deverá devolver os originais de trabalhos ou provas ao estudante até cinco dias após a disponibilização da nota, exceto trabalhos de conclusão de curso e relatórios de estágios, que serão arquivados na instituição.

§ 7º Cabe ao professor responsável pelo componente curricular registrar as notas das avaliações, as faltas e consolidar a turma no sistema acadêmico, em prazos estabelecidos no calendário acadêmico.

§ 8º O registro no sistema acadêmico ficará disponível para consulta pelo coordenador e secretário de curso e vice-diretor da unidade acadêmica ou subchefe da unidade acadêmica especial responsável pelo componente curricular.

§ 9º Os processos e critérios de avaliação e o cronograma de avaliações, relativos ao processo de ensino-aprendizagem, deverão estar previstos no plano de ensino do componente curricular, observado o disposto no art. 109 deste RGCG.

..... *omissis* .....  
(*in verbis*)

A avaliação, portanto, procurará ser abrangente e participativa, incluindo além da avaliação discente, também a avaliação conjunta do próprio Curso e dos professores.

## **11. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DE CURSO**

Além dos instrumentos institucionais oriundos do MEC, como avaliação para renovação de autorização do curso e ENADE, o curso de licenciatura em Física deverá ser objeto de avaliação continuada pelo seu corpo docente, atualizando a contextualização do curso e propondo adequações de modo a aperfeiçoar o processo, em um mundo onde a globalização e a velocidade das transformações influenciam sobremaneira a formação de um profissional. Para tal, pretende-se construir um sistema de avaliação com participação de docentes, discentes e egressos, que atenda às dimensões estabelecidas pelo Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior – SINAES do Ministério da Educação. Poderá haver, portanto, necessidade de possíveis adaptações no sentido de melhorar o PPC, uma vez que ele deve ser dinâmico e, conseqüentemente, passar por constantes avaliações. Os mecanismos de avaliação a serem utilizados deverão permitir uma avaliação institucional e uma avaliação do desempenho acadêmico - ensino/aprendizagem, de acordo as normas vigentes, viabilizando uma análise diagnóstica e formativa durante o processo de implementação do referido projeto.

## **12. POLÍTICA DE QUALIFICAÇÃO DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO DA UNIDADE ACADÊMICA**

O Instituto de Física conta atualmente com 49 professores efetivos, todos doutores. Possui, também, 13 servidores técnico-administrativos.

É política do Instituto, incentivar os professores na participação em programas de pós-doutorado, encontros e congressos científicos. Incentiva-se, também, os servidores técnico-administrativos a se qualificarem por meio de cursos oferecidos pelo Departamento de Desenvolvimento de Recursos Humanos da Universidade Federal de Goiás.



### 13. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

Este projeto se baseia na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei Nº. 9.394, de 20/12/1996, e suas alterações e regulamentações; nas Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação (CNE); no Estatuto, no Regimento e no Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG. Atende, também, às seguintes normas vigentes:

- a Lei N.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental;
- o decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000;
- o parecer do CNE/CES Nº 1.304, aprovado em 06 de novembro de 2001, que estabelece diretrizes nacionais curriculares para os cursos de Física;
- o parecer do CNE/CP Nº 9, aprovado em 08 de maio 2001, que estabelece diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena;
- o parecer do CNE/CP Nº 2, aprovado em 09 de junho 2015, que estabelece diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica;
- o decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que Regulamenta a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- a Lei N.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes;
- os Referenciais Curriculares Nacionais dos cursos de bacharelado e licenciatura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior, 2010;
- a Resolução CNE/CP N.º 2, de 19 de fevereiro de 2002, que fundamentada no Art. 12 da Resolução CNE/CP nº 1/2002 e no Parecer CNE/CP N.º 28/2001, institui a duração e a carga horária dos Cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior;
- a Resolução CNE/CES N.º 9, de 11 de março de 2002, que tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES N.º 1.304/2001, estabelece as Diretrizes Curriculares e orienta a formulação do projeto pedagógico para os Cursos de Bacharelado e de Licenciatura em Física;
- a Resolução CNE/CP N.º 1, de 17 de junho de 2004, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de História e cultura afro-brasileira e africana;
- a Resolução CNE/CP N.º 1, de 30 de maio de 2012, que Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- a Resolução CNE/CP N.º 2, de 1º de julho de 2015, que fundamentada no Parecer CNE/CP N.º 2, de 9 de junho de 2015, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada;

- a Resolução CEPEC Nº 1557, 1º de dezembro 2017, que aprova o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás;
- a Resolução CEPEC N.º 1541, de 2017, que estabelece a política para a formação de professores(as) da educação básica, da Universidade Federal de Goiás;
- a Resolução CEPEC Nº 1539, de 2017, que define a política de estágios dos cursos de Licenciatura, da Universidade Federal de Goiás.

## Educação Ambiental

No que se refere à Educação Ambiental, que versa a Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999, que em seu art. 11 dispõe que: “A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”, o curso de Licenciatura em Física contempla essa dimensão em quase todas as disciplinas específicas da física, pois, por ser uma ciência da natureza, é imprescindível discutir esses aspectos. Assim, essa vertente permeia várias disciplinas do currículo, permitindo discussões sobre o tema. Além disso, há uma disciplina optativa, chamada Física e Meio Ambiente, que trata diretamente o tema.

Esse tema não está explicitado nas ementas de algumas disciplinas, porém será incluído em seus programas. Especificamente pode-se ressaltar que nas disciplinas:

- **“Física I”**, no tópico “Energia potencial e conservação da energia”, discute-se as diversas transformações energéticas, como a incidência da radiação solar e sua influência no ciclo da água e aquecimento global. O tópico de “Dinâmica da rotação de corpos rígidos”, permite discutir as dimensões da barragem de uma hidrelétrica e seu impacto ambiental. Esses dois tópicos são também discutidos em Mecânica Clássica I;
- **“Física II”**, o tópico “Ondas mecânicas. Som e audição” é uma oportunidade para discutir a poluição sonora devido à atividade humana e seus impactos. Pode-se discutir, por exemplo, como sonares de submarinos afetam as baleias, e como algumas tecnologias afetam a vida no planeta Terra. O tópico referente a gravitação nos permite discutir os impactos dos satélites artificiais. O tópico “Mecânica dos fluidos” permite a discussão da produção da energia eólica e seus impactos sobre o meio ambiente. Os conteúdos de termodinâmica estão intimamente relacionados com diversos processos ambientais, tais como: conforto térmico, mudanças climáticas, poluição, eutrofização de rios e lagos e resíduos gerados pelas diversas máquinas térmicas. Esses tópicos são discutidos novamente na disciplina “Termodinâmica”;
- **“Física III”**, no tópico “Corrente e circuitos elétricos”, pode-se abordar a contaminação do solo e atmosfera causada por elementos constituintes de baterias. No tópico “Indução eletromagnética” surge novamente toda a questão relacionada às diversas formas de produção de energia elétrica, seus impactos ambientais e seu uso racional e ético;
- **“Física IV”**, Os tópicos “Ondas eletromagnéticas” e “Natureza e propagação da luz”, trazem novamente a questão do aquecimento global e mudanças climáticas. Em Física Quântica, surgem questões sobre emissão e absorção de radiação por objetos inanimados e seres vivos sobre a superfície terrestre.

## **Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS**

Em atendimento ao decreto nº 5.626/2005, a disciplina de Introdução à Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS foi incluída no rol de disciplinas obrigatórias do curso.

### **Relações Étnico-Raciais e o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**

No que se refere à educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana, o curso de licenciatura em Física aborda esses temas dentro das disciplinas denominadas Práticas de Ensino. Nelas são estudados os aspectos étnico-raciais no que se refere à cultura indígena e à africana, com o objetivo da “divulgação e produção de conhecimentos, bem como de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos quanto à pluralidade étnico-racial, tornando-os capazes de interagir e de negociar objetivos comuns que garantam, a todos, respeito aos direitos legais e valorização da identidade, na busca da consolidação da democracia brasileira.” e também, a “garantia de conhecimento e igualdade de valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, europeias, asiáticas.” (Resolução CNE/CP Nº 1 de 17/06/2004).

Além desses aspectos, são estudados, ainda dentro das disciplinas de Prática de Ensino, a história e cultura afro-brasileira e africana que tem por objetivo “o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, bem como a garantia de conhecimento e igualdade de valorização das raízes africanas da nação brasileira...” (Resolução CNE/CP Nº 1 de 17/06/2004).

Além desses aspectos tratados dentro dessas disciplinas, outros poderão ser estudados em diversas disciplinas de Núcleo Livre a serem ofertadas pela Universidade Federal de Goiás, nas quais os alunos poderão se inscrever.

A interação do aluno com a cultura indígena e afro-brasileira poderá também ser valorizada a partir de atividades culturais que poderão ser consideradas como atividades complementares.

## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTOLFI, J. P.; DELEVAY, M. **A didática das ciências**. Papirus, 1990. p. 07-14.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CACHAPUZ, A.; GIL-PERES, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CARVALHO, A.M.P. **Os Estágios nos cursos de Licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CARVALHO, A.M.P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

GENOVESE, L. G.; GENOVESE, C. L. **Estágio Supervisionado em Física: considerações preliminares**. Goiânia: UAB, 2012.

GENOVESE, L. G. R. *et al.* **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência: termos em reflexão à luz dos pressupostos do GGP-PIBID-Física do Instituto de Física-UFG**. In: GENOVESE, L. G. R.; GUERRA, A.; BOZELLI, F. C.; GEHLEN, S. T.; MIQUELIN, A. F.; SASSERON, L. H.. (Org.). **Diálogo entre as múltiplas perspectivas na pesquisa em Ensino de Física**. 1º ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

MARANDINO, M. A **Prática de Ensino Nas Licenciaturas e a pesquisa em Ensino de Ciências: questões atuais**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 20, n. 2: p.168-193, ago, 2003.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**, 4 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

TIBERGHIE, A. **Quelques éléments sur l'evolution de la recherche en didactique de la physique**. Revue Française de Pedagogie, 72, pp. 71-86, 1985.