



Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
MODALIDADE PRESENCIAL

VOLUME ÚNICO

FORTALEZA-CE

2025

REITOR

Prof. M.^e Hidelbrando dos Santos Soares

VICE-REITOR

Prof. Dr. Dárcio Ítalo Alves Teixeira

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO

Prof^a. Dr^a. Maria Jose Camelo Maciel

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

Prof^a. Dr^a Maria Lucia Duarte Pereira

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Prof. Dr. Fernando Antônio Alves dos Santos

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Prof^a. Dr^a Maria Anezilany Gomes do Nascimento

PRÓ-REITORA DE POLÍTICAS ESTUDANTIS

Prof.^a Dr.^a Mônica Duarte Cavaignac

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Prof.^a Dr.^a Helena de Lima Marinho Rodrigues Araújo

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT

Prof. Dr. Antônio Carlos Santana dos Santos

VICE-DIRETOR DO CCT

Prof. Dr. Otávio José Lemos Costa

**COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM
FÍSICA**

Prof. Dr. Sergio Sousa Sombra

VICE-COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO

Prof. Dr. Sérgio Sousa Sombra
Prof. Dr. Carlos Jacinto de Oliveira
Prof. Dr. Wendel Macedo Mendes
Prof. Dr. Aurélio Wildson Teixeira de Noronha
Prof. Flávio Jose Alexandre Linard
Prof. José Hugo de Aguiar Sousa
Prof. Dr. Antônio Carlos Santana dos Santos
Prof. Dr. Alexandre Araújo Costa
Prof. Dr. Augusto Cesar Barros Barbosa
Prof.^a Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima

REVISÃO - Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Prof. Dr. Antônio Carlos Santana dos Santos
Prof. Dr. Alexandre Araújo Costa
Prof. Dr. Augusto Cesar Barros Barbosa
Prof.^a Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Prof. Dr. Sérgio Sousa Sombra

REVISÃO GERAL

Prof.^a Dra. Jaqueline Rabelo de Lima

CONSULTORIA PEDAGÓGICA

Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Estadual do Ceará
(PROGRAD)

SUMÁRIO

Sumário

1	INFORMAÇÕES GERAIS	7
1.1	Características Gerais	8
2	APRESENTAÇÃO	11
2.1	BASES LEGAIS	12
3	HISTÓRICO	16
3.1	A Elaboração desta Edição do PPC	19
4	JUSTIFICATIVA	19
4.1	Ingressantes/ Concludentes dos Últimos Anos e Ações de Melhoria	25
5	OBJETIVOS	29
5.1	Objetivo Geral	29
5.2	Objetivos Específicos	29
6	CONCEPÇÕES E PRINCÍPIOS NORTEADORES	32
7	ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL	33
8	PERFIL DO EGRESSO: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	35
9	CORPO FUNCIONAL	39
9.1	Corpo Docente	39
9.2	Coordenação do Curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE)	42
9.3	Corpo técnico-administrativo	43
10	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	44
10.1	Princípios orientadores do currículo	44
10.2	A Estrutura do Currículo	46
10.3	Componentes Curriculares Obrigatórios e respectivos pré-requisitos	57
10.4	Disciplinas Optativas e respectivos pré-requisitos	62
10.5	Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão	65

10.6	O Novo Núcleo Comum da Licenciatura e Bacharelado do Curso de Física	66
10.7	A Mobilidade Acadêmica	66
10.8	Quadro de Equivalência entre Disciplinas	67
10.9	Modificações e Correções Referentes ao Projeto Anterior	71
10.10	Educação Ambiental, Direitos Humanos e Diversidade	74
10.11	Competências e Habilidades	75
10.12	As Atividades Curriculares Complementares e Carga Horária	75
10.13	O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	78
11	PLANO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DO ALUNO	80
11.1	A Avaliação do Aprendizado	81
11.2	A Avaliação Interna do Curso	86
11.3	A Avaliação Externa do Curso	87
12	O Plano de Curricularização da Extensão e o Coordenador de Extensão	87
12.1	Distribuição da Carga Horária entre as Modalidades	91
12.2	As Atividades Específicas de Extensão (AEE)	92
12.3	As Ações de Extensão nas Disciplinas Obrigatórias/Optativas	94
12.4	Os Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão	95
12.5	Observações Pertinentes às Atividades de Extensão	96
12.6	O Coordenador de Extensão	99
12.7	A Avaliação da Extensão	99
13	Os Setores de Estudo	100
14	Plano de Formação Continuada dos Docentes	102
15	Plano de Aproveitamento de Estudos	104
16	Convênios, Cooperação e Mobilidade Acadêmica	105
17	As Ações de Assistência ao Estudante, Projetos, Programas, Bolsas	106
17.1	Programas e Bolsas Vinculados à Graduação	107

17.2 Programas e Bolsas Vinculados à Pesquisa	108
17.3 Projetos de Extensão	109
17.4 O Programa do Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (MACFA)	113
18 Acessibilidade e Inclusão das Pessoas com Deficiência	115
18.1 Inclusão Curricular: Disciplina de Libras	118
18.2 Infraestrutura de Acessibilidade Física no Campos do Itaperi / CCT	119
19 Infraestrutura do Curso	120
19.1 Laboratórios de Ensino	121
19.2 Laboratórios de Pesquisa	124
19.3 Recursos e Materiais de Apoio Administrativo-Didático-Pedagógico	126
19.4 A Biblioteca Central e o Sistema de Bibliotecas da UECE	127
19.5 A Biblioteca do Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (MACFA)	129
19.6 Salas de Aula, Espaço de Convivência e Sala de Coordenação	129
19.7 O Restaurante Universitário	130
20 O Ementário e o Detalhamento das Disciplinas	130
21 ACERVO BIBLIOGRÁFICO	131
REFERÊNCIAS	132
ANEXOS	134

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA – MODALIDADE LICENCIATURA PRESENCIAL (CGF/LP)

1 INFORMAÇÕES GERAIS

A Física é uma ciência fundamental que trata do entendimento dos fenômenos básicos da Natureza e do Universo. É a ciência que mais fornece conceitos que embasam a formação de profissionais que atuam em diversas áreas do conhecimento técnico-científico, como química, biologia, geologia, oceanografia, meteorologia, climatologia, medicina, engenharias, ciências dos materiais e até mesmo economia. Essa grande abrangência de campos de atuação faz do físico um profissional requisitado para atuar como pesquisador, educador, tecnólogo ou ainda um profissional interdisciplinar (CHAVES, *et al.* 2007). *O perfil da pessoa que escolhe a Física como profissão deve incluir grande curiosidade por ciência e tecnologia, senso de observação, abstração e raciocínio lógico, além de bom domínio de suas principais ferramentas de trabalho: a Matemática e a Computação.*

O físico é um profissional que precisa se manter sempre atualizado e acompanhando e participando das constantes transformações da sociedade. Tradicionalmente, a formação inicial do físico tem sido direcionada tanto para a área de ensino quanto para a área de pesquisa, com a obtenção do grau de Licenciado ou Bacharel, respectivamente (BRASIL, 2001). A História mostra que para garantir o desenvolvimento de uma nação é imprescindível o investimento em cursos de tecnologia e ciências exatas, dentre elas a Física.

O Curso de Graduação em Física na modalidade Licenciatura Presencial (CGF/LP) do CCT da UECE foi criado em 14 de novembro de 1997 através da resolução CEPE Nº 175/1997 e está em funcionamento sob seu último PPC aprovado pela resolução CEPE Nº 3151 e reconhecido pelo Conselho Estadual de Educação do Ceará (CEE-CE) através do PARECER Nº 0015/2010, aprovado em 13/01/2010 (ANEXO III). Para o quinquênio 2025-2029, o Colegiado do Curso elaborou o presente PPC com

adequações e inovações sobre seu último PPC visando modernizar CGF/LP para uma sociedade em constante evolução.

O CGF/LP possui forma de ingresso semestral e duração de 8 semestres letivos, sendo ofertadas semestralmente 30 vagas no turno da tarde (vespertino) e 30 vagas no turno noturno.

Este documento público trata da atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Graduação em Física, na modalidade Licenciatura Presencial (CGF/LP), do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) para o quinquênio 2025-2029 e está organizado da seguinte forma: na próxima subseção são listadas as características gerais do Curso, no Cap. **Apresentação** o CGF/LP é apresentado assim como as bases legais que o fundamentam. A história do Curso e da construção deste documento encontra-se no Cap. **Histórico**. No Cap. **Justificativa** respondemos as seguintes perguntas: qual a necessidade de um Curso de Licenciatura em Física no Ceará e quais as necessidades das atualizações e modernizações introduzidas nesta nova versão do PPC. Os objetivos deste Curso estão descritos no Cap. **Objetivos**. O Cap. **Organização Curricular** destaca toda a matriz de disciplinas e outros Componentes Curriculares e a estruturação e regramento do Currículo. Nos Cap. seguintes são destacados a estruturação e regramento dos Planos de Avaliação da Aprendizagem, das Ações de Extensão, as Ações de assistência ao estudante, a Infraestrutura do Curso. Detalhamentos de Disciplinas Obrigatórias, Disciplinas Optativas e Componentes Curriculares Exclusivos de Extensão como Ementas, Conteúdo Programático, Sugestões e Bibliografia Sugerida encontram-se no **Anexo I** deste documento.

1.1 Características Gerais

O Curso, objeto deste PPC, tem as seguintes características gerais:

- **Denominação:** Curso de Graduação em Física (CGF)
- **Modalidade:** Licenciatura Presencial (LP)
- **Grau Conferido:** Licenciado em Física
- **Carga Horária Total para Integralização Curricular:**

Atendendo aos dimensionamentos especificados pelo parecer 1304/2001 CNE (**Anexo IV** deste documento), pela Resolução CNE/CES 2, de 18/07/2007 (http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf), e pela Resolução CEE Nº491/2021, sendo que esta última prevê carga horária mínima de 3200 horas para Cursos de Licenciatura, este Projeto estabelece uma Carga Horária de 3298 horas (194 créditos) para o Curso de Licenciatura em Física do CCT da UECE (detalhes nas tabelas 6 e 7 deste documento)

- **Sistema de Carga-Horária:** 1 crédito = 17 horas
- **Carga Horária das Ações de Extensão:** 20 créditos (340 h) perfazendo um total de 10,3 % da carga horária total do Curso
- **Turno de Funcionamento:** Turmas **Vespertinas** e Turmas Noturnas
- **Duração Típica:** 8 semestres letivos (4 anos) tendo o estudante um prazo máximo de 12 semestres (6 anos) para a conclusão do Curso (RESOLUÇÃO Nº 1378/2017 - CONSU)
- **Número de Vagas por Turma:** 30 vagas no turno Vespertino e 30 vagas no turno Noturno
- **Número de Turmas por Ingresso:** 1 (Uma semestral)
- **Regime de Funcionamento:**

Semestral – O semestre letivo conta com cem (100) dias de trabalho acadêmico efetivo (RESOLUÇÃO Nº 1378/2017 – CONSU, Art. 1º § 1º e **Regimento Geral da UECE**, Cap. VI Art. 121)

- **Periodicidade de Ingresso:** Semestral
- **Formas de Ingresso:** Processo seletivo e outras modalidades definidas pela UECE em Resolução específica e descritas na próxima subseção
- **Vinculação Administrativa:** Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)
- **Contato Coordenação do Curso:** fisica.cct@uece.br
 - **Endereço:** Bloco M, Campus do Itaperi, Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Itaperi, CEP 60740-903, Fortaleza, Ceará, Brasil.

1.1.1 Formas de Ingresso

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2022-2026 destaca que a UECE promove o ingresso aos cursos de graduação a candidatos que tenham concluído o Ensino Médio ou estudos equivalentes, e aos que estão cursando o 3º ano do Ensino

Médio, com a obrigatoriedade de tê-lo concluído, comprovadamente, até a data da matrícula de ingressantes do período a que se destina o edital de seleção.

O processo seletivo da UECE prevê como forma de ingresso o exame vestibular, disciplinado pelo edital do processo, que ocorre duas vezes ao ano. Junto com o edital, é divulgado o Manual do Candidato, com orientações detalhadas sobre os procedimentos, que vão da inscrição a matrícula. A Comissão Executiva do Vestibular – CEV adota as providências necessárias ao planejamento, a coordenação e a execução dos exames vestibulares.

A UECE aprovou em 2021 a Resolução 1706/2021-CONSU, que regulamenta as formas de ingresso nos cursos de graduação da Universidade Estadual do Ceará, incluindo a política de cotas instituída pela Lei Estadual nº 16.197, de 17 de janeiro de 2017.

Além do vestibular, há outras formas de ingresso nos cursos de graduação da UECE, quais sejam: transferência ex-ofício, transferência facultativa (interna e externa), mudança de curso e admissão de graduados.

Outra forma de ingresso nos cursos de graduação da UECE é através da convocação por Edital de estudantes inscritos ou não no Vestibular, que tenham participado do ENEM para preencher vagas remanescentes do procedimento de matrícula. O candidato concorrerá a uma vaga no curso escolhido utilizando a nota de uma das duas últimas edições do ENEM, desde que tenha feito todas as provas da edição indicada, não tenha zerado em nenhuma das provas objetivas e tenha alcançado, no mínimo, 200 pontos na prova de redação. As vagas ofertadas são preenchidas pelos candidatos com as maiores notas da edição indicada.

Na seção Apresentação, abaixo, apresentamos o CGF/LP do CCT da UECE, descrevemos brevemente qual o foco de um curso de Licenciatura em Física, sua importância estratégica para o desenvolvimento e listamos as Bases Legais que balizam a construção deste Projeto.

Detalhes sobre a regulamentação das formas de ingresso nos Cursos da UECE e a política de cotas podem ser encontrados na Resolução 1706/2021-CONSU em <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2021/10/RES-1706-CONSU.pdf>

2 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o **Projeto Pedagógico de Curso** do **Curso de Graduação em Física, Licenciatura Presencial** (CGF/LP) do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da UECE. O documento sistematiza a fundamentação legal, as concepções do Curso, o perfil esperado do egresso, a organização curricular, o ementário etc. O documento é fruto do trabalho coletivo de vários docentes do Curso de Física da UECE com o apoio técnico da Pro Reitoria de Graduação da UECE (PROGRAD). O curso de licenciatura em Física do CCT da UECE forma docentes para atuar na Educação Básica na área de Ciências da Natureza e Matemática: o **físico-educador**. O CGF/LP forma, portanto, profissionais aptos para atuar no Ensino de Física, podendo também atuar na pesquisa científica em Física e suas diversas áreas afins. Existe um consenso formado de que, no contexto sócio educacional, a formação do **físico-educador**, objetivo primeiro do CGF/LP, é determinante para o desenvolvimento integral do estudante da Educação Básica

A construção deste documento começa em 2016 e, após diversos atrasos e mudanças nos regramentos estaduais e nacionais, é finalizado em 2024. O documento está dividido da seguinte forma: no Capítulo 3 é apresentado o Histórico do Curso e da elaboração deste documento, o Capítulo 5 traz as justificativas para a existência deste curso e para a necessidade de atualização deste documento, os três Capítulos seguintes tratam dos princípios norteadores deste Curso, a área de atuação profissional e o perfil esperado do egresso. A estrutura da grade e a organização do currículo são tratadas no Capítulo 10. As estratégias de Ações de Extensão são descritas no Capítulo 11 e a infraestrutura disponível é detalhada no Capítulo 19.

2.1 BASES LEGAIS

A resolução Nº 495/2021 do Conselho Estadual de Educação (CEE) do Estado do Ceará dispõe sobre a regulação, avaliação, supervisão, credenciamento e credenciamento das universidades estaduais. Em obediência a esta resolução, o CGF/LP do CCT da UECE atualiza seu PPC com o objetivo de aperfeiçoar a matriz curricular do curso e adequá-la às diversas modificações legais e regulamentares que ocorreram desde a aprovação do projeto pedagógico anterior.

Este PPC está orientado pelos ditames da legislação pertinente dos instrumentos normativos a seguir listados

(1) Nacionais:

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996 disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica, documento disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>;
- Parecer CNE/CEB Nº 2/2022, de 22 de dezembro de 2017 que institui e orienta a implantação da BNCC, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica, disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>;
- Resolução Nº 3 de 21 de novembro de 2018 que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio disponível no <http://portal.mec.gov.br>
- Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física – Parecer CNE/CES 1.304/2001 Homologado (BRASIL, 2001) – Anexo IV deste documento;
- Resolução CNE/CES Nº 9, de 11 de março de 2002 que estabelece diretrizes que orientam a elaboração dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física;
- Lei Nº 13691 de 10 de julho de 2018 que dispõe sobre o exercício da profissão de Físico < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13691.htm>;

- **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura) **(REVOGA a Resolução CNE/CP Nº 02, de 20 de dezembro de 2019)**;
- Portaria DOU/Imprensa Nacional Nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a oferta de até 40 por cento da carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino;
- Resolução CNE/CES 07, de 18 de dezembro de 2018, que trata da curricularização da extensão;
- Resolução CNE/CP n. 02/2012, de 15 de junho de 2012 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.
- Resolução CNE/CP n. 01/2012, de 30 de maio de 2012, que estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008, que torna obrigatório, nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena;
- Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a inclusão da disciplina da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS nos currículos dos cursos de formação de professores;
- Resolução CNE n. 01, 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;

(3) Estaduais:

- PARECER Nº 0491/2009 CEE - Reconhece o Curso de Física - Licenciatura, da Universidade Estadual do Ceará – UECE (**Anexo III** deste documento)
- Documento Curricular Referencial do Ceará (**DCRC**) – Ensino Médio, 2021 disponível em https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf
- Documento Curricular Referencial do Ceará (**DCRC**) – Ensino Infantil e Ensino Fundamental, disponível em < <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2019/07/DCR-Vers%C3%A3o-Provisoria-de-Lan%C3%A7amento.pdf>>
- Resolução Nº 495/2021 do Conselho Estadual de Educação do Ceará (CEE) que dispõe sobre o credenciamento das universidades pertencentes ao sistema de Ensino do Estado do Ceará e o reconhecimento e renovação de reconhecimento de seus cursos (**REVOGA a RES CEE 439/2012, de 19 de novembro de 2012**);
- Resolução CEE 491 de 17 de maio de 2021 que fixa normas complementares à Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019;

(4) Institucionais Internos da UECE:

- Resolução CEPE Nº 175/1997 que cria o CGF/LP em 14 de novembro de 1997
- PDI 2021/2025 UECE. Plano de Desenvolvimento Institucional da UECE;
- Resolução Nº 1682/2021 - CONSU, de 14 de junho de 2021. Cria o Escritório de Cooperação Internacional ECInt da UECE e aprova seu regimento;
- Resolução Nº 1710/2021- CONSU, cria o Núcleo de Apoio à Acessibilidade e Inclusão das Pessoas com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento, Altas Habilidades/Superdotação e Mobilidade Reduzida;
- Resolução Nº 4726/2022- CEPE, de 10 de junho de 2022, estabelece critérios para Oferta de Carga Horária na Modalidade de Educação a Distância
- Resolução Nº 4624/2021 - CEPE, de 07 de maio de 2021. Dispõe sobre o aproveitamento de estudos dos que ingressam nos cursos de graduação da UECE

mediante vestibular, mudança de curso, transferência ou como graduado. **(REVOGA a Resolução Nº 3560/2013 - CEPE, de 02 de setembro de 2013);**

- Resolução Nº 4616/2021 - CEPE, de 08 de março de 2021. Aprova a matriz de setores de Estudos dos cursos de graduação da UECE;
- Resolução Nº 4476/2019 - CEPE, de 11 de novembro de 2019. Estabelece os procedimentos pedagógicos e administrativos para a inserção curricular das ações de extensão universitária nos cursos de graduação da Universidade Estadual do Ceará (UECE);
- Resolução Nº 4441/2019 - CEPE, de 05 de agosto de 2019. Regulamenta Estágios obrigatórios e não obrigatórios. **(REVOGA a Resolução Nº 3451/2012 - CEPE, de 27 de abril de 2012);**
- Resolução Nº 4363/2019 - CEPE, de 04 de fevereiro de 2019. Dispõe sobre aproveitamento de estudos, aproveitamento da experiência do projeto de Residência Pedagógica no âmbito dos Estágios Supervisionados e Trabalhos de Conclusão de Cursos (TCC);
- Resolução Nº 1415/2018 - CONSU, de 07 de maio de 2018. Institui a Política de Internacionalização da UECE.
- Resolução 4309/2018 - CEPE, de 08 de outubro de 2018. Institui normas para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso – TCC, nos cursos de graduação ofertados pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).
- Resolução Nº 3908/2015 - CEPE, de 23 de outubro de 2015. Institui o componente curricular “Estudos em mobilidade” para todos os projetos pedagógicos do curso de graduação da Universidade Estadual do Ceará – UECE.
- Resolução Nº 3907/2015 - CEPE, de 23 de outubro de 2015. Institui e regulamenta a mobilidade e o intercâmbio nacional e internacional dos discentes de graduação da Universidade Estadual do Ceará - UECE e dá outras providências.
- Resolução Nº 921/2012 - CONSU, de 21 de dezembro de 2012. Regulamenta os prazos máximos para integralização dos cursos de graduação presenciais da UECE e cria o PRADIS.
- Resolução Nº 5191/2025 - CEPE, de 31 de janeiro de 2025. Estabelece critérios e normas para institucionalização das Atividades Complementares como componente curricular dos Cursos de graduação da UECE.

3 HISTÓRICO

A história dos cursos de formação de professores de Física na UECE iniciou-se em 1983. O marco foi a criação do Curso de Licenciatura em Ciências, de Duração Curta, no Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da UECE, em Fortaleza, estendido para a Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) na Cidade de Limoeiro do Norte (CE), que foi incorporada pela UECE, e para as então Turmas da UECE na Cidade de Quixadá (CE), hoje Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC). No entanto, este curso só passou a funcionar em 1984. Em seguida o curso passou a contar com habilitações com a Física sendo uma das áreas contempladas.

Com o anunciado fim dos cursos de licenciatura de duração curta, a FECLESC, em 1993, se antecipou e apresentou o projeto de criação do Curso de Ciências (Licenciatura Plena) com dupla habilitação, um em Matemática e Física outra em Química e Biologia. A FAFIDAM acompanhou e implantou o mesmo modelo proposto pela FECLESC. Em 1994, o então Centro de Ciências e Tecnologia do Inhamuns (CECITEC) em Tauá (CE), atual Faculdade de Educação, Ciências e Letras dos Inhamuns (FECLIN), recém-criado, e a Faculdade de Educação Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) da UECE também implantaram o modelo proposto pela FECLESC com pequenas modificações.

Com a concretização da extinção dos cursos de licenciatura de duração curta no Brasil, o CCT da UECE elaborou um projeto de criação de um curso de Licenciatura em Física, agora de duração plena, como exigia a nova legislação. Foi o primeiro Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Plena em Física (**Fluxo de 1998**) do CCT da UECE, implantado no ano de 1998 em Fortaleza, após quase catorze anos de funcionamento da Licenciatura Curta com Habilitação em Física.

Este Curso de Licenciatura Plena em Física do CCT tinha como objetivo prioritário atender à crescente demanda de professores para a Educação Básica do Estado do Ceará. Com este propósito, iniciou suas atividades nos turnos diurno e noturno, com uma disponibilização de 60 vagas por semestre. Embora o número de vagas tenha aumentado substantivamente, não foi suficiente para suprir as demandas do Ensino Médio no Estado.

Em 2001 foi criado um grupo de estudos para elaborar um novo projeto pedagógico para reestruturar o Curso de Licenciatura Plena em Física criado em 1998 e criar o Curso de Bacharelado em Física do CCT da UECE. Em 2002, foram implantados o Curso de Licenciatura Plena em Física (**Fluxo de 2002**) e o Curso de Bacharelado em Física. No quinquênio de vigência dos projetos pedagógicos desses dois cursos, a área de Física do CCT da UECE já estava com massa crítica suficiente para pleitear um curso de pós-graduação *stricto sensu*. Em 2006 a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) aprovou o projeto pedagógico do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (CMACFA) do CCT da UECE, que teve como embrião o Curso de Licenciatura Plena em Física e o Curso de Bacharelado em Física.

No período de 2003 a 2006, o Ceará foi o Estado do Brasil que mais cresceu em oferta de Ensino Médio, o que coloca o desafio da formação de professores num patamar de quantidade que as agências formadoras nem sempre têm condições de responder. Neste mesmo período, a política de educação superior no Estado do Ceará iniciou um acelerado processo de interiorização, o que fez com que as unidades da UECE nos municípios de Quixadá, Limoeiro do Norte e Iguatu também elaborassem projetos para ofertar um curso de Licenciatura Plena em Física com ingresso semestral. Os projetos das Unidades do interior, embora respeitando pressupostos comuns ao curso da Licenciatura em Física do CCT da UECE em Fortaleza, respeitam as especificidades de cada região e as condições objetivas disponibilizadas pela Instituição.

Após cinco anos de funcionamento dos Cursos de Licenciatura em Física, a Pró-Reitoria de Graduação da UECE acenou com um interesse institucional de tornar o mais próximo possível todos os projetos pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Física ofertados pela UECE, com aperfeiçoamentos e ajustes. Neste momento, também havia a necessidade de credenciamento dos cursos junto ao CEE. Então, criou-se um grupo de trabalho composto pelos coordenadores dos respectivos cursos, professores convidados e representantes discentes, o que consolidou o PPC da Licenciatura em Física (Fluxo 2008).

A edição do PPC, delineada neste documento para o quinquênio 2023-2027, está atualizada em relação à edição anterior, primeiramente pela necessidade de renovação do reconhecimento do curso pelo CEE, em segundo lugar, mas não menos importante, para avaliar o que tinha que ser ratificado e para fazer retificações,

adequações na organização curricular e modernizações na infraestrutura física e organização administrativa.

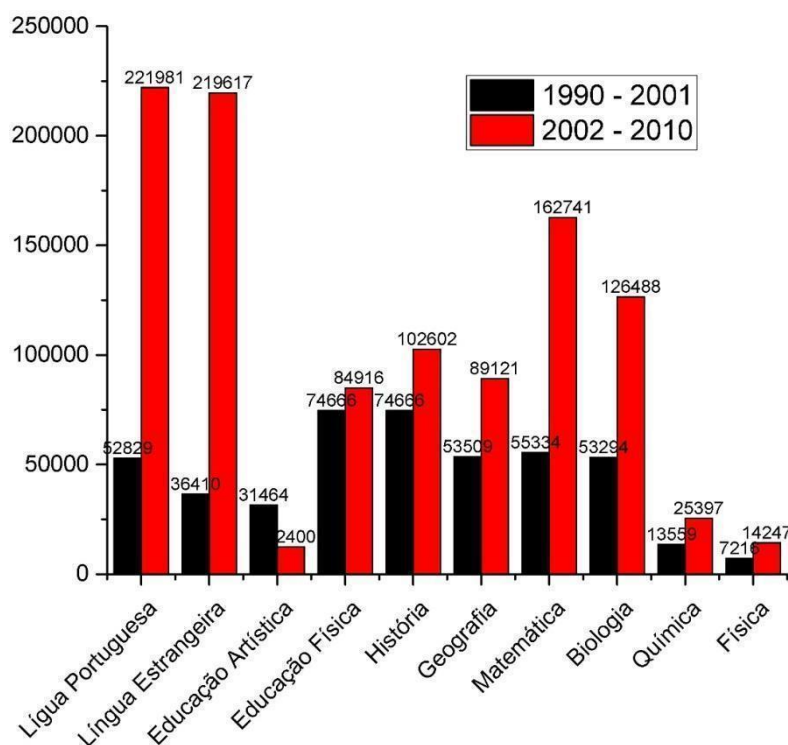
3.1 A Elaboração desta Edição do PPC

A construção deste documento iniciou-se em 2016 quando a Coordenação, em decisão colegiada, cria uma comissão para elaboração do PPC. Na época participaram ativamente das reuniões para elaboração do documento os professores Carlos Jacinto de Oliveira, Sérgio Sousa Sombra, Wendel Macedo Mendes, Aurélio Wildson Teixeira de Noronha, Flávio Jose Alexandre Linard e José Hugo de Aguiar Sousa. Após anos de atrasos e repetidas mudanças nos regramentos que constituem as bases legais dos PPC, o atual NDE presidido pelo professor Sérgio Sousa Sombra elabora as versões finais dos Projetos Pedagógicos do Curso de Licenciatura e do Curso de Bacharelado em Física sendo o foco deste documento a busca por melhorias no desempenho geral do Curso.

4 JUSTIFICATIVA

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) da Educação Nacional, Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, foi um marco para a sociedade brasileira. Com ela a universalização do acesso ao Ensino Fundamental passou a constituir meta para todos os estados da federação. Isto levou a um aumento significativo da demanda por professores, pois no que tange às séries terminais desta etapa do ensino, a formação em licenciatura específica passou a ser uma exigência legal. A formação de professores para as séries finais do Ensino Fundamental não resolveu o problema da carência de professores para o Ensino Médio, pelo menos em algumas disciplinas, como pode ser observado na Figura 1 em que mostra um gráfico da formação de professores para todas as áreas do Ensino Básico no Brasil na década da promulgação da LDB (colunas em preto) e na década posterior (colunas em vermelho).

Figura 1 – Gráfico do número de licenciados no Brasil em todas as áreas do Ensino Básico nos períodos de 1990-2001 (preto) e 2002-2010 (vermelho).



Fonte: INEP

Observa-se no gráfico 1 aumento do número de Licenciados na segunda década para a maioria dos cursos, com exceção de Educação Artística. Apesar do número de Licenciados em Física praticamente duplicar em uma década, os números absolutos, com exceção de Educação Artística, são os menores dentre as dez principais disciplinas investigadas. Esta estatística sugere que um número considerável de professores de Física do Ensino Médio não deve possuir Licenciatura em Física.

Dados do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2017, divulgados pelo movimento **Todos Pela Educação** apontam que, no Estado do Ceará, aumentou em 143,6% o índice de jovens de 19 anos que concluíram o Ensino Médio no período de 15 anos. Tal aumento de demanda é absolutamente incompatível com o aumento do número de Licenciados em Física destacados no gráfico da Figura 1.

No Estado do Ceará, assim como no restante do Brasil, as estatísticas evidenciam que o número de professores aptos a ministrar disciplinas de Ciências Exatas (Física, Química, matemática etc.) é bastante reduzido frente às necessidades. Um cenário absolutamente incompatível com o crescimento acentuado do número de estudantes no Ensino Médio nos últimos anos. Tal cenário tem um impacto bastante negativo na

qualidade da nossa formação dos estudantes do Ensino Médio. Ao negligenciar a Educação e o Ensino em Ciências Exatas, corre-se o risco de o Estado comprometer seu crescimento em virtude da eterna necessidade de se importar conhecimento de países que souberam investir no ensino das Ciências Exatas. Acreditamos que tal cenário justifica a necessidade de investimento na formação de professores do Ensino Fundamental e Médio nas áreas de Ciências Exatas.

Segundo dados do Censo Escolar 2019, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), ver figuras 2 e 3 abaixo, há uma grande disparidade entre as cinco regiões. O quadro mais crítico é no Centro-Oeste, onde apenas 50,7% dos professores de ensino médio e 50,2% de ensino fundamental II têm a formação apropriada (LUIZA TENENTE, 2020).

No Nordeste, o índice também é baixo: 53,9% dos docentes na última etapa de ensino possuem diplomas de graduação e de licenciatura na disciplina que ensinam.

Mesmo nas regiões com melhores números, a situação não é satisfatória. No Sul, 70,6% dos professores de ensino médio têm bacharelado e licenciatura na área em que trabalham – ou seja, 29,4% ensinam, diariamente, um conteúdo em que não são especializados (LUIZA TENENTE, 2020).

Figura 2 – Porcentagem de professores com formação por região do Brasil

Porcentagem de professores com formação adequada

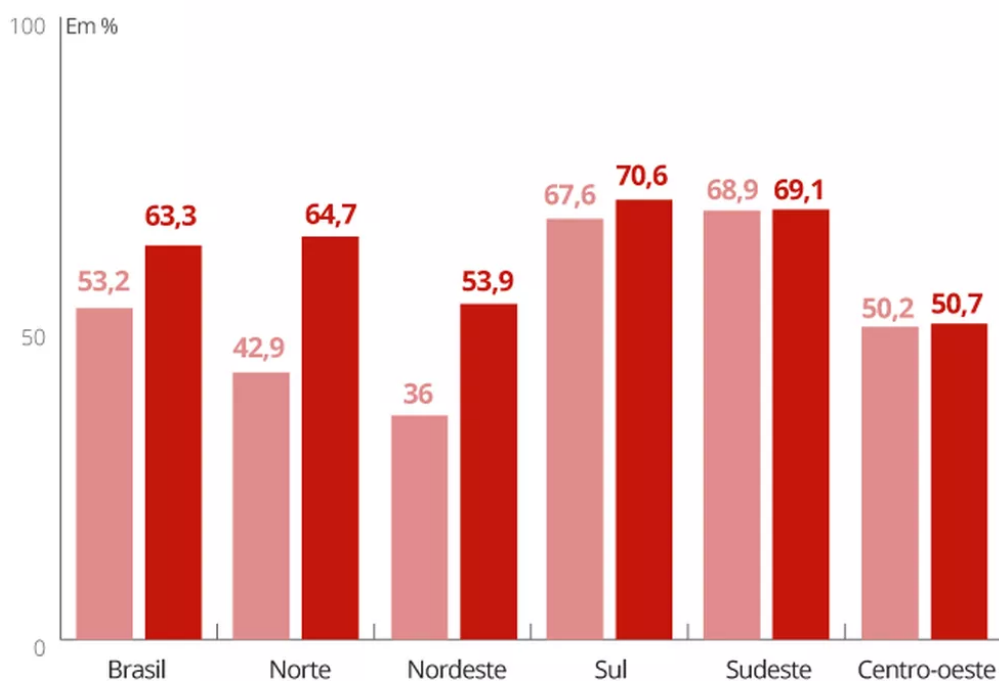
Nordeste e Centro-Oeste têm os piores índices



Formação adequada é quando o professor tem graduação e licenciatura na disciplina que ensina aos alunos

Ensino fundamental 2
(do 6º ao 9º ano)

Ensino médio



Fonte: Inep, 2019



Infográfico elaborado em: 07/02/2020

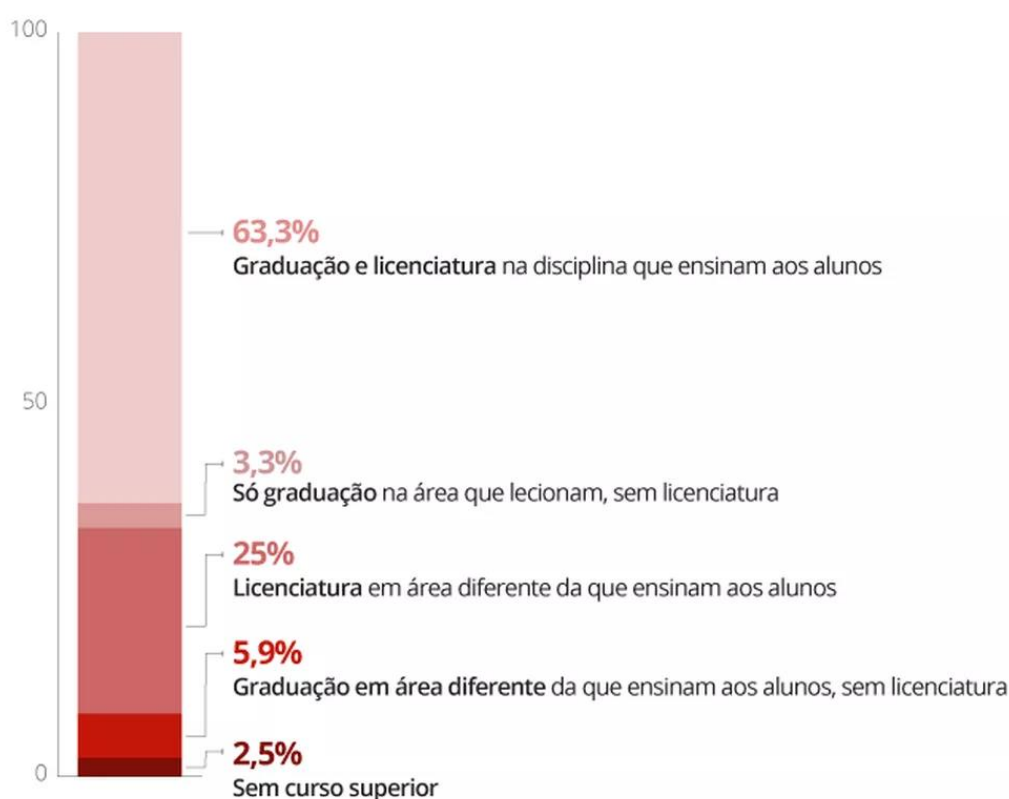
Fonte: INEP *apud* Portal G1, 2019.

Os dados do Inep detalham qual o grau de formação dos professores. No ensino fundamental II, por exemplo, 30,8% dos docentes possuem licenciatura – mas em outro campo. É o caso, por exemplo, de um professor de história que dá aula de filosofia. (LUIZA TENENTE, 2020)

No ensino médio do Nordeste, 8,9% não têm nem graduação, nem Licenciatura na disciplina que ensinam aos alunos. Na mesma região, mas no ensino fundamental I, um quadro ainda mais grave: 26,9% dos professores não concluíram o curso superior. Do sexto ao nono ano, 15% não frequentaram a universidade. (LUIZA TENENTE, 2020)

Figura 3 -Formação dos professores de ensino médio no Brasil.

Formação dos professores de ensino médio no Brasil



Fonte: Inep, 2019



Infográfico elaborado em: 07/02/2020

Fonte: INEP *apud* Portal G1, 2019.

Em suma; os dados trazidos, e destacados nas figuras 1, 2 e 3 acima, evidenciam a urgência da necessidade de investimentos em Cursos de Licenciatura. A discrepância entre a oferta de Cursos de Licenciatura e demanda por professores é mais acentuada em Cursos de Ciências Exatas, como a Física. Tal discrepância tem impacto acentuado na qualidade da formação dos nossos estudantes. O CGF/LP tem ajudado a

reduzir esta discrepância no Estado do Ceará e procura, nesta atualização do PPC, focar na melhoria do desempenho do CGF/LP.

O presente projeto de Licenciatura Presencial em Física pode ser justificado pela:

- 1. Importância da existência dos cursos de Ciências Exatas, em particular a Física, uma vez que a sobrevivência e crescimento da pesquisa científica é estratégia indispensável para o desenvolvimento sustentável de um país, como destacado no relatório da UNESCO <https://static.poder360.com.br/2021/07/377250por.pdf>;**
- 2. Obrigatoriedade legal de atualização periódica do seu texto;**
- 3. Necessidade urgente de suprir a demanda em ascensão de professores do Ensino Básico aptos a ministrar disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química, Matemática, etc.) no Estado do Ceará;**
- 4. Necessidade de mudanças que torne o Curso de Física mais atrativo para os estudantes de maneira a aumentar o número de estudantes ingressos/egressos;**
- 5. Necessidade de atualização e modernização da matriz curricular do CGF/LP do CCT da UECE, revisando escolhas feitas no projeto anterior visando melhorar a qualidade da formação docente;**
- 6. Necessidade de atualizar possíveis mudanças na estrutura física e administrativa da UECE durante a vigência do projeto anterior;**
- 7. Necessidade de ajustar o projeto vigente às mudanças nas Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais**

4.1 Ingressantes/ Concludentes dos Últimos Anos e Ações de Melhoria

Em conformidade com a exigência da Resolução 495/2021 CEE listamos no quadro 1 abaixo o número de ingressantes e concludentes dos últimos anos, mostrando as médias para três anos. Destaca-se do quadro 1 que, embora a fração de preenchimento de vagas seja relativamente alta, com exceção de alguns semestres anômalos, a fração de alunos concludentes é consideravelmente baixa e mostra tendência de queda nos últimos anos. *Este baixo desempenho se deve a uma combinação de fatores: 1) baixa divulgação dos Cursos de Física, e possivelmente dos Cursos de Ciências em geral, entre os estudantes egressos da Educação Básica, 2) grande número de ingressantes sem interesse real pelo Magistério em Física, 3) a recorrente falta de professores, o que demanda mudanças urgentes na dinâmica de contratação de professores, e 4) outros problemas estruturais internos.*

Quadro 1 - número de ingressantes e concludentes.

TOTAL INGRESSANTES E CONCLUDENTES LICENCIATURA FÍSICA CCT (TARDE + NOITE) VAGAS OFERTADAS = 60 (30 TARDE + 30 NOITE)				
SEMESTRE	INGRESSANTES	CONCLUDENTES	FRAÇÃO DE INGRESSANTES RELATIVO TOTAL VAGAS OFERTADAS (60 VAGAS)	FRAÇÃO DOS INGRESSANTES QUE CONCLUÍRAM
2018.1	42	16	70 %	38 %
2018.2	43	8	72 %	19 %
2019.1	46	18	77 %	39 %
2019.2	51	8	85 %	16 %
2020.1	53	11	88 %	21 %
2020.2	47	12	78 %	25 %
MÉDIA (3 ANOS)	47	12	78 %	25 %
2021.1	22	12	37 %	54 %
2021.2	---	---	---	---
2022.1	49	6	82 %	12 %
2022.2	17	9	28 %	53 %
2023.1	55	9	92 %	16 %
2023.2	31	8	52 %	26 %
2024.1	49	5	82 %	10 %
MÉDIA (3 ANOS)	37	8	61 %	21 %

4.1.1 Os Baixos Números dos Cursos de Física

O relatório da UNESCO <https://static.poder360.com.br/2021/07/377250por.pdf> destaca que a tendência em despesas com ensino/pesquisa em Ciências Exatas é sinônimo de competitividade econômica e modernidade dos países em desenvolvimento. Apesar deste relatório destacar a importância estratégica em se investir na formação de profissionais de Ciências Exatas, em particular a Física, o número de ingressos/egressos de cursos de Ciências Exatas no Brasil ainda é bastante reduzido. Existem na UECE, quando da elaboração deste documento, três cursos de Graduação em Física: um Bacharelado, diurno, e duas Licenciaturas, sendo uma diurna e outra noturna. Os quadros 1 e 2, seções 4.1 e 11.3, respectivamente, e outros dados disponibilizados pela PROGRAD (não mostrados neste documento) evidenciam a redução nos últimos anos na procura pelos Cursos de Física e aumento da evasão escolar no CCT da UECE. Dentre os muitos e complexos fatores que resultam na falta de interesse dos estudantes pelas Ciências Exatas podemos citar a falta de metodologias mais interativas e contextualizadas e currículos desinteressantes e desatualizados. *No caso específico do CGF/LP são propostas, na próxima subseção, algumas ações que têm por objetivo de estimular o interesse dos estudantes pela Física e reverter os baixos números de ingressantes/concludentes.*

4.1.2 Ações de Melhoria no Desempenho Geral do Curso

O novo PPC CGF/LP propõe as seguintes ações para ampliar o interesse dos estudantes pelo Curso e reduzir a evasão escolar:

- Criar a disciplina obrigatória no Primeiro Semestre intitulada **O Curso de Física** de 2 créditos com o objetivo de: 1) orientar o estudante sobre a profissão de físico-educador 2) orientar o estudante com dicas e técnicas básicas que permitam otimizar o estudo das disciplinas de Física e Matemática, 3) fornecer ao estudante informações sobre o Curso de Física do CCT da UECE: prazos, regras, Atividades Complementares, Extensão, Pesquisa, Estágios etc.;
- Aproveitar a obrigatoriedade legal das Ações de Extensão nos novos PPC para divulgar as Ciências Exatas nas Escolas, em particular a Física e o Curso de Física. Os próprios estudantes, na realização das Atividades de Extensão, divulgarão a Física em escolas e universidades através de palestras, minicursos, feiras, encontros etc. A ideia é que o estudante do Ensino Médio seja informado da importância da Física, o que é a profissão de Físico e as oportunidades profissionais. Com este objetivo foi criado o Componente Curricular Optativo de Extensão intitulado **O Profissional de Ciências Exatas** de 4 créditos (ementa no **Anexo I**);
- Utilizar as Atividades de Extensão ligadas à Astronomia, e vinculadas ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Astronomia (LEPA) sediado no Observatório Otto de Alencar, como forma de estimular o interesse dos estudantes pela Física. Com este objetivo foi criado o Componente Curricular Optativo de Extensão **Mostra Científica de Astronomia**, focado na divulgação científica da Astronomia e sua relação com a Física;
- Focar em uma presença maior da Coordenação no acompanhamento dos ingressantes do curso de Física na UECE com o objetivo de reduzir a evasão de estudantes e estimulá-los a permanecer no ambiente acadêmico;
- Recepcionar os ingressantes com palestras que incluam: informações sobre o Curso de Física, os desafios que o estudante encontrará durante o Curso, sugestões para melhoria do desempenho acadêmico, as oportunidades, o mercado de trabalho para o Físico e a profissão de Físico;
- Proporcionar aos alunos ingressantes informações sobre abordagens, técnicas e práticas de estudo que facilitem o aprendizado e permitam a melhoria de

desempenho no estudo de disciplinas conteudistas, como as disciplinas de matemática e física.

5 OBJETIVOS

Os objetivos do CGF/LP estão categorizados em dois patamares, o geral e os específicos. Neles estão explicitados o que o Curso pretende, em termos da formação do discente, considerando as dimensões do ensino, da pesquisa e da extensão e sempre em sintonia com as Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais. Em concordância com o Art. 10 da RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 (**Anexo V**), que define o perfil esperado de um egresso de um Curso de Licenciatura, listamos os objetivos do Curso.

5.1 Objetivo Geral

*O objetivo geral do CGF/LP é a formação do **Físico-educador**. O **Físico-educador** é um profissional qualificado nos âmbitos científico, tecnológico e intelectual capacitado para atuar no ensino de Física, atendendo às diversas solicitações desses profissionais como: (a) Professores de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental, tanto de aulas teóricas como de laboratoriais ou de campo, (b) Professores de Física do Ensino Médio, tanto aulas teóricas como laboratoriais ou de campo, (c) produção de material instrucional de Ciências e de Física e (d) pesquisa em ensino de Ciências e de Física, tendo em mente um desenvolvimento racional e sustentável da sociedade e do ambiente. Objetiva-se, em concordância com a Resolução CNE/CP nº 4/2024 (**Anexo V**), formar um professor com conhecimentos sólidos da área, compreensão crítica dos marcos normativos da área e que saiba aplicar estratégias pedagógicas voltadas para a aprendizagem significativa. O Parecer CNE/CES 1.304/2001 (**Anexo IV**) destaca também que o **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 (p.3)”

Destaca-se que o perfil do Físico-educador

5.2 Objetivos Específicos

Nesta seção são listados os objetivos específicos do CGF/LP, estabelecidos como metas para o alcance do seu objetivo geral.

Alinhado com o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UECE para o quinquênio 2022-2026, Capítulo V, Seção *Dos objetivos da política de graduação*, o CGF/LP e com o perfil esperado do egresso delineado no Art. 10 da RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 (**Anexo V**) o CGF/LP busca:

- **Formar** sujeitos críticos preparados para intervir no mundo social e profissional de forma transformadora, crítica e ética;
- **Combater** a desigualdade, o preconceito e a discriminação, tanto na universidade, quanto fora dela;
- **Afirmar a importância do conhecimento científico e fortalecer** o tripé ensino, pesquisa e extensão na universidade;

Outros objetivos a serem alcançados, e não menos importantes que os listados acima, são:

- **Preparar profissionais** com uma formação teórica e experimental em sólidos conhecimentos de física
- Desenvolver a habilidade para identificação e solução dos problemas de Física, fazendo frente aos desafios sociais e tecnológicos, mediante aprendizado contínuo e gradual pela concepção e execução de projetos de estudo ao longo do curso;
- **Formar professores** comprometidos com a formação dos estudantes para o exercício da cidadania, em um mundo fortemente marcado pela ciência e pela tecnologia;
- **Formar professores** capazes de desenvolver no aluno a capacidade de abstração, raciocínio lógico e a habilidade para aplicação de métodos científicos, para propiciar o desenvolvimento de pesquisas e promover a evolução científico-tecnológica da Física e áreas afins;
- Promover a apreensão de conhecimentos para suprir as demandas da sociedade através da execução de projetos ensino, pesquisa e extensão;
- Dotar o futuro profissional docente de uma base fundamental e instrumental para o desempenho no magistério na área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e Física para o Ensino Médio;

- Formar cidadãos com a capacidade de aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, respeitando princípios éticos e de acordo com uma visão crítica da atuação profissional na sociedade.
- Contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural do Estado do Ceará, desenvolvendo estudos que possibilitem a ampliação do conhecimento na área, e sua aplicação em projetos educacionais;
- Qualificar recursos humanos na área de Física, aptos a exercerem o magistério na Educação Básica, atuarem como produtores de materiais de ensino-aprendizagem e cursarem pós-graduação lato sensu ou stricto sensu.

6 CONCEPÇÕES E PRINCÍPIOS NORTEADORES

O Curso de Graduação em Física na Modalidade Licenciatura Presencial (CGF/LP) tem sua missão institucional descrita no Plano de Desenvolvimento institucional (PDI) da UECE para o quinquênio 2022-2026:

Produzir e disseminar conhecimento científico e tecnológico, formar profissionais e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade e para a promoção do desenvolvimento sustentável do estado do Ceará.

Tal missão institucional é norteada por princípios gerais e políticas de graduação descritas no Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UECE para o quinquênio 2022-2026. O PPI destaca no seu Capítulo 5 que:

- O Curso deve proporcionar uma formação humana crítico-emancipatória e o fortalecimento da formação da consciência política e histórica;
- Um dos nortes do Curso de Graduação deve ser o fortalecimento da formação da consciência política e histórica através da construção da consciência crítica (FREIRE, 1980);
- O Curso deve valorizar o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;
- As políticas de Graduação têm como um dos principais pilares a inclusão socioeducacional: a valorização da diferença, fortalecimento das identidades, bem como a igualdade de direito para acesso, permanência e aprendizagem na universidade. As políticas afirmativas devem, portanto, se contrapor à discriminação de todas as ordens, reforçando o fortalecimento das identidades e dos direitos de todos os sujeitos sociais;
- As políticas de graduação devem, necessariamente, se alicerçar na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

O PPC do CGF/LP orienta-se por uma concepção de formação profissional que integra as dimensões humanística, científica e cultural na perspectiva de um paradigma da Ciência que supere a abordagem meramente de conteúdos e contemple o desenvolvimento dos conceitos, habilidades, procedimentos e atitudes numa perspectiva

onde o **aprender a aprender** seja o modelo epistemológico dominante e a visão de homem, educação e sociedade se oriente pelas novas tendências globais dos saberes.

Procura-se focar dialeticamente a Física Clássica e a Física Moderna e Contemporânea, desenvolvendo uma relação indissociável entre teoria e prática e, ao incorporar os avanços nos campos da Psicologia, da Pedagogia e da Didática das Ciências, problematizar e refletir sobre a educação científica nos diversos níveis da Educação Básica e Superior.

Defende-se uma concepção de formação profissional que oriente os estudos da natureza, na sua relação com o homem e a sociedade, de forma que o aluno seja capaz de evidenciar domínio dos conceitos básicos das Ciências em geral e da Física em particular, com uma visão ampla e sólida dos seus conteúdos específicos. A Matemática será utilizada como uma linguagem que ajudará na compreensão dos fenômenos e a Informática como um instrumento gerador de informações que subsidiará a democratização e a aproximação entre os saberes de outras áreas do conhecimento.

Em concordância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e no Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UECE, o Curso de Física tem, portanto, como princípios norteadores: a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a abordagem interdisciplinar e contextualizada e o compromisso com a educação inclusiva e a acessibilidade, considerando que todos, sem distinção de gênero, etnia, condição social, cultural, intelectual, física e sensorial têm direito ao acesso ao ensino.

7 ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

O CGF/LP promove uma formação de conteúdo específico integrada à formação pedagógica, indispensável ao exercício da profissão docente.

Após a integralização curricular da Licenciatura Plena em Física, o graduado receberá o diploma de **Graduado em Física na Modalidade Licenciatura Presencial**.

O egresso do CGF/LP, o **Físico-educador**, poderá exercer as funções de (1) professor de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), (2) professor de Física no Ensino Médio, (3) professor de Educação Profissional, (4) técnico/assessor de órgãos públicos e privados, (5) coordenador de cursos e projetos educacionais das áreas de Ciências da Natureza e Física, (6) pesquisador em ensino de Ciências da Natureza

e Física, além de (7) técnico de agências de desenvolvimento de pesquisa. Poderá atuar em instituições de Ensino Fundamental e Médio, privadas ou públicas, secretarias de educação do Estado ou Município e/ou instituições privadas correlatas, instituições de pesquisa educacional, museus de ciências, instituições de divulgação científicas como editoras de livros didáticos e científicos, e de revistas especializadas da área de Física, de ensino de Física, e de desenvolvimento de *softwares* educacionais. Além disso, poderá também atuar em atividades relacionadas à Educação à Distância, nas áreas de Ciências da Natureza e Física.

O egresso poderá atuar também como professor de Ensino Superior caso realize curso de pós-graduação *stricto-sensu*.

À área de atuação tradicional do **Físico-educador**, que é o magistério, a Lei Nº 13.691, DE 10 DE JULHO DE 2018 que dispõe sobre o exercício da profissão de Físico, acrescenta outras atribuições. A Lei destaca no seu Art. 2º que:

São atribuições do Físico, sem prejuízo de outras profissões regulamentadas que se qualifiquem para tanto:

I - Realizar pesquisas científicas e tecnológicas nos vários setores da Física ou a ela relacionados;

II - Aplicar princípios, conceitos e métodos da Física em atividades específicas envolvendo radiação ionizante e não ionizante, estudos ambientais, análise de sistemas ecológicos e estudos na área financeira;

III - desenvolver programas e softwares computacionais baseados em modelos físicos;

IV - Elaborar documentação técnica e científica, realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres, organizar procedimentos operacionais, de segurança, de radioproteção, de análise de impacto ambiental, redigir documentação instrumental e de aplicativos no que couber sua qualificação;

V - Difundir conhecimentos da área, orientar trabalhos técnicos e científicos, ministrar palestras, seminários e cursos, organizar eventos científicos, treinar especialistas e técnicos;

VI - Administrar, na sua área de atuação, atividades de pesquisas e aplicações, planejar, coordenar e executar pesquisas científicas, auxiliar no planejamento de

instalações, especificar equipamentos e infraestrutura laboratorial, em instituições públicas e privadas;

VII - realizar medidas físicas e aplicar técnicas de espectrometria, avaliar parâmetros físicos em sistemas ambientais, aferir equipamentos científicos, caracterizar propriedades físicas e estruturais de materiais, realizar ensaios e testes e desenvolver padrões metrológicos;

VIII - orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria, no âmbito de sua especialidade;

8 PERFIL DO EGRESSO: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

As diretrizes que orientam a formação do **Físico-Educador**, suas competências gerais, suas competências específicas e habilidades correspondente a elas são especificadas nos seguintes documentos:

- PARECER CNE/CES 1304/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para os Cursos de Física (**Anexo IV** deste documento)
- Resolução CEE Nº491/2021 – Fixa Normas Complementares à Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019 e traz orientações para a elaboração dos PPC
- RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial de Professores para a Educação Básica (**Anexo V** deste documento)

O perfil geral dos formandos em Física é apresentado no PARECER CNE/CES 1304/2001 (**Anexo IV**) e no Art. 10 da RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 (**Anexo V**). O PARECER CNE/CES 1304/2001 (**Anexo IV**) destaca: **“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 do **perfil geral** delineado na Resolução CEE Nº491/2021, 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 (PARECER CNE/CES 1304/2001- Anexo IV).

Neste sentido, o perfil do formando no CGF/LP proposto neste projeto pedagógico se ajusta, além do perfil geral, ao perfil específico do **Físico – Educador** que atua no ensino escolar formal e em outras formas de educação científica como vídeos, programas computacionais e outros meios de comunicação.

Destaca-se que: “O **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, softwares, ou outros meios de comunicação”.

Do graduando da Licenciatura Plena em Física exigir-se-á o domínio de um conjunto de **competências gerais essenciais** (Resolução CNE/CP Nº 2/2019, Resolução CEE Nº491/2021 e PARECER CNE/CES 1304/2001 e RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024). Ao final do Curso o deverá estar apto a:

- Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas
- Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- Descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)

- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados. (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (Resolução CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – **Anexo V**)
- Manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)
- Desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)

Tal conjunto de competências está associado à aquisição de determinadas **habilidades gerais e específicas** bem como **vivências** que permitam uma maior integração entre a teoria e a prática. Essa perspectiva aponta para uma formação interdisciplinar e reflexiva, em que a práxis seja o pressuposto epistemológico, por excelência.

Entre as **habilidades gerais** que devem ser desenvolvidas pelos graduandos em Física é importante destacar que eles devem ser capazes de:

- Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais.
- Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados.
- Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade.
- Concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada.
- Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados.

- Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional.
- Conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais).
- Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas.
- Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)

No caso da Licenciatura, o graduando em Física deve dominar um conjunto de **habilidades específicas** que incluem:

- O planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas.
Compreender criticamente os marcos normativos que fundamentam a organização curricular de cada uma das etapas e modalidades da Educação Básica e, em particular, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e da Base Nacional Comum Curricular (Art. 10 da Resolução CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – **Anexo V**);
- Planejar e organizar suas aulas de modo que se otimize a relação entre tempo, espaço e objetos do conhecimento, considerando as características dos estudantes e os contextos de atuação dos profissionais do magistério da educação escolar básica (Art. 10 da Resolução CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – **Anexo V**);
- A elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)
- O domínio de saberes do campo da pedagogia e psicologia possibilita o entendimento e o uso de procedimentos e técnicas em sala de aula ou fora dela, compatíveis com o desenvolvimento cognitivo dos alunos.
- A capacidade de recorrer a abordagens mais sistêmicas dos conteúdos científicos, utilizando, para isto, a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência.
- Ser capaz de implementar transposições didáticas acessíveis ao nível de educação e estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

- Ser capaz de desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem que tomem como marco epistemológico os conhecimentos prévios dos alunos.

Já as vivências podem ser consideradas como momentos de significativa articulação teoria-prática, cuja ação deve ser construída a partir de pressupostos apontados na concepção do curso. Entre tais vivências podemos citar:

- Ter realizado experimentos em laboratórios.
- Ter tido experiência com o uso de equipamento de informática.
- Ter feito pesquisas bibliográficas, sabendo identificar e localizar fontes de informação relevantes.
- Ter entrado em contato com ideias e conceitos fundamentais da física e das ciências, através da leitura de textos básicos.
- 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.
- No caso da licenciatura, ter participado também da elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV**)
- Ainda no caso da Licenciatura, ter participado de atividades envolvendo a realização de eventos como feiras de ciências, elaboração de experimentos com material alternativo, uso de laboratório didático e domínio de técnicas que permitam o desenvolvimento de projetos de ensino integradores.

9 CORPO FUNCIONAL

Nesta seção destacamos o conjunto de funcionários e professores que compõem o Curso de Física do CCT da UECE quando da elaboração deste projeto

9.1 Corpo Docente

Segundo o Regimento do UECE, o corpo docente é constituído pelos servidores integrantes do grupo ocupacional Magistério Superior (MAS) da FUNECE e pelos professores visitantes, temporários, substitutos e pesquisadores, no efetivo exercício de atividades de magistério superior.

Os Docentes da UECE lotados no CCT que compunham o Colegiado do CGF/LP, em 01/04/2022, estão listados a seguir com titulação, regime de trabalho e *link* do currículo Lattes.

9.1.1 Professores Efetivos

A tabela 1 abaixo lista os professores efetivos lotados no Curso de Física do CCT da UECE quando da elaboração deste documento.

Tabela 1 – Professores Efetivos

Nome	Título	Regime	Lattes
Alexandre Araújo Costa	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/9171192196186603
Antônio Carlos Santana dos Santos	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/5727625323313221
Augusto César Barros Barbosa	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/9512651268518603
Emerson Mariano da Silva	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/1405134396125240
Francisco Geraldo de Melo Pinheiro	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/5899681125825184
Francisco Sales Ávila Cavalcante	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/4914723952949792
Gerson Paiva Almeida	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/8692377832738540
Ivoneide Pinheiro de Lima	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/4783483818809180
João Bosco Verçosa Leal Junior	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/7963798931989516
José Maria Brabo Alves	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/6089287551555329
Kleitton do Carmo Mendes	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/4959355440568845
Lutero Carmo de Lima	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/9519603363578016
Marcony Silva Cunha	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/8934285310596557
Mona Lisa Moura de Oliveira	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/8485796147369478
Sergio Sousa Sombra	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/9118325366063270
Silas Lenz Cesar	Mestre	40h DE	http://lattes.cnpq.br/8940421307858661
Francisco Carlos Carneiro Soares Salomão	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/0959217056553139
Roberto Namor Silva Santiago	Doutor	40h	http://lattes.cnpq.br/5794970044672730
Rocicler Oliveira Holanda	Doutora	40h DE	http://lattes.cnpq.br/6186225574420844
Jose Robson Maia	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/3723324225721478
Robson Guimaraes Sanabio	Doutor	40h DE	http://lattes.cnpq.br/9017301232652887

9.1.2 Professores Substitutos e Temporários

A tabela 2 abaixo lista os professores substitutos e temporários lotados no Curso de Física do CCT da UECE quando da elaboração deste documento. Destaca-se, no entanto, que este corpo funcional é bastante variável ao longo da vigência de um PPC.

Tabela 2 – Substitutos e Temporários (jan./2025)

DOCENTE	Titulo	Regime	Lattes
André Afonso Araujo Marinho	Doutor	40h Temporário	http://lattes.cnpq.br/7371022682704254
Flavio José Alexandre Linard	Doutor	40h Temporário	http://lattes.cnpq.br/0614560963090878
Luciano vieira de Aguiar	Mestre	40h Temporário	http://lattes.cnpq.br/1699747392754962
Daiane Fabrício dos santos	Especialista	40h Substituto	http://lattes.cnpq.br/8833073042726944
Jose Hugo de Aguiar Sousa	Doutor	40h Substituto	http://lattes.cnpq.br/3624384082637992

9.2 Coordenação do Curso e Núcleo Docente Estruturante (NDE)

A tabela 3 lista os nomes do Coordenador (a) e Vice Coordenador (a) dos cursos 1) CGF/LP Tarde 2) CGF/LP Noturno e 3) CGF Bacharelado Presencial quando da elaboração deste documento. A Coordenação estava sem Vice Coordenador quando da submissão deste documento. As competências do Coordenadores e Vice Coordenadores de graduação são destacadas no Regimento Interno da UECE.

Tabela 3 – Coordenação

COORDENAÇÃO			
NOME	FUNÇÃO	TITULAÇÃO	LOTAÇÃO/LATTES
DR. SERGIO SOUSA SOMBRA	Coordenador	<i>DOCTOR</i>	Curso de Física do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) http://lattes.cnpq.br/9118325366063270
--	Vice-Coordenador	--	--

A tabela 4 abaixo lista os professores membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) quando da elaboração deste documento. A Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) normatizou, através da Resolução Nº 01 de 17 de junho de 2010, o NDE de um Curso de Graduação como um grupo de docentes do curso com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção,

consolidação e contínua atualização do PPC. A Resolução Nº 4044/2017 - CEPE, de 20 de março de 2017 detalha as atribuições do NDE no âmbito da UECE.

Tabela 4 – Núcleo Docente Estruturante quando da elaboração deste documento

Núcleo Docente Estruturante - NDE	
NOME	LATTES
<i>DR. SÉRGIO SOUSA SOMBRA (PRESIDENTE)</i>	http://lattes.cnpq.br/9118325366063270
<i>DR. ANTONIO CARLOS SANTANA DOS SANTOS</i>	http://lattes.cnpq.br/5727625323313221
<i>DR. ALEXANDRE ARAÚJO COSTA</i>	http://lattes.cnpq.br/9171192196186603
<i>DR. AUGUSTO CESAR BARROS BARBOSA</i>	http://lattes.cnpq.br/9512651268518603
<i>DRA. IVONEIDE PINHEIRO DE LIMA</i>	http://lattes.cnpq.br/4783483818809180

9.3 Corpo técnico-administrativo

Segundo o Regimento da UECE, os funcionários que compõem o Corpo Técnico Administrativo para prestarem serviço diretamente ao CGF/LP são designados pela Direção do CCT para atender às necessidades do Curso de acordo com o volume de trabalho registrado.

O Corpo Técnico-Administrativo é composto, quando da elaboração deste documento, pelos seguintes funcionários listados na tabela 5.

Tabela 5 - Corpo Técnico-Administrativo

NOME	FUNÇÃO	LOTAÇÃO
<i>VALDINAR FEITOSA COSTA</i>	<i>Secretário</i>	<i>Curso de Física do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)</i>
<i>REJANE MARY MOREIRA</i>	<i>Agente de Administração</i>	<i>Curso de Física do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)</i>

10 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Neste capítulo são descritos os princípios que orientam o currículo do CGF/LP, sua organização e estrutura, assim como as normativas que balizaram sua elaboração

10.1 Princípios orientadores do currículo

A organização curricular do CGF/LP é balizada, no que se refere a seu caráter geral de Curso de Licenciatura, pelas seguintes normativas:

- RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial de Professores para a Educação Básica (**Anexo V** deste documento)
- Resolução CEE Nº491/2021 – Fixa Normas Complementares à Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019 e traz orientações às IES do Ceará para a elaboração dos seus PPC

A organização curricular é norteadada também por normativas específicas para elaboração de PPC de Cursos de Física que são:

- Parecer 1304/2001 CNE e a RES 09/2002 CNE que estabelecem as Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física (Anexo IV deste documento)

Tendo como base as diretrizes destes documentos, os seguintes princípios norteiam a elaboração do currículo do CGF/LP:

- O currículo deve contribuir para a construção da identidade sociocultural do (a) educando (a), dos direitos e deveres do (a) cidadão (ã), do respeito ao bem comum e à democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho e das práticas pedagógicas contextualizadas;
- Os cursos de formação docente deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, conteúdos da educação, psicologias, processos avaliativos de aprendizagem, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades

étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (Resolução CEE Nº491/2021);

- O currículo deve ser flexível de modo a oferecer alternativas aos egressos (PARECER CNE/CES 1304/2001- **Anexo IV**);
- Os currículos de Física devem possuir um núcleo comum a todas as modalidades de Cursos de Física que existam na Instituição (PARECER CNE/CES 1304/2001- **Anexo IV**)
- Todas as modalidades de graduação em Física devem buscar incluir em seu currículo pleno uma monografia de fim de curso. Esta monografia deve apresentar a aplicação de procedimentos científicos na análise de um problema específico (PARECER CNE/CES 1304/2001- **Anexo IV**)
- O currículo deve garantir a interação do estudante com a comunidade
- Atualidade - Tendo como base este princípio, o currículo deverá ter como preocupação a inserção das inovações tecnológicas como recurso operacional no processo de ensino aprendizagem
- O currículo deve garantir equilíbrio entre a teoria e a prática

O **PPI 2022-2026** destaca que:

“os cursos de graduação devem organizar suas propostas curriculares que garantam a formação crítica e emancipatória, que contemplem as determinações das normas e das Diretrizes Curriculares específicas do curso e que atendam às expectativas sociais e as demandas do mundo do trabalho ao qual os formandos se encaminham.”

O **PPI 2022-2026** reitera que os currículos dos cursos de graduação da UECE devem pautar-se nos seguintes princípios básicos:

- Formação para inserção crítica no mundo social, cultural e profissional;
- Combate à desigualdade, ao preconceito e à discriminação, tanto na universidade, quanto fora dela;
- Busca da equidade no acesso à educação superior;

- Adotar a pesquisa como princípio educativo.

10.2 A Estrutura do Currículo

Em conformidade com o Art. 13 e Art. 14 da Resolução CNE/CP Nº 4 de 29 de maio de 2024, os cursos de nível superior de licenciatura serão organizados em 4 núcleos:

- **Núcleo I** – Estudos de Formação Geral (mínimo de 880h)
- **Núcleo II** – Engloba os Conteúdos Específicos da Área e Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo: CPC (mínimo total de 1600h)
- **Núcleo III** – Atividades Acadêmicas de Extensão (mínimo de 10% da carga horária)
- **Núcleo IV** – Estágio Curricular Supervisionado, **a iniciar do primeiro semestre** (mínimo de 400 h)

A tabela 6 mostra as disciplinas por semestre, cada linha corresponde a um semestre. O semestre e a carga horária total por semestre são mostrados na primeira coluna. Os grupos na tabela estão diferenciados por cores:

- **Núcleo I** - Estudos de Formação Geral (em cinza claro)
- **Núcleo II** - Conteúdos Específicos da Área **inclusos os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo**: CPC (em cinza escuro)
- **Núcleo III** - Atividades Acadêmicas de Extensão (em branco com pontilhados)
- **Núcleo IV** - Estágio Curricular Supervisionado (grade pontilhada)

A tabela 7 destaca a carga horária por grupo de estudo e a carga horária total. As cores, diferenciadas por grupo, são as mesmas da tabela 6.

Tabela 6 – disciplinas por semestre, cada linha corresponde a um semestre

SEMESTRE I 20 CRÉD.	Elementos de Matemática Básica 1 (68h)	Introdução à Física (68h)	O Curso de Física (34h)	Introdução à Química (68h)	OPTATIVA 1 (68h)	Estágio de Observação 1 (34h)	Atividades Curriculares Complementares – ACC – (Mínimo 12 cré. 204h) Integralizados no Final do Curso + Disciplinas Optativas Não Extensionistas (Mínimo 12 cré. (204h) + Componente Curricular Optativas de Extensão (Mínimo 8 cré. (136h)
SEMESTRE II 20 CRÉD.	Cálculo 1 (102h)	Elementos de Matemática Básica 2 (68h)	Introdução à Redação Científica (34h)	OPTATIVA 2 (68h)	Estratégias Didáticas no Ensino de Física (34h)	Estágio de Observação 2 (34h)	
SEMESTRE III 20 CRÉD.	Cálculo 2 (102h)	Mecânica Básica 1 (102h)	Psicologia da Aprendizagem (68h)	Didática Geral (34h)	Estágio de Observação 3 (34h)		
SEMESTRE IV 22 CRÉD.	Cálculo 3 (102h)	Mecânica Básica 2 (102h)	Elettricidade e Magnetismo 1 (68h)	Computação Aplicada à Física (68h)	Estágio de Observação 4 (34h)		
SEMESTRE V 22 CRÉD.	Termodinâmica Básica (68h)	Elettricidade e Magnetismo 2 (68h)	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (34h)	OPTATIVA 2 (68h)	OPTATIVA DE EXTENSÃO 1 (68h)	Estágio de Regência 1 (68h)	
SEMESTRE VI 22 CRÉD.	Mecânica Teórica I (102h)	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (68h)	Óptica (68h)	Direitos Humanos e Diversidade (34h)	Física no Cotidiano (34h)	Estágio de Regência 2 (68h)	
SEMESTRE VII 22 CRÉD.	FHFSC (68h)	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (68h)	Física Moderna 1 (102h)	OPTATIVA DE EXTENSÃO 2 (68h)	Estágio de Regência 3 (68h)		
SEMESTRE VIII 22 CRÉD.	Física do Clima e do Meio Ambiente (102h)	Laboratório de Física Moderna (34h)	Física Moderna 2 (68h)	Estágio de Regência 4 (68h)	LIBRAS (68h)	TCC (34h)	

Tabela 7 – Carga horária por grupo e carga horária total

Núcleos Especificados no Art. 13 da Resolução CNE/CP Nº 4/2024	
NÚCLEOS DE ESTUDO	CARGA HORÁRIA
Núcleo I - Estudos de Formação Geral	52C/884h
Núcleo II - Conteúdos Específicos da Área e Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo	98C/1666h
Núcleo III - Atividades Acadêmicas de Extensão	20C/340h
Núcleo IV - Estágio Supervisionado	24C/408h
TOTAL	194C/3298h

10.2.1 Núcleo I – Estudos de Formação Geral

Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº 4/2024 que prevê carga horária mínima de 880 h, o Núcleo I do CGF/LP (em cinza claro nas tabelas 6 e 7) tem carga horária total de 52 créditos (884 h). A tabela 8 destaca em cinza claro os componentes curriculares do **Núcleo I** por semestre, suas cargas horárias e a carga horária total. **As Atividades Curriculares Complementares (ACC) da Física, integralizadas no final do Curso, somam um total mínimo de 12 créditos (204h). Na Física as ACC possuem um acentuado viés didático e interdisciplinar, mantendo vínculos, diretos ou indiretos, com atividades científica e/ou educacionais, tendo sido, portanto, alocadas no Núcleo I** (ver tabela 8). As ACC são regradas por resolução específica da UECE (ver seção 10.12).

Tabela 8 – Componentes curriculares por semestre referentes ao núcleo *Estudos de Formação Geral* com respectivas cargas horárias e carga horária total

SEMESTRE	ESTUDOS DE FORMAÇÃO GERAL Núcleo I Especificado no Art. 13 da Resolução CNE/CP Nº 4/2024			CRÉDITOS/ HORAS
SEMESTRE I	O Curso de Física (34h)	OPTATIVA 1 (68h)		6C/102h
SEMESTRE II	OPTATIVA 2 (68h)	Estratégias Didáticas no Ensino de Física (34 h)	Introdução à Redação Científica (34h)	8C/136h
SEMESTRE III	Psicologia da Aprendizagem (68h)	Didática Geral (34h)		6C/102h
SEMESTRE V	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (34h)	OPTATIVA 3 (68h)		6C/102h
SEMESTRE VI	Direitos Humanos e Diversidade (34h)	Física no Cotidiano (34h)		4C/68h
SEMESTRE VII	FHFSC (68h)			4C/68h
SEMESTRE VIII	LIBRAS (68h)	TCC (34h)		6C/102h
Atividades Curriculares Complementares (ACC)				12C/ 204h
CARGA HORÁRIA TOTAL				52C/884h

10.2.2 Núcleo II - Conteúdos Específicos da Área e Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC)

Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº 4/2024 que prevê carga horária mínima de 1600 h, o **Núcleo II** do CGF/LP (em cinza escuro nas tabelas 6 e 7) tem carga horária total de 98 créditos (ou 1666 h).

A tabela 9 mostra os componentes curriculares em cinza escuro por semestre, a carga horária de cada componente e a carga horária total.

10.2.2.1 – Estratégias para os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC)

Os componentes curriculares onde foram inseridos os CPC são aqueles que possuem vínculos diretos com a Física da Educação Básica. Uma parte considerável das dificuldades observadas na prática pedagógica de Física se deve às limitações no domínio do conteúdo teórico e suas aplicações por parte do futuro docente. Parte destas limitações na prática de Ensino estão diretamente ligadas ao pouco tempo reservado pelo estudante, e possivelmente futuro educador, à resolução de exercícios e problemas. A estratégia utilizada pelo CGF/LP para a prática pedagógica consiste no foco na resolução de exercícios e problemas, abstratos e contextualizados, tendo o estudante como o protagonista desta abordagem. Desta forma o estudante realiza a transposição didática ao mesmo tempo que adquire maior familiaridade com as aplicações dos princípios teóricos da Física e estimula a reflexão e a criatividade na busca de soluções. As estratégias de abordagem prática dos CPC são listadas abaixo:

- O professor deve reservar 1 ou 2 créditos da disciplina teórica, a seu critério, para realização da transposição didática dos conteúdos;
- O professor deve estimular a resolução de problemas, abstratos e, preferencialmente, contextualizados, tendo o aluno como protagonista e com foco nas estratégias pedagógicas eficientes: sumário da fundamentação teórica necessária para resolução do problema, estímulo à reflexão, busca por outras soluções alternativas e criativas, utilização de gráficos e figuras, sumário das ferramentas matemáticas básicas necessárias para resolução dos problemas etc.

O quadro 3 abaixo lista algumas estratégias viáveis de inclusão dos CPC nas disciplinas conteudistas e com enfoque na resolução de exercícios e problemas.

Quadro 3 – estratégias de inserção dos CPC nas disciplinas conteudistas

Possibilidades de inserção dos Componentes Pedagógicos do Conhecimento (CPC) nas disciplinas do Núcleo II (Resolução CNE/CP Nº 4/2024) com enfoque na resolução de exercícios e problemas Objetivo: deixar o estudante mais preparado tanto em termos de conhecimento do conteúdo quanto na Didática do Ensino de Física	
1. Problemas Contextualizados da Educação Básica ou Universitária (exemplo: planejamento de experimento de Mecânica utilizando materiais acessíveis, resolução de problemas de Física Básica que envolvam conexões com tecnologias e áreas afins)	
2. Apresentação individual, ou em grupo, em aula, ou videoaula, de um grupo de exercícios e problemas que trabalhem a compreensão das leis da física e suas sutilezas em diferentes graus de dificuldade	
3. Reflexões sobre a Aprendizagem (exemplo: o estudante poderia resolver o problema e discutir como explicaria o problema para um estudante de Educação Básica, se seria possível explorar abordagens diferentes, como explicaria as leis físicas e a matemática embutida no problema)	
4. Exploração de tecnologias educacionais como uso de simuladores interativos, laboratórios virtuais etc.	

Tabela 9 – Componentes curriculares por semestre referentes ao núcleo *Conteúdo Específico da Área e Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo* com respectivas cargas horárias e carga horária total

SEMESTRE	CONTEÚDOS ESPECÍFICOS DA ÁREA E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO (CPC) Núcleo II Especificado no Art. 13 da Resolução CNE/CP N° 4/2024				CRÉDITOS/ HORAS
SEMESTRE I	Elementos de Matemática Básica 1 (68h)	Introdução à Física (68h)	Introdução à Química (68h)		12C/204h
SEMESTRE II	Cálculo 1 (102h)	Elementos de Matemática Básica 2 (68h)			10C/170h
SEMESTRE III	Cálculo 2 (102h)	Mecânica Básica 1 (102h)			12C/204h
SEMESTRE IV	Cálculo 3 (102h)	Mecânica Básica 2 (102h)	Eletricidade e Magnetismo 1 (68h)	Computação Aplicada à Física (68h)	20C/340h
SEMESTRE V	Termodinâmica Básica (68h)	Eletricidade e Magnetismo 2 (68h)			8C/136h
SEMESTRE VI	Mecânica Teórica I (102h)	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (68h)	Óptica (68h)		14C/238h
SEMESTRE VII	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (68h)	Física Moderna 1 (102h)			10C/170h
SEMESTRE VIII	Física do Clima e do Meio Ambiente (102h)	Laboratório de Física Moderna (34h)	Física Moderna 2 (68h)		12C/204h
CARGA HORÁRIA TOTAL					98C/ 1666h

10.2.3 Núcleo III - Atividades Acadêmicas de Extensão

As Ações de Extensão têm, em virtude da sua essência de trabalhar a conexão Universidade - Escola, o potencial de aumentar a atratividade e visibilidade dos Cursos de Ciências Exatas e o interesse dos estudantes da Educação Básica por estes Cursos. O enfoque nas Ações de Extensão constitui uma das estratégias de melhoria do desempenho do CGF/LP (ver seção 4.1.2). Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº 4/2024 e CEE Nº491/2021, que prevê para as Ações de Extensão, um mínimo de 10% da carga horária total do curso. O **Núcleo III** do CGF/LP possui carga horária de 20 créditos (340 h). As Ações de Extensão adotadas pelo Curso são detalhadas no Capítulo 12 deste documento intitulado **O Plano de Curricularização da Extensão e o Coordenador de Extensão**.

10.2.4 Núcleo IV – Estágios Supervisionados

Os Estágios Supervisionados, ao integrarem a teoria com a prática em sala de aula, constituem uma etapa fundamental na formação dos futuros professores de Física. Em conformidade com as Resoluções CNE/CP Nº 4/2024, CEPE 4441/2019 e CEE Nº491/2021, os Estágios Curriculares Obrigatórios somam um total de 24 créditos, ou 408 horas e são iniciados nos três primeiros semestres do Curso na forma de **Estágios de Observação**. *Os Estágios de Observação possuem um total de 8 créditos (136 h), sendo divididos da seguinte forma: dois créditos (34 h) para cada um dos quatro primeiros semestres do Curso: Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4. Os demais Estágios, quando o estudante assume ação docente, são distribuídos ao longo do Curso e são denominados Estágios de Regência. Todos os Estágios culminam com a elaboração de um relatório das atividades realizadas. A estrutura do relatório fica ou a critério do Professor/Orientador da disciplina ou sujeita a possível padronização pela UECE.*

10.2.4.1 Os Estágios de Observação

Os Estágios de Observação ocorrem nos quatro primeiros semestres do curso. São sugeridas duas abordagens possíveis destas observações (ver tabela 10 abaixo). **A escolha da abordagem fica, no entanto, a critério do Professor de Estágio e deve levar em consideração a facilitação logística da vida acadêmica do estudante.** Na primeira possibilidade (tabela 10 abaixo) o Estágio de Observação percorre as diferentes

etapas da Educação Básica e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), permitindo ao estudante uma visão das diferentes etapas e da diversidade da prática educacional:

- **Estágio de Observação 1:** ocorre no 1^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). O foco do Estágio de Observação 1 é, preferencialmente, a observação, descrição e análise crítica do ambiente escolar e da realidade da sala de aula em escola do Ensino Fundamental 2 (6^o ou 7^o ou 8^o ou 9^o anos);
- **Estágio de Observação 2:** ocorre no 2^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). O foco deste Estágio deve ser, preferencialmente, escola do 1^o Ano do Ensino Médio;
- **Estágio de Observação 3:** ocorre no 3^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). O foco deste Estágio deve ser, preferencialmente, escola do 3^o Ano do Ensino Médio;
- **Estágio de Observação 4:** ocorre no 4^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). O foco deste Estágio deve ser, preferencialmente, voltado para o programa educacional EJA (Educação de Jovens e Adultos)

As categorias propostas acima podem trazer dificuldades logísticas para alguns estudante, tais como: 1) a indisponibilidade de determinadas categorias de Escolas para alguns estudantes, principalmente os da noite 2) dificuldades de locomoção criadas pela possibilidade de o estudante ter que frequentar duas ou mais escolas diferentes nos quatro primeiros semestres, uma de Ensino Fundamental, outra de Ensino Médio e possivelmente uma escola EJA, dentre outras dificuldades que inviabilizam a proposta acima para alguns estudantes. Uma segunda possibilidade (tabela 10) seria realizar todos os Estágios em uma única Escola, ou de Ensino Fundamental, ou de Ensino Médio, ou EJA, e separar as observações em categorias. Esta segunda possibilidade oferece menos dificuldades logísticas para o estudante, porém é menos natural, por categorizar arbitrariamente o fenômeno natural da observação. As categorias poderiam ser:

- **Estágio de Observação 1:** ocorre no 1^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). *O foco do Estágio de Observação 1 poderia ser a aula:* a didática do professor em sala, dinâmica da interação professor-aluno, comportamento e participação dos estudantes em sala, interação entre os alunos, formas de avaliação da aprendizagem, contextualização dos conteúdos, uso de recursos didáticos como as TICs etc.
- **Estágio de Observação 2:** ocorre no 2^o semestre e carga horária de dois créditos (34h). *Seu foco poderia ser o Projeto Pedagógico e a infraestrutura da Escola:* a

realidade da escola frente as pretensões do seu PPC, a infraestrutura da escola e os recursos pedagógicos: salas de aula, bibliotecas, laboratórios, lousas, pincéis, livros, espaços para estudantes, banheiros, salas de professores etc.

- **Estágio de Observação 3:** ocorre no 3º semestre e carga horária de dois créditos (34h). *Seu foco poderia ser o cotidiano e o clima escolar:* a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores, suas opiniões e sugestões sobre o magistério etc.
- **Estágio de Observação 4:** ocorre no 4º semestre e carga horária de dois créditos (34h). *Seu foco poderia ser a gestão escolar:* a diretoria e a coordenação pedagógica, os planejamentos ao longo do ano, as dificuldades encontradas pelos gestores etc.

A categorização das observações listadas acima são uma sugestão. Fica a critério do Professor/Orientador a definição das categorias por semestre.

Tabela 10 – possibilidades para os Estágios de Observação

Estágios de Observação (1º, 2º, 3º e 4º Semestres)		
	1º POSSIBILIDADE (Separação Ensino Fundamental e Ensino Médio)	2º POSSIBILIDADE (Categorização das Observações)
Estágio de Observação 1 (1º semestre – 2 créditos)	Ensino Fundamental 2	A Aula: didática usada, contextualização dos conteúdos, recursos usados, interações aluno-professor e aluno-aluno e etc.
Estágio de Observação 2 (2º semestre – 2 créditos)	Ensino Médio (1º Ano)	O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura Escolar: a realidade escolar frente as pretensões do Projeto, a sala de aula, bibliotecas, laboratórios, espaços para estudantes e etc.
Estágio de Observação 3 (3º semestre – 2 créditos)	Ensino Médio (3º Ano)	O Cotidiano da Escola: a equipe de professores e funcionários, Projetos, Eventos e etc.
Estágio de Observação 4 (4º semestre – 2 créditos)	Educação de Jovens e Adultos (EJA)	A Gestão Escolar: a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.
OBS: As categorizações acima são sugestões e podem ser modificadas pelo Professor/Orientador considerando os benefícios para a formação do estudante e questões logísticas, como a disponibilidade de Escola e/ou facilitação da mobilidade do estudante no trajeto Universidade-Escola.		

Ao final de cada um dos Estágios de Observação, o estudante deverá elaborar um relatório contendo suas observações, análises e propostas. A estrutura e especificidades do relatório ficam a critério ou do Professor de Estágio ou Coordenador de Estágio ou de normatização da UECE. Detalhes como ementas, carga horária e bibliografia podem ser encontrados no **Anexo 1** deste documento

10.2.4.2 Estágios de Regência (com Ação Docente)

O Curso possui quatro Estágios em que o estudante atua diretamente em sala – os Estágios de Regência. Todos eles com 4 créditos (ou 68h) sendo:

- **Estágio de Regência 1:** diretamente vinculado aos conteúdos das disciplinas de Mecânica Básica 1 e 2, tendo a disciplina de Mecânica Básica 2 como pré-requisito;
- **Estágio de Regência 2:** diretamente vinculado aos conteúdos das disciplinas de Eletricidade e Magnetismo 1 e 2, e tendo a disciplina Eletricidade e Magnetismo 2 como pré-requisito;
- **Estágio de Regência 3:** diretamente vinculado aos conteúdos da disciplina de Termodinâmica Básica e tendo esta disciplina como pré-requisito;
- **Estágio de Regência 4:** diretamente vinculado aos conteúdos das disciplinas de Óptica e Física Moderna 1 e tendo esta última disciplina como pré-requisito

Ao final dos Estágios de Regência, o estudante deverá elaborar um relatório contendo suas ações, experiências, análises e propostas. A estrutura e especificidades do relatório ficam a critério do Professor de Estágio ou Coordenador de Estágio. Detalhes como ementas, carga horária e bibliografia são encontrados no **Anexo 1** deste documento.

10.3 Componentes Curriculares Obrigatórios e respectivos pré-requisitos

A carga horária mínima obrigatória do CGF/LP é composta de:

- 32 **Disciplinas Obrigatórias** acrescidas de
- 12 créditos de **Disciplinas Optativas**
- 2 **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** de 4 créditos cada (total de 8 créditos)
- 8 **Estágios Supervisionados**, um para cada semestre, sendo: 4 nos primeiros semestres (observacionais) e os demais (em que o estudante assume Ação Docente) distribuídos nos quatro últimos semestres
- 12 créditos de **Atividades Curriculares Complementares**

As disciplinas obrigatórias são mostradas nas tabelas 6 e 11 (ementas, observações, conteúdo programático e bibliografia sugerida encontram-se no **Anexo I** deste documento). As cores alternadas na coluna 1 da tabela 11 separam semestres consecutivos. O pré-requisito da Disciplina aparece na coluna 3. *A última coluna mostra a carga horária de Ações de Extensão em número de créditos por disciplina.*

A Carga Horária das Ações de Extensão, a ser cumprida **obrigatoriamente** na forma de Disciplina, **14 créditos**, fica dividida da seguinte forma:

- **6 créditos** (102 h) de Ações de Extensão distribuídos em 3 **Disciplinas Obrigatórias** (2 créditos de Extensão por disciplina, ver colunas 4 e 5 da tabela 11): *Direitos Humanos e Diversidade, Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência e Física do Clima e do Meio Ambiente;*
- **8 créditos** (ou equivalente a duas disciplinas de 4 créditos) de Ações de Extensão em **COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS DE EXTENSÃO** (termo OPTATIVA DE EXTENSÃO na coluna 2 da tabela 11) – Os **COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS DE EXTENSÃO** são descritas na seção 10.5 deste documento

OBSERVAÇÃO: Destaca-se que, cumprida a carga horária obrigatória de Ações de Extensão em Disciplinas (14 créditos) o estudante ainda precisará de 6 créditos (102 h) para integralizar os 20 créditos mínimos (340 h) de Atividades de Extensão exigidos pelo Curso. Esta carga horária restante poderá ser cumprida através

de Atividades Específicas de Extensão (Cursos, Eventos, Projetos, Programas e Prestação de Serviço) ou cursando outros Componentes Curriculares Optativos de Extensão ou através de Ações de Extensão inseridas em algumas Disciplinas Optativas (seção 10.4)

OBSERVAÇÃO 2: As três disciplinas obrigatórias: *Direitos Humanos e Diversidade, Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência e Física do Clima e do Meio Ambiente*, e algumas disciplinas optativas (ver seção 10.4), foram selecionadas para acrescentar carga horária de Ações de Extensão por serem disciplinas com acentuada natureza educativa e multidisciplinar.

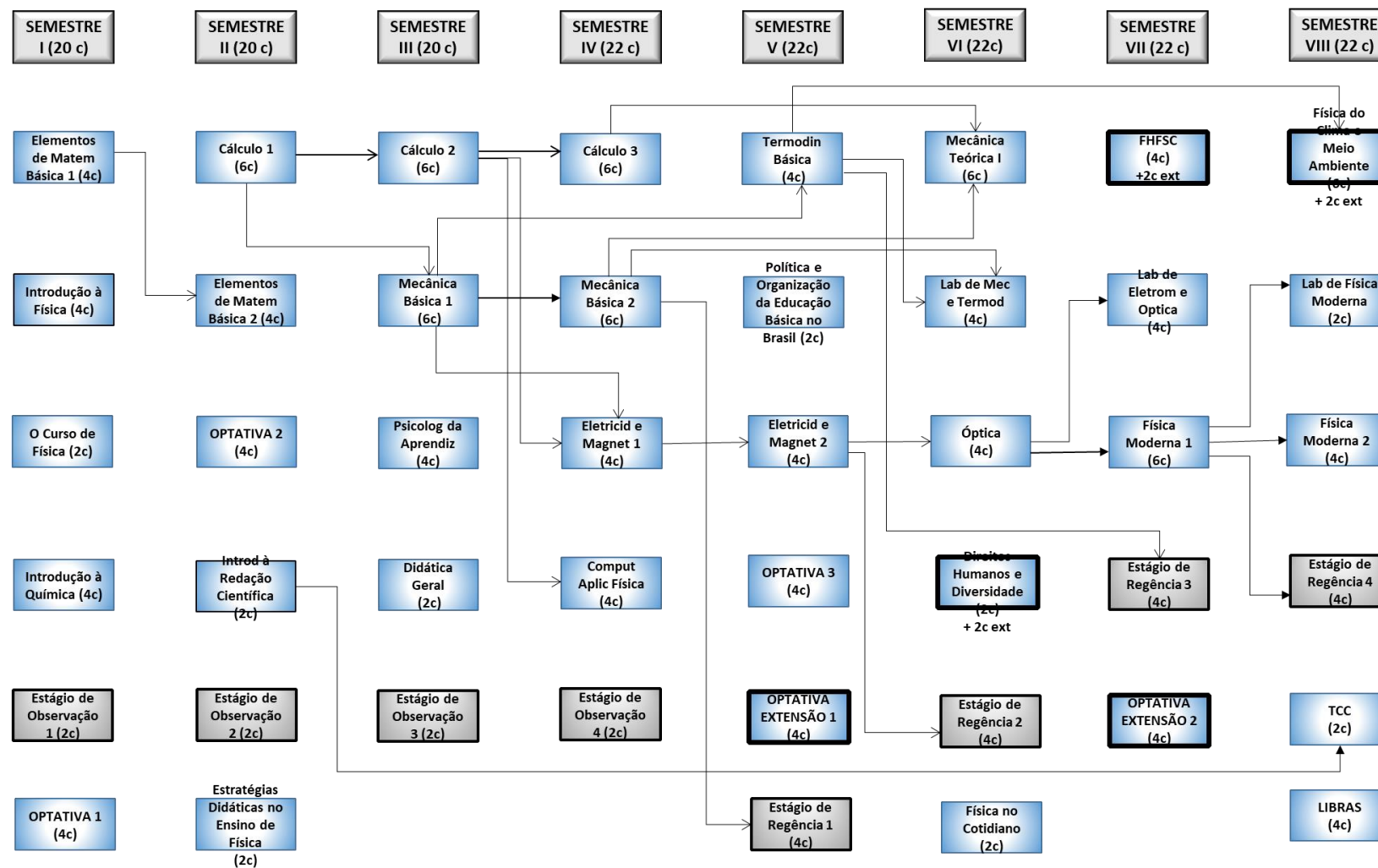
Tabela 11 – lista de Disciplinas Obrigatórias. A coluna 3 mostra os pré-requisitos das disciplinas. As cargas horárias teórica/prática e extensionista são exibidas nas duas últimas colunas

(Semestre)	Disciplinas Obrigatórias	Pré-requisitos	Carga Horária Teórica e Prática (Nº Créditos)	Carga Horária de Extensão (Nº Créditos)
1º Semestre (20 cred.)	Elementos de Matemática Básica 1 (68h)	--	4 créditos	--
	Introdução à Física (68h)	--	4 créditos	--
	O Curso de Física (34h)	--	2 créditos	--
	Introdução à Química (68h)	--	4 créditos	--
	Estágio de Observação 1 (34h)	--	2 créditos	--
	OPTATIVA 1 (68h)	--	4 créditos	depende da disciplina
2º Semestre (20 cred.)	Cálculo 1 (102h)	--	6 créditos	--
	Elementos de Matemática Básica 2 (68h)	Elementos de Matemática Básica 1	4 créditos	--
	OPTATIVA 2 (68h)	--	4 créditos	depende da disciplina
	Introdução à Redação Científica (34h)	--	2 créditos	--
	Estágio de Observação 2 (34h)	--	2 créditos	--
	Estratégias Didáticas no Ensino de Física (34h)	--	2 créditos	--
3º Semestre (20 cred.)	Cálculo 2 (102h)	Cálculo 1	6 créditos	--
	Mecânica Básica 1 (102h)	Cálculo 1	6 créditos	--
	Psicologia da Aprendizagem (68h)	--	4 créditos	--
	Estágio de Observação 3 (34h)	--	2 créditos	--
	Didática Geral (34h)	--	2 créditos	--
4º Semestre (22 cred.)	Cálculo 3 (102h)	Cálculo 2	6 créditos	--
	Mecânica Básica 2 (102h)	Mecânica Básica 1	6 créditos	--
	Elettricidade e Magnetismo 1 (68h)	Cálculo 2 Mecânica Básica 1	4 créditos	--
	Computação Aplicada à Física (68h)	Cálculo 2	4 créditos	--
	Estágio de Observação 4 (34h)	--	2 créditos	--
5º Semestre (22 cred.)	Termodinâmica Básica (68h)	Mecânica Básica 1	4 créditos	--
	Elettricidade e Magnetismo II (68h)	Elettricidade e Magnetismo 1	4 créditos	--
	OPTATIVA 2 (68h)	--	4 créditos	depende da disciplina
	OPTATIVA DE EXTENSÃO 1 (68h)	--	--	4 créditos
	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (34h)	--	2 créditos	--
	Estágio de Regência 1 (68h)	Mecânica Básica 2	4 créditos	--
6º Semestre (22 cred.)	Mecânica Teórica I (102h)	Cálculo 3 Mecânica Básica 2	6 créditos	--
	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (68h)	Mecânica Básica 2 Termodinâmica Básica	4 créditos	--
	Óptica (68h)	Elettricidade e Magnetismo 2	4 créditos	--
	(*) Direitos Humanos e Diversidade (34h)	--	2 créditos	+ 2 créditos
	Física no Cotidiano (34h)	--	2 créditos	--
6º Semestre	Estágio de Regência 2 (68h)	Elettricidade e Magnetismo 2	4 créditos	--
7º Semestre (22 cred.)	Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC) (68h)	--	4 créditos	+ 2 créditos
	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (68h)	Óptica	4 créditos	--
	Física Moderna 1 (102h)	Óptica	6 créditos	--

8º Semestre (22 créd.)	OPTATIVA DE EXTENSÃO 2 (68h)	--	--	4 créditos
	Estágio de Regência 3 (68h)	Termodinâmica Básica	4 créditos	--
	(*) Física do Clima e do Meio Ambiente (102h)	Termodinâmica Básica	6 créditos	+ 2 créditos
	Laboratório de Física Moderna (34h)	Física Moderna 1	2 créditos	--
	Física Moderna 2 (68h)	Física Moderna 1	4 créditos	--
	Estágio de Regência 4 (68h)	Física Moderna 1	4 créditos	--
	LIBRAS (68h)	--	4 créditos	--
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (34h)	Introdução à Redação Científica	2 créditos	--

A tabela 12 abaixo mostra a carga horária obrigatória na forma de Disciplinas. Cada coluna corresponde a um Semestre, totalizando 8 Semestres. Destaca-se, em parênteses, o número de créditos por Disciplina. **As setas chegando em cada Disciplina correspondem aos pré-requisitos.** As caixas em negrito destacam Componentes Curriculares Optativos de Extensão ou disciplinas obrigatórias com carga horária de Ações de Extensão.

Tabela 12 – Disciplinas e seus pré-requisitos. Cada coluna corresponde a um semestre. As setas mostram os pré-requisitos



10.4 Disciplinas Optativas e respectivos pré-requisitos

As Disciplinas Optativas reforçam e diversificam a formação do estudante ao colocar em destaque a interdisciplinaridade da Física em suas muitas conexões com outras ciências. Destaca-se que o CGF/LP prevê duas categorias de Componentes Curriculares Optativos (ementas, conteúdo programático, observações e bibliografia sugerida encontram-se no **Anexo I** deste documento):

- As **Disciplinas Optativas** descritas nesta seção (algumas destas, no entanto, possuem carga horária de Atividades de Extensão) – o aluno deverá cursar um mínimo de 12 créditos de Disciplinas Optativas;
- Os **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** descritas na seção 10.5 – o aluno deverá cursar um mínimo de 8 créditos (equivalente a 2 disciplinas) de Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão

O CGF/LP possui um total de 46 **Disciplinas Optativas** listadas na tabela 13 abaixo. *O número elevado de Disciplinas Optativas é justificado pelo fato de que muitas destas Optativas são disciplinas obrigatórias do Bacharelado, o que facilita para o estudante que deseja cursar também o Bacharelado em Física, permitindo também que o estudante tenha contato com uma diversidade de subáreas da Física, ampliando sua formação geral.* A coluna 1 da tabela 13 mostra as disciplinas. Os pré-requisitos das disciplinas são mostrados na coluna 2. *A coluna 3 destaca a carga horária de Ações de Extensão distribuídas nas Disciplinas Optativas. Foram escolhidas para acrescentar Ações de Extensão apenas aquelas disciplinas que possuem caráter educacional e interdisciplinar.* As disciplinas com horas de extensão são destacadas em roxo na tabela 12. Quatro destas disciplinas possuem carga horária de Ações de Extensão. *As quatro últimas Disciplinas Optativas da tabela 13 são ofertadas pelo Curso de Licenciatura em Matemática do CCT da UECE.*

Ao final do Curso o estudante do CGF/LP deverá integralizar 12 créditos (204h) de Disciplinas Optativas e 8 créditos (2 disciplinas) de Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão.

Observação: Reitera-se que as Disciplinas Optativas com carga horária de Ações de Extensão ou estão relacionadas à formação geral do estudante, ou possuem caráter pedagógico e/ou multidisciplinar.

Tabela 13 – Disciplinas Optativas. Em roxo disciplinas com carga horária de Extensão (*) as três últimas disciplinas são ofertadas pelo Curso de Matemática. disciplina com carga horária de Extensão

Disciplinas Optativas (total de 46 disciplinas)	Pré-requisito	Carga Horária de Extensão (Nº Créditos)
Sistemas Biológicos (68h)	--	
Fundamentos de Astronomia e Astrofísica (68h)	Física Moderna	
Descobrimos o Universo (68h)	--	+ 2 créditos
Logaritmos e Trigonometria (68h)	--	
Problemas de Álgebra 1 (34h)	--	
Problemas de Álgebra 2 (34h)	--	
Introdução à Programação e Análise de Dados (68h)	--	--
Treino em Cálculo (68h)	Cálculo 3	
Treino em Física Geral I	Mecânica Básica 2	--
Treino em Física Geral II	Elettricidade e Magnetismo II	--
Treino em Física Geral III	Termodinâmica Básica	--
Análise Vetorial (68h)	Cálculo 3	
Eletrônica Analógica Básica (68h)	Elettricidade e Magnetismo II	--
Circuitos Digitais Básicos (68h)	--	--
Microcontroladores (68h)	Circuitos Digitais Básicos	--
Energias Alternativas (68h)	Termodinâmica Básica Elettricidade e Magnetismo 2	
Computação Aplicada à Física II (68h)	Computação Aplicada à Física	
Seminário (34h)	--	+ 2 créditos
Funções Especiais da Física (68h)	Física Matemática 2	
Física do Estado Sólido (68h)	Mecânica Quântica 1 Física Estatística	
Instrumentação para o Ensino de Física (68h)	Mecânica Básica 2	+ 2 créditos
Introdução às Ciências Atmosféricas (68h)	Termodinâmica Básica	
Tópicos de Física (68h)	Mecânica Básica 1	
Tópicos Avançados de Física (68h)	Física Moderna Física Matemática 1	
Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (68h)	Mecânica Básica 2	+ 2 créditos
Informática no Ensino de Física (68h)	Mecânica Básica 1	
Relatividade Restrita (102h)	Óptica Física Matemática 1	

Introdução à Relatividade Geral (68h)	Relatividade Restrita	
Introdução à Teoria de Campos (68h)	Relatividade Restrita Mecânica Teórica 3 Física Matemática 3	
Mecânica dos Fluidos (68h)	Mecânica Básica 1 Física Matemática 1	
Introdução à Estatística (68h)	–	
Álgebra Linear (68h)	Elementos de Matemática Básica 2	
Física Matemática 1 (102h)	Cálculo 3	
Física Matemática 2 (102h)	Física Matemática 1	
Física Matemática 3 (68h)	Física Matemática 2	
Termodinâmica (68h)	Cálculo 3 Termodinâmica Básica	
Mecânica Teórica 2 (68h)	Mecânica Teórica 1	
Mecânica Teórica 3 (68h)	Mecânica Teórica 2	
Eletromagnetismo 1 (102h)	Elettricidade e Magnetismo 1 Física Matemática 1	
Eletromagnetismo 2 (102h)	Eletromagnetismo 1	
Mecânica Quântica 1 (102h)	Física Moderna Física Matemática 1	
Mecânica Quântica 2 (102h)	Mecânica Quântica 1	
Introdução aos Sistemas Complexos (68h)	Cálculo 3	
Física Estatística (68h)	Física Moderna Termodinâmica	
As Disciplinas abaixo são ofertadas pelo Curso de Matemática		
Funções Elementares (68h)	--	--
Geometria Analítica Vetorial (68h)	--	--

10.5 Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão

Um dos objetivos desta nova versão do PPC é aumentar a atratividade do Curso de Física para os estudantes da Educação Básica. Um dos meios de se alcançar este objetivo é por meio de Ações de Extensão que coloquem em evidência as múltiplas conexões da Física com o cotidiano. Ao final do Curso o aluno deverá totalizar 20 créditos de Atividades de Extensão, ou 340 horas, o que corresponde a 10,3 % da carga horária total do Curso (incluindo a própria Extensão). O presente Projeto, em conformidade com a resolução CEPE Nº 4476/2019, prevê três modalidades de Ações de Extensão (ver Tab. 17 na seção 12.1):

- Atividades Específicas de Extensão (AEE)
- Inserção de Ações de Extensão nas Disciplinas e
- **Disciplinas Optativas (Exclusivas) de Extensão** (assunto desta seção e doravante nomeados *Componentes Curriculares Optativos de Extensão*)

Os Componentes Curriculares Optativos de Extensão revelam para os estudantes da Educação Básica a multidisciplinaridade da Física e sua proximidade com o cotidiano. O presente projeto prevê 5 **Componentes Curriculares Optativos de Extensão**, todos com 4 créditos, ou 68 horas (ementas, conteúdo programático e bibliografia sugerida encontram-se no **Anexo I) dos quais o estudante fica obrigado a cursar pelo menos dois**. Estes Componentes são:

- O Profissional de Ciências Exatas;
- Emergências Climáticas;
- Fundamentos de Matemática e Física;
- O Ensino de Física Através de Experimentos e das TICs;
- Mostra Científica de Astronomia

OBSERVAÇÃO: Reitera-se que, do total de 20 créditos mínimos, ou 340 h, de Atividades de Extensão, **o estudante do CGF/LP deverá cursar, no mínimo, 2 Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** (mínimo 8 créditos ou 136 h). As demais 12 h restantes necessárias serão preenchidas com 1) Ações de Extensão em disciplinas obrigatórias ou optativas ou 2) realização de AEE, ou mesmo, através de outro **Componente Curricular Optativo de Extensão**. Como exigido em Resolução pertinente, *ao cumprir a carga horária obrigatória o estudante terá*

automaticamente cursado duas das três modalidades de Extensão previstas em Resolução.

A obrigatoriedade de cursar no mínimo dois Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão tem por objetivo facilitar para o estudante o cumprimento da extensa carga horária de Extensão quando da integralização do Curso.

10.6 O Novo Núcleo Comum da Licenciatura e Bacharelado do Curso de Física

O Curso de Física do CCT da UECE, quando da atualização deste documento, é composto de **duas Licenciaturas**, uma vespertina e uma noturna, e **um Bacharelado**, diurno. As Licenciaturas e Bacharelado possuem um **Núcleo Comum** (grupo de disciplinas básicas de Física que os alunos da Licenciatura e Bacharelado precisam fazer juntos e com conexões diretas com a Física estudada na Educação Básica), em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para os Cursos de Física (PARECER CNE/CES 1304/2001 – **Anexo IV** deste documento). Como a Resolução CNE/CP Nº 4 de 29 de maio de 2024 prevê a inserção dos Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) na maioria das disciplinas do **Núcleo Comum** (ver subseção 10.2.2.1), os alunos do Bacharelado cursarão as disciplinas técnicas do Núcleo Comum com os CPC inclusos. *A inclusão dos conteúdos pedagógicos também para os estudantes do Bacharelado pode ser vantajosa, uma vez que a maioria destes alunos terão, em algum momento de suas vidas, contato com a prática de ensino.*

A inclusão dos conteúdos pedagógicos também para os estudantes do Bacharelado, além de fortalecer a formação do estudante e suas interações com estudantes da Licenciatura, evitaria um problema logístico que poderia inviabilizar a existência do Bacharelado no Curso de Física do CCT da UECE: a obrigatoriedade de ofertas semestrais de quase uma dezena de disciplinas duplicadas para Licenciatura e Bacharelado, todas com o mesmo conteúdo teórico.

10.7 A Mobilidade Acadêmica

A Resolução CEPE 3908/2015 <<http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/05/RES-3908-CEPE.pdf>> institui nos cursos de Graduação da UECE o Componente Curricular **Estudos em Mobilidade**. O Art. 3 cria 4 disciplinas de caráter opcional no componente curricular **Estudos em Mobilidade Internacional**:

- Estudos em Mobilidade Internacional I – 2 (dois) créditos;
- Estudos em Mobilidade Internacional II – 4 (quatro) créditos;
- Estudos em Mobilidade Internacional III – 4 (quatro) créditos;
- Estudos em Mobilidade Internacional IV – 6 (seis) créditos.

O Art. 5 da Resolução CEPE 3908/2015 cria 4 disciplinas de caráter opcional no componente curricular **Estudos em Mobilidade Nacional:**

- Estudos em Mobilidade Nacional I – 2 (dois) créditos;
- Estudos em Mobilidade Nacional II – 4 (quatro) créditos;
- Estudos em Mobilidade Nacional III – 4 (quatro) créditos;
- Estudos em Mobilidade Nacional IV – 6 (seis) créditos.

Maior detalhamento da Componente Curricular **Estudos em Mobilidade**, e respectivas disciplinas opcionais, são encontrados na Resolução CEPE 3908/2015 <<http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/05/RES-3908-CEPE.pdf>>

10.8 Quadro de Equivalência entre Disciplinas

Devido ao grande número de alunos que não completam a integralização no tempo previsto, é necessário um plano de equivalência entre as disciplinas das matrizes curriculares dos PPC anteriores, implementados nos anos 2002 e 2008, e o presente PPC

10.8.1 A Equivalência entre Disciplinas Obrigatórias

A tabela 14 abaixo mostra a equivalência entre as disciplinas obrigatórias das matrizes curriculares do fluxo atual e dos fluxos de 2002 e 2008. A primeira coluna destaca o semestre da disciplina. A alternância entre os semestres é destacada pela alternância de cores cinza escura e cinza claro.

Tabela 14 – tabela de equivalência entre as disciplinas obrigatórias das matrizes curriculares do fluxo atual e dos fluxos de 2002 e 2008.

Semestre	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS – NOVO FLUXO	FLUXO DE 2008 – CÓDIGO	FLUXO DE 2002 – CÓDIGO
1º Semestre	Elementos de Matemática Básica 1 (4 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Introdução à Física (4 cré.)	Introdução à Física (6 cré.)	Introdução à Física (6 cré.)
	O Curso de Física (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Introdução à Química (4 cré.)	Introdução à Química (4 cré.)	Introdução à Química (4 cré.)
	Estágio de Observação 1 (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
2º Semestre	Cálculo 1 (6 cré.)	Cálculo 1 (6 cré.)	Cálculo Diferencial e Integral 1 (6 cré.)
	Elementos de Matemática Básica 2 (4 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Introdução à Redação Científica (2 cré.)	Monografia 1 (2 cré.)	Sem Equivalência
	Estágio de Observação 2 (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Estratégias Didáticas no Ensino de Física (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
3º Semestre	Cálculo 2 (6 cré.)	Cálculo 2 (6 cré.)	Cálculo Diferencial e Integral 2 (6 cré.)
	Mecânica Básica 1 (6 cré.)	Mecânica Básica 1 (6 cré.)	Mecânica Básica 1 (6 cré.)
	Psicologia da Aprendizagem (4 cré.)	Psicologia da Aprendizagem (4 cré.)	Psicologia da Aprendizagem (4 cré.)
	Didática Geral (2 cré.)	Didática Geral I (4 cré.)	Didática Geral I (4 cré.)
	Estágio de Observação 3 (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
4º Semestre	Cálculo 3 (6 cré.)	Cálculo 3 (6 cré.)	Cálculo Diferencial e Integral 3 (6 cré.)
	Mecânica Básica 2 (6 cré.)	Mecânica Básica 2 (6 cré.)	Mecânica Básica 2 (6 cré.)
	Eleticidade e Magnetismo 1 (4 cré.)	Eleticidade e Magnetismo 1 (4 cré.)	Eleticidade e Magnetismo 1 (4 cré.)
	Computação Aplicada à Física (4 cré.)	Computação Aplicada à Física I (4 cré.)	Introdução à Ciências dos Computadores (4 cré.)
	Estágio de Observação 4 (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência

5º Semestre	Eletricidade e Magnetismo 2 (4 cré.)	Eletricidade e Magnetismo 2 (4 cré.)	Eletricidade e Magnetismo 2 (4 cré.)
	Termodinâmica Básica (4 cré.)	Termodinâmica Básica (4 cré.)	Termodinâmica Básica (4 cré.)
	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (2 cré.)	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio (4 cré.)	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio (4 cré.)
	Estágio de Regência 1 (4 cré.)	Estágio de Ensino de Física 1 (6 cré.)	Prática de Ensino de Física (6 cré.)
6º Semestre	Mecânica Teórica 1 (6 cré.)	Mecânica Teórica 1 (4 cré.)	Mecânica Teórica 1 (6 cré.)
	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (4 cré.)	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (4 cré.)	Laboratório de Física 1 (4 cré.)
	Óptica (4 cré.)	Óptica (4 cré.)	Óptica (4 cré.)
	Direitos Humanos e Diversidade (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Estágio de Regência 2 (4 cré.)	Estágio de Ensino de Física 1 (6 cré.)	Prática de Ensino de Física (6 cré.)
7º Semestre	Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC) (4 cré.)	Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciências (FHFSC) (6 cré.)	História e Filosofia das Ciências (6 cré.)
	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (4 cré.)	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (4 cré.)	Laboratório de Física II (4 cré.)
	Física Moderna I (6 cré.)	Física Moderna (6 cré.)	Estrutura da Matéria (6 cré.)
	Estágio de Regência 3 (4 cré.)	Estágio de Ensino de Física 2 (6 cré.)	Sem Equivalência
8º Semestre	Física do Clima e do Meio Ambiente (6 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Laboratório de Física Moderna (2 cré.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (2 cré.)	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (2 cré.)	Sem Equivalência
	LIBRAS (4 cré.)	LIBRAS (4 cré.)	Sem Equivalência
	Estágio de Regência 4 (4 cré.)	Estágio de Ensino de Física 3 (6 cré.)	Sem Equivalência

10.8.2 A Equivalência entre Disciplinas Optativas

A tabela 15 mostra a equivalência entre as disciplinas optativas das matrizes curriculares do fluxo atual e dos fluxos de 2002 e 2008.

Tabela 15 - equivalência entre as Disciplinas Optativas das matrizes curriculares do fluxo atual e dos fluxos de 2002 e 2008. Ementas no **Anexo I** deste documento.

DISCIPLINAS OPTATIVAS – NOVO FLUXO	FLUXO DE 2008 – CÓDIGO	FLUXO DE 2002 -- CÓDIGO
Sistemas Biológicos (4 cred.)	Sistemas Biológicos (4 cred.)	Sistemas Biológicos (4 cred.)
Fundamentos de Astronomia e Astrofísica (4 cred.)	Fundamentos de Astronomia e Astrofísica (4 cred.)	Fundamentos de Astronomia (4 cred.)
Descobrimos o Universo (4 cred.)	Sem Equivalência	
Logaritmos e Trigonometria (4 cred.)		
Problemas de Álgebra 1 (4 cred.)		
Problemas de Álgebra 2 (4 cred.)		
Introdução à Programação e Análise de Dados (4 cred.)		
Treino em Cálculo (4 cred.)		
Treino em Física Geral I (4 cred.)		
Treino em Física Geral II (4 cred.)		
Treino em Física Geral III (4 cred.)		
Análise Vetorial (4 cred.)		
Eletrônica Analógica Básica (4 cred.)		
Circuitos Digitais Básicos (4 cred.)		
Microcontroladores (4 cred.)		
Energias Alternativas (4 cred.)	Energias Alternativas (4 cred.)	Energias Alternativas (4 cred.)
Computação Aplicada à Física (4 cred.)	Computação Aplicada à Física I (4 cred.)	Introdução às Ciências dos Computadores (4 cred.)
Computação Aplicada à Física II (4 cred.)	Computação Aplicada à Física II (4 cred.)	Sem Equivalência
Instrumentação para o Ensino de Física (4 cred.)	Instrumentação para o Ensino de Física (4 cred.)	Instrumentação para o Ensino de Física (4 cred.)
Seminário (2 cred.)	Seminário I (2 cred.) ou Seminário II (2 cred.)	Seminário I (2 cred.) ou Seminário II (2 cred.)
Funções Especiais da Física	Sem Equivalência	Sem Equivalência
Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)	Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)	Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)
Tópicos de Física (4 cred.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência

Mecânica Teórica II (4 cred.)	Mecânica Teórica II (4 cred.) – CT962	Mecânica Teórica II (4 cred.) – CT356
Mecânica Teórica III (4 cred.)	Mecânica Teórica II I (4 cred.) – CT373	
Física Matemática I (6 cred.)	Física Matemática I (6 cred.) – CT953	Métodos Matemáticos da Física I (6 cred.) – CT355
Física Matemática II (6 cred.)	Física Matemática II (6 cred.) – CT961	Sem Equivalência
Física Matemática III (4 cred.)	Física Matemática II I (4 cred.) – CT966	Sem Equivalência
Mecânica Quântica I (6 cred.)	Mecânica Quântica I (6 cred.) CT993	Introdução à Mecânica Quântica I (6 cred.)
Mecânica Quântica II (6 cred.)	Mecânica Quântica II (6 cred.) CT998	Introdução à Mecânica Quântica II (6 cred.)
Eletromagnetismo I (6 cred.)	Eletromagnetismo I (6 cred.) CT963	Eletromagnetismo I (6 cred.)
Eletromagnetismo II (6 cred.)	Eletromagnetismo II (6 cred.) CT991	Eletromagnetismo II (6 cred.)
Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)	Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)	Introdução às Ciências Atmosféricas (4 cred.)
Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (4 cred.)	Ciência, Tecnologia e Sociedade (4 cred.)	Ciência, Tecnologia e Sociedade (4 cred.)
Funções Elementares (4 cred.)	Sem Equivalência	Sem Equivalência
Geometria Plana (6 cred.)		
Geometria Analítica Vetorial (68h)		

10.9 Modificações e Correções Referentes ao Projeto Anterior

Listamos nas próximas subseções as principais modificações do presente PPC referentes ao PPC anterior (fluxo 2008.2) e as correções feitas de pequenas inconsistências encontradas no projeto anterior

10.9.1 Modificações Referentes ao Projeto Anterior

A maioria das mudanças do presente PPC em relação ao anterior são referentes a alterações nos pré-requisitos das disciplinas, atualização das ementas e Bibliografias e modificações exigidas por mudanças de Diretrizes Nacionais/Estaduais. As principais mudanças são enumeradas abaixo:

- Inclusão de 20 créditos obrigatórios (340 h) de Atividades de Extensão, inexistentes no Projeto anterior, em alinhamento com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais;
- Extinção das Práticas como Componente Curricular (PCC) e Inclusão dos Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) nas disciplinas de Física mais

diretamente conectadas à Educação Básica, em alinhamento com as novas diretrizes nacionais;

- Criação dos Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão (ver seção 10.5), inexistentes no Projeto anterior;
- As disciplinas do Núcleo Comum (Mecânica Básica 1 e 2, Eletricidade e Magnetismo 1 e 2, Óptica, Termodinâmica Básica) tem a suas Bibliografias atualizadas nesta versão do PPC;
- A disciplina **Monografia 1** é renomeada para **Introdução à Redação Científica** e antecipada para o Semestre 2. Esta antecipação daria ao aluno a possibilidade de antecipar seu Trabalho de Conclusão de Curso em vez de amarrá-lo obrigatoriamente ao último semestre do curso;
- Remoção da disciplina de **Geometria Analítica** e inclusão, no novo fluxo, das disciplinas **Elementos de Matemática Básica I e II**, nos Semestres 1 e 2, respectivamente. A inclusão destas duas últimas disciplinas surge da constatação de que uma fração considerável dos estudantes possuem deficiências reais no domínio de ferramentas matemáticas básicas. No entanto, as disciplinas não são apenas uma tentativa de minimizar essas deficiências, elas introduzem conceitos matemáticos elementares novos que serão constantemente revisitados nos semestres subsequentes;
- As disciplinas **Elementos de Matemática Básica I e II**, ambas com 4 créditos, e inexistente no fluxo 2008.2, fazem uma revisão exaustiva da Álgebra Elementar, das Funções Elementares e seus gráficos, introduzem o estudo da dinâmica e modelagem de sistemas físicos simples utilizando estas funções assim como vetores, produtos escalar e vetorial, coordenadas polares e trigonometria dos números complexos, sistemas de equações lineares, álgebra matricial e geometria analítica;
- A disciplina **Monografia 2** é renomeada para **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**. Para o TCC é acrescentado outra possibilidade para o aluno além da Monografia: a elaboração de um artigo científico;
- A disciplina de **Cálculo I** é realocada para o Semestre 2, após a disciplina **Elementos de Matemática Básica I**, do Semestre 1. A mudança permite que o aluno faça uma revisão exaustiva da Álgebra Elementar, necessária para um bom desempenho em **Cálculo I**;
- As disciplinas de **Cálculo I**, **Cálculo II** e **Cálculo III** tem seus conteúdos e bibliografias atualizadas. As Equações Diferenciais de Primeira Ordem, por serem

recorrentes nas disciplinas dos semestres subsequentes, já são introduzidas na disciplina de **Cálculo II**. O conteúdo de Integração em Campos Vetoriais, em virtude da sua imprescindibilidade, é acrescido à disciplina de Cálculo III. Este conteúdo é necessário nas disciplinas subsequentes de **Elettricidade e Magnetismo II**, **Óptica** e **Mecânica Teórica I**;

- A disciplina obrigatória **Física do Clima e do Meio Ambiente** (102h) é criada e acrescentada ao penúltimo Semestre;
- As Disciplinas obrigatórias **LIBRAS** (68h) e **Direitos Humanos e Diversidade** (34h) são criadas e acrescentadas à nova matriz curricular;
- O presente projeto possui menos disciplinas optativas do que o projeto anterior. As disciplinas optativas removidas podem ter seus conteúdos contemplados em disciplinas de ementa aberta como **Tópicos de Física**, para conteúdos básicos de Física, **Tópicos Avançados de Física**, para conteúdos avançados de Física, e **Seminários**;
- Inclusão da Disciplina Optativa **Funções Elementares** (4 créditos e sem pré-requisitos), ofertada pelo Curso de Licenciatura em Matemática do CCT da UECE

10.9.2 Correções do Projeto Anterior

Algumas inconsistências encontradas no texto do PPC anterior, ou na sua implementação, fluxo 2008.2, foram corrigidas no presente projeto. A listagem abaixo destaca as principais correções. No fluxo 2008.2:

- **Mecânica Básica 1** não exige **Cálculo 1** como pré-requisito enquanto **Mecânica Básica 2** exige **Cálculo 2** como pré-requisito (corrigido);
- **Elettricidade e Magnetismo 1**, no **Sumário de Disciplinas** do fluxo de 2008.2 exige como pré-requisito **Cálculo III**, no entanto, ambas as disciplinas são do Semestre 3. Na ementa de **Elettricidade e Magnetismo 1** do fluxo de 2008.2 os pré-requisitos são outros: **Cálculo 2** e **Mecânica Básica 2**, no entanto, **Mecânica Básica 2** é do mesmo semestre que **Elettricidade e Magnetismo 1** (corrigido);
- **Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica** não tem a disciplina de **Óptica** como pré-requisito no fluxo 2008.2 (corrigido);
- **Mecânica Teórica 1** exige como pré-requisito o **Cálculo 3**, no entanto, a ementa de **Cálculo 3** do fluxo 2008.2 não aborda conteúdos de Cálculo Vetorial exigidos

no tópico “Movimento de uma Partícula em Duas ou Três Dimensões” da **Mecânica Teórica 1**: integrais de linha, vetores, divergente e rotacional em coordenadas esféricas, teorema de Stokes. Etc. Na ementa de **Cálculo 3** do novo fluxo foi acrescido o conteúdo de Análise Vetorial (corrigido);

- A disciplina **Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência** (FHFSC) abrange apenas a Física e não a Ciência como um todo, tem, portanto, seu conteúdo programático corrigido.

10.10 Educação Ambiental, Direitos Humanos e Diversidade

O conteúdo de Educação Ambiental, Resolução CNE 02/2012, <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf> está contemplado no presente PPC na disciplina obrigatória **Física do Clima e do Meio Ambiente** ofertada no 8º Semestre e no Componente Curricular de Extensão **Emergências Climáticas**.

A disciplina obrigatória **Direitos Humanos e Diversidade** do 6º Semestre (A ementa da disciplina encontra-se no **Anexo I** deste documento) contempla os seguintes conteúdos:

- História e Cultura Abro Brasileira e Indígena (Lei 11645/2008), http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11645.htm
- Relações Étnico-Raciais, História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Resolução CNE 01/2004) <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>>
- Direitos Humanos (Resolução CNE 01/2012) <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10889-rcp001-12&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192>
- Prevenção da Violência contra a Mulher (Lei 14164/2021) <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.164-de-10-de-junho-de-2021-325357131>>

10.11 Competências e Habilidades

As competências e habilidades que o Currículo do CGF/LP busca incutir nos seus egressos estão enumeradas no Capítulo 8 deste documento intitulado: **PERFIL DO EGRESSO: HABILIDADES E COMPETÊNCIAS**

10.12 As Atividades Curriculares Complementares e Carga Horária

Por ser a ciência fundamental do Universo, a base de todas as outras ciências, a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade inerentes à Física fazem com que as Atividades Curriculares Complementares (ACC) que complementam a formação básica, tradicionalmente oferecida por uma Licenciatura em Física, sejam de fundamental importância para a formação geral do egresso. Atividades como participação de cursos, palestras, atividades acadêmicas extra sala, atividades de pesquisa, além de reforçarem o interesse do estudante pela Física, desenvolvem no estudante a percepção da interconectividade entre as várias áreas da Física e entre a Física e suas várias áreas afins, o que possibilita que ele se torne um profissional mais completo e mais multidisciplinar, característica essencial para os complexos desafios da ciência moderna. **As ACC do CGF/LP, quando da elaboração deste documento, são normatizadas pela resolução 5191/2025 – CEPE encontrada em <https://www.uece.br/estatuto-regimento-resolucoes/resolucoes-cepe/>**

Para o cumprimento das ACC o aluno do CGF/LP do CCT da UECE deverá, no final do curso, integralizar 12 créditos, ou 204 h. A natureza, tipos de ACC admissíveis e horas contabilizada por cada atividade, conforme sua natureza, são descritas no Anexo Único da Resolução 5191/2025 CEPE. Os estudantes são orientados no primeiro semestre através da disciplina **O Curso de Física** a realizarem as ACC já a partir dos semestres iniciais.

10.12.1 Possibilidades de Realização das ACC no Âmbito da UECE

As Pró-Reitorias de Graduação (PROGRAD), de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPGPQ) e de Extensão (PROEX) lançam anualmente editais para bolsas remuneradas e não remuneradas de iniciação científica, monitoria, extensão entre outras. Outros órgãos federais e estaduais possuem editais semelhantes. Os cursos de Física da UECE e a Universidade Federal do Ceará (UFC) oferecem anualmente aos estudantes de Física, e demais interessados, a possibilidade de participar de evento intitulado **A Semana da Física**, quando o aluno tem a possibilidade de participar de palestras, minicursos e oficinas que podem ser contabilizados como ACC ou Ações de Extensão. A PROGRAD, PROPGPQ e PROEX coordenam o maior acontecimento científico da UECE, **A Semana Universitária**, quando os alunos têm a possibilidade de apresentar trabalhos e participar de minicursos e oficinas e contabilizar estes eventos como ACC ou Extensão, dependendo da sua natureza.

10.12.2 O Plano de Atividades Curriculares Complementares (ACC)

Os critérios e normas do plano de ACC do CGF/LP estão definidos na Resolução 5191/2025 – CEPE <https://www.uece.br/wp-content/uploads/2024/06/RES-5024-CEPE.pdf>. Destaca-se que, compete ao discente (Art. 4º):

- Participar das Atividades Complementares como componente curricular dos cursos de graduação com aproveitamento, a fim de aperfeiçoar à sua formação acadêmica e compor a carga horária do curso de graduação para integralização curricular;
- Prevenir-se contra o não cumprimento da carga horária prevista para as atividades complementares, administrando e contabilizando as atividades realizadas ao longo do curso;
- Realizar o registro de suas atividades complementares no sistema de gestão das Atividades Curriculares Complementares
- Entrar com recurso de reanálise junto ao Colegiado do Curso, quando cabível, respeitando os prazos estipulados

*As ações do Curso para estimular e informar ao estudante da realização das ACC, como previsto no Art. 5º da resolução, são realizadas na Semana Universitária e na disciplina do primeiro semestre: **O Curso de Física***

A Resolução 5191/2025 – CEPE divide as ACC em 6 categorias, conforme sua natureza:

- A. Atividades acadêmicas de complementação da formação específica e ou campo profissional;
- B. Atividades Acadêmicas de Ensino;
- C. Atividades Acadêmicas de Pesquisa e Produção Científica
- D. Atividades Acadêmicas Gerais
- E. Atividades Acadêmicas de Extensão
- F. Atividades Acadêmicas Esportivas ou culturais

O aluno deverá cumprir carga horária em pelo menos duas (2) destas categorias (Art. 13º, parágrafo único). A distribuição das cargas horárias máximas permitidas por categoria pode ser encontrada no **Anexo Único** da Resolução 5191/2025 – CEPE. A resolução e os detalhes das categorias são informados aos alunos na disciplina **O Curso de Física** (1º semestre).

10.12.3 O caráter didático e interdisciplinar das ACC na Física

No contexto de um Curso de Licenciatura em Física, as ACC frequentemente assumem um caráter interdisciplinar e didático uma vez que boa parte destas atividades efetivamente realizadas pelo estudante envolvem: produção de conhecimento com enfoque educacional, participação em contextos de ensino-aprendizagem formais e não-formais e interfaces múltiplas com outras áreas, o que torna as ACC uma fonte de *insights* educacionais para o estudante da Licenciatura. Considerando tais particularidades destas atividades na Física, **as ACC são alocadas no Núcleo I** – Estudos de Formação Geral (Resolução CNE/CP Nº 4/2024). Alocar as ACC no Núcleo I se justifica, portanto, pela sua capacidade formativa transversal, ampliando a visão crítica e reflexiva dos futuros professores de Física sobre a docência e sobre os processos educacionais em sua multiplicidade. Além disso, tal alocação contribui para reforçar o papel das atividades complementares como parte da formação humanista, ética e comprometida com a diversidade e a transformação social, princípios fundantes do Núcleo I.

10.13 O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

A disciplina **Introdução à Redação Científica** (2 créditos, 2º Semestre) tem por objetivo preparar o aluno para a elaboração de um projeto de pesquisa que culmine na elaboração do seu **TCC** (2 créditos, último semestre). Os critérios quanto à forma, conteúdo, orientação e apresentação do TCC são estabelecidos pela Resolução N° 4309/2018 - CEPE, de 08 de outubro de 2018 <<http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/04/RES-4309-CEPE.pdf>>. O TCC nesse curso é na forma de **monografia** ou **artigo**.

10.13.1 A Monografia

A **monografia** constitui-se em trabalho individual, de pequeno porte, sem obrigação de originalidade, obedecendo à metodologia científica, focando assunto que se enquadre nas linhas de pesquisa estabelecidas pelo curso, podendo apresentar os seguintes conteúdos:

- a. Estudo bibliográfico crítico;
- b. Estudo crítico sobre prática profissional;
- c. Estudo teórico;
- d. Estudo de campo;

Cabe à coordenação do curso, a indicação dos orientadores de **monografia** ou do(s) professor(es) das disciplinas de **monografia**. Destaca-se que o professor orientador pode ser sugerido pelo estudante.

A **monografia** será defendida perante uma banca examinadora constituída por 3 (três) membros, presidida pelo professor orientador, que é membro nato, devendo os outros 2 (dois) membros ser, preferencialmente, professores do quadro docente da UECE, com formação específica na área ou áreas afins, com titulação mínima de mestre. Admite-se, no entanto, orientação externa ao quadro de professores da UECE, como destacado mais à frente.

As atribuições do professor orientador são destacadas no Artigo 9º da Resolução nº 4309/2018 - CEPE, de 08 de outubro de 2018 <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/04/RES-4309-CEPE.pdf>

10.13.2 O Artigo

Caso o aluno opte pelo TCC na forma de **artigo**, deverá defendê-lo em apresentação pública para comunidade universitária agendada com o professor orientador e uma banca examinadora constituída por 3 (três) membros (os mesmos critérios da monografia como TCC, seção 10.13.1). A apresentação deve ser feita em língua portuguesa, mesmo que o artigo seja escrito em outro idioma. *Após o Orientador/Banca Examinadora validar o documento apresentado como artigo científico passível de publicação, o artigo deve ser **submetido** em revista nacional ou internacional com classificação Qualis da CAPES atualizada na data da defesa (ou outra classificação vigente sugerida pela CAPES quando da defesa do TCC).* Serão aceitas revistas com Qualis A1, A2, B1, B2 e B3 nas áreas de Física, ou áreas afins, Ciências, Ensino ou Educação. O aluno deve ser o autor principal do artigo.

Observação: Para a aceitação de **artigo científico** como TCC são necessárias:

- 1) a validação pelo Orientador/Banca Examinadora do documento apresentado pelo estudante como artigo científico aceitável;
- 2) a submissão em revista

OBSERVAÇÃO: A submissão em revista deve ocorrer após a validação do Orientador e a realização de correções e modificações sugeridas pela Banca Examinadora

10.13.3 Pontos relevantes da dinâmica do TCC

Destacamos aqui alguns pontos relevantes na dinâmica do TCC do Curso de Física, balizados na Resolução nº 4309/2018– CEPE:

- O estudante escolherá o tema de sua preferência e o desenvolverá na forma de **monografia** ou **artigo** em concordância com o Art. 4º § 1º
- O Curso de Física admite orientação externa ao quadro de professores da UECE. É necessário, no entanto, que pelo menos um dos membros da banca examinadora (caso o estudante opte pela apresentação na forma de **monografia**) pertença ao Colegiado do Curso de Física (em concordância com o Art. 6º)
- As temáticas do TCC deverão estar vinculadas a uma ou mais áreas do currículo do Curso (Art. 3º § 1º)

- A Defesa do TCC será organizada, preferencialmente, sob a forma de defesa pública para assegurar a ampla participação da comunidade acadêmica (em concordância com o Art. 3º § 1º)
- A formatação do TCC na forma de **monografia** deverá observar as normas vigentes para entrega de trabalhos acadêmicos da UECE, bem como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quando a modalidade assim o exigir (em conformidade com o Art. 8º)

Um guia de normatização detalhado das **monografias** é publicado pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Estadual do Ceará (SIBUECE) e disponibilizado no endereço eletrônico www.uece.br/biblioteca, para consulta pela comunidade acadêmica da UECE.

Mais detalhes sobre o desenvolvimento do TCC podem ser encontrados na Resolução nº 4309/2018 - CEPE, de 08 de outubro de 2018 <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/04/RES-4309-CEPE.pdf>

10.13.4 Critérios Impeditivos e Avaliação Final

Os seguintes critérios são impeditivos para a orientação de TCC:

- Cônjuge ou companheiro do orientador ou orientando;
- Ascendente, descendente ou colateral até o terceiro grau, seja em parentesco por consanguinidade, afinidade ou adoção, do orientando ou orientador;
- Sócio em atividade profissional do orientando ou orientador.

O resultado da avaliação do TCC será expresso através de um dos seguintes conceitos:

- a) Satisfatório (S);
- b) Não Satisfatório (NS).

11 PLANO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DO ALUNO

A cultura avaliativa no âmbito universitário tem por objetivo o aprimoramento e melhoria da qualidade do ensino. Nesta seção são apresentadas as sistemáticas de

avaliação do aprendizado dos alunos assim como a sistemática de avaliação interna e externa do Curso.

11.1A Avaliação do Aprendizado

A institucionalização de processos de avaliação no ensino de graduação é uma boa forma de viabilizar a melhoria de sua qualidade, constituindo-se em importante ferramenta para o planejamento da gestão universitária. Ela é, também, uma boa forma de assegurar prestação de contas à sociedade das atividades da IES, em face da sua inequívoca responsabilidade social.

Assim, o PPC/LP do CCT da UECE deverá submeter-se a periódicas avaliações, sendo que os instrumentos de avaliação, seus parâmetros, critérios e padrões de referência, deverão ser objetos de discussão e definição, pelo Colegiado do Curso, o qual deverá assegurar uma natureza temporária, e não definitiva, aos indicadores do processo avaliativo, sujeitando-os à permanente revisão e aperfeiçoamento.

No estabelecimento do processo avaliativo, o Colegiado de Curso deverá adotar os seguintes princípios:

- Buscar o reconhecimento, por todos os agentes, da legitimidade do processo avaliativo, seus princípios norteadores e seus critérios.
- Não estabelecer caráter punitivo ao processo.
- Buscar uma adesão voluntária ao processo avaliativo, buscando construir uma cultura de avaliação, de forma que o ato avaliativo se torne um exercício rotineiro na vida acadêmica.
- Adotar metodologias e indicadores capazes de conferir significado às informações, para que o resultado do processo avaliativo seja fidedigno, a tal ponto que possa ser acolhido pela comunidade universitária como um dado relevante.
- Imprimir uma periodicidade regular ao processo avaliativo, permitindo a comparação dos dados;
- Buscar a participação coletiva ou o envolvimento direto de toda a comunidade acadêmica no processo avaliativo.

Quanto ao processo de avaliação da aprendizagem é recomendado que o docente:

- Utilize diferentes processos avaliativos, objetivando conjugar a avaliação formal com a avaliação contínua do aproveitamento do aluno.
- Avalie conteúdos trabalhados, competências e habilidades adquiridas.
- Avalie o raciocínio criativo na solução de problemas.
- Avalie a compreensão das relações entre os diferentes tópicos do conhecimento.
- Considere o processo de avaliação nas suas múltiplas dimensões, observando domínios no campo dos conteúdos, procedimentos e atitudes.
- Considere as iniciativas pedagógicas desenvolvidas pelos alunos
- Considere as contribuições, depoimentos e relatos de profissionais com os quais os alunos interagem quando da realização das atividades de Estágio Supervisionado.

Na avaliação do rendimento escolar do acadêmico deverá ser apurada a sua frequência às aulas e às atividades complementares. A verificação da aprendizagem em cada disciplina será realizada através de instrumentos como provas orais, escritas e práticas, exercícios de aplicação, pesquisas, trabalhos práticos e outros previstos no respectivo plano da disciplina, proposto pelo professor e aprovado pelo Colegiado de Curso, aos quais serão atribuídas notas.

No sistema de avaliação proposto pelo professor, deverão constar o tipo e quantidade de avaliações a serem realizadas, a pontuação e os períodos de realização de cada avaliação.

A aprovação em qualquer disciplina somente será concedida ao discente que cumprir todas as normas acadêmicas que regem a avaliação do rendimento escolar e a recuperação de estudos, constantes no **Regimento Geral da UECE** <<http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/02/EstatutoRegimentoUECE.pdf>>, em seu **Capítulo V, da Avaliação do Rendimento Escolar**, nos artigos 110 a 117, transcritos a seguir.

Art. 110 – A avaliação do rendimento escolar nos cursos de Graduação e Sequencial Superior de Formação Específica será feita por disciplina, abrangendo sempre os elementos assiduidade e eficiência nos estudos, ambos eliminatórios por si mesmos.

§1º – Entende-se por assiduidade a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando reprovado o aluno que faltar a mais de 25% (vinte e cinco por

cento) dessas atividades, vedado o abono de falta quando não previsto em lei ou norma institucional.

§2º – O aluno que obtiver 75% (setenta e cinco por cento), ou mais, de frequência em cada disciplina será considerado aprovado por assiduidade, devendo submeter-se ainda aos critérios de avaliação de eficiência para obter a aprovação na respectiva disciplina.

§3º – Entende-se por eficiência o grau de aplicação do aluno aos estudos, encarados como processo e em função dos seus resultados.

Art. 111 – A avaliação da eficiência abrangerá, em cada disciplina:

a) assimilação progressiva de conhecimento, avaliada em provas, trabalhos individuais, atividades práticas, experimentais ou tarefas outras desenvolvidas ao longo do período letivo;

b) o domínio do conjunto da matéria lecionada, aferido em exame que só será realizado após encerrado o período letivo e cumprido o respectivo programa.

Parágrafo único – Aos dois aspectos da avaliação da eficiência definidos neste artigo corresponderão, respectivamente, as seguintes notas:

a) nota parcial de conhecimento (NPC), uma para cada avaliação parcial de conhecimento realizada durante o semestre;

b) nota de exame final (NEF), resultante de prova escrita que versará sobre o conjunto da matéria lecionada no período letivo.

Art. 112 – Às diversas modalidades de avaliação do rendimento escolar serão atribuídas notas, com aproximação de uma casa decimal, de 0,0 (zero) a 10,0 (dez).

§1º – Será aprovado por média na disciplina o aluno que obtiver média aritmética entre as notas de avaliações parciais (NPC), num mínimo de duas por período letivo, igual ou superior a 7,0 (sete).

§2º – O aluno que obtiver, na média aritmética entre as notas de avaliações parciais (NPC), valor igual ou superior a 4,0 (quatro) e inferior a 7,0 (sete) será submetido ao exame final.

§3º – O aluno submetido ao exame final estará aprovado na disciplina se obtiver neste exame nota (NEF) igual ou superior a 3,0 (três) e média final (MF) igual ou superior a 5,0 (cinco), calculada pela seguinte fórmula:

$$MF = \frac{(MeNPC + NEF)}{2} \text{ Na qual:}$$

MF = Média final.

MeNPC = Média aritmética entre as notas parciais de conhecimento.

NEF = Nota de exame final.

§4º – A média aritmética entre as notas parciais de conhecimento (NPC) ou a Média Final (MF), quando necessário, deve ser arredondada à primeira casa decimal, de acordo com as regras de arredondamento.

§5º – Será considerado reprovado na disciplina o aluno que obtiver valor abaixo de 4,0 (quatro) na média entre as notas parciais de conhecimento (NPC), abaixo de 3,0 (três) na nota de exame final (NEF) ou Média Final (MF) inferior a 5,0 (cinco), consideradas per si.

Art. 113 – Quando, durante um período letivo, forem aplicadas mais de 2 (duas) avaliações parciais de conhecimento, o professor, a seu critério, poderá escolher apenas as 2 (duas) melhores notas de NPC para o cálculo da média aritmética, vedada a exclusão da nota da última avaliação para NPC.

Parágrafo único – Qualquer que seja o número de avaliações programadas, a última avaliação parcial de conhecimento deverá ser realizada no final do período letivo.

Art. 114 – Será atribuída nota zero (0,0) ao aluno encontrado utilizando processos fraudulentos nas avaliações de rendimento, inclusive na avaliação prevista nos artigos 117, 118 e 119 deste Regimento.

Art. 115 – Será facultado ao aluno submeter-se à segunda chamada de prova à qual não comparecer, desde que a requeira no prazo máximo de 3 (três) dias úteis após a realização da primeira chamada das avaliações para NPC ou do exame final.

Parágrafo único – Quando forem programadas mais de duas avaliações parciais de conhecimento, a segunda chamada será admitida somente para a primeira e para a última dessas avaliações.

Art. 116 – Será assegurado ao professor autonomia de julgamento e liberdade na formulação e valoração de questões e na fixação de tempo de duração das avaliações e de prazo para entrega de trabalhos, observando-se, em qualquer caso, os limites estabelecidos no Calendário Acadêmico.

§1º – Divulgados os resultados das provas ou trabalhos escritos, os alunos terão o prazo de 3 (três) dias úteis para requerer revisão de notas, através de justificativas, por escrito, apresentadas à Coordenação do Curso correspondente.

§2º – A revisão de notas deverá ser realizada pelo professor responsável pela disciplina, que informará o aluno dos critérios que fundamentaram o resultado de sua revisão.

§3º – No impedimento do professor responsável pela disciplina, em proceder à revisão de notas, a Coordenação do Curso nomeará, no prazo máximo de 3 (três) dias úteis, um professor da mesma área ou de área afim para substituí-lo.

§4º – Da decisão do professor, na revisão, caberá recurso, no prazo de 3 (três) dias úteis, para a Coordenação do Curso respectivo.

§5º – Para dar provimento ao recurso previsto no parágrafo quarto, a Coordenação do Curso constituirá, no prazo máximo de 3 (três) dias úteis, uma Comissão de 3 (três) professores da área de conhecimento, ou área afim, que não seja o professor da disciplina ou o seu substituto indicado no parágrafo terceiro, a qual submeterá seu parecer e respectiva nota à apreciação do Colegiado do Curso.

§6º – Da decisão do Curso como órgão colegiado, deliberando sobre o parecer da Comissão de que trata o parágrafo quinto anterior, não caberá recurso a nenhum outro órgão da Universidade.

§7º – As provas finais deverão ser arquivadas por prazo não inferior a 5 (cinco) anos no respectivo Curso, Faculdade ou Centro.

Art. 117 – A avaliação do rendimento na perspectiva do Curso far-se-á por meio de atividades especiais para cada Curso, tais como monografia, projetos ou trabalhos equivalentes, estágios ou formas outras de treinamento em situação real de trabalho. §1º – O rendimento do aluno nestas atividades será expresso pelas menções:

S = Satisfatório.

N = Não satisfatório.

§2º – Não poderá ser diplomado o aluno que, no conjunto das atividades especiais estabelecidas para a avaliação na perspectiva do Curso, apresentar frequência inferior a 90% (noventa por cento) ou menção igual a “N”.

11.2A Avaliação Interna do Curso

A UECE conta com uma Comissão Própria de Avaliação (CPA) responsável pela avaliação de seus cursos. A auto avaliação é online e atende a Capital e demais unidades acadêmicas da UECE no interior do Estado do Ceará. Os resultados são divulgados, por Centro e Faculdade, através do Relatório de Avaliação Institucional. Este Relatório integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES do Ministério de Educação - MEC, instituído pela Lei Nº 10861, de 14 de abril de 2004.

O processo de auto avaliação é realizado com o corpo docente e discente, através de um questionário disponibilizado pelo e-mail institucional e por um link específico nos portais institucionais disponibilizados para professores e alunos: o professor-online e o aluno-online.

O objetivo geral da avaliação é averiguar a qualidade de ensino de graduação presencial na UECE a fim de subsidiar diretrizes pedagógicas que possibilitem o aprimoramento da prática educativa. A auto avaliação:

- a) analisa a auto percepção dos docentes sobre seu desempenho no ensino de graduação presencial;
- b) analisa a percepção discente sobre a atuação docente;
- c) comparar os resultados dos docentes com os dos discentes;

Os resultados das Avaliações são repassados às Coordenações de Curso para que possam, juntamente com os demais membros do Colegiado, identificar problemas e propor melhorias.

11.2.1 A Avaliação do NDE

Como forma de avaliação interna o NDE fará semestralmente, e ao final de cada semestre, uma enquete com os estudantes que cursaram algumas disciplinas estratégicas: as disciplinas do primeiro semestre, as disciplinas de Matemática e outras sugeridas pelo

NDE. A enquete tem por objetivo coletar informações sobre a qualidade do conteúdo, a metodologia usada, sugestões de mudanças, se o estudante reprovou, porque acha que reprovou. Com o feedback dos estudantes sobre a disciplina será possível identificar áreas que precisam ser aprimoradas no processo de ensino-aprendizagem.

11.3A Avaliação Externa do Curso

O principal instrumento atualmente utilizado pelo Ministério da Educação para a avaliação do egresso das Instituições de Educação Superior é o ENADE. O exame é aplicado a uma amostra de estudantes, do primeiro e do último ano, de cursos oriundos de áreas selecionadas anualmente pelo MEC.

Destaca-se que o CGF/LP nas últimas avaliações ENADE, apresentou desempenho insuficiente, como mostra o quadro 2 abaixo, destacando o conceito ENADE 3 na última avaliação. O presente PPC propõe modificações do Projeto anterior que visam, entre outras coisas, a melhoria do desempenho acadêmico de seus egressos e a redução da evasão escolar. As propostas são descritas na seção 4.1.2 deste documento:

Ações de Melhoria no Desempenho Geral do Curso.

Quadro 2- avaliação ENADE Licenciatura em Física

ENADE 2021 LICENCIATURA							
Nº de Concluintes Inscritos	Nº de Concluintes Participantes	Nota Bruta - FG	Nota Padronizada - FG	Nota Bruta - CE	Nota Padronizada - CE	Conceito Enade (Contínuo)	Conceito Enade (Faixa)
53	41	36,131	2,127	35,965	1,918	1,97	3

12 O Plano de Curricularização da Extensão e o Coordenador de Extensão

O Plano de Curricularização da Extensão deste Projeto é construído tendo como base as Resoluções CNE/CES 07, de 18 de dezembro de 2018 e CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024. As Ações de Extensão adotadas pelo Curso de Física (Núcleo III – seção 10.2.3 deste documento) são fundamentadas nas políticas de Extensão adotadas pela UECE e tratadas no Capítulo 9 do PPI 2022-2026. As regras de curricularização das atividades de Extensão são definidas pela resolução CEPE Nº 4476/2019 e tem sua operacionalização detalhada pelo **Guia de Curricularização das Ações de Extensão** dos Cursos da UECE e disponibilizado pela Pró-Reitoria de Extensão (Proex) da UECE.

O estudante do CGF/LP deverá ao final do Curso integralizar, no mínimo, 20 créditos (ou 340 h) de Ações de Extensão, o que corresponde a 10,4 % da carga horária total do curso. O Curso de Física oferta as 3 modalidades de Atividades de Extensão previstas na resolução CEPE Nº 4476/2019 de 11 de novembro de 2019. *A inclusão neste Projeto de todas as modalidades de Extensão previstas em Resolução tem por objetivo dar aos estudantes opções e possibilidades de integralizar a carga horária elevada de Extensão em tempo hábil.* As modalidades são listadas nos itens abaixo:

- I. Atividades Específicas de Extensão (AEE);
- II. Inserção de Ações de Extensão nas Disciplinas;
- III. Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão (ementas no **Anexo I**)

OBSERVAÇÃO: O estudante do CGF/LP ao cumprir a carga horária mínima destacada no Capítulo 10 deste documento automaticamente ele cumprirá:

- 8 créditos (ou 136 h ou 2 disciplinas de 4 créditos) de **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão (Item III acima)**, alocadas no 5^o e 7^o Semestres (ver tabela 6 ou tabela 11);
- 6 créditos (ou 102 h) de Ações de Extensão distribuídos em **Disciplinas Obrigatórias (Item II acima)**.
- Os demais 6 créditos restantes (102 h) necessários para integralizar os 20 créditos mínimos necessários podem, a critério do estudante, ser destruídos entre os 3 itens acima

Alguns pontos essenciais se destacam relativos as Ações de Extensão (resolução CEPE Nº 4476/2019 de 11 de novembro de 2019):

- A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista
- Nas AEE o cumprimento da carga horária dar-se-á com a atuação do estudante em atividades de Extensão, tais como Programas, Projetos, Cursos, e eventos, Prestações de Serviços, Publicações e outros produtos acadêmicos relacionados à Extensão Universitária.

- Para as AEE, o estudante deverá acumular horas comprovadas até completar a carga horária definida no PPC de seu curso
- O estudante não pode contabilizar simultaneamente carga horária em Atividades Curriculares Complementares e AEE

As estratégias adotadas pelo CGF/LP que permitam ao estudante cumprir sua carga horária de Atividades de Extensão são listadas abaixo:

- Inclusão de Ações de Extensão em Disciplinas Obrigatórias de caráter multidisciplinar e com conexões diretas com o Ensino, perfazendo um total de 6 créditos ou 102 horas;
- Inclusão de Ações de Extensão nas Disciplinas Optativas perfazendo um total de 8 créditos ou 136 horas (caso o estudante curse todas as Disciplinas Optativas com Ações de Extensão);
- Criação de cinco (5) Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão com 4 créditos cada. O estudante do CGF/LP deverá cursar, pelo menos, duas destas disciplinas. As disciplinas são descritas na seção deste documento intitulada **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão**. O **Anexo I** deste documento traz uma tabela para cada Componente contendo: ementa, conteúdo programático, observações, sugestões e bibliografia;
- Realizar ações que possibilitem a participação do estudante em AEE (**item I**) como Cursos, Eventos, Projetos, Programas e Prestação de Serviço, sendo contabilizados nestas atividades no máximo 4 créditos (68 h) por semestre (por categoria de atividade, ver tabela 16 abaixo). O estudante poderá realizar AEE com carga horária menor que 17 h (1 crédito), no entanto ao totalizar as AEE para efeito de aproveitamento como carga horária de Extensão, só serão contabilizadas múltiplos de 17 h (1 crédito);
- Realizar ações que possibilitem aos estudantes a apresentação das ações de Extensão à comunidade, como por exemplo, a organização anual da **Semana da Física**;

- Divulgação de todas as Atividades de Extensão que ocorrem, ou ocorrerão, durante o semestre. A divulgação para a comunidade será feita em endereço específico da internet criado com essa finalidade e por e-mail, para os estudantes do Curso de Física

12.1 Distribuição da Carga Horária entre as Modalidades

Os vinte (20) créditos mínimos correspondentes as cargas horárias das ações de Extensão devem ser distribuídas entre as três modalidades de ações de Extensão previstas na resolução CEPE Nº 4476/2019 conforme a tabela 16 abaixo. Na tabela 16 as Modalidades previstas na resolução aparecem na primeira coluna, as categorias disponíveis em cada modalidade aparecem na segunda coluna e o número de créditos da modalidade na terceira coluna.

Os **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** (modalidade III, tabela 16 abaixo) são descritas na seção 10.5. Destaca-se na tabela 16 abaixo:

- que a obrigatoriedade de cumprir carga horária em pelo menos duas das modalidades listadas na coluna 1 da tabela 16 é realizada automaticamente pelo estudante ao cumprir a carga horária mínima exigida pelo Curso.
- que o estudante deve cursar, no mínimo, 2 **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** (modalidade III da tabela 16)

Tabela 16 – Modalidades de Ações de Extensão (primeira coluna), categorias de atividades por modalidade (segunda coluna) e carga horária (terceira coluna)

Modalidade	Descrição dos Itens	Nº de Créditos por Atividade
I) AEE (*)	• Cursos • Eventos • Programas • Projetos • Prestação de Serviços	Até 4 créditos (68 h) por semestre por item
II) Carga Horária de Extensão em Disciplinas	a) Disciplinas Obrigatórias	Total de 6 créditos (102 h)
	b) Disciplinas Optativas	Total de 8 créditos (136 h)
III) Componentes Curriculares Optativos Exclusivos de Extensão (**)	O Curso possui 5 Disciplinas Optativas de Extensão de 4 créditos cada	Até uma (1) disciplina por semestre 4 créditos (68 h)
OBSERVAÇÕES: (*) O estudante poderá na Modalidade I (AEE) realizar atividades com carga horária menor que 17 h (1 crédito), no entanto, no somatório total das AEE só serão computados múltiplos de 17 h (1 crédito) (*) As cargas horárias dos Itens de AEE se somam. Por exemplo, o estudante poderá em um mesmo semestre realizar 4 créditos de Cursos + 1 crédito de Eventos (**) O estudante cursará, no mínimo, dois (2) Componentes Optativos de Extensão dos 5 disponíveis no Curso (Modalidade III)		

12.2As Atividades Específicas de Extensão (AEE)

A resolução CEPE Nº 4476/2019 de 11 de novembro de 2019 diz que o cumprimento da carga horária de AEE dar-se-á na com a participação do estudante em 1) Cursos, 2) Eventos, 3) Programas, 4) Projetos, 5) Prestação de Serviço ou Publicações e outros produtos acadêmicos relacionados à Extensão. As modalidades de AEE são resumidas na tabela 17 abaixo. Destaca-se que (ver tabela 17):

- O estudante poderá, em um mesmo semestre, realizar atividades **em mais de uma** das modalidades de AEE especificadas na tabela 17 abaixo, porém, a carga horária semestral máxima, **por modalidade**, é 4 créditos (68 h);
- As horas de atividades obtidas em qualquer das modalidades serão somadas e utilizadas, para efeito de aproveitamento de carga horária de Extensão, em múltiplos de 1 crédito ou 17 horas;
- AEE realizadas em modalidades **diferentes** (da tabela 17 abaixo) **em um mesmo semestre** serão somadas para efeito de contabilidade de horas de AEE. Por exemplo, o estudante poderá, **no mesmo semestre**, contabilizar 4 créditos de Cursos (item I da tabela 17) + 4 créditos de Eventos (item II da tabela 17) totalizando 8 créditos de AEE no semestre.

Tabela 17 – Detalhamento das AEE por categoria

Atividades Específicas de Extensão (AEE) como componente curricular do PCC Resolução CEPE Nº 4476/2019	
OBSERVAÇÕES: - O estudante poderá usar até 4 créditos (68 h)/Semestre para qualquer dos itens abaixo - Se cumpriu carga horária em mais de 1 item no mesmo Semestre, as cargas horárias se somam para efeito de contabilidade de horas de AEE - A participação do estudante é validada com certificado, declaração ou atestado fornecido pelo Coordenador de Extensão do Curso	
I. Cursos (até 4 créditos/Semestre): O Curso de Extensão é o conjunto articulado de atividades pedagógicas, de caráter teórico e/ou prático, nas modalidades presencial ou a distância, seja para a formação continuada, aperfeiçoamento ou disseminação de conhecimento, planejada, organizada e avaliada de modo sistemático, com carga horária mínima de 8 (oito) horas. Os Cursos de Extensão provenientes de contratos ou convênios referentes à prestação de serviço reger-se-ão pela norma vigente da UECE. Os cursos só poderão ser objeto de divulgação após serem devidamente registrados na PROEX. São considerados de Extensão os cursos de iniciação, atualização, treinamento e qualificação profissional e aperfeiçoamento, entendidos como: - Iniciação – curso que objetiva, principalmente, oferecer noções introdutórias em uma área específica do conhecimento; - Atualização – curso que objetiva, principalmente, atualizar e ampliar conhecimentos, habilidades ou técnicas em uma área do conhecimento; - Treinamento e qualificação profissional – curso que objetiva, principalmente, treinar e capacitar em atividades profissionais específicas;	
II. Eventos (até 4 créditos/Semestre): É uma atividade de curta duração, sem caráter continuado, que implica a apresentação do conhecimento ou produto cultural, científico, tecnológico ou de inovação tecnológica desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade. Exemplos: - Congresso: evento de âmbito regional, nacional ou internacional, que reúne participantes de uma comunidade científica ou profissional. Abrange um conjunto de atividades como: mesas-redondas, palestras, sessões técnicas, sessões dirigidas, conferências, oficinas, comunicações, workshops e minicursos; - Seminário: evento científico com campos de conhecimento especializados. Incluem-se nessa classificação: encontro, simpósio, jornada, colóquio, fórum e reunião; - Ciclo de Debates: encontros sequenciais que visam à discussão de um tema específico; - Exposição: exibição pública de obras de arte, produtos, serviços, etc.; - Espectáculo: apresentação artística de eventos cênicos e musicais de caráter público; - Evento Esportivo: campeonato, torneio, olimpíada, apresentação esportiva; - Festival: série de atividades/eventos ou espetáculos artísticos, culturais ou esportivos, realizados concomitantemente; - Outros eventos acadêmicos: ação pontual de mobilização que visa a um objetivo definido.	
III. Programa (até 4 créditos/Semestre): É o conjunto de atividades integradas, de médio e longo prazo, orientadas a um objetivo comum, articulando projetos e outras atividades de extensão, cujas diretrizes e escopo de interação com a sociedade, integrem-se às linhas de ensino e pesquisa desenvolvidas na UECE, nos termos de seus projetos político-pedagógico e de desenvolvimento institucional. A seguir, duas características são essenciais: - As atividades integradas de extensão devem envolver unidades orgânicas distintas (Departamentos, Centros, Faculdades, Institutos, Cursos e outros); e - O prazo de execução do programa deve ter a duração mínima de dois anos.	
IV. Projeto (até 4 créditos/Semestre): É uma atividade de caráter educativo, social, cultural, científico, tecnológico ou de inovação tecnológica, com objetivo específico e prazo determinado, vinculada ou não a um Programa.	
V. Prestação de Serviço e Outras Ações de Extensão (até 4 créditos/Semestre): Refere-se ao estudo e solução de problemas dos meios profissional ou social e ao desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas e de pesquisa, bem como à transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade. Os serviços serão classificados nos seguintes grupos: - Serviço eventual: consultoria, assessoria e curadoria; - Atendimento ao público em espaços de cultura, desportos, ciência e tecnologia: museus, espaços culturais e desportivos, espaços de ciência e tecnologia e cines-clube. Os serviços poderão ser remunerados e, neste caso, deverão atender também às normas vigentes da UECE que tratam desse assunto.	

12.3As Ações de Extensão nas Disciplinas Obrigatórias/Optativas

A atividade de Extensão como parte de disciplina é dividida em:

- Carga horária de Extensão em Disciplina Obrigatórias (**modalidade II a** da tabela 16): **ao cursar as Disciplinas Obrigatórias o estudante terá integralizado 6 créditos (ou 102 h) de Ações de Extensão;**
- Carga horária de Extensão em Disciplinas Optativas (**modalidade II b** da tabela 16): o Curso possui 41 Disciplina Optativas não Extensionistas (ver seção 10.4), destas, 4 Disciplinas possuem carga horária de Ações de Extensão, 2 créditos por disciplina;
- O Curso possui 5 **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão (modalidade III** da tabela 16), da quais o estudante terá, obrigatoriamente, que cursar, no mínimo dois destes componentes

As disciplinas com carga horária reservada as Atividades de Extensão são listadas abaixo:

- 1) Em Disciplinas Obrigatórias (com um total de 6 créditos de Ações de Extensão, **modalidade II a, Tab. 16**):
 - **Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência** – com 4 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão;
 - **Direitos Humanos e Diversidade** – com 2 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão;
 - **Física do Clima e do Meio Ambiente** – com 6 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão
- 2) Em Disciplinas Optativas não Extensionistas (com um total de 8 créditos de Ações de Extensão, **modalidade II b, Tab. 16**):
 - **Descobrimos o Universo** – com 4 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão;
 - **Seminário** – com 2 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão;
 - **Instrumentação para o Ensino de Física** – com 4 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão;
 - **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente** – com 4 créditos + 2 créditos de Ações de Extensão

12.4 Os Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão

Os Componentes Curriculares Optativos Exclusivos de Extensão são detalhados na seção 10.5 deste documento. A coordenação do Curso de Física ofertará semestralmente 1 (uma) das 5 (cinco) disciplinas optativas exclusivas de extensão previstas na grade curricular. O estudante do CGF/LP terá que cursar pelo menos 2 (duas) destas disciplinas, o restante da carga horária mínima de Ações de Extensão poderá ser completado com AEE (item I da tabela 16) ou horas de extensão distribuídas em disciplinas obrigatórias/optativas (item III da tabela 16) ou mesmo outro Componente Curricular Optativo de Extensão.

12.5 Observações Pertinentes às Atividades de Extensão

É conveniente destacar alguns pontos fundamentais das Ações de Extensão:

A avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão inserida em Disciplina fica a critério do professor da disciplina. O professor poderá usar o produto educacional elaborado, assim como o grau de domínio por parte do estudante do conteúdo da Ação de Extensão, a participação do estudante em aulas, reuniões, seminários e/ou o grau de envolvimento do aluno na elaboração destas ações. *Destaca-se que Ação Efetiva da Extensão precisa, por força de resolução pertinente, ser trabalhadas com a Escola (Res CNE/CP Nº 4/2024).*

A tabela 18 abaixo mostra exemplos de Ações de Extensão possíveis em disciplinas Obrigatórias/Optativas. Destacamos, no entanto, que as possibilidades de Ações de Extensão são bem mais abrangentes do que os exemplos mostrados na tabela 18 abaixo.

Tabela 18 – Exemplos de Ações de Extensão em Disciplinas

Exemplos de Ações de Extensão Possíveis em Disciplinas OBS 1: Em todos estes exemplos o estudante precisa ser o protagonista da Ação de Extensão OBS 2: Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº4/2024 todos os exemplos de ações de extensão listados abaixo precisam ser trabalhados com a escola	
1. O estudante seleciona tópicos específicos do conteúdo da disciplina e prepara seminários, oficinas, minicursos, workshops ou aulas que são apresentadas à comunidade acadêmica e à comunidade externa à UECE em Escolas, evento específico ou em eventos já estabelecidos na UECE e abertos à comunidade como A Semana Universitária ou A Semana da Física	
2. Preparar material de divulgação científica desenvolvido pelos estudantes utilizando metodologias participativas. Apresentá-lo em evento específico e/ou divulga-lo na internet em Canal do Youtube, criado especificamente para divulgação das Ações de Extensão, ou em outras mídias digitais	
3. Elaboração de material didático destinado à preparação de alunos ou professores do ensino fundamental e médio	
4. Preparação de seminários para divulgação nas Escolas da importância das Ciências Exatas, em particular, a Física	
5. Apresentação de experimentos de Física em Feiras de Ciência, Escolas ou em eventos	
6. Minicursos, aulas ou seminários de nivelamento em Matemática/Física voltados para a comunidade universitária e/ou estudantes do Ensino Médio	
7. Produção de conteúdos acessíveis como vídeos, podcasts, tutoriais que expliquem conceitos de Física e suas implicações sociais, distribuídos em plataformas digitais e espaços comunitários	
8. Realização de Eventos Culturais e Educativos: palestras, mesas-redondas ou debates abertos ao público com temas atuais e relacionados à disciplina	
9. Elaboração, publicação e divulgação de artigos em Revistas Acadêmicas de Extensão	
10. Elaboração de Projetos Integradores (PI) interdisciplinares que envolva conteúdos de Física, Química, Geografia e Matemática	

12.5.1 A Ação de Extensão e a Escola

Na seção anterior mostramos a **tabela 18** onde são listadas possibilidades de Ações de Extensão em Disciplinas que possuam carga horária extensionista ou em Componentes Curriculares Optativos de Extensão. A Resolução CNE/CP N04/2024 destaca que esta ação precisa ser trabalhada com a Escola. **Na tabela abaixo listamos algumas possibilidades de integração ativa da ação extensionista com as Escolas.**

A integração ativa da Ação de Extensão com a Escola

Exemplos de Ações de Extensão com Integração Ativa das Escolas (Em conformidade com a Resolução CNE/CP nº 4/2024 e diretrizes da UECE)

1. Seminários, Oficinas e Minicursos

- **Planejamento:** Realizar reuniões colaborativas com professores e alunos do ensino médio para identificar temas de interesse (ex.: física aplicada ao cotidiano, energias renováveis, física nas novas tecnologias) e definir, em conjunto, objetivos e metodologias
- **Execução:** Estudantes universitários elaboram Oficinas, com a possível participação e mediação dos estudantes do ensino médio (ex.: Oficina sobre "Física nas Novas Tecnologias", desenvolvida a partir de demandas levantadas pelos estudantes da escola)

2. Material de Divulgação Científica

- **Planejamento:** Realizar enquetes ou grupos focais com alunos do ensino médio para definir temas prioritários (ex.: mudanças climáticas, astronomia, energias renováveis) em que os estudantes das Escolas podem contribuir com ideias para roteiros de vídeos e infográficos
- **Execução:** Criar uma equipe mista (universitários e alunos do ensino médio) para elaborar o material, utilizando linguagem acessível e contextualizada e divulga-lo em Escolas ou eventos com a Escola

3. Material Didático para Ensino Fundamental/Médio

- **Planejamento:** Professores do ensino médio apontam lacunas no material existente (ex.: falta de experimentos práticos sobre eletricidade, falta de contextualização dos temas de Física como a conservação da energia, o conceito de força) e Universitários adaptam o conteúdo com base nessas necessidades
- **Execução:** Testar o material em sala de aula, com feedback dos alunos e professores da escola

4. Seminários sobre a Importância das Ciências Exatas

- **Planejamento:** Projetos integradores com a realização de ciclo de palestras como "Física e Sociedade", onde alunos do ensino médio apresentam problemas locais ou globais (ex.: poluição ambiental, acesso à energia ou aquecimento global) e os universitários propõem soluções científicas
- **Execução:** Estudantes da escola elaboram perguntas e estudos de caso para os seminários

5. Experimentos em Feiras de Ciências

- **Planejamento:** os estudantes universitários planejam e elaboram experimentos de Física, ou de aplicações da Física em tecnologias e outras áreas afins
- **Execução:** os experimentos são apresentados em Feiras com possível mediação de estudantes das Escolas

6. Minicursos de Nivelamento

- **Planejamento:** os estudantes mapeiam, talvez com a ajuda de Professores do ensino médio, dificuldades e tópicos críticos de Matemática e/ou Física para orientar a elaboração de conteúdo de minicursos (ex.: trigonometria, vetores, o conceito de força etc.)
- **Execução:** estudantes apresentam os minicursos em Escolas, ou eventos abertos à comunidade, com possível engajamento de alunos do ensino médio com bom desempenho

7. Projetos Integradores (PI)

- **Planejamento:** Em Física, um PI, interdisciplinar por definição, poderia unir, por exemplo, conteúdos de Energia e sua Conservação, Energias Renováveis e Soluções Sustentáveis. A título de exemplo: "Física na Comunidade: Soluções para Desafios Locais", "Investigações Científicas Colaborativas: Desvendando Fenômenos do Cotidiano", "Mobilidade Sustentável: Construção de um Protótipo de Carrinho Movido a Hidrogênio Verde" etc.
- **Execução:** montagem de kits experimentais nas Escolas, apresentação de podcasts, minicursos, documentários elaborados pelos estudantes

12.6 O Coordenador de Extensão

As regras de curricularização das atividades de Extensão são definidas pela resolução CEPE Nº 4476/2019 de 11 de novembro de 2019. O Curso de Física do CCT da UECE (Licenciatura Presencial e Bacharelado Presencial) cria, a partir deste projeto, o perfil do **Coordenador de Extensão**, que tem as seguintes atribuições:

- Orientar os estudantes nas **Disciplinas de Extensão** definidas no **Anexo I** deste documento e nas realizações das **AEE**
- Orientar os estudantes quanto as diferentes possibilidades de apresentação das ações de Extensão para a comunidade: minicursos, workshops, seminários em eventos específicos como **A Semana da Física** e **A Semana Universitária**, oficinas, escolas, canais no Youtube etc.
- Propor ações de Extensão (eventos, cursos, minicursos, oficinas etc.) para fins de integralização curricular
- Analisar e validar a participação a participação dos estudantes nas AEE através de declaração ou certificado específico
- Divulgar para a comunidade, interna e externa à UECE, as Ações de Extensão a serem desenvolvidas durante o semestre, em site da internet criado especificamente para divulgação das Ações de Extensão, e por e-mail (para os estudantes da Física)

12.7A Avaliação da Extensão

Além dos instrumentos e indicadores propostos pela UECE para a avaliação/autoavaliação continuada da Extensão, o Curso de Física destaca que:

- As atuações dos estudantes em Atividades Específicas de Extensão (**AEE**) **precisam ser certificadas mediante apresentação de documento comprobatório** e os créditos serão computados em múltiplos de 17 horas (1 crédito). **A supervisão e computo da carga horária de AEE é responsabilidade do Coordenador de Extensão** que decidirá se a AEE protagonizada pelo estudante caracteriza Ação de Extensão;

- **As Ações de Extensão** inseridas **em Disciplinas** Obrigatórias/Optativas serão **supervisionadas pelo Professor da Disciplina** que pode, como forma de avaliação, atribuir **pesos às Ações de Extensão na composição da nota final**. A componente de Extensão da nota final levaria em consideração o grau de participação ativa do estudante nas várias etapas da Ação Extensionista (apresentações orais, elaboração de relatórios, feedback da comunidade, comprovação documental etc.)
- As Ações de Extensão em **Componentes Curriculares Optativos (Exclusivos) de Extensão** (ver seção 10.5) são **supervisionadas e avaliadas pelo Professor/Supervisor do Componente Curricular**. Na avaliação de desempenho do aluno leva-se em conta sua participação e engajamento no planejamento e execução da Ação Extensionista

Maior detalhamento pode ser encontrado no **Guia de Curricularização das Ações de Extensão** dos Cursos da UECE e disponibilizado pela Pró-Reitoria de Extensão (Proex) da UECE

13 Os Setores de Estudo

Os setores de estudo do Curso de Física do CCT da UECE são definidos na resolução 4616/2021 CEPE. A tabela 19 abaixo mostra os setores de estudo e as disciplinas associadas a cada setor. Os setores são mostrados na primeira coluna e as disciplinas associadas a cada setor na segunda coluna.

Tabela 19 – Setores de Estudo (coluna 1) e Disciplinas associadas a cada setor (coluna 2)

SETORES DE ESTUDO	DISCIPLINAS ASSOCIADAS
1. Ensino de Física	- Introdução à Redação Científica - PCC de Ciências - PCC de Mecânica - PCC de Eletricidade e Magnetismo - PCC de Termodinâmica - PCC de Óptica - PCC de Física Moderna - Estágio de Ensino de Ciências - Estágio de Ensino de Física I - Estágio de Ensino de Física II - Estágio de Ensino de Física III - TCC - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
2. Física Clássica	- Mecânica Teórica I - Mecânica Teórica II - Mecânica Teórica III - Termodinâmica - Eletromagnetismo I - Eletromagnetismo II - Física Matemática I - Física Matemática II - Física Matemática III
3. Física Moderna	- Física Moderna - Laboratório de Física Moderna - Física Estatística - Mecânica Quântica I - Mecânica Quântica II - Fundamentos de Astronomia e Astrofísica - Relatividade Restrita - Introdução à Relatividade Geral
4. Física Contemporânea	- Sistemas Complexos - Física do Clima e do Meio Ambiente - Fundamentos de Astronomia e Astrofísica
5. Física Geral	- Cálculo I - Cálculo II - Cálculo III - Elementos de Matemática Básica I - Elementos de Matemática Básica II - Introdução à Física - Mecânica Básica I - Mecânica Básica II - Termodinâmica Básica - Eletricidade e Magnetismo I - Eletricidade e Magnetismo II - Laboratório de Mecânica e Termodinâmica - Óptica - Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica - Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC)
6. Física Básica 1 - Mecânica e Termodinâmica	- Introdução à Física - Mecânica Básica I - Mecânica Básica II - Termodinâmica Básica - Laboratório de Mecânica e Termodinâmica
7. Física Básica 2 - Óptica e Eletromagnetismo	- Eletricidade e Magnetismo I - Eletricidade e Magnetismo II - Óptica - Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica
8. Física da Atmosfera	- Física do Clima e do Meio Ambiente - Introdução às Ciências Atmosféricas - Mecânica dos Fluidos
9. Física das Energias e do Meio Ambiente	- Energias Alternativas - Tópicos de Física
10. Teoria de Campo	- Introdução à Teoria de Campos - Tópicos Avançados de Física
11. Física da Matéria Condensada	- Tópicos Avançados de Física - Física do Estado Sólido - Física Estatística

14 Plano de Formação Continuada dos Docentes

O PPI 2022-2026 descreve no Capítulo 6 as diretrizes e políticas de formação docente. As resoluções 3414/2011 - CEPE e 1379/2017 – CONSU destacam como objetivo geral da formação continuada:

“Promover o permanente aprimoramento acadêmico-científico e didático-pedagógico do corpo docente da universidade, para o fortalecimento da relação entre os processos de ensino-aprendizagem dos discentes, a qualificação da prática docente e a produção científica da universidade.”

Os docentes podem desenvolver formação continuada por meio de Cursos de pós-graduação *latu sensu* e *stricto sensu*, devidamente autorizados pela UECE. Para isso, o docente precisa solicitar a inclusão do seu nome no Plano de Afastamento de Docente para a realização de Pós-Graduação e Pós-Doutorado (PAPGPD), que é regulamentada pela resolução Resolução Nº 1483/2019 - CONSU, de 06 de maio de 2019. O PAPGPD é um documento institucional que faz projeção de afastamento dos docentes para realização de pós-graduação *stricto sensu* por um período de três anos. As normas que regem o PAPGPD são encontradas na Resolução 1483/2019 – CONSU <<http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/05/RES-1483-CONSU.pdf> >

O Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), no qual o curso de física está inserido, oferece os seguintes cursos *Stricto Sensu*:

- Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais - PPGCN, nas modalidades de Mestrado e Doutorado, tem o objetivo de formar e capacitar discentes a se tornarem docentes e pesquisadores que possam atuar com excelência e de forma crítica em Instituições de Ensino e Centros de Pesquisa, bem como na gestão e na pesquisa em empresas, atendendo às demandas da sociedade (endereço eletrônico: <https://naturais.ppg.br>).
- Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (CMACFA), que tem como objetivos gerais a promoção da capacitação de profissionais em nível de Mestrado e o desenvolvimento de pesquisas em Ciências Físicas Aplicadas, voltadas para o desenvolvimento do semiárido brasileiro (endereço eletrônico: <http://www.uece.br/macfa/>).

- Mestrado Profissional em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África, tem como objetivo promover pesquisa e desenvolvimento, com caráter interdisciplinar, relacionados ao clima e suas variabilidades, bem como gerar aplicações dos resultados obtidos para produzir produtos ou processos inovadores do uso das informações meteorológicas, que possam além de subsidiar a elaboração de políticas públicas e tomada de decisão, contribuir para a melhoria da realidade social, econômica e ambiental de diversas regiões dos países membros da CPLP e África, membros fundadores do Centro de Investigação Climática e Aplicações nos Países da CPLP e África (endereço eletrônico: <http://www.uece.br/mpclimatologia/>).

O CCT da UECE possui os seguintes Cursos de Especialização (Pós-Graduação *Lato Sensu*) a disposição dos seus docentes e discentes:

Turismo e Meio Ambiente:

- Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental e Recursos Hídricos
- Ensino de Química
- Engenharia de Produção com Ênfase em Processos Industriais
- Engenharia de Software com Ênfase em Padrões de Software

Geografia:

- Educação Ambiental
- Pesquisa Científica
- Planejamento e Gestão Ambiental
- Ensino de Física

Detalhes sobre a formação continuada docente podem ser encontrados no Capítulo 6 do PPI 2022-2026 intitulado **POLÍTICA DE FORMAÇÃO DOCENTE**.

15 Plano de Aproveitamento de Estudos

O aproveitamento de estudos no CGF/LP é regulamentado pela Resolução 4624/2021 – CEPE. Destacam-se nesta Resolução:

- Os que ingressam nos Cursos de Graduação da UECE, via vestibular, mudança de curso, transferência ou como graduado, podem pleitear o aproveitamento de seus estudos, realizados em cursos de bacharelado, licenciatura e tecnológicos reconhecidos, de outras Instituições de Ensino Superior - IES ou da própria Universidade, para dispensa de cursar disciplinas do curso em que se matriculem, desde que o requeiram na época aprazada no Calendário Acadêmico, vedada a solicitação de qualquer aproveitamento de estudos no último semestre de integralização curricular (Art. 2º)
- O limite máximo de carga horária admitido para o aproveitamento de estudos realizados em outras IES é de dois terços da carga horária exigida para a conclusão do curso em
- que o aluno requerente está matriculado na UECE, sendo ilimitado no caso de estudos realizados na própria UECE (Art. 2º §2º)
- Admitir-se-á o aproveitamento de disciplinas cursadas em outras IES, concomitante à integralização curricular do curso na UECE, desde que não ultrapasse o limite máximo de carga horária previsto no §2º deste artigo (Art. 2º §4º)
- A análise da disciplina cursada em outra IES, a ser aproveitada, levará em conta os dados do registro de aprovação constantes no Histórico Escolar de origem e o conteúdo e carga horária apresentados no respectivo Programa, e não a simples denominação da disciplina, insuficiente para a verificação do conteúdo (Art. 3º)
- É vedado, em qualquer hipótese, o aproveitamento do Trabalho de Conclusão de Curso e de suas formas correspondentes (Art. 5º)

Detalhes do aproveitamento como prazos, documentação exigida, carga horária máxima que pode ser aproveitada, condições necessárias para aproveitamento, podem ser

encontrados na Resolução 4624/2021 – CEPE <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2021/06/RES-4624-CEPE.pdf>

16 Convênios, Cooperação e Mobilidade Acadêmica

A UECE possui uma política de internacionalização instituída pela resolução 1415/2018 - CONSU, de 07 de maio de 2018, e viabilizada pelas ações do Escritório de Cooperação Internacional (ECInt), previstas na resolução 1682/2021 - CONSU de 14 de 06 de 2021 que cria o ECInt e aprova seu regimento. O PDI 2022-2026 destaca que entre as atividades do ECInt está a:

Coordenação de turmas de alunos interessados em aprimorar seus conhecimentos linguísticos por meio de cursos de imersão de língua e cultura. Em 7 anos foram enviados 173 alunos e professores para Espanha e França. Esse programa fazia parte da política gerenciada pelo ECInt de estímulo a aquisição de outros idiomas e de aproximação da comunidade acadêmica com esses países

São objetivos da política de Internacionalização da UECE:

- ❖ Promover o aumento da qualidade das atividades de educação superior por meio da cooperação com parceiros estrangeiros.
- ❖ Criar espaço de interculturalidade por meio das trocas entre pessoas de diferentes países e culturas.
- ❖ Ampliar o espírito de cooperação científica entre pesquisadores da UECE e pesquisadores de parceiros estrangeiros.
- ❖ Estimular parcerias produtoras de inovação tecnológica e social para desenvolvimento do Estado do Ceará.

São eixos de ação do Escritório de Cooperação Internacional da UECE:

- Convênios e Cooperação Internacional.
- Mobilidades Acadêmicas Internacionais.
- Idiomas.
- Comunicação Institucional e Eventos.
- Planejamento e Avaliação.
- Função Administrativa e Apoio Acadêmico.

Mais detalhes sobre convênios e cooperações internacionais podem ser encontrados no Capítulo 11 do PDI 2022-2026: **Política de Internacionalização e Inovação**.

Sobre a mobilidade acadêmica, inserida no plano institucional de Internacionalização e prevista pelos eixos de ação do ECInt, temos duas resoluções específicas: Resolução N° 3907/2015 – CEPE, que institui e regulamenta a mobilidade acadêmica, e a Resolução N° 3908/2015 – CEPE, que curriculariza a mobilidade acadêmica. O Capítulo 10 deste documento seção 10.7 trata da mobilidade acadêmica.

17 As Ações de Assistência ao Estudante, Projetos, Programas, Bolsas

O PDI 2022-2026 destaca que a UECE disponibiliza aos seus estudantes uma série de programas e projetos e outras ações que:

- 1) Possibilitam que o estudante reforce sua formação acadêmica
- 2) Possibilitam ao estudante a efetivação de suas atividades acadêmicas no tempo previsto pelo PPC
- 3) Ampliam as oportunidades de formação técnico-científica de estudantes inseridos no ambiente acadêmico estimulando seu interesse pela pesquisa científica
- 4) Contribuem para a igualdade de oportunidades
- 5) Contribuem para reduzir os efeitos das desigualdades sociais e regionais no acesso ao ensino superior público de qualidade
- 6) Contribuem para a permanência dos(as) estudantes na UECE e para a conclusão de seus cursos de graduação em condições dignas e com qualidade.
- 7) Favorecem a educação inclusiva nos seus mais diversos âmbitos

A Pró-Reitoria de Políticas Estudantis (PRAE) é responsável pelo planejamento e pela gestão da política de assistência estudantil. A PRAE possui programa de bolsas que impacta direta e positivamente nas condições dos estudantes de graduação dos Campi da capital e do interior do estado do Ceará que se encontram em situação de vulnerabilidade social comprovada, através da concessão de bolsas de estudo

Os recursos financeiros concedidos através de bolsa de estudo proporcionam a mobilidade (transporte), sustento doméstico (aluguel, água, luz, de forma partilhada com

outros) e custeio mínimo de despesas com material de estudos na universidade (fotocópias, atividades de campo e deslocamento para estas), além da qualificação da permanência do estudante na universidade através da inclusão em programas de iniciação científica, em projetos de extensão, de iniciação artística, de esporte, de tutoria e de monitoria acadêmica.

O ingresso dos estudantes no programa de bolsas é através de chamada pública lançada anualmente pelas Pró-Reitorias de Políticas Estudantis, de Extensão, de Graduação e de Pós-graduação e Pesquisa da UECE, responsável pela seleção e acompanhamento dos projetos e estudantes nas atividades listadas acima.

Na próxima subseção destacamos os Programas e Bolsas vinculados à Graduação

17.1 Programas e Bolsas Vinculados à Graduação

A UECE oferece anualmente aos alunos de graduação a oportunidade de acesso aos seguintes programas abaixo detalhados:

- O Programa de Monitoria Acadêmica – PROMAC visa a formação do aluno com foco na docência do ensino superior. Nele, o estudante desempenha a função de assistente do professor, possibilitando ampliar o conhecimento em áreas específicas, despertar o interesse pela docência e desenvolver habilidades e aptidões em disciplinas de especial interesse. Para tornar-se monitor, o discente passa por um processo seletivo, realizado uma vez a cada ano, disciplinado por edital e divulgado pela Pró Reitoria de Graduação (PROGRAD) junto à comunidade acadêmica.
- O Programa de Educação Tutorial (MEC) - PET busca promover uma formação ampla ao aluno, preparando-o para a docência, a pesquisa e a extensão em nível superior. Atualmente, existem sete grupos PET na UECE: Serviço Social (CESA), Enfermagem (CCS), História (FAFIDAM), Geografia e Ciências da Computação (CCT), Ciências Biológicas (CCS) e Ciências Sociais (CH). Para participar, o aluno deve estar matriculado em um desses cursos e submeter-se a um processo seletivo, regulado por edital das coordenações.
- O Programa de Educação Tutorial (UECE) – PET, por sua vez, visa a promover uma formação ampla do aluno, preparando-o para a docência, a pesquisa e a extensão em nível superior. Diferencia-se do PET/MEC por seu caráter interdisciplinar, possuindo um grupo por centro/faculdade.

- O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID é direcionado para os cursos de Licenciatura, e tem como foco a aprendizagem da profissão docente, mediante o contato direto dos bolsistas com os afazeres característicos do trabalho do professor, inseridos no contexto da educação básica.
- O Programa de Mobilidade e Intercâmbio Internacional por meio de Convênio Bilateral tem por objetivo promover a mobilidade e o intercâmbio internacional dos alunos de graduação por meio de parcerias realizadas diretamente entre a UECE e universidades estrangeiras, firmadas através de convênios específicos.
- Já o Programa de Mobilidade Nacional da ABRUEM é um programa de mobilidade e intercâmbio nacional que pretende promover o intercâmbio de alunos entre as universidades estaduais e municipais do país.

O Programa Estudante-Convênio de Graduação (PEC-G) oferece oportunidades de formação superior a cidadãos de países em desenvolvimento com os quais o Brasil mantém acordos educacionais e culturais. Desenvolvido pelos ministérios das Relações Exteriores e da Educação, em parceria com universidades públicas – federais e estaduais – e particulares, o PEC-G seleciona estrangeiros entre 18 e 25 anos para integrar os cursos de graduação da UECE.

17.2 Programas e Bolsas Vinculados à Pesquisa

A UECE oferece anualmente aos alunos de graduação a oportunidade de acesso aos seguintes programas de iniciação científica:

- O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq, fomentado com recursos do Governo Federal, que tem como principal objetivo despertar, entre os estudantes de graduação, a vocação científica e o surgimento de novos talentos
- O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica nas Ações Afirmativas - PIBIC-Af/CNPq, fomentado com recursos do Governo Federal, busca ampliar a oportunidade de formação técnico-científica de estudantes inseridos no ambiente acadêmico por meio de ações afirmativas para ingresso no Ensino Superior
- O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI/CNPq, igualmente fomentado com recursos do

Governo Federal, tem como objetivo contribuir para a formação e inserção de estudantes em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.

- Já o Programa de Iniciação Científica e Tecnológica - ICT/FUNCAP, fomentado com recursos do Governo Estadual, pretende estimular atrair jovens talentos e iniciá-los na pesquisa científica ou em aplicações tecnológicas.
- O Programa de Iniciação Científica - IC/UECE, fomentado pela própria instituição como contrapartida pelo financiamento de agências de fomento estadual e federal, está voltado para o despertar da vocação científica, incentivando talentos potenciais entre estudantes de graduação mediante a participação em projetos de pesquisa que o introduzam no domínio do método científico.
- O Programa de Bolsas de Preparação para Competições Acadêmicas - PCA/UECE, fomentado com recursos da própria instituição, tem como objetivo estimular e preparar alunos para participar de competições acadêmicas nacionais e internacionais, com destaque para graduandos do curso de Computação – em torneios como a Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação e a ACM International Collegiate Programming Contest (ICPC)
 - e do curso de Matemática – a exemplo da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e a International Mathematical Olympiad (IMO).
- O Programa Voluntário de Iniciação Científica – PROVIC/UECE, sem financiamento, foi desenvolvido pela própria UECE e tem como objetivo envolver os alunos de graduação na pesquisa, ainda que de modo não remunerado, contribuindo para a formação de recursos humanos.

A divulgação da Chamada Pública para inscrição nos programas de iniciação científica ocorre anualmente, exclusivamente no sistema SiGBolsas (sigbolsas.uece.br). Após avaliação das submissões por membros da Câmara de Pesquisa ou de pareceristas ad hoc e por avaliadores externos, o resultado é divulgado e os bolsistas são indicados pelos orientadores. As bolsas dos programas de iniciação científica possuem duração de 12 meses.

17.3 Projetos de Extensão

Nas atividades de Extensão Universitária, os acadêmicos, docentes e discentes, têm a oportunidade de traduzir para o campo operativo os conhecimentos que a instituição

vem produzindo. Nesta perspectiva, a aproximação da Universidade com a sociedade deve ocorrer, tendo como norte a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Os Projetos de Extensão também oferecem oportunidade para que os estudantes cumpram a sua carga horária obrigatória mínima de Atividades de Extensão. Listamos abaixo os Projetos de Extensão vinculados ao Curso de Física do CCT da UECE vigentes quando da elaboração deste documento:

- **O Observatório Otto de Alencar como Contribuidor no Ensino de Astronomia Nas Escolas** de autoria do Prof. Antônio Carlos Santana dos Santos

O Observatório: A UECE possui Laboratório de Ensino e Pesquisa em Astronomia (LEPA) Sediado no Observatório Otto de Alencar. A Astronomia tem um potencial reconhecido de despertar o interesse dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio para as Ciências, em particular à Física, ciência mais diretamente vinculada à Astronomia. Neste espírito, o LEPA tem como principal objetivo, o estudo e pesquisa em Astronomia, Astrofísica e Cosmologia; realização de eventos, noites de observação noturna aberta ao público e visitas escolares com a finalidade de divulgar a Astronomia no Ceará. O LEPA conta com um prédio de observatório dos astros, Observatório Astronômico Otton de Alencar, no campus do ITAPERI da UECE. Trata-se de um edifício de quatro andares, sendo o último, equipado com uma cúpula rotativa, onde está instalado um telescópio adquirido com os recursos da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico (FUNCAPE).

O CGF/BP possui uma disciplina optativa, **Fundamentos de Astronomia e Astrofísica**, que permite que seus estudantes adquiram fundamentação teórica em Astronomia, facilitando a integração dos estudantes às atividades do LEPA

O Projeto do Prof. Antônio Carlos Santana dos Santos divulga as atividades do Observatório Otto de Alencar, do LEPA e a astronomia, visto que ela não é vista como disciplina nas escolas, mas que se faz necessário a aquisição desse conhecimento, propõe-se aqui, que os bolsistas visitem escolas e recebam também visitantes no observatório Otto de Alencar, levando consigo os conhecimentos de astronomia, para que esses conhecimentos sejam popularizados. A Astronomia é considerada como uma das primeiras ciências que o homem dominou, porém não é isto que se verifica quando os alunos do ensino médio terminam o ensino básico. As competências básicas para a construção do conhecimento, relativo ao eixo temático Terra e universo, não vêm sendo

trabalhadas a contento com a maioria dos alunos e eles estão concluindo este nível de ensino sem conhecimento de vários temas na área de Astronomia e de outras ciências como a Matemática, por exemplo, que são obrigatórios nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Em virtude desta discrepância, este trabalho vem evidenciar a necessidade da inclusão dos conhecimentos básicos de Astronomia, no ensino médio, em prol da promoção da redução das distorções entre o que é ensinado e o que se deve ensinar. O ensino de Astronomia é um importante recurso, pois além de apresentar uma forte interdisciplinaridade com outras ciências, por exemplo, com a Matemática e a Física, ela desenvolve o raciocínio lógico, noções sobre os sistemas de localização, escalas numéricas enormes e pequenas ao mesmo tempo, e, além disso, talvez seja a única ciência capaz de desvendar nossas origens e criar possibilidades de abandonar o planeta em caso de uma grande catástrofe. Portanto, é de suma importância o conhecimento de Astronomia. Uma amostra prática desta interdisciplinaridade está ligada à evolução tecnológica que o estudo da astronomia tem propiciado em diversas áreas do conhecimento. Através de seu elevado caráter interdisciplinar, a Astronomia pode ser um conteúdo que favoreça a união de diversas áreas de conhecimento, permitindo que os professores aproveitem o fascínio natural dos estudantes por esta área.

O segundo Projeto de Extensão também diretamente ligado à Astronomia e ao LEPA é:

- **Divulgação Científica na Área de Astronomia: Produção de Material para Redes Sociais** de autoria do Prof. Ícaro Jael

O Projeto: A astronomia pode ser vista como a mais antiga ciência. O interesse humano por observar o céu noturno e registrar suas observações é anterior a 5 mil anos. Muito além do fascínio provocado pelas luzes noturnas, existe também relação direta entre alguns fenômenos astronômicos com fatos do cotidiano. Ao longo da história, essas relações incentivaram o desenvolvimento de instrumentos cada vez melhores para uma observação cada vez mais precisa e técnicas de previsão cada vez mais eficazes. Hoje em dia, as observações astronômicas mais sofisticadas apresentam uma capacidade muito grande de contribuição para o avanço da ciência e, não obstante, o fascínio humano por essa área continua intenso, evidenciando a potencial fertilidade que essa área tem para a atração de recursos humanos para a área científica. Todavia, mesmo que conteúdos de astronomia estejam presentes nos programas oficiais dos currículos brasileiros de ensino

básico e superior, em geral as oportunidades de formação específica em conteúdo de astronomia são raras nos cursos de formação de professores. Assim, surgem discrepâncias entre as demandas oficial e natural por fontes de conhecimento astronômico e a efetiva transposição da produção científica formal para a linguagem do ensino básico ou da divulgação científica de forma confiável e precisa, provocadas pela raridade dos agentes que podem suprir essas demandas. Especial. Dessa forma, este projeto visa contribuir neste sentido, considerando a fundamental importância, tanto para a formação específica em astronomia nos cursos de graduação, especialmente no Curso de Graduação em Física da UECE, da produção de conteúdo de divulgação científica nessa área.

- **O Que Você Faria se Soubesse O Que Eu Sei?** De autoria do Prof. Alexandre Araújo Costa

O Projeto: O Que Você Faria se Soubesse o Que Eu Sei?" tem como objetivo geral difundir a Ciência do Clima junto à sociedade e facilitar o debate das mudanças climáticas desde grupos sociais vulneráveis a formuladores de políticas públicas, combatendo o negacionismo. O projeto inclui produzir material de mídias digitais para divulgar a Ciência do Clima e oferecer contraponto disponível online à farsa negacionista, fortalecer o entendimento dos potenciais impactos das mudanças climáticas junto à sociedade e particularmente a grupos sociais vulneráveis, subsidiar a elaboração de políticas públicas no âmbito dos fóruns oficiais e subsidiar e capacitar os movimentos socioambientais na construção de suas pautas reivindicatórias ligadas à questão climática. Para tal, o projeto conta com blog, canal no YouTube (mais de 16 mil seguidores), perfis no Twitter (mais de 14 mil seguidores), Facebook (mais de 14 mil seguidores) e Instagram (mais de 7 mil seguidores). O principal impacto esperado é o crescimento da "*awareness*", isto é, da consciência e percepção das influências, impactos e riscos associados às mudanças climáticas globais, bem como das necessárias políticas de mitigação e (dentro de seus limites) de adaptação. Uma sociedade mais sensível à temática, mais capacitada para pensar de maneira sistêmica e se mobilizar para o enfrentamento da crise climática pode ser capaz de melhor cuidar desses impactos e riscos e sobretudo de distribuir o ônus dessa crise de forma socio-ambientalmente justa.

17.4 O Programa do Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (MACFA)

O MACFA desenvolve pesquisas em Ciências Físicas, possui duas linhas de pesquisa de importância estratégica para o semiárido brasileiro: 1) Fontes Alternativas de Energia e 2) Física da Atmosfera. Uma fração considerável do corpo discente do MACFA é de egressos do Curso de Física do CCT da UECE.

O presente PPC amplia o vínculo entre o Curso de Graduação e o MACFA através:

- 1) da atualização das ementas de algumas disciplinas optativas diretamente relacionadas às linhas de pesquisa do MACFA: **Introdução às Ciências Atmosféricas e Mecânica dos Fluidos**
- 2) da criação da disciplina obrigatória **Física do Clima e do Meio Ambiente**
- 3) do reforço na fundamentação matemática do curso de graduação, garantido um melhor preparo do aluno que ingressa no MACFA relativo à base matemática necessária para um bom aproveitamento das disciplinas do mestrado: criação das disciplinas Elementos de Matemática Básica I e II, atualização das ementas das disciplinas de Matemática e Física

18 Acessibilidade e Inclusão das Pessoas com Deficiência

A Universidade conta com o Núcleo de Apoio à Acessibilidade e Inclusão das Pessoas com Deficiência Transtornos Globais do Desenvolvimento, altas habilidades/superdotação e Mobilidade Reduzida – NAAI, considerando dentre outras, a Lei Estadual nº 16.197/2017 que dispõe sobre a instituição do sistema de cotas nas instituições de Ensino Superior do Estado do Ceará.

De acordo com a Resolução Nº 1710/2021 de 14 de outubro de 2021 – CONSU, o NAAI é um órgão vinculado ao Gabinete da Reitoria, presente em todos os *campi* da Universidade Estadual do Ceará, tendo um corpo técnico formado por audiodescritores, intérpretes de Libras, pedagogos, assistentes sociais, psicólogos, terapeutas ocupacionais, dentre outros profissionais, terceirizados ou vinculados ao quadro efetivo do Sistema FUNECE/UECE, atendendo a pessoas com deficiência auditiva, visual, física ou intelectual ou com transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação; pessoas surdas, letradas em LIBRAS; pessoas com transtornos do espectro autista e pessoa com mobilidade reduzida.

São atribuições do corpo técnico, dispostas no artigo 10º do seu regimento:

- auxiliar os servidores(as) docentes e técnico-administrativos a desenvolver boas práticas no âmbito da comunicação interpessoal de forma acessível e inclusiva junto ao público do NAAI;
- auxiliar os(as) docentes no planejamento e na organização de suas atividades docentes de forma a torná-las acessíveis e inclusivas;
- promover e participar de processos de formação dos servidores docentes e técnico-administrativos;
- auxiliar na adaptação de material didático pedagógico para usuários cegos, surdos ou com outras deficiências;
- auxiliar os servidores docentes e técnico-administrativos na comunicação com alunos e demais servidores da universidade com deficiência auditiva e pessoas surdas que necessitam comunicar-se na Língua Brasileira de Sinais;

- auxiliar os servidores docentes e técnico-administrativos, bem como estudantes da graduação e da pós-graduação que necessitem de auxílio à locomoção em função de deficiência física ou mobilidade reduzida;
- manipular ferramentas assistivas necessárias ao acompanhamento de servidores docentes e técnico-administrativos que requeiram digitalização de documentos, gravadores, materiais ampliados, lupas, lupas eletrônicas, *scanners* com sintetizador de voz, impressora em Braile, computadores com interface acessível e outras tecnologias assistivas;
- colaborar com a acessibilidade em eventos presenciais e/ou remotos como aulas, exames seletivos, congressos, assembleias, mostras, festivais, feiras e outros, mediante acesso a:
- Língua Brasileira de Sinais (Libras), quando houver participantes surdos que se comuniquem nessa língua;
- Audiodescrição (AD), quando houver participantes cegos e com baixa visão;
- Braile, quando houver cegos que conheçam a comunicação tátil;
- Legendas acessíveis quando houver surdos, idosos e outros participantes que apresentem dificuldades na audição;
- Libras tátil para participantes surdo cegos;
- Comunicação alternativa e ampliada (CAA) com guia-intérprete quando houver participante com ausência ou defasagem na expressão verbal, isto é, que não falem ou não consigam falar ou escrever de maneira compreensível.

Ainda de acordo com a resolução, §2º: Os profissionais do corpo técnico devem atuar em suas áreas específicas para auxiliar no acesso, na permanência e no desenvolvimento acadêmico e profissional de estudantes e de servidores docentes e técnico-administrativos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação e mobilidade reduzida, em atendimento à Lei Brasileira de Inclusão (Lei n.º 13.146/2015, art. 3º V, IX, XII, XIII e XIV) que garante:

- pessoas com deficiência auditiva, visual, física ou intelectual ou com transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, o direito a um atendente pessoal, profissional de apoio ou acompanhante;
- pessoas surdas, letradas em LIBRAS, o direito de serem acompanhadas em suas aulas na graduação e pós-graduação, da mesma forma que alunos surdocegos devem ser acompanhados por Libras Tátil ou comunicação alternativa, com guia-intérprete;
- pessoas com transtornos do espectro autista, o direito a acompanhantes, desde que devidamente atestado, mediante parecer biopsicossocial, realizado por equipe multiprofissional e interdisciplinar;
- pessoa com mobilidade reduzida: aquela que tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso.

18.1 Inclusão Curricular: Disciplina de Libras

Em consonância com o Decreto Federal nº 5.626/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436/2002 (Lei de Libras), e atendendo às diretrizes estabelecidas pela Resolução CNE/CP nº 1/2002 e pela Lei nº 13.146/2015 (Lei Brasileira de Inclusão), o PPC/LP inclui a disciplina de Língua Brasileira de Sinais (Libras) como componente curricular obrigatório. **A disciplina é ofertada no último semestre e não tem pré-requisitos, podendo ser cursada em qualquer semestre do Curso**

A inclusão da disciplina de Libras no currículo tem como objetivos:

- Proporcionar aos futuros professores de Física conhecimentos básicos sobre a cultura surda e a comunicação em Libras;
- Capacitar os licenciandos para o atendimento educacional de estudantes surdos em suas futuras práticas docentes;
- Promover a inclusão e a acessibilidade comunicacional no ambiente escolar;
- Contribuir para a formação de profissionais conscientes da diversidade e preparados para práticas pedagógicas inclusivas.

18.2 Infraestrutura de Acessibilidade Física no Campos do Itaperi / CCT

A UECE passa, quando da elaboração deste documento, por um processo contínuo e sistemático de readequação da sua estrutura física com vistas ao pleno atendimento das normas de acessibilidade estabelecidas pela NBR 9050/2020 da ABNT e pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015). Listamos abaixo um apanhado das adequações de acessibilidade já realizadas (UECE, 2024) e o Programa de obras em andamento.

1. Adequações Realizadas

- Construção de múltiplas rampas de acesso em pontos estratégicos dos edifícios do CCT: pavimentos com salas de aula, laboratórios e banheiros;
- Instalação de corrimãos duplos e antiderrapantes nas rampas e escadarias;
- Adequação de portas e vãos de passagem para garantir a largura mínima necessária para circulação de cadeiras de rodas;
- Criação de vagas de estacionamento preferenciais próximas aos acessos principais dos edifícios do CCT;
- Melhorias na sinalização horizontal e vertical dos percursos entre os prédios do CCT;
- Nova entrada no Campus Itaperi (inaugurada em 2018) para facilitar acessibilidade.

2. Programa de Obras em Andamento

A UECE iniciou em 2024 um grande programa de obras de reforma e manutenção predial com foco nas questões de acessibilidade física (UECE, 2024 e UECE, 2025). No contexto dessas melhorias estruturais e considerando as necessidades específicas de acessibilidade do Campos do Itaperi, estão previstas adequações que incluem:

- Reformas de salas de aula e laboratórios considerando normas de acessibilidade;
- Melhorias do sistema de circulação interna dos prédios;
- Modernização da sinalização tátil e visual;
- Construção de elevadores de acessibilidade (UECE, 2025)
- Recapeamento asfáltico iniciado em dezembro de 2024

19 Infraestrutura do Curso

O CGF/LP do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) funciona no Campus do Itaperi da UECE situado na Av. Prof. Silas Munguba nº 1700- Bairro Serrinha - Fortaleza - Ceará, abrangendo uma área total de 104 hectares.

Atualmente, o Campus do Itaperi está passando por intervenção restauradora e reformadora de suas salas de aulas no sentido de modernizar estes ambientes às novas tecnologias de ensino, com climatização, iluminação, quadro branco e instalação elétrica para uso de computadores e projetores eletrônicos. Esta intervenção não está sendo realizada em todos os blocos didáticos de uma só vez, e sim por grupos de blocos para não interromper o andamento das aulas, pois todas as salas de aula de todos os blocos didáticos são universais, isto é, podem ser usadas por todos os cursos de graduação que funcionam no campus.

A infraestrutura do CGF/LP é composta de:

- Salas de aula universais em três dimensões diferentes: 5mX6m para até 20 alunos, 6mX8m para até 40 alunos e 6mX10m para até 60 alunos, todas com cadeiras anatômicas com braço e padronizadas em metal, e mesa de professor também padronizada em metal.
- Espaço de convivência de professores e alunos (em fase de estruturação)
- Salas de Professores
- Sala de Coordenação
- Secretaria de Curso com atualmente três funcionários que se revezam nos turnos diurno e noturno
- Banheiros (em fase de intervenção restauradora)
- Biblioteca Central que atende a todos os Cursos da UECE e Biblioteca do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (CMACFA), que atende aos alunos da pós-graduação, porém, com acervo que inclui vários livros úteis na Graduação em Física
- Laboratórios de Ensino (atualmente em fase de intervenção restauradora e reformadora)
- Laboratórios de Pesquisa
- Materiais didático-pedagógico

19.1 Laboratórios de Ensino

A atualização dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Física e Bacharelado em Física prevê as seguintes disciplinas que necessitam de utilização de Laboratórios:

- Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (disciplina obrigatória - 68h)
- Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (disciplina obrigatória - 68h)
- Laboratório de Física Moderna (disciplina obrigatória e inexistente no projeto anterior - 34h)
- Computação Aplicada à Física (disciplina optativa - 68h)

- Computação Aplicada à Física II (disciplina optativa - 68h)

- Informática no Ensino de Física (disciplina optativa - 68h)

- Introdução à Estatística (disciplina optativa - 68h)

19.1.1 Situação Atual dos Laboratórios de Ensino

Os Laboratórios de Ensino de Física (LEF), destinados ao ensino de Física Experimental, atendem aos cursos de Licenciatura e de Bacharelado em Física do CCT da UECE. Atualmente (quando da elaboração deste documento) os LEF estão situados no Bloco E do Campus do Itaperi, andar superior, e funcionam nos turnos diurno e noturno. Dispõe de uma sala de 49 m² de área e conta com o apoio de 02 monitores. Tem capacidade para 15 alunos, divididos em 05 bancadas. No entanto, em razão da obsolescência de sua estrutura física e equipamentos, os LEF necessitam de urgente restauração e modernização.

Os LEF dispõem de equipamentos que permitem a realização de experimentos básicos sobre mecânica, termodinâmica, eletricidade, magnetismo, ondas e óptica, complementando a formação dos alunos que experimentam fenômenos físicos estudados nas disciplinas teóricas do curso.

19.1.2 Laboratórios de Ensino – Reforma e Restauração

Os LEF passam por processo de realocação da sua estrutura física para o Bloco M do Campos do Itaperi, com bancadas em fase de instalação no andar superior do Bloco M quando da elaboração deste documento.

Aproveitando que o Campus do Itaperi está passando por intervenção restauradora e reformadora em suas salas de aulas, modernizando estes ambientes para se adequarem às novas tecnologias de ensino, com climatização, iluminação e instalação elétrica para uso de computadores e projetores eletrônicos, foi proposto pela Coordenação do Curso de Física que os espaços físicos dos LEF fossem contemplados com estas melhorias. Assim, estes laboratórios passariam a funcionar no Bloco M juntamente com a Secretaria do Curso, Sala de Professores e Reuniões e Sala de Convivência Professor/Aluno, itens que o Conselho Estadual de Educação (CEE) exige que devem existir e constar no PPC.

19.1.3 Laboratórios de Ensino – Infraestrutura

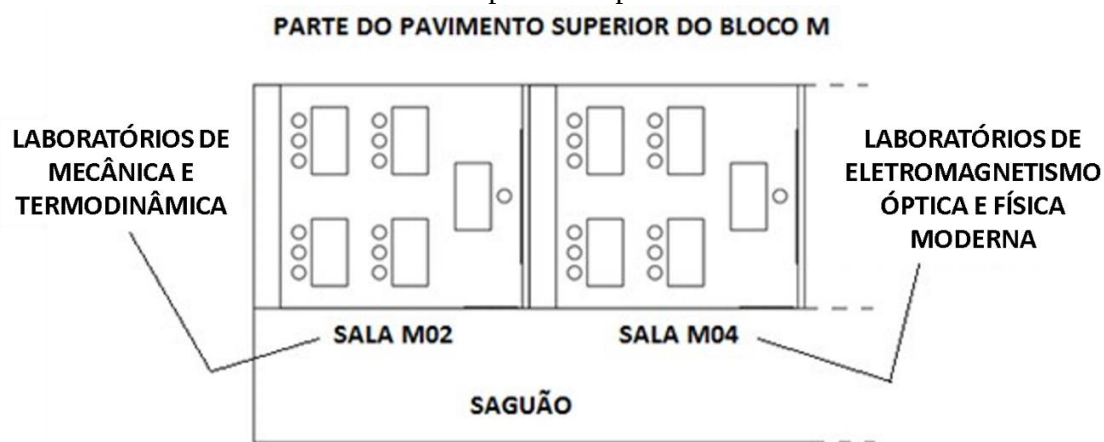
Os LEF funcionam em uma sala do Bloco E do Campos do Itaperi. Com a realocação dos LEF para o Bloco M as salas serão distribuídas da seguinte forma:

- Sala M02 – Laboratórios de Mecânica e Termodinâmica
- Sala M04 – Laboratórios de Eletromagnetismo, Óptica e Física Moderna
- Sala M06 – Laboratórios de Computação

As salas dos LEF no Bloco M possuem 30 m² de área. Em cada uma das salas M02 e M04 estão sendo instaladas cinco bancadas didáticas, quatro para os alunos, para um grupo de três alunos por bancada e uma para o professor, totalizando um grupo de doze alunos por sala. Cada bancada constará com fontes de energia elétrica de 220V e espaço para a acomodação do material individual dos alunos. Um croqui destes laboratórios é mostrado nas figuras 01 e figura 02 abaixo

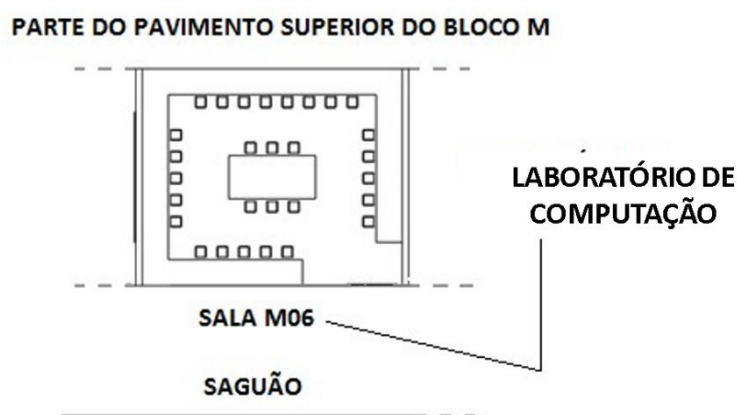
Figura 1 – Croqui dos laboratórios de Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Óptica e Física Moderna no pavimento superior do Bloco M do

Campus do Itaperi



Na sala M06 funcionará o Laboratório que atende as disciplinas de Computação, Neste Laboratório encontra-se em fase de instalação uma bancada circundando todo o interior da sala, salvando a porta, e uma mesa-bancada central. Este laboratório comportará um número máximo de trinta alunos. A Figura 2 mostra um croqui desse laboratório.

Figura 2 – Croqui do Laboratório de Computação na sala M06 do Bloco



19.1.4 O Laboratório de Astronomia

A UECE possui o Laboratório de Ensino e Pesquisa em Astronomia (LEPA) sediado no Observatório Otto de Alencar. A Astronomia tem um potencial reconhecido de despertar o interesse dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio para as Ciências, em particular à Física, ciência mais diretamente vinculada à Astronomia. Neste espírito, o LEPA tem como principal objetivo, o estudo e pesquisa em Astronomia, Astrofísica e Cosmologia; realização de eventos, noites de observação noturna aberta ao público e visitas escolares com a finalidade de divulgar a Astronomia no Ceará. O LEPA conta com um prédio de observatório dos astros, Observatório Astronômico Otton de Alencar, no campus do ITAPERI da UECE. Trata-se de um edifício de quatro andares, sendo o último, equipado com uma cúpula rotativa, onde está instalado um telescópio adquirido com os recursos da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico (FUNCAPE).

19.2 Laboratórios de Pesquisa

Os Laboratórios de Pesquisa estão vinculados ao Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas (MACFA). Quando da elaboração deste documento os seguintes laboratórios estavam institucionalizados:

- O Lab-Clima - Laboratório de Climatologia, coordenado pelo Prof. Dr. Emerson Mariano da Silva, realizando pesquisas em Modelagem Numérica de Mesoescala Aplicada, Estudos de Previsão Climática e Quantificação dos Recursos Eólicos da Região Semiárida do Nordeste do Brasil.
- O LACEEMA - Laboratório de Conversão Energética e Emissões Atmosféricas, coordenado pela Profa. Dra. Mona Lisa Moura de Oliveira, realizando pesquisas em Combustão Catalítica em Meios Porosos, Produção de Biogás via Fermentação Anaeróbia de Biomassas Regionais, Modelagem de Emissões Veiculares, Medição de Emissões Veiculares via Sistemas Embarcados, Monitoramento da Qualidade do Ar e Avaliação de Ciclo de Vida de Sistemas Energéticos.

- O LAPA - Laboratório de Pesquisas Atmosféricas, coordenado pelo Prof. Dr. Sérgio Sousa Sombra, realizando pesquisas em Física da Atmosfera, Oceanografia Física, Modelagem Oceânica, Modelagem Atmosférica.
- O LAPIS - Laboratório de Apoio à Pesquisa e ao Ensino, coordenado pelo Prof. Dr. Augusto César Barros Barbosa, realizando pesquisas em Física da Atmosfera, Física de Nuvens, Clima, Microfísica e Modelagem Numérica.
- O LBR - Laboratório de Biofísica da Respiração: O LBR é coordenado pelo professor Dr. Francisco Sales Ávila Cavalcante e executa atividades de pesquisa associadas a orientações do MACFA e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas (PPGCF/UECE). Atualmente, o LBR conta com um corpo discente composto por 1 supervisão de estágio pós doutoral, 2 orientações de Doutorado, 9 de Mestrado e 4 de alunos de Iniciação Científica, cujas formações têm caráter multidisciplinar, distribuídas entre Físicos, Fisioterapeutas, Médicos, Biólogos e Químicos, o que agrega material humano qualificado para o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de Energia, Meio Ambiente, Poluição Atmosférica e Saúde. O LBR apresenta cerca de 45 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais. Além da participação na organização e na apresentação de dezenas de trabalhos em eventos científicos nacionais e internacionais e publicações de capítulos de livros.
- O LER - Laboratório de Energias Renováveis, coordenado pelo Prof. Dr. Lutero Carmo de Lima, realizando pesquisas em Sistemas Fotovoltaicos, Cogeração de Energia, Combustão Industrial, Produção de Amônia via Energias Renováveis, Produção de Hidrogênio Solar-Eólico.
- O LIMMA - Laboratório Integrado de Micrometeorologia e Modelagem Atmosférica, coordenado pelo Prof. Dr. João Bosco Verçosa Leal Júnior, realizando pesquisas em Modelagem Numérica da Atmosfera, Micrometeorologia, Microfísica de Nuvens, Climatologia e Energia Eólica

- O L-SACI - Laboratory for Studies of Aerosol and Cloud Interactions, coordenado pelo Prof. Dr. Gerson Paiva Almeida, realizando pesquisas em Desenvolvimento de Modelos de Microfísica de Nuvens Quentes e Mistas, Estudos Numéricos de Propriedades das Nuvens, Medidas de Concentração de Aerossóis, Cálculo de Eficiência de Aerossóis como Núcleos de Condensação de Nuvens, Cálculo de Higroscopicidade de Aerossóis e Desenvolvimento de Instrumentos de Medidas de Propriedades de Nuvens

19.3 Recursos e Materiais de Apoio Administrativo-Didático-Pedagógico

O CGF/LP estrutura seus recursos em três eixos complementares – administrativo, didático e pedagógico – visando a recuperação emergencial pós-incidente (incêndio em um prédio do CCT) e a implantação no novo Bloco M (obra já finalizada em junho/2025). Parte dos itens listados constitui reposição de equipamentos danificados por infiltração e incêndio, enquanto outros representam aquisições inéditas para ampliação de capacidades. Destaca-se que, quando da elaboração deste documento, parte da estrutura do Curso já se encontra instalada no Bloco M e parte em fase de migração.

19.3.1 Recursos Administrativos

A gestão acadêmica será reforçada com 6 birôs e 4 computadores para secretaria e coordenação, substituindo unidades inutilizadas pela umidade. Inclui-se ainda um arquivo de aço com 4 gavetas telescópicas para proteção documental, além de 10 cadeiras giratórias e 4 cadeiras fixas auxiliares que restabelecerão a ergonomia dos espaços. Dois projetores multimídia e 2 laptops garantirão a dinamização de reuniões pedagógicas e processos decisórios, apoiados por nobreaks para estabilidade energética. A Sala de Reuniões, equipada com mesa para 10 lugares e bebedouro, consolidará um ambiente profissional para deliberações colegiadas.

19.3.2 Recursos Didáticos

Os laboratórios receberão insumos críticos para operacionalidade:

- 3 lousas de vidro e 5 projetores multimídia com telas retráteis servirão às demonstrações teórico-práticas.

- 38 computadores (sendo 20 para o Laboratório de Computação) repõem perdas totais no incidente e expandem o acesso a softwares de simulação.
- 34 banquetas e 27 cadeiras fixas auxiliares reconstituirão a capacidade de acomodação para aulas experimentais.
- O Observatório Otto de Alencar contará com 3 telescópios (dois deles novo), filtro solar especializado e ar-condicionado inverter para controle térmico, assegurando a integridade das observações astronômicas.

19.3.3 Recursos Pedagógicos Especializados

O Laboratório de Física Moderna, antes desprovido de infraestrutura, será equipado com cinco kits educacionais inéditos para experimentação avançada:

- Efeito Fotoelétrico e Relação Carga/Massa do Elétron para estudos quânticos.
- Velocidade da Luz e Constante Gravitacional Universal com sensores digitais.
- Efeito Termoelétrico 220V para análises termodinâmicas.

Complementam esses recursos 5 osciloscópios digitais 100MHz e 10 multímetros TRUE-RMS, permitindo medições precisas em eletromagnetismo e circuitos – itens danificados no incidente e agora repostos com tecnologia atualizada.

19.3.4 Outros Recursos de Convivência e Suporte

Espaços coletivos como a Sala de Convivência Professor-Aluno integrarão mesas colaborativas para 10 pessoas, cadeiras giratórias e computadores para estudos grupais. Dois bebedouros de coluna e 2 unidades de ar-condicionado inverter 9000 BTUs garantirão conforto térmico-hídrico em áreas críticas, enquanto 18 nobreaks e switches Gigabit (24 e 10 portas) prevenirão perdas de dados em laboratórios e salas administrativas.

19.4 A Biblioteca Central e o Sistema de Bibliotecas da UECE

A Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho, localizada no do Campos do Itaperi faz parte, junto com outras sete Bibliotecas Setoriais, do Sistema de Bibliotecas da UECE. A Biblioteca Central está à disposição dos alunos do Curso de Física e dispõe de acervo compatível com a formação a ser desenvolvida, e atende às necessidades de ensino-aprendizagem e de pesquisa, com espaço físico para acervo, leitura e

computadores para acesso à internet. Vem contando recentemente com recursos para melhoria, atualização e ampliação do acervo, considerando que a atualização constante é bem mais importante do que a quantidade, condições necessárias para o bom funcionamento do curso.

Os serviços e produtos oferecidos pelo Sistema de Biblioteca da UECE incluem: acesso livre a internet para a comunidade acadêmica; consulta ao acervo; visita orientada sobre o uso da biblioteca e do acervo físico e digital (e-books); visita orientada virtual; fichas catalográficas on-line, gerada pelo próprio aluno no site da Biblioteca; normalização de trabalhos acadêmicos; orientação sobre o Guia Vancouver; empréstimo domiciliar e local; comutação bibliográfica; recebimento dos trabalhos: trabalho de conclusão de curso, dissertações e teses; tutoriais de ficha catalográficas; recebimento de doações; sugestões de livros para compra; sala para utilização de recursos multimídia; cabines de estudo individuais e em grupo; laboratório com computadores para digitação de trabalhos e acesso à internet.

Os usuários do Sistema de Bibliotecas têm acesso as seguintes bases: Guia Vancouver; Portal de livros Eletrônicos da EDUECE; Guia de Normalização; Portal de Periódicos da CAPES; Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) - (BIREME) e Portal Saúde Baseada em Evidência. (BIREME).

19.5 A Biblioteca do Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas (MACFA)

O MACFA dispõe de Biblioteca própria que conta com amplo acervo voltado para a formação dos estudantes do Mestrado assim como uma ampla gama de livros de Física que podem também ser utilizados pelos alunos da CGF/LP.

19.6 Salas de Aula, Espaço de Convivência e Sala de Coordenação

Compartilhadas entre os vários Cursos disponíveis no Campus do Itaperi da UECE, as salas de aula são em número suficiente para atender as necessidades do Curso. Atualmente as salas de aula do Campus do Itaperi passam por processo de readequação: troca de ventiladores por ar-condicionado e restauração dos quadros brancos. O Campus do Itaperi dispõe de salas com os seguintes tamanhos:

- Salas de dimensões 5 x 6 m – Nessas salas são em geral alocadas as disciplinas do meio para o final do Curso
- Salas de 6 x 8 m
- Salas de 6 x 10 m – Nessas salas são em geral alocadas disciplinas dos semestres iniciais do Curso

A Figura 3 mostra imagens dos blocos de salas de aula. As salas são de boa qualidade com quadros brancos e carteiras padronizadas.

Figura 3 – Fotografias dos Blocos de Salas de Aula



19.7 O Restaurante Universitário

O Campus do Itaperi da UECE disponibiliza para a comunidade universitária um Restaurante Universitário (RU) com espaço físico amplo. O RU fornece almoço e janta de segunda à sexta-feira para os estudantes e funcionários da UECE. Tal disponibilidade permite que estudantes que cursam disciplinas nos períodos da manhã e tarde possam permanecer dentro do Espaço do Campus.

20 O Ementário e o Detalhamento das Disciplinas

O **Anexo I** deste documento lista as ementas das disciplinas, obrigatórias, optativas e disciplinas de extensão. O **Anexo I** também inclui conteúdo programático e bibliografia sugerida de cada disciplina. As disciplinas obrigatórias são separadas por semestre. O detalhamento do conteúdo programático das disciplinas é apresentado em forma de tabela que inclui:

- Curso e modalidade
- Nome da disciplina e carga horária
- Número de créditos e pré-requisitos
- Carga horária de Atividades de Extensão (para as disciplinas que possuem Extensão)
- Descrição das Atividades de Extensão (para as disciplinas com Extensão)
- Objetivos e comentários
- Ementa
- Conteúdo programático e bibliografia

Para algumas disciplinas, principalmente aquelas mais estratégicas para o aprendizado do aluno, é reservada uma seção para Comentários onde são feitas observações e sugestões ao aluno sobre conteúdos específicos da disciplina.

Detalhes das ementas vide **Anexo I** deste documento.

21 ACERVO BIBLIOGRÁFICO

Nosso acervo bibliográfico é constituído basicamente pela Biblioteca Central da Universidade Estadual do Ceará, e o acervo digital relativo a artigos em revistas e jornais está disponível pelos periódicos da CAPES. No **Anexo II**, apresenta-se os títulos e quantidades disponíveis ao corpo docente e discente do curso. A lista segue por assunto para facilitar a pesquisa nesse projeto. Além da lista a seguir, tem-se acesso ao Periódicos da Capes.

- · Física;
- · Matemática;
- · Química;
- · Biologia;
- · Estatística;
- · Meteorologia
- · Climatologia;
- · Ensino;

Detalhes vide **anexo II** deste documento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. *Diretrizes Curriculares: Delineando Novos Paradigmas*. Revista de Ensino de Engenharia (ABENG), 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física – Parecer CNE/CES 1.304/2001 - Homologado*. Diário Oficial da União, Brasília, 7 dez. 2001, Seção 1, p. 25. 2001.
- CHAVES, A. et al. *Física para um Brasil Competitivo*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2007. Disponível em:
http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/publicacoes/FisicaCapes.pdf. Acesso em: mar. 2012.
- COSTA, M. A. *Programa UERJ de Formação de Professores para o Ensino Básico: Os Cursos de Licenciatura em Questão*. In: SOUZA, D. B. & FERREIRA, R. (orgs.). *Bacharel ou Professor? O Processo de Reestruturação dos Cursos de Formação de Professores no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- VALLE, B. B. R. *Formação de Professores no Brasil: Perspectivas para os Próximos Anos*. In: SOUZA, D. B. & FERREIRA, R. (orgs.). *Bacharel ou Professor? O Processo de Reestruturação dos Cursos de Formação de Professores no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- LUIZA, T. *40% dos Professores de Ensino Médio não são Formados na Disciplina que Ensinam aos Alunos*. Portal G1, 2020. Disponível em:
<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/02/09/40percent-dos-professores-de-ensino-medio-nao-sao-formados-na-disciplina-que-ensinam-aos-alunos.ghtml>. Acesso em: 09 maio 2022.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. UECE é contemplada com obras de manutenção no valor inédito de R\$ 2,46 milhões. Fortaleza: UECE, 2024a. Disponível em:
<https://www.uece.br/noticias/uece-e-contemplada-com-obras-de-manutencao-no-valor-inedito-de-246-milhoes/>. Acesso em: 31 jul. 2025.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. UECE inaugura obras de acessibilidade no ISCB e Nupeinsc com foco em inclusão. Fortaleza: UECE, 2025. Disponível em:
<https://www.uece.br/noticias/uece-inaugura-obras-de-acessibilidade-no-iscb-e-nupeinsc-com-foco-em-inclusao/>. Acesso em: 31 jul. 2025.

Leis:

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996).*

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL. *Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004.* Disponível em: <http://inep.gov.br/sinaes>.

Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL. *Lei Nacional de Estágio (Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008).* Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEARÁ. *Lei Estadual nº 16.197/2017.* Disponível em: <http://www.ce.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

Resoluções e Portarias:

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – CEPE. *Resolução nº 742-94.*

Disponível em: <http://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEPE. *Resolução nº 3451/2012, de 27 de abril de 2012.* Disponível em:

<http://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO – CEE. *Resolução nº 439/2012.* Credenciamento e credenciamento das universidades do Sistema Estadual de Ensino. Disponível em:

<https://www.cee.ce.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEPE. *Resolução nº 3560/2013, de 02 de setembro de 2013.* Disponível em:

<https://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEPE. *Resolução nº 3907/2015, de 23 de outubro de 2015.* Disponível em:

<https://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CNE. *Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018.* Curricularização da Extensão. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEPE. *Resolução nº 4309/2018, de 08 de outubro de 2018.* Disponível em:

<https://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CEPE. *Resolução nº 4363/2019, de 04 de fevereiro de 2019.* Disponível em:

<https://www.uece.br/resolucoes>. Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL. *Portaria nº 1.428, de 28 de dezembro de 2018.* Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2019.

ANEXOS

Este documento contém os seguintes anexos:

- **Anexo I:** ementário das Disciplinas Obrigatórias, Disciplinas Optativas e Disciplinas Exclusivas de Extensão
- **Anexo II:** Acervo bibliográfico da biblioteca física
- **Anexo III:** PARECER N° 0491/2009 CEE - Reconhece o Curso de Física - Licenciatura, da Universidade Estadual do Ceará – UECE
- **Anexo IV:** PARECER 1304/2001 CNE - Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física
- **Anexo V:** RESOLUÇÃO CNE/CP N° 4, DE 29 DE MAIO DE 2024 – Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial de Professores para a Educação Básica



ANEXO I

EMENTÁRIO, CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS
- DISCIPLINAS OPTATIVAS
- COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS
(EXCLUSIVOS) DE EXTENSÃO



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Quadro com disciplinas e grupos conforme Art. 13 da Resolução CNE/CP N^o4/2024: Núcleo I (cinza claro), Núcleo II (cinza escuro), Núcleo III (branco pontilhado) e Núcleo IV (grade pontilhada)

SEMESTRE I 20 CRÉD.	Elementos de Matemática Básica 1 (68h)	Introdução à Física (68h)	O Curso de Física (34h)	Introdução à Química (68h)	OPTATIVA 1 (68h)	Estágio de Observação 1 (34h)	Atividades Curriculares Complementares – ACC – (Mínimo 12 cré. 204h) Integralizados no Final do Curso + Disciplinas Optativas Não Extensionistas (Mínimo 12 cré. 204h) + Componente Curricular Optativas de Extensão (Mínimo 8 cré. 136h)
SEMESTRE II 20 CRÉD.	Cálculo 1 (102h)	Elementos de Matemática Básica 2 (68h)	Introdução à Redação Científica (34h)	OPTATIVA 2 (68h)	Estratégias Didáticas no Ensino de Física (34h)	Estágio de Observação 2 (34h)	
SEMESTRE III 20 CRÉD.	Cálculo 2 (102h)	Mecânica Básica 1 (102h)	Psicologia da Aprendizagem (68h)	Didática Geral (34h)	Estágio de Observação 3 (34h)		
SEMESTRE IV 22 CRÉD.	Cálculo 3 (102h)	Mecânica Básica 2 (102h)	Elettricidade e Magnetismo 1 (68h)	Computação Aplicada à Física (68h)	Estágio de Observação 4 (34h)		
SEMESTRE V 22 CRÉD.	Termodinâmica Básica (68h)	Elettricidade e Magnetismo 2 (68h)	Política e Organização da Educação Básica no Brasil (34h)	OPTATIVA 2 (68h)	OPTATIVA DE EXTENSÃO 1 (68h)	Estágio de Regência 1 (68h)	
SEMESTRE VI 22 CRÉD.	Mecânica Teórica I (102h)	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica (68h)	Óptica (68h)	Direitos Humanos e Diversidade (34h)	Física no Cotidiano (34h)	Estágio de Regência 2 (68h)	
SEMESTRE VII 22 CRÉD.	FHFSC (68h)	Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica (68h)	Física Moderna 1 (102h)	OPTATIVA DE EXTENSÃO 2 (68h)	Estágio de Regência 3 (68h)		
SEMESTRE VIII 22 CRÉD.	Física do Clima e do Meio Ambiente (102h)	Laboratório de Física Moderna (34h)	Física Moderna 2 (68h)	Estágio de Regência 4 (68h)	LIBRAS (68h)	TCC (34h)	



Quadro com carga horária dos núcleos conforme Art. 13 da Resolução CNE/CP Nº4/2024: Núcleo I (cinza claro), Núcleo II (cinza escuro), Núcleo III (branco pontilhado) e Núcleo IV (grade pontilhada)

Núcleos Especificados no Art. 13 da Resolução CNE/CP Nº 4/2024	
NÚCLEOS DE ESTUDO	CARGA HORÁRIA
Núcleo I - Estudos de Formação Geral	52C/884h
Núcleo II - Conteúdos Específicos da Área e Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo	98C/1666h
Núcleo III - Atividades Acadêmicas de Extensão	20C/340h
Núcleo IV - Estágio Supervisionado	24C/408h
TOTAL	194C/3298h

Quadro com possibilidades para os Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4 a se realizarem, respectivamente, no 1º, 2º, 3º e 4º semestres.

Estágios de Observação (1º, 2º, 3º e 4º Semestres)		
	1º POSSIBILIDADE (Separação Ensino Fundamental e Ensino Médio)	2º POSSIBILIDADE (Categorização das Observações)
Estágio de Observação 1 (1º semestre – 2 créditos)	Ensino Fundamental 2	A Aula: didática usada, contextualização dos conteúdos, recursos usados, interações aluno-professor e aluno-aluno e etc.
Estágio de Observação 2 (2º semestre – 2 créditos)	Ensino Médio (1º Ano)	O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura Escolar: a realidade escolar frente as pretensões do Projeto, a sala de aula, bibliotecas, laboratórios, espaços para estudantes e etc.
Estágio de Observação 3 (3º semestre – 2 créditos)	Ensino Médio (3º Ano)	O Cotidiano da Escola: a equipe de professores e funcionários, Projetos, Eventos e etc.
Estágio de Observação 4 (4º semestre – 2 créditos)	Educação de Jovens e Adultos (EJA)	A Gestão Escolar: a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.
OBS: As categorizações acima são sugestões e podem ser modificadas pelo Professor/Orientador considerando os benefícios para a formação do estudante e questões logísticas, como a disponibilidade de Escola e/ou facilitação da mobilidade do estudante no trajeto Universidade-Escola.		



A tabela abaixo destaca exemplos de Ações de Extensões possíveis inseridas em Disciplinas

Exemplos de Ações de Extensão Possíveis em Disciplinas

OBS 1: Em todos estes exemplos o estudante precisa

ser o protagonista da Ação de Extensão

OBS 2: Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº4/2024 todos os exemplos de ações de extensão listados abaixo precisam ser trabalhados com a escola

1. Preparar e realizar seminários, oficinas, minicursos, workshops, aulas sobre conteúdos específicos da disciplina e apresenta-los à comunidade acadêmica e à comunidade externa à UECE em Escolas, evento específico ou em eventos já estabelecidos na UECE e abertos à comunidade como **A Semana Universitária** ou **A Semana da Física**
2. Preparar material de divulgação científica desenvolvido pelos estudantes utilizando metodologias participativas. Apresentá-lo em evento específico e/ou divulga-lo na internet em Canal do Youtube, criado especificamente para divulgação das Ações de Extensão, ou em outras mídias digitais
3. Elaboração de material didático destinado à preparação de alunos ou professores do ensino fundamental e médio
4. Preparação de seminários para divulgação nas Escolas da importância das Ciências Exatas, em particular, a Física
5. Apresentação de experimentos de Física em Feiras de Ciência, Escolas ou em eventos
6. Minicursos, aulas ou seminários de nivelamento em Matemática/Física voltados para a comunidade universitária e/ou estudantes do Ensino Médio
7. Produção de conteúdos acessíveis como vídeos, podcasts, tutoriais que expliquem conceitos de Física e suas implicações sociais, distribuídos em plataformas digitais e espaços comunitários
8. Realização de Eventos Culturais e Educativos: palestras, mesas-redondas ou debates abertos ao público com temas atuais e relacionados à disciplina
9. Elaboração, publicação e divulgação de artigos em Revistas Acadêmicas de Extensão



O quadro abaixo mostra estratégias de inserção dos CPC nas disciplinas conteudistas

**Possibilidades de inserção dos Componentes Pedagógicos dos Conteúdos (CPC)
nas disciplinas do Núcleo II (Resolução CNE/CP Nº 4/2024) com enfoque na
resolução de exercícios e problemas**

Objetivo: deixar o estudante mais preparado tanto em termos de conhecimento
do conteúdo quanto na Didática do Ensino de Física

1. Problemas Contextualizados da Educação Básica ou Universitária (exemplo:
planejamento de experimento de Mecânica utilizando materiais acessíveis, resolução de
problemas de Física Básica que envolvam conexões com tecnologias e áreas afins)

2. Apresentação individual, ou em grupo, em aula, ou videoaula, de um grupo de
exercícios e problemas que trabalhem a compreensão das leis da física e suas sutilezas em
diferentes graus de dificuldade

3. Reflexões sobre a Aprendizagem (exemplo: o estudante poderia resolver o problema e
discutir como explicaria o problema para um estudante de Educação Básica, se seria
possível explorar abordagens diferentes, como explicaria as leis físicas e a matemática
embutida no problema)

4. Exploração de tecnologias educacionais como uso de simuladores interativos,
laboratórios virtuais etc.



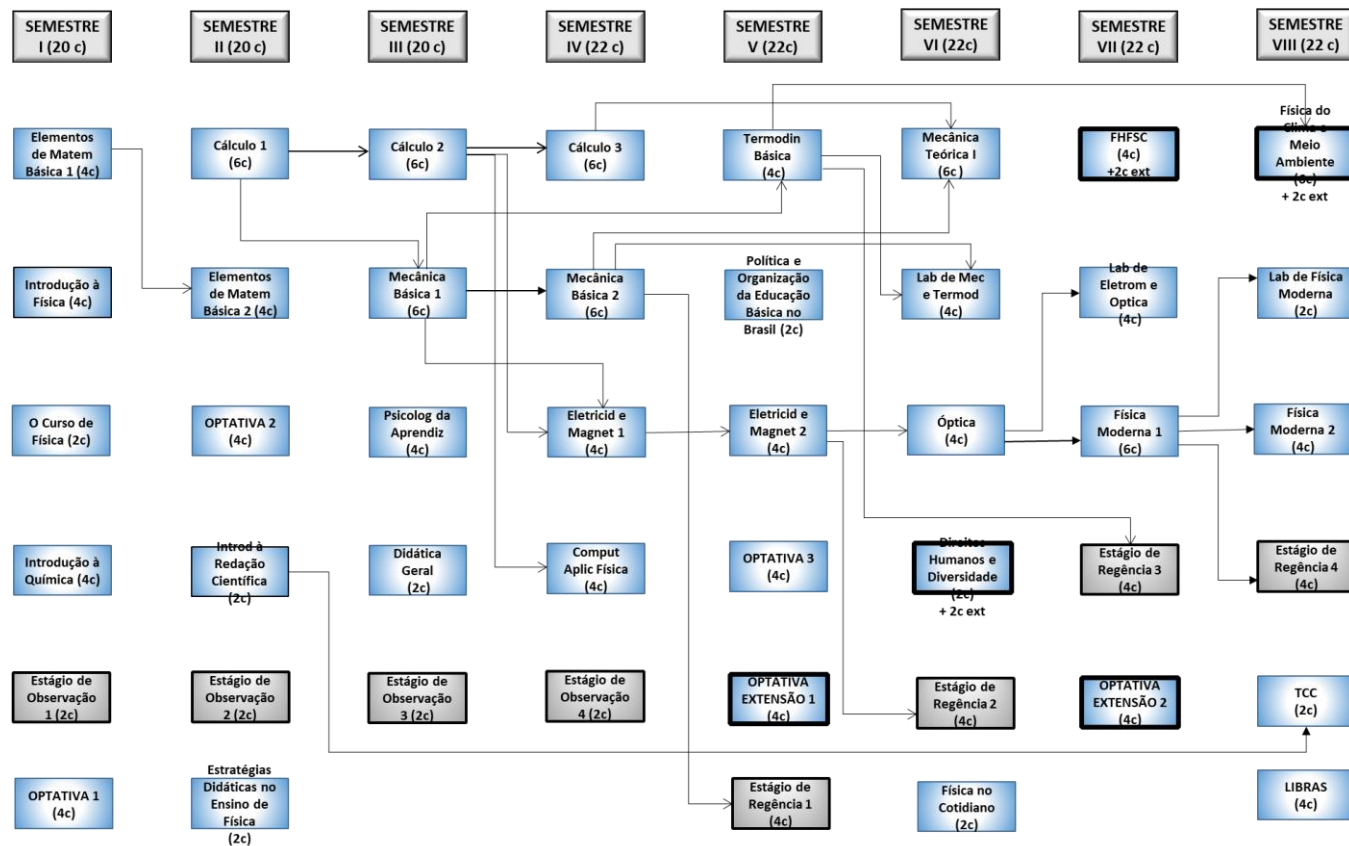
OBSERVAÇÃO

Este anexo inclui uma tabela para cada disciplina em que são destacados:

- Semestre da disciplina
- Carga horária
- **Ementa**
- Observações
- Conteúdo Programático
- Bibliografia Sugerida



Quadro de pré-requisitos: cada coluna corresponde a um semestre, as setas chegando em cada disciplina são os pré-requisitos da disciplina





DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 1

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Elementos de Matemática Básica 1	68h (4 créditos)	nenhum
Introdução à Física	68h (4 créditos)	nenhum
Introdução à Química	68h (4 créditos)	nenhum
O Curso de Física	34h (2 créditos)	nenhum
Estágio de Observação 1	34h (2 créditos)	nenhum
OPTATIVA 1	68h (4 créditos)	nenhum
TOTAL	340h (20 créditos)	

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Primeiro Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Bach	Bacharelado	AB Manhã					
		CD Manhã					
		AB Tarde	Cálc. 1	Elementos de Matemática Básica 1	Cálc. 1	Elementos de Matemática Básica 1	Cálc. 1
		CD Tarde	Introdução à Física	Introdução à Química	Introdução à Física	Introdução à Química	O Curso de Física
LIC Tarde ou Noite	Licen.	EF	Estágio de Observação 1				
	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	OPTATIVA 1	Elementos de Matemática Básica 1	OPTATIVA 1	Elementos de Matemática Básica 1	OPTATIVA ? (2créd.)
		CD	Introdução à Física	Introdução à Química	Introdução à Física	Introdução à Química	O Curso de Física



EMENTAS

➤ Elementos de Matemática Básica 1

Semestre: 1^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: revisão breve e prática dos conceitos matemáticos **com enfoque na resolução de exercícios e problemas e com ênfase no protagonismo do estudante**: Revisão Produtos Notáveis, Expoentes, Expressões Racionais e Radicais, **Vetores no $\mathbb{R}^3$, Produtos Escalar e Vetorial**, Funções Lineares, Quadráticas, Polinomiais, de Potência, Exponenciais, Logarítmicas, Trigonométricas e seus Gráficos.

Observações:

- 1) *Dada a extensão dos conteúdos e a carga horária limitada, recomenda-se brevidade na exposição teórica e o incentivo ao estudante à resolução semanal de problemas, promovendo a prática contínua e a fixação de conceitos.*
- 2) Em razão da sua importância para o restante do Curso, o tópico de Vetores não deve ser excluído do conteúdo efetivamente ministrado.
- 3) **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA

- SAFIER, FRED. *Pré-Cálculo*. Coleção **SCHAUM**, Editora Bookman, 2011.
- THOMAS, GEORGE B. *Cálculo*, Vol. 2, 11^a Edição, Ed. Pearson (Conteúdo: Vetores no $\mathbb{R}^3$).
- TSYPKIN, A. G.; PINSKY, A. I. *Methods of Solving Problems in High-School Mathematics*, Editora Mir.
- PANCHISHKIN, A.; SHAVGULIDZE, E. *Trigonometric Functions (Problem Solving Approach)*, Editora Mir.
- KELLEY, W. MICHAEL. *O Fabuloso Livro de Exercícios de Álgebra*, Alta Books.
- STEWART, J. *Cálculo*, Vol. 2, Ed. Thomson Pioneira, 2005. (Conteúdo: Vetores no $\mathbb{R}^3$).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- AYRES JR., FRANK; MOYER, ROBERT E. *Theory and Problems of Trigonometry*, Schaum, Third Edition.
- AXLER, SHELDON. *Pré-Cálculo, Uma Preparação para o Cálculo*, LTC.
- LARSON. *Precálculo*, Octava edición, Cengage Learning (espanhol).
- STEWART, JAMES; REDLIN, LOTHAR; WATSON, SALEEN. *Precalculus, Mathematics for Calculus*, 7^a edição, Cengage Learning.
- SULLIVAN, MICHAEL. *Precalculus*, Ninth Edition, Pearson, 2012.
- BLITZER, ROBERT. *Precalculus*, 5^a edição, Pearson.
- IEZZI, GELSON; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de Matemática Elementar*, Vol. 2, Editora Atual (Funções Exponenciais e Logarítmicas).
- IEZZI, GELSON; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de Matemática Elementar*, Vol. 3, Editora Atual (Trigonometria).
- WINTERLE, PAULO. *Vetores e Geometria Analítica*, Pearson.
- *Matemática Interligada*, Funções afim, quadrática, exponencial e logarítmica, Ed. SCIPIONE.



➤ Introdução à Física

Semestre: 1^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: tópicos de física conceitual: sobre a ciências; mecânica; luz; física atômica e nuclear; relatividade

OBSERVAÇÕES:

- Em virtude da extensão do conteúdo e limitação da carga horária, **sugere-se ao Professor** que priorize abordagens que valorizem o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem
- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*, tendo em vista que os conceitos físicos aqui introduzidos são necessários quando forem posteriormente revistos com uma matemática mais elaborada

Bibliografia:

- HEWITT, Paul G. *Física Conceitual*. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
 - TREFIL, James; HAZEN, Robert M. *Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual*. Vol. 1, 2 e 3. Rio de Janeiro: LTC.
 - GRIFFITH, W. Thomas; BROSING, Juliet W. *The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics*. 6. ed. New York: McGraw-Hill.
 - BLOOMFIELD, L. A. *How Things Work: The Physics of Everyday Life*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 2015
 - LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. *Physics for Everyone*. Livros 1, 2, 3 e 4. Moscow: Mir Publishers.
- Disponível em: <https://mirtitles.org/>.
- SCHILLER, Christoph. *Motion Mountain: The Adventure of Physics*. Disponível em: <https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>.

➤ Introdução à Química

Semestre: 1^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: O Átomo. Caracterização do Fenômeno Químico. Classificação Periódica. Ligações Químicas. Funções Químicas: Orgânica e Inorgânicas. Nomenclatura. Principais reações Químicas

Bibliografia:

- EBBING, Darrel D. *Química Geral*. Vol. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1998.
- KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul Jr. *Química e Reações Químicas*. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1998.
- MASTERTON, William L.; SLOWINSKI, Emil J.; STANITSKI, Conrad L. *Princípios de Química*. Rio de Janeiro: LTC Editora.
- MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. *Química – Um Curso Universitário*. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1995.
- RUSSELL, B. J. *Química Geral*. Vol. 1 e 2. 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1994.
- SLABAUGH, Wendell H.; PARSONS, Thera D. *Química Geral*. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC S.A. Editora, 1990.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial





➤ O Curso de Física

Semestre: 1^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Estratégias, Dicas e Sugestões para o Estudo de Matemática e Física; As Ciências Exatas no Brasil e no Mundo; A Física e o Desenvolvimento Sustentável; A Profissão de Físico; As Mulheres nas Ciências; O Professor de Física; **O Curso de Física**

Bibliografia

Livros e Obras

- POLYA, George. *A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático*.
- OMAN, Robert; OMAN, Daniel. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*. MIR.
- SCHILLER, Christoph. *Motion Mountain: The Adventure of Physics*. Disponível em: <https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>.

Artigos Científicos

- MEDEIROS, Davison Machado. **A resolução de problemas como ferramenta metodológica no ensino de Matemática e Física**. *Revista Educação Pública*, v. 20, n. 30, 11 ago. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/30/a-resolucao-de-problemas-como-ferramenta-metodologica-no-ensino-de-matematica-e-fisica>.
- SOUSA, Ariana Bezerra de. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1544>.
- NETO, L. B.; MARIM, Vladimir. **Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597695>.
- Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno?** ResearchGate, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274693694_Por_que_o_ensino_com_resolucao_de_problemas_e_importante_para_a_aprendizagem_do_aluno.

Relatórios e Documentos Oficiais

- UNESCO. **Relatório de Ciências da Unesco: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente**. 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). **Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física**. 2022. Disponível em: https://www.sbfisica.org.br/arquivos/Ciencia_para_Desenvolvimento_Sustentavel_papel_fisica.pdf.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). **Relatório A Física e o Desenvolvimento Nacional**. 2022. Disponível em: https://sbfisica.org.br/v1/sbf/wp-content/uploads/2022/08/Relatorio_SBF.pdf.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). **Números da Física no Brasil 2020**. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/Numeros-da-Fisica-Brasil-2020.pdf>.
- BRASIL. **Lei Nº 13.691, de 10 de julho de 2018**. Dispõe sobre o exercício da profissão de Físico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13691.htm.
- PARECER CNE/CES 1.304/2001. **Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física**.

Recursos Online e Sites

- Qual a melhor maneira de estudar matemática?** Beduka Blog. Disponível em: <https://beduka.com/blog/dicas/qual-a-melhor-maneira-de-estudar-matematica/>.
- Como estudar Física**. Blog Imaginie. Disponível em: <https://blog.imagineie.com.br/como-estudar-fisica/>.
- Sete dicas de ouro para um estudo de Física mais efetivo**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/sete-dicas-ouro-para-um-estudo-fisica-mais-efetivo.htm>.
- Profissão de Físico - O que o físico faz?** Só Física. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2022. Disponível em: <http://www.sofisica.com.br/profissao.php>.
- Math Strategies & Study Tips**. Casper College. Disponível em: <https://www.caspercollege.edu/wp-content/uploads/2019/07/math-study-tips.pdf>.
- How to Succeed in Physics FAST FACTS**. Carnegie Mellon University. Disponível em: <https://www.cmu.edu/student-success/other-resources/fast-facts/succeed-in-physics.pdf>.
- Physical Sciences Resource Center (PSRC)**. AAPT. Disponível em: <https://psrc.aapt.org/>.



- Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF). SciELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/>.

Vídeos

- A Física no Brasil e a SBF. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jIsfKF4Aju0>.
- A Física e o Cotidiano. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1ffiX8oBGAQ>.
- 13 Study Tips: The Science of Better Learning. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eVlvxHJdql8>.
- Plataforma de Objetos Educacionais. IF-USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/recursos_virtuais.html.

Ferramentas e Plataformas

- Cymath. Disponível em: <https://www.cymath.com/>.
- Microsoft Math Solver. Disponível em: <https://math.microsoft.com/en>.

Temas Específicos

Gênero na Ciência

- As relações de gênero na história das ciências: A participação feminina no progresso científico e tecnológico. Revista Emancipação, 2014. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/5047>.
- Mulheres na Ciência. Revista Pesquisa FAPESP. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/mulheres-na-ciencia-2/>.
- International Day of Women and Girls in Science. ONU. Disponível em: <https://www.un.org/en/observances/women-and-girls-in-science-day>.
- For Women in Science. L'Oréal-UNESCO. Disponível em: <https://www.forwomeninscience.com/>.
- Mulheres na Ciência. British Council. Disponível em: <https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia>.

Outros Recursos

- Physics World. Disponível em: <https://physicsworld.com/>.
- The Physics Teacher. Disponível em: <https://www.thephysicsteacher.ie/>.
- World Scientific. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/>.
- AIP Publishing. Disponível em: <https://pubs.aip.org/>.
- How to Become a Physics Teacher. Institute of Physics. Disponível em: <https://www.iop.org/education/how-to-become-physics-teacher>.

➤ Estágio de Observação 1

Semestre: 1^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: O foco dos **Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4** distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de **Educação Básica** ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (**EJA**). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: **Estágio 1** - Ensino Fundamental 2, **Estágio 2** - 1^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 3** - 3^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 4** – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: **Estágio 1** – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), **Estágio 2** – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), **Estágio 3** - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), **Estágio 4** – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto



Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina.

Bibliografia

- A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental>
- Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2gjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf>
- As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- VIEIRA GONÇALVES, Adair. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- BARREIRO, I. M. de F.; ABOU GEBRAN, R. *Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores*. São Paulo: Avercamp, 2015.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 1
Disciplina: Elementos de Matemática Básica I – 1º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: revisão breve e prática dos conceitos matemáticos com enfoque na resolução de exercícios e problemas e com ênfase no protagonismo do estudante: Revisão Produtos Notáveis, Expoentes, Expressões Racionais e Radicais, Vetores no R^3, Produtos Escalar e Vetorial , Funções Lineares, Quadráticas, Polinomiais, de Potência, Exponenciais, Logarítmicas, Trigonômicas e seus Gráficos.		
Objetivos: A disciplina tem como objetivo rever conceitos fundamentais de matemática: propriedades e gráficos das principais funções elementares, introduzir os vetores no R^3 , de maneira que o aluno possa ter perfeito domínio das ferramentas matemáticas mínimas utilizadas ao longo do curso.		
Observações:		
• Dada a extensão dos conteúdos e a carga horária limitada, recomenda-se brevidade na exposição teórica e o incentivo ao estudante à resolução semanal de problemas, promovendo a prática contínua e a fixação de conceitos. • Em razão da sua importância para o restante do Curso, o tópico de Vetores não deve ser excluído do conteúdo efetivamente ministrado. • Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico		
Conteúdo Programático:		
I. Revisão: Produtos Notáveis, Expoentes, Expressões Racionais e Radicais		IV. Funções Polinomiais: Funções Quadráticas e Funções de Potência
II. Vetores no R^3		1. Definições, sinais, máximos, mínimos, domínio, imagem, vértices e eixo de simetria das funções polinomiais, quadráticas e funções do tipo $y=kx^a$
1. Vetores e escalares na Física		2. Análise e interpretação dinâmica de gráfica, interpretação do vértice, crescimento e decrescimento das funções quadráticas e funções potência
2. Propriedades dos vetores, operações com vetores, ortogonalidade, módulo, vetores unitários, componentes dos vetores em coordenadas cartesianas, os vetores unitários $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$		3. Modelagem quadrática de problemas: lançamento oblíquo e sua interpretação e outros modelos quadráticos.
3. O Produto Escalar: ângulo entre vetores, vetores ortogonais, propriedades, produto escalar dos vetores $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$, interpretação geométrica, trabalho de uma força e outras aplicações		V. Funções Exponenciais e Logarítmicas
4. O Produto Vetorial: definição, propriedades, produto vetorial dos vetores $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$, interpretação geométrica e aplicações		1. Revisão de definições, propriedades e gráficos, crescimento e decrescimento, as funções exponencial e logarítmica como inversas uma da outra, a constante e
5. Modelagem vetorial de sistemas simples: composição de forças, força resultante, equilíbrio estático etc.		2. Modelagem exponencial: crescimento e decaimento e modelagem de sistemas físicos e sua dinâmica, construindo modelos exponenciais e logarítmicos de dados
III. Gráficos e Funções Lineares		VI. Funções Trigonômicas
1. Coordenadas Cartesianas, distância entre dois pontos, gráficos de equações no plano cartesiano		1. Revisão: graus e radiano, comprimento do arco de círculo, funções trigonométricas no círculo unitário, geometria das funções no triângulo retângulo, definições, propriedades, sinais e identidades trigonométricas
2. Obtendo informações dos gráficos: crescimento e decrescimento, máximos e mínimos locais, vértices, eixos de simetria, sinais e raízes		2. Gráficos das funções seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante, suas características, paridade, período, raízes, crescimento e decrescimento
3. Raízes e interseções entre curvas, simetrias relativas aos eixos x, y, e a origem, gráficos de funções simples: $1/x^N$, $x^{1/2}$, $x^{1/3}$, $ x $		3. Modelagem e exemplificação: sistemas simples com comportamento senoidal com ênfase na análise gráfica
4. Definição de função linear, equação da reta, linhas horizontal e vertical, coeficiente angular, taxa de variação e sinal da função linear		
5. Modelos lineares e modelagem linear na Física e na Engenharia, modelagem linear a partir de dados, distinção entre modelos lineares e não lineares		
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA		
• SAFIER, FRED. <i>Pré-Cálculo</i> . Coleção SCHAUM , Editora Bookman, 2011.		
• THOMAS, GEORGE B. <i>Cálculo</i> , Vol. 2, 11ª Edição, Ed. Pearson (Conteúdo: Vetores no R^3).		
• TSPYKIN, A. G.; PINSKY, A. I. <i>Methods of Solving Problems in High-School Mathematics</i> , Editora Mir.		
• PANCHISHKIN, A.; SHAVGULIDZE, E. <i>Trigonometric Functions (Problem Solving Approach)</i> , Editora Mir.		
• KELLEY, W. MICHAEL. <i>O Fabuloso Livro de Exercícios de Álgebra</i> , Alta Books.		
• STEWART, J. <i>Cálculo</i> , Vol. 2, Ed. Thomson Pioneira, 2005. (Conteúdo: Vetores no R^3).		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR		
• AYRES JR., FRANK; MOYER, ROBERT E. <i>Theory and Problems of Trigonometry</i> , Schaum, Third Edition.		
• AXLER, SHELDON. <i>Pré-Cálculo, Uma Preparação para o Cálculo</i> , LTC.		
• LARSON. <i>Precálculo</i> , Octava edição, Cengage Learning (espanhol).		
• STEWART, JAMES; REDLIN, LOTHAR; WATSON, SALEEN. <i>Precalculus, Mathematics for Calculus</i> , 7ª edição, Cengage Learning.		
• SULLIVAN, MICHAEL. <i>Precalculus</i> , Ninth Edition, Pearson, 2012.		
• BLITZER, ROBERT. <i>Precalculus</i> , 5ª edição, Pearson.		
• IEZZI, GELSON; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar</i> , Vol. 2, Editora Atual (Funções Exponenciais e Logarítmicas).		
• IEZZI, GELSON; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar</i> , Vol. 3, Editora Atual (Trigonometria).		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



- WINTERLE, PAULO. *Vetores e Geometria Analítica*, Pearson.
- *Matemática Interligada*, Funções afim, quadrática, exponencial e logarítmica, Ed. SCIPIONE.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 1
Disciplina: Introdução à Física – 1º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: tópicos de física conceitual: sobre a ciências; mecânica; luz; física atômica e nuclear; relatividade		
OBSERVAÇÕES: - Em virtude da extensão do conteúdo e limitação da carga horária, sugere-se ao Professor que priorize abordagens que valorizem o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem Sugere-se ao estudante que: (1) <i>mantenha uma rotina sistemática de estudos</i>, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) <i>dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas</i>, tendo em vista que os conceitos físicos aqui introduzidos são necessários quando forem posteriormente revistos com uma matemática mais elaborada		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I SOBRE A CIÊNCIAS - Medições científicas: Como Eratóstenes mediu o tamanho da Terra, O tamanho da Lua, A distância da Lua, A distância do Sol, O tamanho do Sol, Matemática: a linguagem da ciência - Os métodos científicos: A atitude científica - Ciência, arte e religião: Pseudociência - Ciência e tecnologia: Avaliação de riscos - Física: a ciência fundamental - Em perspectiva II MECÂNICA - Primeira Lei de Newton do Movimento – Inércia - Movimento Retilíneo - Segunda Lei de Newton do Movimento - Terceira Lei de Newton do Movimento - Momentum - Energia III LUZ Propriedades da Luz: Ondas eletromagnéticas, Velocidade de ondas eletromagnéticas, O espectro eletromagnético, Materiais transparentes, Materiais opacos, enxergando a luz – o olho Cor: A cor em nosso mundo, Reflexão seletiva, Transmissão seletiva, misturando luzes coloridas, misturando pigmentos coloridos, por que o céu é azul, por que o pôr do sol é vermelho, por que as nuvens são brancas, por que a água é azul-esverdeada Reflexão e Refração: Reflexão, Lei da reflexão, Refração, A origem da refração, Dispersão e arco-íris, Reflexão interna total, Lentes, Defeitos em lentes Ondas Luminosas: O princípio de Huygens, Difração, Superposição e interferência, Interferência monocromática em películas delgadas, Polarização, Holografia		Emissão de Luz: Emissão luminosa, Excitação, Espectro de emissão, Incandescência, Espectro de absorção, Fluorescência, Fosforescência, Lâmpadas, O laser Os Quanta de Luz: O nascimento da teoria quântica, A quantização e a constante de Planck, O efeito fotoelétrico, Dualidade onda-partícula, O experimento da fenda dupla, Partículas como ondas: difração de elétron, O princípio da incerteza, Complementaridade IV FÍSICA ATÔMICA E NUCLEAR O Átomo e o Quantum: A descoberta do núcleo atômico, A descoberta do elétron, os espectros atômicos: pistas da estrutura atômica, O modelo atômico de Bohr, A explicação para os níveis de energia quantizada: ondas de elétrons, A mecânica quântica, O princípio da correspondência O Núcleo Atômico e a Radioatividade: Raios X e radioatividade, Radiações alfa, beta e gama, Radiação ambiental, O núcleo atômico e a interação forte, Meia-vida radioativa, Detectores de radiação, Transmutação de elementos, Datação radiológica Fissão e Fusão Nucleares: Fissão nuclear, Reatores de fissão nuclear, O reator regenerador, Energia de fissão, Equivalência massa-energia, Fusão nuclear, Fusão controlada VI RELATIVIDADE Teoria Especial da Relatividade: O movimento é relativo, Os postulados da teoria especial da relatividade, Simultaneidade, O espaço-tempo e a dilatação temporal, Adição de velocidades, Contração do comprimento, Momentum relativístico, Massa, energia e mc^2, O princípio da correspondência Teoria Geral da Relatividade: Princípio da equivalência, Desvio da luz pela gravidade, Gravidade e tempo: o desvio para o vermelho gravitacional, Gravidade e espaço: o movimento de Mercúrio, Gravidade, espaço e uma nova geometria, Ondas gravitacionais, Gravitação Newtoniana e gravitação de Einstein
Bibliografia: - HEWITT, Paul G. <i>Física Conceitual</i>. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. - TREFIL, James; HAZEN, Robert M. <i>Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual</i>. Vol. 1, 2 e 3. Rio de Janeiro: LTC. - GRIFFITH, W. Thomas; BROSING, Juliet W. <i>The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics</i>. 6. ed. New York: McGraw-Hill. - BLOOMFIELD, Louis A. <i>How Things Work: The Physics of Everyday Life</i>. Hoboken: Wiley. - LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. <i>Physics for Everyone</i>. Livros 1, 2, 3 e 4. Moscow: Mir Publishers. Disponível em: https://mirtitles.org/. - SCHILLER, Christoph. <i>Motion Mountain: The Adventure of Physics</i>. Disponível em: https://www.motionmountain.net/boasvindas.html.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Cursos Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 1
Disciplina: Introdução à Química – 1º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: O Átomo. Caracterização do Fenômeno Químico. Classificação Periódica. Ligações Químicas. Funções Químicas: Orgânica e Inorgânicas. Nomenclatura. Principais reações Químicas		
Objetivos: Estudar os conceitos e informações importantes relativas à Química Básica. Fazer uma introdução à interpretação química da matéria e de suas transformações.		
Conteúdo Programático:		
I. Fundamentos da Química	4. Princípio da Multiplicidade Máxima de Hund. Configurações Eletrônicas	
1. Ciência, Tecnologia e Química	5. Paramagnetismo e Diamagnetismo	
2. Importância e Aplicação da Química	V. Classificação Periódica	
3. Química e Física	1. Periodicidade Química e Tabela Periódica. Descrição da Tabela Periódica.	
4. Metodologia Científica	2. Propriedades Periódicas: Dimensões Atômicas, Energia de Ionização, Afinidade ao Elétron, Eletronegatividade	
II. Medidas em Química	VI. Química Nuclear	
1. Algarismos Significativos	1. O núcleo Atômico: Natureza, Dimensões, Massa, Forma. Estabilidade Nuclear	
2. Operações Matemáticas e Algarismos Significativos	2. Forças Nucleares. Radioatividade e Reações Nucleares: Captura de Elétrons e Emissão Alfa, Beta, de Nêutrons e de Prótons	
3. Erros, Desvios, Exatidão e Precisão de uma Medida	3. Velocidade de Decaimento Radioativo	
4. Sistema Internacional de Medidas	4. Datação Radioativa. Fissão e Fusão Nuclear	
III. Matéria e Energia	VII. Ligações Químicas	
1. Matéria e suas Transformações	1. Natureza das Ligações Químicas. Ligação Iônica. Ligação Covalente Normal e Ligação Covalente Coordenada	
2. Classificação da Matéria	2. Conceito de Hibridização e Geometria Molecular	
3. Mistura Eutética e Mistura Azeotrópica. Separação de Misturas	3. Interações Intermoleculares: Íon-Dipolo Permanente, Íon-Dipolo Induzido, Dipolo Permanente-Dipolo Permanente, Dipolo Permanente-Dipolo Induzido, Dipolo Induzido-Dipolo Induzido. Ligações Hidrogênio	
4. Energia e suas Diferentes Formas. Princípio de Conservação de Energia. Calor e Temperatura		
IV. Estrutura Atômica		
1. Teoria Corpuscular de Dalton. O Átomo de Thomson e o Átomo Nuclear de Rutherford		
2. O Modelo Atômico de Bohr		
3. O Modelo Atômico da Mecânica Ondulatória. Os Números Quânticos. Princípio de Exclusão de Pauli		
Bibliografia:		
• EBBING, Darrel D. <i>Química Geral</i> . Vol. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1998.		
• KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul Jr. <i>Química e Reações Químicas</i> . Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1998.		
• MASTERTON, William L.; SLOWINSKI, Emil J.; STANITSKI, Conrad L. <i>Princípios de Química</i> . Rio de Janeiro: LTC Editora.		
• MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. <i>Química – Um Curso Universitário</i> . 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1995.		
• RUSSELL, B. J. <i>Química Geral</i> . Vol. 1 e 2. 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill Ltda., 1994.		
• SIABALIGH, Wendell H.; PARSONS, Theran D. <i>Química Geral</i> . 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC S.A. Editora, 1990.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 1
Disciplina: O Curso de Física – 1º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
Ementa: Estratégias, Dicas e Sugestões para o Estudo de Matemática e Física; As Ciências Exatas no Brasil e no Mundo; A Física e o Desenvolvimento Sustentável; A Profissão de Físico; As Mulheres nas Ciências; O Professor de Física; O Curso de Física	
Objetivos: • Fornecer ao aluno dicas e sugestões para otimizar o estudo das disciplinas técnicas do Curso; • Conscientizar o estudante sobre a importância da resolução de exercícios/problemas no aprendizado de matemática e física; • Mostrar ao aluno a importância da Física no desenvolvimento sustentável de um país; • Apresentar aos estudantes a profissão de Físico, sua importância, suas categorias, seus desafios e oportunidades; • Apresentar ao estudante o Curso de Física, fornecendo-lhe informações sobre normas e regras adotadas no Projeto Pedagógico do Curso, e estabelecidas em Resoluções específicas, de maneira que o estudante possa terminar o seu curso em tempo hábil e com bom desempenho	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Estratégias, Dicas e Sugestões para o Estudo de Matemática e Física • A matemática como linguagem da Física • A importância da matemática básica no aprendizado de Física: a importância da revisão dos conceitos • O hábito de leitura do livro texto e seu papel no aprendizado • Sugestões para o Estudo de Matemática e Física: 1) a importância de se estudar os problemas/exercícios resolvidos 2) a resolução de problemas/exercícios como etapa fundamental do aprendizado • A escolha do material didático e os muitos conteúdos didáticos disponíveis na Internet 2. As Ciências Exatas no Brasil e no Mundo • O papel estratégico das Ciências Exatas, em particular a Física, no Desenvolvimento Sustentável de um País • O Relatório de Ciências da Unesco: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente < https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por> • A profissão de Físico e suas atribuições previstas em Lei (Lei Nº 13691 de 10 de julho de 2018); as diversas áreas de atuação do Físico; o mercado de trabalho, a carreira de Físico, as oportunidades dentro e fora do ambiente acadêmico • A Sociedade Brasileira de Física (SBF) https://sbfisica.org.br/v1/sbf/ e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) • A escassez de Cientistas no Brasil • As Mulheres nas Ciências 3. O Professor de Física • O Professor de Física no Ensino Médio • Os desafios do Ensino de Matemática e Física no Brasil 4. O Curso de Física • Por que Estudar Física? • As diferenças entre Licenciatura e Bacharelado em Física: o físico-educador e o físico-pesquisador • As Atividades Curriculares Complementares (ACC): Carga horária, Resolução e normas, realização das ACC no âmbito da UECE, realização das ACC na internet (links úteis) • O Ementário: conteúdo programático e Bibliografia das disciplinas • O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): A Resolução, A Monografia, o Artigo, regras gerais para elaboração do TCC • A disciplina de Física e sua prática (Prática como Componente Curricular, PCC) concomitantes (juntas no mesmo semestre): estratégias e desafios • O Estágio Curricular Obrigatório: objetivos e regulamentação • As Atividades de Extensão: objetivos, carga horária, regras, formas de realização das ações de Extensão • As Ações de Assistência ao Estudante, Projetos, Programas e Bolsas • Os desafios para conclusão de um Curso de Física e como superá-los	
Bibliografia Livros e Obras • POLYA, George. <i>A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático</i>. • OMAN, Robert; OMAN, Daniel. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. • SCHILLER, Christoph. <i>Motion Mountain: The Adventure of Physics</i>. Disponível em: https://www.motionmountain.net/boasvindas.html. Artigos Científicos • MEDEIROS, Davison Machado. A resolução de problemas como ferramenta metodológica no ensino de Matemática e Física. <i>Revista Educação Pública</i>, v. 20, n. 30, 11 ago. 2020. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/30/a-resolucao-de-problemas-como-ferramenta-metodologica-no-ensino-de-matematica-e-fisica. • SOUSA, Ariana Bezerra de. A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática. Disponível em: https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1544. • NETO, L. B.; MARIM, Vladimir. Ensinando Física por meio da Resolução de Problemas. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/597695. • Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? ResearchGate, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274693694_Por_que_o_ensino_com_resolucao_de_problemas_e_importante_para_a_aprendizagem_do_aluno. Relatórios e Documentos Oficiais • UNESCO. Relatório de Ciências da Unesco: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente. 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por. • SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física. 2022. Disponível em: https://www.sbfisica.org.br/arquivos/Ciencia_para_Developimento_Sustentavel_papel_fisica.pdf.	



- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). **Relatório A Física e o Desenvolvimento Nacional**. 2022. Disponível em: https://sbfisica.org.br/v1/sbf/wp-content/uploads/2022/08/Relatorio_SBF.pdf.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). **Números da Física no Brasil 2020**. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/Numeros-da-Fisica-Brasil-2020.pdf>.
- BRASIL. **Lei Nº 13.691, de 10 de julho de 2018**. Dispõe sobre o exercício da profissão de Físico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13691.htm.
- PARECER CNE/CES 1.304/2001. **Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física**.

Recursos Online e Sites

- **Qual a melhor maneira de estudar matemática?** Beduka Blog. Disponível em: <https://beduka.com/blog/dicas/qual-a-melhor-maneira-de-estudar-matematica/>.
- **Como estudar Física**. Blog Imaginie. Disponível em: <https://blog.imagineie.com.br/como-estudar-fisica/>.
- **Sete dicas de ouro para um estudo de Física mais efetivo**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/sete-dicas-ouro-para-um-estudo-fisica-mais-efetivo.htm>.
- **Profissão de Físico - O que o físico faz?** Só Física. Virtuous Tecnologia da Informação, 2008-2022. Disponível em: <http://www.sofisica.com.br/profissao.php>.
- **Math Strategies & Study Tips**. Casper College. Disponível em: <https://www.caspercollege.edu/wp-content/uploads/2019/07/math-study-tips.pdf>.
- **How to Succeed in Physics FAST FACTS**. Carnegie Mellon University. Disponível em: <https://www.cmu.edu/student-success/other-resources/fast-facts/succeed-in-physics.pdf>.
- **Physical Sciences Resource Center (PSRC)**. AAPT. Disponível em: <https://psrc.aapt.org/>.
- **Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF)**. SciELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/>.

Vídeos

- **A Física no Brasil e a SBF**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jIsfKF4Aju0>.
- **A Física e o Cotidiano**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1ffiX8oBGAQ>.
- **13 Study Tips: The Science of Better Learning**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eVlvxHJdql8>.
- **Plataforma de Objetos Educacionais**. IF-USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/recursos_virtuais.html.

Ferramentas e Plataformas

- **Cymath**. Disponível em: <https://www.cymath.com/>.
- **Microsoft Math Solver**. Disponível em: <https://math.microsoft.com/en>.

Temas Específicos

Gênero na Ciência

- **As relações de gênero na história das ciências: A participação feminina no progresso científico e tecnológico**. Revista *Emancipação*, 2014. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/5047>.
- **Mulheres na Ciência**. Revista Pesquisa FAPESP. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/mulheres-na-ciencia-2/>.
- **International Day of Women and Girls in Science**. ONU. Disponível em: <https://www.un.org/en/observances/women-and-girls-in-science-day>.
- **For Women in Science**. L'Oréal-UNESCO. Disponível em: <https://www.forwomeninscience.com/>.
- **Mulheres na Ciência**. British Council. Disponível em: <https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia>.

Outros Recursos

- **Physics World**. Disponível em: <https://physicsworld.com/>.
- **The Physics Teacher**. Disponível em: <https://www.thephysicsteacher.ie/>.
- **World Scientific**. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/>.
- **AIP Publishing**. Disponível em: <https://pubs.aip.org/>.
- **How to Become a Physics Teacher**. Institute of Physics. Disponível em: <https://www.iop.org/education/how-to-become-physics-teacher>.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 1
Disciplina: Estágio de Observação I – 1º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
EMENTA: O foco dos Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4 distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de Educação Básica ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (EJA). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: Estágio 1 - Ensino Fundamental 2, Estágio 2 - 1º Ano do Ensino Médio, Estágio 3 - 3º Ano do Ensino Médio, Estágio 4 – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: Estágio 1 – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), Estágio 2 – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), Estágio 3 - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), Estágio 4 – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina. OBJETIVOS: Observar e fazer uma análise crítica da realidade do estudante em Escolas de Educação Básica. Elaborar um relatório abrangente das atividades de observação desenvolvidas no local de estágio. As especificidades do relatório serão definidas pelo professor-orientador	
Conteúdo Programático • O estágio de observação, seus objetivos e instrumentalização. • A infraestrutura da escola e os recursos pedagógicos: a biblioteca, os livros didáticos, os laboratórios, espaços para estudantes etc. • O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, suas pretensões e objetivos frente a realidade escolar • O aprendizado dos alunos frente aos métodos e didática do professor pela ótica do estagiário • O professor e o estudante em sala de aula, seus comportamentos, desafios e interações • As reuniões e planejamento • O Relatório de Estágio	
Bibliografia • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental • Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano: https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2qjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • VIEIRA GONÇALVES, Adair. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO • BARREIRO, I. M. de F.; ABOU GEBRAN, R. <i>Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores</i>. São Paulo: Avercamp, 2015. • CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. <i>Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações</i>. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. • DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. <i>Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos</i>. São Paulo: Cortez, 2011. • PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. <i>Estágio e Docência</i>. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 2

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Cálculo 1	102h (6 créditos)	nenhum
Elementos de Matemática Básica 2	68h (4 créditos)	Elementos de Matemática Básica 1
OPTATIVA 2	68h (4 créditos)	nenhum
Introdução à Redação Científica	34h (2 créditos)	nenhum
Estratégias Didáticas no Ensino de Física	34h (2 créditos)	nenhum
Estágio de Observação 2	34h (2 créditos)	nenhum
TOTAL	340h (20 créditos)	

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Segundo Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 2						
Bach	Bacharelado	AB Manhã				
		CD Manhã		Introdução à Estatística		Introdução à Estatística
		AB Tarde	Cálc. 2	Elementos de Matemática Básica 2	Cálc. 2	Elementos de Matemática Básica 2
		CD Tarde	Mecânica Básica 1	Introdução à Redação Científica	Mecânica Básica 1	Mecânica Básica 1
LIC Tarde ou Noite	Licenc	EF				Estágio de Observação 2
	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	Cálc. 1	Elementos de Matemática Básica 2	Cálc. 1	Elementos de Matemática Básica 2
		CD	OPTATIVA 2	Introdução à Redação Científica	OPTATIVA 2	Estratégias Didáticas no Ensino de Física
						OPTATIVA ? (2créd.)



➤ Cálculo 1

Semestre: 2^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 102h (6 créditos)

Ementa: Funções e gráficos, limite e continuidade, derivadas e suas aplicações, integrais.

OBSERVAÇÕES:

- *Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico.*
- *Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- THOMAS, GEORGE B. *Cálculo*, Vol. 1, 11^a ou 12^a Edição, Ed. Pearson.
- STEWART, J. *Cálculo*, Vol. 1, Cengage Learning, 2013.
- PISKOUNOV, N. *Cálculo Diferencial e Integral*, Vol. 1 e 2, Ed. MIR.
- DEMIDOVICH, B. *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*. 6^a ed. Moscou: MIR, 1987.
- LARSON, RON. *Cálculo Aplicado: Curso Rápido*, Cengage Learning.
- ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. *Cálculo*, Vol. 1, Bookman.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- KELLEY, W. MICHAEL. *O Fabuloso Livro de Exercícios de Cálculo*, Alta Books.
- ZELDOVICH, YA. B. *Higher Mathematics for Beginners and Its Application to Physics*, MIR.
- BITTINGER; ELLENBOGEN; SURGENT. *Calculus and Its Applications*, 10^a ed., Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações).
- SPIEGEL, R.; WREDE, C. *Cálculo Avançado*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT. *Introdução ao Cálculo*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT; AYRES JR., FRANK. *Calculus*, Schaum's Outlines.

➤ Elementos de Matemática Básica 2

Semestre: 2^o

Pré-Requisito: Elementos de Matemática Básica 1

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: revisão breve e prática dos conteúdos matemáticos com **ênfase na resolução de exercícios e problemas e com ênfase no protagonismo do estudante**: Coordenadas Polares e Equações Paramétricas, Números Complexos e Forma Trigonométrica, Sistemas de Equações Lineares e Matrizes, Matrizes e Determinantes, Sequências, Indução, Teorema Binomial e Séries Infinitas (o essencial), A Geometria das Cônicas.

Observações:



- **Dada a extensão dos conteúdos e a carga horária limitada, recomenda-se brevidade na exposição teórica e o incentivo ao estudante à resolução semanal de problemas, promovendo a prática contínua e a fixação de conceitos.**
- **Sugere-se ao estudante que:** (1) **mantenha uma rotina sistemática de estudos**, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) **dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas**, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- **SAFIER, Fred. *Pré-Cálculo*. Coleção Schaum. Editora Bookman, 2011.**
- **LIPSCHULTZ, Seymour; LIPSON, M. *Álgebra Linear*. Coleção Schaum. Bookman, 2011.**
- **LIPSCHUTZ, S. *Álgebra Linear*. McGraw-Hill, 1973. (Conteúdo: Matrizes, Sistemas de Equações e Determinantes)**
- **EFIMOV, A. V.; DEMIDOVICH, B. P. *Linear Algebra and Fundamentals of Mathematical Analysis, Part 1*. MIR. (Conteúdo: Matrizes, Sistemas de Equações e Determinantes)**
- **STEWART, James; REDLIN, Lothar; WATSON, Saleen. *Precalculus: Mathematics for Calculus*. 7ª ed. Cengage Learning.**

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- **IEZZI, Gelson; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de Matemática Elementar – Vol. 6*. Editora Atual. (Números Complexos)**
- **IEZZI, Gelson; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de Matemática Elementar – Vol. 4*. Editora Atual. (Sequências, Matrizes, Determinantes e Sistemas)**
- **SULLIVAN, Michael. *Precalculus*. 9ª ed. Pearson, 2012.**
- **BLITZER, Robert. *Precalculus*. 5ª ed. Pearson.**
- **AXLER, Sheldon. *Pré-Cálculo: Uma Preparação para o Cálculo*. LTC.**
- **WINTERLE, Paulo. *Vetores e Geometria Analítica*. Pearson.**
- **DEMANA, Waits; FOLEY, Kennedy. *Pré-Cálculo*. Editora Pearson, 2013.**
- ***Matemática Interligada: Matrizes, Sistemas Lineares e Geometria Analítica*. Ed. Scipione.**

➤ **Introdução à Redação Científica**

Semestre: 2^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: A pesquisa científica, o projeto de pesquisa e sua estrutura, o artigo científico e a monografia

Bibliografia

- **GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.**
- **FLICK, U. Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.**
- **GASTEL, BARBARA; DAY, ROBERT A. How to Write and Publish a Scientific Paper. Greenwood, 2016.**
- **GONÇALVES, HORTÊNCIA DE ABREU. Manual de projetos de pesquisa científica. 2ª ed. São Paulo: Avercamp, 2007.**
- **LUNA, SÉRGIO VASCONCELOS DE. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2007.**
- **PRESTES, MARIA LUCI DE MESQUITA. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia. 3ª ed. São Paulo: Respel, 2005.**
- **SEVERINO, ANTÔNIO JOAQUIM. Metodologia do trabalho científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.**

Links Úteis

- [Normas ABNT](#)
- [Portal de Periódicos CAPES](#)
- [Como escrever um artigo científico, Gilson Luiz Volpato](#)



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



- [Escrevendo Artigo Científico: um Guia para Pesquisadores Iniciantes, Francisco Ignácio Giocondo César – Revista Científica Multidisciplinar, 2024](#)
- [Leitura e Produção de Textos Acadêmico](#)
- [Guia de Normatização de Trabalhos Acadêmicos \(UECE\)](#)



➤ Estratégias Didáticas no Ensino de Física

Semestre: 2^o

Pré-Requisito:

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Estratégias didáticas tradicionais e inovadoras para o ensino de Física, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a interdisciplinaridade e a contextualização, a metodologia STEM, as aulas de Física, o uso de tecnologias digitais, os laboratórios virtuais e a inteligência artificial no Ensino de Física, A abordagem histórica no Ensino de Física, A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LIVROS E CAPÍTULOS:

BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*. MIR.

BASSALO, J. M. F.; FARIAS, R. F. *Para Gostar de Ler a História da Física*. Campinas: Átomo, 2010.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

MCLOUGHLIN, E.; KAMPEN, P. *Concepts, Strategies and Models to Enhance Physics Teaching and Learning*. Springer, 2019.

OMAN, R.; OMAN, D. *How to Solve Physics Problems*.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9297/8588>.

SCHUNN, D. C. et al. Introduction to physics teaching for science and engineering undergraduates. *Physics Teacher Education Online*, v. 5, n. 3, 2007.

SCHEMBERG, M. *Pensando a Física*. São Paulo: Nova Stella, 1990.

TSCHODU, D. *How to Study Physics Effectively and Sustainably*. Springer.

VALADARES, E. C.; MOREIRA, A. M. Ensinando Física Moderna no Segundo Grau: Efeito Fotoelétrico, Laser e Emissão de Corpo Negro. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 15, n. 2, p. 121-135, 1998.

ARTIGOS CIENTÍFICOS E PERIÓDICOS:

ARAÚJO, F. V. et al. Uma Aplicação do Software Educacional PhET Como Ferramenta Didática no Ensino da Eletricidade. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, v. 18, n. 2, 2015.

COOPER, G. Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, v. 32, p. 444-452, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10038-z>.

GLEISER, M. Por que ensinar física. *Física na Escola*, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2000.

MAFFI, C. et al. A Contextualização na Aprendizagem: Percepção de Docentes de Ciências e Matemática. *Revista Conhecimento Online*, v. 2, 2020. <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1561>.

PEREIRA, N. V. et al. História da física: uma proposta de ensino a partir da evolução de suas ideias. *Research, Society and Development*, v. 4, n. 4, p. 251-269, 2017.

REIS, J. C. et al. A Relação entre Física e Matemática: Uma Abordagem Teórico-Metodológica. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as Ciências*, v. 11, n. 02, p. 112-135, 2022. <https://doi.org/10.22481/rbba.v11i02.10903>.

SILVA, C. M. et al. Uso de simulações computacionais em aulas de Física: uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). *Revista Insignare Scientia*, v. 5, n. 3, p. 243-263, 2022.

DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS E ONLINE:

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. *Física Ensino Médio*. 20. ed. 2013. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/livro_didatico/fisica.pdf.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (BRASIL). *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ensino Médio – Física*. 2002. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf.

UNESCO. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>.

UNESCO. *Teaching School Physics*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000001793>.

UNESCO. *ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education*. 2023. Disponível em: https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf.

MATERIAIS COMPLEMENTARES E RECURSOS DIGITAIS:

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O GOSTAR E O APRENDER NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

CODE.ORG. *Inteligência Artificial Generativa*. Disponível em: <https://code.org/ai>.

OPENAI. *ChatGPT*. Disponível em: <https://chat.openai.com/>.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. *Simulações para Ensino de Física*. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>.
ROCHA, J. et al. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar física moderna. *Scientific Electronic Archives*, v. 10, n. 4, 2017. Disponível em: <http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=384>.
VERSIGNASSI, A. O Fim do Livro de Papel. *Superinteressante*, n. 276, 2010. Disponível em: <http://super.abril.com.br/tecnologia/fim-livro-papel-543161.shtml>.



➤ Estágio de Observação 2

Semestre: 2^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: O foco dos **Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4** distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de **Educação Básica** ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (**EJA**). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: **Estágio 1** - Ensino Fundamental 2, **Estágio 2** - 1^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 3** - 3^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 4** – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: **Estágio 1** – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), **Estágio 2** – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), **Estágio 3** - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), **Estágio 4** – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina.

Bibliografia:

- **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- **Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola:** <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental>
- **Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano:** <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2gjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf>
- **As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares:** <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- **VIEIRA GONÇALVES, Adair.** *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares.* Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO.
- **BARREIRO, I. M. de F.; ABOU GEBRAN, R.** *Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores.* São Paulo: Avercamp, 2015.
- **CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel.** *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações.* 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- **DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M.** *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.* São Paulo: Cortez, 2011.
- **PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.** *Estágio e docência.* 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 2
Disciplina: Cálculo 1 – 2º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: Funções e gráficos, limite e continuidade, derivadas e suas aplicações, integrais.		
Objetivos: A disciplina objetiva fornecer aos alunos as ferramentas matemáticas fundamentais para as disciplinas de física dos semestres subsequentes. É feita uma revisão sobre funções elementares e seus gráficos. São introduzidos os conceitos de limite, continuidade, derivada e integral. Espera-se, que ao final do curso, o aluno seja capaz de manipular com destreza estas ferramentas em problemas físicos concretos. OBSERVAÇÕES: • Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico. • Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico		
Conteúdo Programático:		IV. Aplicações das Derivadas
I. Funções e Gráficos		1. Valores máximos e mínimos 2. O teorema do valor médio 3. Funções monotonias e teste da primeira derivada 4. Teste da concavidade e esboço de curvas
1. Definição, gráficos e propriedades 2. Revisão de módulo, funções linear, quadrática e suas propriedades 3. Funções racionais, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas, transcendentais, suas propriedades e gráficos		5. Formas indeterminadas e regra de L'Hôpital 6. O método de Newton 7. Antiderivação 8. Aplicações das derivadas
II. Limites e Continuidade		V. Integração
1. Taxas de variação e tangente a curvas 2. Limite de uma função, propriedades do limite, limites unilaterais e definição precisa de limite 3. Continuidade 4. Limites envolvendo infinito e assíntotas de gráficos		1. Áreas e distâncias 2. Notação sigma e limite de somas finitas 3. A integral definida 4. Teorema fundamental do Cálculo 5. Integrais indefinidas e regras de substituição 6. Substituição e áreas entre curvas
III. Derivação		
1. Tangentes e derivadas em um ponto 2. A derivada como função 3. Regras de derivação, derivação de funções polinomiais e exponenciais 4. A derivada como uma taxa de variação 5. A derivada de funções trigonométricas 6. A regra da cadeia 7. A derivação implícita 8. A derivação de funções logarítmicas e hiperbólicas 9. Taxas relacionadas 10. Linearização e diferenciação		
BIBLIOGRAFIA BÁSICA		
• THOMAS, GEORGE B. <i>Cálculo</i> , Vol. 1, 11ª ou 12ª Edição, Ed. Pearson.		
• STEWART, J. <i>Cálculo</i> , Vol. 1, Cengage Learning, 2013.		
• PISKOUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> , Vol. 1 e 2, Ed. MIR.		
• DEMIDOVICH, B. <i>Problemas e Exercícios de Análise Matemática</i> . 6ª ed. Moscou: MIR, 1987.		
• LARSON, RON. <i>Cálculo Aplicado: Curso Rápido</i> , Cengage Learning.		
• ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. <i>Cálculo</i> , Vol. 1, Bookman.		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR		
• KELLEY, W. MICHAEL. <i>O Fabuloso Livro de Exercícios de Cálculo</i> , Alta Books.		
• ZELDOVICH, YA. B. <i>Higher Mathematics for Beginners and Its Application to Physics</i> , MIR.		
• BITTINGER; ELLENBOGEN; SURGENT. <i>Calculus and Its Applications</i> , 10ª ed., Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações).		
• SPIEGEL, R.; WREDE, C. <i>Cálculo Avançado</i> , Coleção Schaum.		
• MENDELSON, ELLIOT. <i>Introdução ao Cálculo</i> , Coleção Schaum.		
• MENDELSON, ELLIOT; AYRES JR., FRANK. <i>Calculus</i> , Schaum's Outlines.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 2
Disciplina: Elementos de Matemática Básica II – 2º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Elementos de Matemática Básica I		
Ementa: revisão breve e prática dos conteúdos matemáticos com enfoque na resolução de exercícios e problemas e com ênfase no protagonismo do estudante: Coordenadas Polares e Equações Paramétricas, Forma Trigonométrica de números complexos, Sistemas de Equações Lineares e Matrizes, Matrizes e Determinantes, Sequências, Indução, Teorema Binomial e Séries (o essencial), A Geometria das Cônicas.		
Objetivos: A disciplina tem como objetivo rever conceitos fundamentais de matemática: coordenadas polares, números complexos, matrizes, determinantes e sistemas lineares, de maneira que o aluno possa ter perfeito domínio das ferramentas matemáticas mínimas que serão necessárias ao longo do curso.		
Observações:		
• Dada a extensão dos conteúdos e a carga horária limitada, recomenda-se brevidade na exposição teórica e o incentivo ao estudante à resolução semanal de problemas, promovendo a prática contínua e a fixação de conceitos. • Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico		
Conteúdo Programático:		
I. Coordenadas Polares e Equações Paramétricas 1. Sistema de coordenadas polares e conversões entre coordenadas polares e retangulares 2. Equações em coordenadas polares 3. Gráficos em coordenadas polares 4. Equações paramétricas 5. Equações paramétricas e coordenadas polares		6. Matrizes complexas 7. Sistemas Equivalentes 8. Classificação e Solução de Sistemas Lineares 9. Solução de Sistemas com Mais de Duas Variáveis 10. Representação Matricial de sistemas de Equações Lineares 11. A Eliminação Gaussiana e de Gauss-Jordan na Resolução de Sistemas Lineares 12. Decomposição em Fração Parcial 13. Sistemas de Equações Não-Lineares
II. O Número Complexo e a Forma Trigonométrica do Números Complexos 1. O número complexo na forma retangular: operações com números complexos, divisão e o complexo conjugado, zeros e fatoração 2. O plano complexo 3. O número complexo nas formas polar/trigonométrica e retangular, operações na forma polar 4. Módulo e argumento de número complexo 5. Produtos, quocientes e potências de números complexos na forma polar 6. Teorema de De Moivre e raízes complexas		IV. Determinantes 1. Propriedades dos Determinantes, Determinantes reduzidos e cofatores 2. Cálculo de determinantes 3. O uso da Regra de Cramer para Resolução de Sistemas de Equações
III. Álgebra de Matrizes e Sistemas de Equações Lineares 1. Matrizes e suas propriedades 2. O símbolo de somatório e a multiplicação de matrizes 3. Matriz transposta e matriz quadrada 4. Potências de matrizes e polinômios matriciais 5. Matrizes invertíveis		V. Sequências, Indução, Teorema Binomial e Séries 1. Sequências 2. A Indução Matemática 3. Expansões Binomiais e Teorema binomial, casos práticos: $(a + b)^N, N = 2,3 (1 + x)^N, N \ll 1$, 4. O conceito de séries infinitas (sem aprofundamentos), séries trigonométricas para $\sin \theta, \cos \theta$ e $\tan \theta$, séries exponenciais e^x aproximações e aplicações
		VI. Geometria Analítica 1. As Cônicas 2. A Parábola: Definição, Gráfico, Análise da Equação 3. A Elipse 4. A Hipérbole 5. Rotação de Eixos e forma Geral da Cônica 6. Equações Polares das Cônicas
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • SAFIER, Fred. <i>Pré-Cálculo</i> . Coleção Schaum. Editora Bookman, 2011. • LIPSCHULTZ, Seymour; LIPSON, M. <i>Álgebra Linear</i> . Coleção Schaum. Bookman, 2011. • LIPSCHUTZ, S. <i>Álgebra Linear</i> . McGraw-Hill, 1973. (Conteúdo: Matrizes, Sistemas de Equações e Determinantes) • EFIMOV, A. V.; DEMIDOVICH, B. P. <i>Linear Algebra and Fundamentals of Mathematical Analysis, Part 1</i> . MIR. (Conteúdo: Matrizes, Sistemas de Equações e Determinantes) • STEWART, James; REDLIN, Lothar; WATSON, Saleen. <i>Precalculus: Mathematics for Calculus</i> . 7ª ed. Cengage Learning.		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • IEZZI, Gelson; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar – Vol. 6</i> . Editora Atual. (Números Complexos) • IEZZI, Gelson; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar – Vol. 4</i> . Editora Atual. (Sequências, Matrizes, Determinantes e Sistemas) • SULLIVAN, Michael. <i>Precalculus</i> . 9ª ed. Pearson, 2012. • BLITZER, Robert. <i>Precalculus</i> . 5ª ed. Pearson. • AXLER, Sheldon. <i>Pré-Cálculo: Uma Preparação para o Cálculo</i> . LTC. • WINTERLE, Paulo. <i>Vetores e Geometria Analítica</i> . Pearson. • DEMANA, Waits; FOLEY, Kennedy. <i>Pré-Cálculo</i> . Editora Pearson, 2013. • <i>Matemática Interligada: Matrizes, Sistemas Lineares e Geometria Analítica</i> . Ed. Scipione.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 2
Disciplina: Introdução à Redação Científica – 2º Semestre		
Carga Horária: 34h (2 créditos)		
Pré-Requisito: Nenhum		
EMENTA: A pesquisa científica, o projeto de pesquisa e sua estrutura, o artigo científico e a monografia		
OBJETIVOS: Preparar o aluno para a elaboração de um texto científico: monografia, artigo, tese, dissertação de maneira que na elaboração da monografia, ao final do curso, o estudante já esteja familiarizado com a construção de uma redação científica.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:		
I. A pesquisa científica • Características e classificações, coleta e tratamento de dados, planejamento, execução e resultados • O projeto de pesquisa e sua estrutura II. O objetivo da pesquisa • A construção do referencial teórico • A definição da questão, elaboração de hipóteses e objetivos da pesquisa • A justificativa III. O projeto de pesquisa • Tema, introdução, objetivos específicos e geral, justificativa, fundamentação teórica, metodologia, cronograma e bibliografia • O acesso à informação científica na Internet, o Google Acadêmico, o Portal CAPES e outras bases de dados científicas		IV. O artigo científico • Planejamento e rascunho inicial • As partes de um artigo: título, resumo/abstract, introdução, levantamento bibliográfico, materiais e métodos resultados/discussão, conclusão e referências bibliográficas • Recomendações e normas para publicação em Periódicos científicos • Armadilhas e erros mais comuns na elaboração de um artigo V. A monografia • As normas ABNT • A elaboração dos elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais do TCC • O TCC na modalidade de artigo • Orientações para apresentação do TCC
Bibliografia • GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. • FLICK, U. Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013. • GASTEL, BARBARA; DAY, ROBERT A. How to Write and Publish a Scientific Paper. Greenwood, 2016. • GONÇALVES, HORTÊNCIA DE ABREU. Manual de projetos de pesquisa científica. 2ª ed. São Paulo: Avercamp, 2007. • LUNA, SÉRGIO VASCONCELOS DE. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2007. • PRESTES, MARIA LUCI DE MESQUITA. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia. 3ª ed. São Paulo: Respel, 2005. • SEVERINO, ANTÔNIO JOAQUIM. Metodologia do trabalho científico. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2010. Links Úteis • Normas ABNT • Portal de Periódicos CAPES • Como escrever um artigo científico, Gilson Luiz Volpato • Escrevendo Artigo Científico: um Guia para Pesquisadores Iniciantes, Francisco Ignácio Giocondo César – Revista Científica Multidisciplinar, 2024 • Leitura e Produção de Textos Acadêmico • Guia de Normatização de Trabalhos Acadêmicos (UECE)		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 2
Disciplina: Estratégias Didáticas no Ensino de Física – 2º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Nenhum	
Ementa: Estratégias didáticas tradicionais e inovadoras para o ensino de Física, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a interdisciplinaridade e a contextualização, a metodologia ativa STEM, as aulas de Física, o uso de tecnologias digitais, os laboratórios virtuais e a inteligência artificial no Ensino de Física, A abordagem histórica no Ensino de Física, A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no contexto do ensino da Física e suas Áreas Afins	
Objetivos: estudar as abordagens tradicionais que auxiliam no aprendizado da Física, conhecer as novas estratégias e recursos facilitadores do aprendizado	
Metodologia: aulas expositivas, leitura e discussões de textos, seminários, trabalhos individuais ou em grupo, análise de filmes e vídeos.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO ✓ Estratégias Didáticas no ensino de Física: abordagens tradicionais mescladas com novas abordagens ✓ Fundamentos da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL em inglês); Resolução de Problemas como Estratégia Didática: ensinar por meio, sobre e para a resolução de problemas ✓ A interdisciplinaridade e a contextualização no Ensino de Física ✓ a metodologia ativa STEM (<i>science, technology, engineering, and maths</i>) ✓ A Aula de Física e os recursos auxiliares ✓ A Importância das Atividades Experimentais no Processo de Ensino-Aprendizagem ✓ O Livro Didático, o E-Book ✓ Uso de Simuladores, Softwares Educativos, Laboratórios Virtuais e Inteligência Artificial Generativa no Ensino de Física ✓ A Abordagem da História e da Filosofia no ensino de Física ✓ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no contexto do ensino da Física e suas Áreas Afins	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: LIVROS E CAPÍTULOS: BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. BASSALO, J. M. F.; FARIAS, R. F. <i>Para Gostar de Ler a História da Física</i>. Campinas: Átomo, 2010. GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. <i>Ciência & Educação</i>, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001. MCLOUGHLIN, E.; KAMPEN, P. <i>Concepts, Strategies and Models to Enhance Physics Teaching and Learning</i>. Springer, 2019. OMAN, R.; OMAN, D. <i>How to Solve Physics Problems</i>. PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento Físico. <i>Caderno Catarinense de Ensino de Física</i>, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago. 2002. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9297/8588. SCHUNN, D. C. et al. Introduction to physics teaching for science and engineering undergraduates. <i>Physics Teacher Education Online</i>, v. 5, n. 3, 2007. SCHEMBERG, M. <i>Pensando a Física</i>. São Paulo: Nova Stella, 1990. TSCHODU, D. <i>How to Study Physics Effectively and Sustainably</i>. Springer. VALADARES, E. C.; MOREIRA, A. M. Ensinando Física Moderna no Segundo Grau: Efeito Fotoelétrico, Laser e Emissão de Corpo Negro. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>, v. 15, n. 2, p. 121-135, 1998. ARTIGOS CIENTÍFICOS E PERIÓDICOS: ARAÚJO, F. V. et al. Uma Aplicação do Software Educacional PhET Como Ferramenta Didática no Ensino da Eletricidade. <i>Informática na Educação: Teoria & Prática</i>, v. 18, n. 2, 2015. COOPER, G. Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. <i>Journal of Science Education and Technology</i>, v. 32, p. 444-452, 2023. https://doi.org/10.1007/s10956-023-10038-z. GLEISER, M. Por que ensinar física. <i>Física na Escola</i>, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2000. MAFFI, C. et al. A Contextualização na Aprendizagem: Percepção de Docentes de Ciências e Matemática. <i>Revista Conhecimento Online</i>, v. 2, 2020. https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.1561. PEREIRA, N. V. et al. História da física: uma proposta de ensino a partir da evolução de suas ideias. <i>Research, Society and Development</i>, v. 4, n. 4, p. 251-269, 2017. REIS, J. C. et al. A Relação entre Física e Matemática: Uma Abordagem Teórico-Metodológica. <i>Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as Ciências</i>, v. 11, n. 02, p. 112-135, 2022. https://doi.org/10.22481/rbba.v11i02.10903. SILVA, C. M. et al. Uso de simulações computacionais em aulas de Física: uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). <i>Revista Insignare Scientia</i>, v. 5, n. 3, p. 243-263, 2022. DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS E ONLINE: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. <i>Física Ensino Médio</i>. 20. ed. 2013. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/livro_didatico/fisica.pdf. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (BRASIL). <i>Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ensino Médio – Física</i>. 2002. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf. UNESCO. <i>Guidance for Generative AI in Education and Research</i>. 2023. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research. UNESCO. <i>Teaching School Physics</i>. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000001793. UNESCO. <i>ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education</i>. 2023. Disponível em: https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf. MATERIAIS COMPLEMENTARES E RECURSOS DIGITAIS: BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O GOSTAR E O APRENDER NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007. CODE.ORG. <i>Inteligência Artificial Generativa</i>. Disponível em: https://code.org/ai. OPENAI. <i>ChatGPT</i>. Disponível em: https://chat.openai.com/. PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. <i>Simulações para Ensino de Física</i>. Disponível em: https://phet.colorado.edu/. ROCHA, J. et al. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar física moderna. <i>Scientific Electronic Archives</i>, v. 10, n. 4, 2017. Disponível em: http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=384. VERSIGNASSI, A. O Fim do Livro de Papel. <i>Superinteressante</i>, n. 276, 2010. Disponível em: http://super.abril.com.br/tecnologia/fim-livro-papel-543161.shtml.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 2
Disciplina: Estágio de Observação II – 2º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
EMENTA: O foco dos Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4 distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de Educação Básica ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (EJA). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: Estágio 1 - Ensino Fundamental 2, Estágio 2 - 1º Ano do Ensino Médio, Estágio 3 - 3º Ano do Ensino Médio, Estágio 4 – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: Estágio 1 – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), Estágio 2 – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), Estágio 3 - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), Estágio 4 – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina. OBJETIVOS: Observar e fazer uma análise crítica da realidade do estudante em Escolas de Educação Básica. Elaborar um relatório abrangente das atividades de observação desenvolvidas no local de estágio. As especificidades do relatório serão definidas pelo professor-orientador	
Conteúdo Programático • O estágio de observação, seus objetivos e instrumentalização. • A infraestrutura da escola e os recursos pedagógicos: a biblioteca, os livros didáticos, os laboratórios, espaços para estudantes etc. • O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, suas pretensões e objetivos frente a realidade escolar • O aprendizado dos alunos frente aos métodos e didática do professor pela ótica do estagiário • O professor e o estudante em sala de aula, seus comportamentos, desafios e interações • As reuniões e planejamento • O Relatório de Estágio	
Bibliografia: • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental • Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano: https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2qjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngq5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • VIEIRA GONÇALVES, Adair. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO. • BARREIRO, I. M. de F.; ABOU GEBRAN, R. <i>Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores</i>. São Paulo: Avercamp, 2015. • CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. <i>Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações</i>. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. • DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. <i>Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos</i>. São Paulo: Cortez, 2011. • PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. <i>Estágio e docência</i>. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 3

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Cálculo 2	102h (6 créditos)	Cálculo 1
Mecânica Básica 1	102h (6 créditos)	Cálculo 1
Psicologia da Aprendizagem (*)	68h (4 créditos)	nenhum
Didática Geral	34h (2 créditos)	nenhum
Estágio de Observação 3	34h (2 créditos)	nenhum
TOTAL	340h (20 créditos)	

(*) Disciplina idêntica à ofertada pelo Curso de Matemática, podendo ser ofertada juntamente com o Curso de Matemática do CCT da UECE

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Terceiro Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 3

Bach	Bacharelado	AB Manhã					
		CD Manhã		Álgebra Linear			Álgebra Linear
		AB Tarde	Cálc. 3	Termodinâmica Básica	Cálc. 3	Termodinâmica Básica	Cálc. 3
		CD Tarde	Mecânica Básica 2	Elet e Mag 1	Mecânica Básica 2	Elet e Mag 1	Mecânica Básica 2
LIC Tarde ou Noite	Licen.	EF				Estágio de Observação 3	
	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	Cálc. 2	Psicologia da Aprendizagem	Cálc. 2	Psicologia da Aprendizagem	Cálc. 2
		CD	Mecânica Básica 1	Didática Geral	Mecânica Básica 1		Mecânica Básica 1



➤ Cálculo 2

Semestre: 3^o

Pré-Requisito: Cálculo 1

Carga Horária: 102h (6 créditos)

Ementa: Aplicações das integrais definidas, funções transcendentais e integrais, técnicas de integração, **equações diferenciais de primeira ordem.**

OBSERVAÇÕES:

- *Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico.*
- O tópico **Introdução às Equações Diferenciais de Primeira Ordem** é apenas introdutório e focado na modelagem de sistemas simples que aparecem com frequência na Física Geral
- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA

- THOMAS, GEORGE B. *Cálculo*, Vol. 1, 11ª Edição ou 12ª Edição, Ed. Pearson.
- STEWART, J. *Cálculo*, Vol. 1, Cengage Learning, 2013.
- PISKOUNOV, N. *Cálculo Diferencial e Integral*, Vol. 1 e 2, Ed. MIR.
- LARSON, RON. *Cálculo Aplicado: Curso Rápido*, Cengage Learning.
- ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. *Cálculo*, Vol. 1, Bookman.
- DEMIDOVICH, B. *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, 6ª ed., Moscou: Mir, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- KELLEY, W. MICHAEL. *O Fabuloso Livro de Exercícios de Cálculo*, Alta Books.
- ZELDOVICH, YA. B. *Higher Mathematics for Beginners and Its Application to Physics*, MIR.
- BITTINGER, ELLENBOGEN, SURGENT. *Calculus and Its Applications*, 10ª Edição, Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações).
- SPIEGEL, R. MURRAY; WREDE, C.; ROBERT, R. *Cálculo Avançado*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT. *Introdução ao Cálculo*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT; AYRES, FRANK JR. *Calculus*, Schaum's Outlines.

➤ Mecânica Básica 1

Semestre: 3^o

Pré-Requisito: Cálculo 1

Carga Horária: 102h (6 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) resolução de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos.

Ementa: Medição; Movimento Unidimensional; Vetores; Movimento Bidimensional; Força e Leis de Newton; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Conservação de Energia, Momento Linear, Sistema de Partículas, Conservação do Momento Linear, Colisões e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos:



resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBSERVAÇÕES:

- sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor
- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *mantenha à prática contínua de resolução exercícios e problemas*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA

- Young, H. D.; Freedman, R. A. *Física I: Mecânica*. Pearson, 14ª edição.
- Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, Jearl. *Fundamentos de Física – Mecânica*. Vol. 1, 10ª edição.
- Jewett Jr., John W.; Serway, Raymond A. *Física para Cientistas e Engenheiros – Mecânica*. Vol. 1, CENGAGE Learning.
- Strelkov, S.; Yakovlev, I. A. *Problems in Undergraduate Physics – Vol. I Mechanics*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Knight, Randall D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*. Vol. 1, Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas, Bookman, 2ª edição.
- Nussenzveig, H. M. *Curso de Física Básica*. Volumes 1 e 2, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1981.
- Chaves, Alaor. *Física Básica – Mecânica*. Volume 1, Editora LTC, São Paulo, 2007.

BIBLIOGRAFIA – CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS

- Oman, Robert; Oman, Daniel. *How to Solve Physics Problems*.
- Belikov, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*. MIR.
- Irodov, I. E. *Problems in General Physics*. MIR.
- Singh, Abhay Kumar. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*. Vol. I e II, Wiley-India.
- Krotov, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics – Science for Everyone*. MIR.
- Strelkov, S. P.; Yakovlev, I. A. *Problems in Undergraduate Physics*. Vol. 1, Mechanics, Pergamon.
- Halpern, Alvin. *3000 Solved Problems in Physics*. Schaum, McGraw-Hill.
- Bukhovtsev, B.; Krivchenkov, V.; Myakishev, G.; Shalnov, V. *Problems in Elementary Physics*. MIR.
- Kozei, S.; Rashda, E.; Slavatskii, S. *Collected Problems in Physics*. MIR.
- Krotov, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- Brown, Robert G. *Review Problems for Introductory Physics 1*. Duke University Physics Department.



➤ Psicologia da Aprendizagem

Semestre: 3^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: As diferentes abordagens teóricas sobre aprendizagem. Principais processos psicológicos básicos envolvidos na aprendizagem. As dimensões afetiva, cognitiva e sociocultural no processo de aprendizagem. As dificuldades no processo e os transtornos de aprendizagem. Relação professor-aluno no processo de aprendizagem.

Bibliografia

Básica

- COLL, C. *Desenvolvimento Psicológico e Educação*. Vol. 1. 2. ed. Porto Alegre, RS: ArtMed, 2004.
- CAMPOS, Dinah Martins de Souza. *Psicologia da Aprendizagem*. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2008.
- MORIN, E.; ALMEIDA, M.; CARVALHO, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002.
- PIAGET, J. *O Nascimento da Inteligência na Criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- VIGOTSKY, L.; COLE, M. *A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Complementar

- BEE, H. *A Criança em Desenvolvimento*. São Paulo: Harper Row do Brasil, 1977.
- MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- SKINNER, B. F. *Ciência e Comportamento Humano*. Brasília: UNB, 1967.
- PIAGET, J.; GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.
- LOVELL, K. *O Desenvolvimento dos Conceitos Matemáticos e Científicos na Criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
- INHELDER, B.; PIAGET, J. *Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1976.
- SALVADOR, C. C. *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PIAGET, J. *Seis Estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986.
- _____. *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1985.
- DOMINGUEZ, D. C. *A Formação do Conhecimento Físico*. Rio de Janeiro: EDUFFUNIVERTÁ, 1992.
- COLL, C. *Psicologia e Currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. São Paulo: Editora Ática, 1996.
- DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. *Psicologia na Educação*. São Paulo: Cortez Editora, 1991.
- GARDNER, H. *Estruturas da Mente – A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.



➤ Didática Geral

Semestre: 3^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Estudo dos fundamentos da Didática com ênfase na prática pedagógica em Ciências Exatas e Áreas Afins. Análise crítica e estratégias de ensino-aprendizagem voltadas para o ensino das Ciências Exatas e suas interfaces. Planejamento e desenvolvimento de aulas contextualizadas, experimentação, metodologias ativas e uso de tecnologias educacionais: simuladores, vídeos, softwares, plataformas digitais, inteligência artificial etc. Avaliação da aprendizagem e formação docente na perspectiva da educação básica. Reflexão sobre desafios e possibilidades no ensino de ciências exatas e suas interfaces disciplinares em diferentes contextos escolares

Observação: *Considerando a extensão do conteúdo da disciplina em relação à carga horária, recomenda-se ao professor priorizar o protagonismo do estudante reforçando sua autonomia e fortalecendo suas bases conceituais*

BIBLIOGRAFIA:

- LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 2018. (Capítulos sobre planejamento e avaliação).
- Insights from the science of learning for education: leveraging scientific knowledge for innovations in teaching and learning UNESCO 2024: <https://doi.org/10.54675/JQSL4422>
- Relatório global sobre professores : abordar a escassez de professores e transformar a profissão UNESCO 2025: <https://doi.org/10.54675/WEJT1606>
- CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. Cengage, 2019.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2021. (Foco na relação professor-aluno).
- HODSON, D. *Teaching and Learning Science*. Teachers College Press, 2009. (Metodologias ativas).
- SANTOS, W. L. P. *Educação em Química e Física: Compromisso com a Cidadania*. Unijuí, 2012.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995
- MACHADO, Adriana; MEDEIROS, Wagner. *Didática e Ensino de Física*. São Paulo: Livraria da Física, 2015
- NARDI, Roberto. *Ensino de Ciências e Matemática: Reflexões e Diálogos*. São Paulo: Cortez, 2018
- PERELMAN Y. *Algebra Can Be Fun*. Moscow: Mir, 1979

➤ Estágio de Observação 3

Semestre: 3^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: O foco dos **Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4** distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de **Educação Básica** ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (**EJA**). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: **Estágio 1** - Ensino Fundamental 2, **Estágio 2** - 1^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 3** - 3^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 4** – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: **Estágio 1** – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), **Estágio 2** – O Projeto



Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), **Estágio 3** - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), **Estágio 4** – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina.

Bibliografia

- A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental>
- Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2gjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf>
- As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Vieira Gonçalves, Adair. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- Barreiro, I. M. de F.; Abou Gebran, R. *Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores*. São Paulo: Avercamp, 2015.
- Carvalho, Anna Maria Pessoa de; Gil-Pérez, Daniel. *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. *Ensino de Ciências. Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.
- Pimenta, S. G.; Lima, M. S. L. *Estágio e docência*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado Presencial		Semestre: 3
Disciplina: Cálculo 2 – 3º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: Cálculo 1		
Ementa: Aplicações das integrais definidas, funções transcendentais e integrais, técnicas de integração, equações diferenciais de primeira ordem		
Objetivos: A disciplina complementa o conteúdo de Cálculo 1 e deve fornecer ao aluno familiaridade com as técnicas de integração e com a resolução de equações diferenciais de primeira ordem mais simples.		
OBSERVAÇÕES: • Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico. • Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico • O tópico Introdução às Equações Diferenciais de Primeira Ordem é apenas introdutório e focado na modelagem de sistemas simples que aparecem com frequência na Física Geral		
Conteúdo Programático: I. Aplicações das Integrais Definidas 1. Volumes por Seções Transversais 2. Volumes por Cascas Cilíndricas 3. Comprimento do Arco 4. Áreas de Superfícies de revolução 5. Trabalho e Força de Fluidos 6. Momento e Centro de Massa II. Funções Transcendentais e Integrais 1. O Logaritmo definido como uma integral 2. Crescimento e decaimento exponencial 3. Taxas relativas de crescimento 4. Funções hiperbólicas III. Técnicas de Integração 1. Integração por Partes 2. Integrais Trigonométricas 3. Substituições Trigonométricas 4. Integração de funções racionais por frações parciais 5. Estratégias de integração 6. Integração usando tabelas e sistemas de computação algébrica 7. Integração numérica 8. Integrais Impróprias		IV. Introdução às Equações Diferenciais de Primeira Ordem 1. Equações diferenciais de primeira ordem e soluções 2. Campos de direção: visualização de curvas integrais 3. Equações separáveis 4. Aplicações e Modelagem de Sistemas Simples: • Movimento de uma Mola • Lei de Torricelli • Circuito RL • Movimento Com Resistência Proporcional à Velocidade • Crescimento Populacional Logístico e etc.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA • THOMAS, GEORGE B. <i>Cálculo</i>, Vol. 1, 11ª Edição ou 12ª Edição, Ed. Pearson. • STEWART, J. <i>Cálculo</i>, Vol. 1, Cengage Learning, 2013. • PISKOUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, Vol. 1 e 2, Ed. MIR. • LARSON, RON. <i>Cálculo Aplicado: Curso Rápido</i>, Cengage Learning. • ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. <i>Cálculo</i>, Vol. 1, Bookman. • DEMIDOVICH, B. <i>Problemas e Exercícios de Análise Matemática</i>, 6ª ed., Moscou: Mir, 1987. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR • KELLEY, W. MICHAEL. <i>O Fabuloso Livro de Exercícios de Cálculo</i>, Alta Books. • ZELDOVICH, YA. B. <i>Higher Mathematics for Beginners and Its Application to Physics</i>, MIR. • BITTINGER, ELLENBOGEN, SURGENT. <i>Calculus and Its Applications</i>, 10ª Edição, Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações). • SPIEGEL, R. MURRAY; WREDE, C.; ROBERT, R. <i>Cálculo Avançado</i>, Coleção Schaum. • MENDELSON, ELLIOT. <i>Introdução ao Cálculo</i>, Coleção Schaum. • MENDELSON, ELLIOT; AYRES, FRANK JR. <i>Calculus</i>, Schaum's Outlines.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 3
Disciplina: Mecânica Básica I – 3º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos.		
Pré-Requisito: Cálculo I		
Ementa: Medição e Vetores, Movimentos Unidimensional e Bidimensional; Vetores; Movimento Bidimensional, Princípios da Dinâmica, Aplicações das Leis de Newton, Trabalho e Energia Cinética, Energia Potencial e Conservação da Energia e Momento Linear, Impulso, Colisões e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.) Objetivos: Estudar o formalismo vetorial e as grandezas físicas que descrevem a cinemática de uma partícula. Estudar as Leis de Newton e a Dinâmica de uma partícula. Estudar as Leis de conservação da Energia e do momento linear para um sistema de partículas. OBS. 1: Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua base teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		V. Aplicações das Leis de Newton 1. As Forças Básicas da Natureza 2. Forças Derivadas 3. Exemplos de Aplicação 4. Movimentos de Partículas Carregadas em Campos Elétricos ou Magnéticos Uniformes VI. Trabalho e Energia Cinética 1. Trabalho 2. Energia Cinética e Teorema do Trabalho-Energia 3. Trabalho e Energia com Forças Variáveis 4. Potência VII. Energia Potencial e Conservação da Energia 1. Energia Potencial Gravitacional 2. Energia Potencial Elástica 3. Forças Conservativas e Forças não Conservativas 4. Força e Energia Potencial 5. Diagramas de Energia VIII. Momento Linear, Impulso e Colisões 1. Momento Linear e Impulso 2. Conservação do momento Linear 3. Conservação do momento Linear e Colisões 4. Colisões Elásticas 5. Centro de Massa e Movimento de Sistema de Partículas IX. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) 1. Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas abstratos e contextualizados com foco no Ensino Médio
I. Unidades, Grandezas Físicas e Vetores 1. Padrões, Unidades e Conversões 2. Incerteza e Algarismos Significativos 3. Revisão Vetores: soma, componentes, vetores unitários, produtos escalar e vetorial II. Movimento Unidimensional 1. Velocidade Média 2. Velocidade Instantânea 3. Aceleração 4. Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado 5. Queda Livre dos Corpos III. Movimento Bidimensional 1. Descrição em Termos de Coordenadas 2. Vetores 3. Componentes de um Vetor 4. Velocidade e Aceleração Vetoriais 5. Movimento Uniformemente Acelerado 6. Movimento dos Projéteis 7. Movimento Circular Uniforme 8. Aceleração Tangencial e Normal 9. Velocidade Relativa IV. Os Princípios da Dinâmica 1. Forças em Equilíbrio 2. A Lei da Inércia 3. A 2ª. Lei de Newton 4. Discussão da 2ª. Lei 5. Conservação do Momento Linear e a 3ª. Lei de Newton		
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA • Young, H. D.; Freedman, R. A. <i>Física I: Mecânica</i>. Pearson, 14ª edição. • Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, Jearl. <i>Fundamentos de Física – Mecânica</i>. Vol. 1, 10ª edição. • Jewett Jr., John W.; Serway, Raymond A. <i>Física para Cientistas e Engenheiros – Mecânica</i>. Vol. 1, CENGAGE Learning. • Strelkov, S.; Yakovlev, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics – Vol. I Mechanics</i>. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR • Knight, Randall D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica</i>. Vol. 1, Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas, Bookman, 2ª edição. • Nussenzveig, H. M. <i>Curso de Física Básica</i>. Volumes 1 e 2, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1981. • Chaves, Alaor. <i>Física Básica – Mecânica</i>. Volume 1, Editora LTC, São Paulo, 2007. BIBLIOGRAFIA – CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS • Oman, Robert; Oman, Daniel. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • Belikov, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. • Irodov, I. E. <i>Problems in General Physics</i>. MIR. • Singh, Abhay Kumar. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics</i>. Vol. I e II, Wiley-India. • Krotov, S. S. <i>Aptitude Test Problems in Physics – Science for Everyone</i>. MIR. • Strelkov, S. P.; Yakovlev, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics</i>. Vol. 1, Mechanics, Pergamon. • Halpern, Alvin. <i>3000 Solved Problems in Physics</i>. Schaum, McGraw-Hill. • Bukhovtsev, B.; Krivchenkov, V.; Myakishev, G.; Shalnov, V. <i>Problems in Elementary Physics</i>. MIR. • Kozei, S.; Rashda, E.; Slavatskii, S. <i>Collected Problems in Physics</i>. MIR. • Krotov, S. <i>Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)</i>. • Brown, Robert G. <i>Review Problems for Introductory Physics 1</i>. Duke University Physics Department.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 3
Disciplina: Psicologia da Aprendizagem – 3º Semestre (ementa idêntica à do Curso de Matemática)	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito:	
Ementa: As diferentes abordagens teóricas sobre aprendizagem. Principais processos psicológicos básicos envolvidos na aprendizagem. As dimensões afetiva, cognitiva e sociocultural no processo de aprendizagem. As dificuldades no processo e os transtornos de aprendizagem. Relação professor-aluno no processo de aprendizagem.	
Objetivos: O objetivo da disciplina é capacitar o aluno a: • conceituar aprendizagem, situando-a como fenômeno complexo, multideterminado e construído, essencialmente, em situações de intercâmbio social; • reconhecer as diferentes concepções de conhecimento que surgem no cenário educacional, bem como, suas repercussões na forma como o professor compreende o processo de ensino-aprendizagem e, consequentemente, no modo como efetiva sua prática; • discutir o ato de aprender em sua relação com o contexto histórico-cultural atual, e ao mesmo tempo com o percurso da Psicologia, nas abordagens humanista, comportamental e na Psicanálise, consideradas as três grandes forças na história da ciência psicológica; • analisar as teorias psicogenéticas de Jean Piaget, Lev S. Vygotsky e Henri Wallon, apresentando em cada uma delas os seus conceitos centrais, de modo a relacioná-los com os processos de ensino e aprendizagem; • discutir processo psicológico da inteligência, abordada numa visão histórica, enfatizando-se a influência das concepções psicométricas, das perspectivas psicogenéticas e da teoria das inteligências múltiplas para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem; • discutir as pesquisas realizadas na área da aprendizagem, as diferentes conceituações encontradas acerca do assunto e as correlações entre o ato criativo e a aprendizagem; • analisar a memória em sua estrutura de funcionamento, seus modos de processamento e a importância de seu estudo para a área educacional; • debater os desafios do aprender na escola, em uma sociedade em constante movimento e transformação, enfocando as temáticas da avaliação, do fracasso e das dificuldades de aprendizagem; • reconhecer o papel do professor como importante mediador da aprendizagem.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. A aprendizagem: sua importância, seus produtos e limites. 2. Enfatizar a importância da aprendizagem para os diferentes planos de vida animal, sobretudo para o homem. 3. Ressaltar a importância da motivação para a aprendizagem e estabelecer distinção entre estímulo, motivo e incentivo. 4. Classificar os motivos sob os diferentes aspectos. 5. Analisar a teoria Conexionista da Aprendizagem, o condicionamento clássico e o operante. 6. Estudar a Teoria Gestaltista da Aprendizagem e a Teoria Topológica de Kurt Lewin.	
Bibliografia Básica • COLL, C. <i>Desenvolvimento Psicológico e Educação</i>. Vol. 1. 2. ed. Porto Alegre, RS: ArtMed, 2004. • CAMPOS, Dinah Martins de Souza. <i>Psicologia da Aprendizagem</i>. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2008. • MORIN, E.; ALMEIDA, M.; CARVALHO, E. <i>Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios</i>. São Paulo: Cortez, 2002. • PIAGET, J. <i>O Nascimento da Inteligência na Criança</i>. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987. • VIGOTSKY, L.; COLE, M. <i>A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores</i>. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. Complementar • BEE, H. <i>A Criança em Desenvolvimento</i>. São Paulo: Harper Row do Brasil, 1977. • MIZUKAMI, M. G. N. <i>Ensino: as abordagens do processo</i>. São Paulo: EPU, 1986. • SKINNER, B. F. <i>Ciência e Comportamento Humano</i>. Brasília: UNB, 1967. • PIAGET, J.; GARCIA, R. <i>Psicogênese e História das Ciências</i>. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987. • LOVELL, K. <i>O Desenvolvimento dos Conceitos Matemáticos e Científicos na Criança</i>. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988. • INHELDER, B.; PIAGET, J. <i>Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente</i>. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1976. • SALVADOR, C. C. <i>Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento</i>. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. • PIAGET, J. <i>Seis Estudos de Psicologia</i>. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986. • _____. <i>Psicologia e Pedagogia</i>. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1985. • DOMINGUEZ, D. C. <i>A Formação do Conhecimento Físico</i>. Rio de Janeiro: EDUFFUNIVERTÁ, 1992. • COLL, C. <i>Psicologia e Currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar</i>. São Paulo: Editora Ática, 1996. • DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. <i>Psicologia na Educação</i>. São Paulo: Cortez Editora, 1991. • GARDNER, H. <i>Estruturas da Mente – A Teoria das Inteligências Múltiplas</i>. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 3
Disciplina: Didática Geral – 3º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Nenhum	
Ementa: Estudo dos fundamentos da Didática com ênfase na prática pedagógica em Ciências Exatas e Áreas Afins. Análise crítica e estratégias de ensino-aprendizagem voltadas para o ensino das Ciências Exatas e suas interfaces. Planejamento e desenvolvimento de aulas contextualizadas, experimentação, metodologias ativas e uso de tecnologias educacionais: simuladores, vídeos, softwares, plataformas digitais, inteligência artificial etc. Avaliação da aprendizagem e formação docente na perspectiva da educação básica. Reflexão sobre desafios e possibilidades no ensino de ciências exatas e suas interfaces disciplinares em diferentes contextos escolares Observação: Considerando a extensão do conteúdo da disciplina em relação à carga horária, recomenda-se ao professor priorizar o protagonismo do estudante reforçando sua autonomia e fortalecendo suas bases conceituais Objetivos: Relacionar os conceitos da Didática com a prática docente no ensino de Física, Matemática, Química e suas Interfaces, Desenvolver estratégias didáticas que favoreçam a aprendizagem significativa e a resolução de problemas, Explorar metodologias ativas, experimentação e recursos tecnológicos aplicados ao ensino, Compreender e aplicar diferentes abordagens de planejamento e avaliação da aprendizagem, Refletir sobre o papel do professor e os desafios do ensino de Ciências na Educação Básica	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO ✓ Fundamentos da Didática e a Prática no Ensino de Ciências Exatas e Áreas Afins: • Conceitos de Didática e sua relevância no ensino de Ciências; • O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem e as tecnologias educacionais; • O ensino de Ciências na educação básica: possibilidades, desafios, abstrações e resistência dos estudantes; ✓ Estratégias de Ensino para Física, Matemática, Química e suas Interfaces: • Ensino tradicional vs. ensino baseado em resolução de problemas; • Metodologias ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL); • O uso de experimentos, contextualizações e demonstrações para o ensino de conceitos científicos e matemáticos; • Tecnologias digitais no ensino de exatas: simuladores, vídeos, softwares, programação aplicada e a inteligência artificial; ✓ Planejamento e Desenvolvimento de Aulas: • Planejamento de ensino: organização, estratégias e operacionalização de conteúdo; • Elaboração de roteiros de aula e materiais didáticos; • Interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e conexão com o cotidiano dos alunos; ✓ Avaliação da Aprendizagem em Ciências: • Impacto da avaliação no ensino e aprendizagem nas Ciências; • Modalidades de avaliação: diagnóstica, formativa e somativa; • Construção de instrumentos avaliativos: provas, projetos, portfólios, autoavaliação etc.; ✓ Formação Docente e Prática Reflexiva: • O professor como mediador do conhecimento; • Ensino para a diversidade: inclusão e adaptação de estratégias didáticas; • Reflexão crítica sobre o ensino e a profissão docente.	
BIBLIOGRAFIA: • LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 2018. (Capítulos sobre planejamento e avaliação). • Insights from the science of learning for education: leveraging scientific knowledge for innovations in teaching and learning UNESCO 2024: https://doi.org/10.54675/JQSL4422 • Relatório global sobre professores : abordar a escassez de professores e transformar a profissão UNESCO 2025: https://doi.org/10.54675/WEJT1606 • CARVALHO, A. M. P. <i>Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática</i>. Cengage, 2019. • FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2021. (Foco na relação professor-aluno). • HODSON, D. <i>Teaching and Learning Science</i>. Teachers College Press, 2009. (Metodologias ativas). • SANTOS, W. L. P. <i>Educação em Química e Física: Compromisso com a Cidadania</i>. Unijuí, 2012. • POLYA, G. <i>A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático</i>. Rio de Janeiro: Interciência, 1995 • MACHADO, Adriana; MEDEIROS, Wagner. Didática e Ensino de Física. São Paulo: Livraria da Física, 2015 • NARDI, Roberto. Ensino de Ciências e Matemática: Reflexões e Diálogos. São Paulo: Cortez, 2018 • PERELMAN Y. <i>Algebra Can Be Fun</i>. Moscow: Mir, 1979	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 3
Disciplina: Estágio de Observação III – 3º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
EMENTA: O foco dos Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4 distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de Educação Básica ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (EJA). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: Estágio 1 - Ensino Fundamental 2, Estágio 2 - 1º Ano do Ensino Médio, Estágio 3 - 3º Ano do Ensino Médio, Estágio 4 – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: Estágio 1 – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), Estágio 2 – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), Estágio 3 - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), Estágio 4 – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina. OBJETIVOS: Observar e fazer uma análise crítica da realidade do estudante em Escolas de Educação Básica. Elaborar um relatório abrangente das atividades de observação desenvolvidas no local de estágio. As especificidades do relatório serão definidas pelo professor-orientador	
Conteúdo Programático • O estágio de observação, seus objetivos e instrumentalização. • A infraestrutura da escola e os recursos pedagógicos: a biblioteca, os livros didáticos, os laboratórios, espaços para estudantes etc. • O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, suas pretensões e objetivos frente a realidade escolar • O aprendizado dos alunos frente aos métodos e didática do professor pela ótica do estagiário • O professor e o estudante em sala de aula, seus comportamentos, desafios e interações • As reuniões e planejamento • O Relatório de Estágio	
Bibliografia • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • Ciências na BNCC – Planos de Aula Nova Escola: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental • Habilidades Prioritárias de Ciências – 6º ao 9º Ano: https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2qjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • Vieira Gonçalves, Adair. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO • Barreiro, I. M. de F.; Abou Gebran, R. <i>Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores</i>. São Paulo: Avercamp, 2015. • Carvalho, Anna Maria Pessoa de; Gil-Pérez, Daniel. <i>Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações</i>. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. • Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. <i>Ensino de Ciências. Fundamentos e Métodos</i>. São Paulo: Cortez, 2011. • Pimenta, S. G.; Lima, M. S. L. <i>Estágio e docência</i>. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 4

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Cálculo 3	102h (6 créditos)	Cálculo 2
Mecânica Básica 2	102h (6 créditos)	Mecânica Básica 1
Elettricidade e Magnetismo 1	68h (4 créditos)	Cálculo 2 Mecânica Básica 1
Computação Aplicada à Física	68h (4 créditos)	Cálculo 2
Estágio de Observação 4	34h (2 créditos)	nenhum
TOTAL	374h (22 créditos)	

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Quarto Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 4						
Bach	Bacharelado	AB Manhã				
		CD Manhã		Termodin		Termodin
		AB Tarde	Física Matemática 1	Computação Aplicada	Física Matemática 1	Computação Aplicada
		CD Tarde		Elettricidade e Magnetismo 2	Lab de Mec e Term	Elettricidade e Magnetismo 2
	Licen.	EF	Estágio de Observação 4			
LIC Tarde ou Noite	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	Cálc. 3	Computação Aplicada	Cálc. 3	Computação Aplicada
		CD	Mecânica Básica 2	Elettricidade e Magnetismo 1	Mecânica Básica 2	Elettricidade e Magnetismo 1



➤ Cálculo 3

Semestre: 4^o

Pré-Requisito: Cálculo 2

Carga Horária: 102h (6 créditos)

Ementa: Funções vetoriais, derivadas parciais, integrais múltiplas, **integração em campos vetoriais**

OBSERVAÇÕES:

- *Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico.*
- O tópico de **Integração em Campos Vetoriais** não deve ser omitido do conteúdo efetivamente ministrado em virtude de sua absoluta importância para outros cursos posteriores como a disciplina de Eletricidade e Magnetismo II (conteúdo: Campo Eletromagnético e Ondas), a disciplina de Óptica, Mecânica Teórica I, os Eletromagnetismos I e II e outras disciplinas optativas como Mecânica dos Fluidos e Introdução às Ciências Atmosféricas
- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- THOMAS, GEORGE B. *Cálculo*, Vol. 2, 11^o ou 12^o Edição, Ed. Pearson.
- STEWART, J. *Cálculo*, Vol. 2, Cengage Learning, 2013.
- SPIEGEL, MURRAY R. *Análise Vetorial (Com Introdução à Análise Tensorial)*, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill ou (versão em inglês) SPIEGEL, MURRAY R. *Vector Analysis and an Introduction to Tensor Analysis*, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill (conteúdo: Integração em Campos Vetoriais).
- PISKOUNOV, N. *Cálculo Diferencial e Integral*, Vol. 1 e 2, Ed. MIR.
- KRASNOV, M. L., KISELEV, A. I., MAKARENKO, G. I. *Vector Analysis*, Ed. MIR ou KRASNOV, M. L., KISELEV, A. I., MAKARENKO, G. I. *Análisis Vectorial*, MIR.
- LARSON, RON. *Cálculo Aplicado: Curso Rápido*, Cengage Learning (funções de várias variáveis e integrais múltiplas).
- ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. *Cálculo*, Vol. 2, Bookman.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BITTINGER, ELLENBOGEN, SURGENT. *Calculus and Its Applications*, 10^o Ed., Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações).
- SPIEGEL, MURRAY R.; WREDE, ROBERT. *Cálculo Avançado*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT. *Introdução ao Cálculo*, Coleção Schaum.
- MENDELSON, ELLIOT; AYRES, FRANK JR. *Calculus*, Schaum's Outlines.



➤ Mecânica Básica 2

Semestre: 4^o

Pré-Requisito: Mecânica Básica 1

Carga Horária: 102h (6 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos

Ementa: Rotação, Momento Angular, Corpos Rígidos, Movimento Periódico, Ondas Mecânicas, Sons, Mecânica dos Fluidos e Gravitação e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBSERVAÇÕES:

- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*
- **sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *SEARS E ZEMANSKY – Física I: Mecânica*. 14. ed. Pearson (Rotação, Momento Angular e Corpos Rígidos).
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *SEARS E ZEMANSKY – Física II: Termodinâmica e Ondas*. 14. ed. Pearson (Movimento Periódico, Ondas, Som, Fluidos e Gravitação).
- JEWETT JR., J. W.; SERWAY, R. A. *Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica*. Vol. 1. CENGAGE Learning.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física: Mecânica*. Vol. 1. 10. ed. (Rotação, Momento Angular e Corpos Rígidos).
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica*. Vol. 2. 10. ed. (Movimento Periódico, Ondas, Som, Fluidos e Gravitação).
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics – Vol. I: Mechanics*. Pergamon.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- KNIGHT, R. D. *Física – Uma Abordagem Estratégica: Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas*. Vol. 1. 2. ed. Bookman.
- KNIGHT, R. D. *Física – Uma Abordagem Estratégica: Termodinâmica e Óptica*. Vol. 2. 2. ed. Bookman.
- ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física: Um Curso Universitário – Mecânica*. Vol. 1. 20. ed. Blucher, 2016.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*. Vol. 1 e 2. Edgard Blücher, 1981.
- CHAVES, A. *Física Básica – Mecânica*. Vol. 1. LTC, 2007.

BIBLIOGRAFIA – CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS:

- OMAN, R.; OMAN, D. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*. MIR.
- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*. MIR.
- SINGH, A. K. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*. Vol. I e II. Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics*. MIR.
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics – Vol. 1: Mechanics*. Pergamon.
- HALPERN, A. *3000 Solved Problems in Physics*. Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B. et al. *Problems in Elementary Physics*. MIR.
- KOZEL, S. et al. *Collected Problems in Physics*. MIR.



- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, R. G. *Review Problems for Introductory Physics 1*. Duke University Physics Department.

➤ Eletricidade e Magnetismo 1

Semestre: 4^o

Pré-Requisito: Cálculo2, Mecânica Básica 1

Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos

Ementa: Carga Elétrica e Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores e Dielétricos; Corrente e Resistência; Circuitos de Corrente Contínua e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBSERVAÇÕES:

- **Sugere-se ao estudante que:** (1) *mantenha uma rotina sistemática de estudos*, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) *dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas*
- **sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor**

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. SEARS E ZEMANSKY – *Física III: Eletromagnetismo*, Pearson, 14^a Edição.
- HALLIDAY & RESNICK; WALKER, JEARL. *Fundamentos de Física, Eletromagnetismo*, Vol. 3, 10^a Edição.
- JEWETT JR., JOHN W.; SERWAY, RAYMOND A. *Física para Cientistas e Engenheiros, Eletricidade e Magnetismo*, Vol. 3, CENGAGE Learning.
- STREKLOV, EL'STIN; KHAIKIN. *Problems in Undergraduate Physics Volume II Electricity and Magnetism*, Pergamon Press.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física Um Curso Universitário*, Vol. 2 – *Campos e Ondas*, 20^a Edição Brasileira, 2016, Blucher.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 3, *Eletricidade e Magnetismo*, Bookman, 2^a Edição.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica Volume 3*, Editora Edgard Blücher Ltda.

BIBLIOGRAFIA (CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS):

- OMAN, ROBERT; OMAN, DANIEL. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*, MIR.
- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*, MIR.
- SINGH, ABHAY KUMAR. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics, Vol I e II*, Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone*, MIR.
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics, Vol. 1, Mechanics*, Pergamon.
- HALPERN, ALVIN. *3000 Solved Problems in Physics*, Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B.; KRIVCHENKOV, V.; MYAKISHEV, G.; SHALNOV, V. *Problems in Elementary Physics*, MIR.
- KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. *Collected Problems in Physics*, MIR.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, ROBERT G. *Review Problems for Introductory Physics 1*, Duke University Physics Department.



➤ Computação Aplicada à Física

Semestre: 4^o

Pré-Requisito: Cálculo 2

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: Introdução à programação científica. Estruturas básicas da linguagem, manipulação de variáveis, listas, dicionários e estruturas de controle. Uso de bibliotecas científicas como NumPy, SciPy, Matplotlib e Pandas para modelagem, simulação e análise de dados físicos. Métodos numéricos básicos aplicados à Física, incluindo cálculo de raízes, interpolação, ajuste de curvas. Implementação de algoritmos e visualização de resultados em gráficos 2D e 3D.

OBS: sugere-se o uso do PYTHON como linguagem para computação numérica

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- AVILA, SÉRGIO L. *Cálculo Numérico Aplicado à Engenharia Elétrica com Python*, disponível gratuitamente em [HTTPS://GITHUB.COM/PECCE-IFSC/CALCULO_NUMERICO_PYTHON](https://github.com/PECCE-IFSC/CALCULO_NUMERICO_PYTHON).
- *Introduction to Python for Computational Science and Engineering (A Beginner's Guide)*, HANS FANGOHR.
- KIUSALAAS, JAAN. *Numerical Methods in Engineering with Python 3*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- LANGTANGEN, HANS PETTER. *A Primer on Scientific Programming with Python*, SPRINGER.
- MCKINNEY, WES. *Python para Análise de Dados: Tratamento de Dados com Pandas, NumPy e IPython*, NOVATEC EDITORA.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- *Scientific Computing with MATLAB and Octave*, ALFIO QUARTERONI, FAUSTO SALERI, PAOLA GERVASIO, SPRINGER.
- AQUINO, FRANCISCO J. A. *Tópicos de Métodos Numéricos com Scilab: Computação Científica para Engenheiros*, 2020, ED. POD.
- *Data Fitting in Scilab*, disponível em <https://www.scilab.org/data-fitting-tutorial>.
- BLOOMFIELD, VICTOR A. *Using R for Numerical Analysis in Science and Engineering*, 2014, TAYLOR & FRANCIS.
- BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. *Análise Numérica*, PIONEIRA THOMPSON LEARNING, 2003.
- *Scilab for Very Beginners*, disponível em https://www.scilab.org/sites/default/files/Scilab_beginners.pdf.
- NAGAR, SANDEEP. *Introduction to Scilab for Engineers and Scientists*.
- SCHERER, CLAUDIO. *Métodos Computacionais da Física, Versão Scilab*, EDITORA LIVRARIA DA FÍSICA.
- CHAPRA, STEVEN C. *Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas - 3. ed.*



➤ Estágio de Observação 4

Semestre: 4^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: O foco dos **Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4** distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de **Educação Básica** ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (**EJA**). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: **Estágio 1** - Ensino Fundamental 2, **Estágio 2** - 1^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 3** - 3^o Ano do Ensino Médio, **Estágio 4** – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: **Estágio 1** – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), **Estágio 2** – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), **Estágio 3** - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), **Estágio 4** – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina.

BIBLIOGRAFIA:

- A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- CIÊNCIAS NA BNCC – PLANOS DE AULA NOVA ESCOLA: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental>
- HABILIDADES PRIORITÁRIAS DE CIÊNCIAS – 60 AO 90 ANO: <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2gjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf>
- AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO – ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- BARREIRO, I. M. DE F.; ABOU GEBRAN, R. *Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores*. Avercamp, 2015.
- CARVALHO, ANNA MARIA PESSOA DE; GIL-PÉREZ, DANIEL. *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Ed. Cortez, 2011.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 8^o ed., 2017.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 4
Disciplina: Cálculo 3 – 4º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: Cálculo 2		
Ementa: Funções vetoriais, derivadas parciais, integrais múltiplas, integração em campos vetoriais		
Objetivos: A disciplina complementa o conteúdo de Cálculo 2 e deve possibilitar ao aluno a manipulação de derivadas parciais, integrais múltiplas e integração em campos vetoriais.		
COMENTÁRIOS:		
• Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico. • O tópico de Integração em Campos Vetoriais não deve ser omitido do conteúdo efetivamente ministrado em virtude de sua absoluta importância para outros cursos posteriores como a disciplina de Eletricidade e Magnetismo II (conteúdo: Campo Eletromagnético e Ondas), a disciplina de Óptica, Mecânica Teórica I, os Eletromagnetismos I e II e outras disciplinas optativas como Mecânica dos Fluidos e Introdução às Ciências Atmosféricas • Sugere-se ao estudante que: (1) mantenha uma rotina sistemática de estudos, priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas, tendo em vista que as ferramentas matemáticas aqui estudadas são imprescindíveis para um bom desempenho acadêmico		
Conteúdo Programático:		
I. Funções Vetoriais 1. A função vetorial, sua derivada, integração e interpretação geométrica II. Derivadas Parciais 1. Funções de várias variáveis 2. Limites e continuidade em dimensões superiores 3. Derivadas Parciais 4. Regra da Cadeia 5. Derivadas direcionais e vetores gradientes 6. Planos tangentes e diferenciais 7. Valores extremos e pontos de sela 8. Multiplicadores de Lagrange 9. Fórmula de Taylor para duas variáveis 10. Derivadas parciais com variáveis condicionadas III. Integrais Múltiplas 1. Integrais duplas sobre retângulos 2. Integrais duplas sobre regiões gerais 3. Área por integração dupla 4. Integrais duplas na forma polar 5. Integrais triplas em coordenadas retangulares 6. Momentos e centro de massa 7. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas 8. Substituições em integrais múltiplas		IV. Integração em Campos Vetoriais 1. Integrais de linha 2. Campos vetoriais e integrais de linha: trabalho, circulação e fluxo 3. Independência do caminho: campos conservativos e funções potenciais 4. Teorema de Green no plano 5. Rotacional e divergente 6. Superfícies e Áreas 7. Integrais de Superfície 8. Teorema de Stokes 9. Teorema da Divergência e teoria unificada
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • THOMAS, GEORGE B. <i>Cálculo</i>, Vol. 2, 11^o ou 12^o Edição, Ed. Pearson. • STEWART, J. <i>Cálculo</i>, Vol. 2, Cengage Learning, 2013. • SPIEGEL, MURRAY R. <i>Análise Vetorial (Com Introdução à Análise Tensorial)</i>, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill ou (versão em inglês) SPIEGEL, MURRAY R. <i>Vector Analysis and an Introduction to Tensor Analysis</i>, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill (conteúdo: Integração em Campos Vetoriais). • PISKOUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, Vol. 1 e 2, Ed. MIR. • KRASNOV, M. L., KISELEV, A. I., MAKARENKO, G. I. <i>Vector Analysis</i>, Ed. MIR ou KRASNOV, M. L., KISELEV, A. I., MAKARENKO, G. I. <i>Análise Vectorial</i>, MIR. • LARSON, RON. <i>Cálculo Aplicado: Curso Rápido</i>, Cengage Learning (funções de várias variáveis e integrais múltiplas). • ANTON, HOWARD; BIVENS, IRL; DAVIS, STEPHEN. <i>Cálculo</i>, Vol. 2, Bookman. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • BITTINGER, ELLENBOGEN, SURGENT. <i>Calculus and Its Applications</i>, 10^o Ed., Addison-Wesley (Derivadas, Funções Exponenciais e Logaritmos, Integração e Aplicações, Funções de Várias Variáveis e Aplicações). • SPIEGEL, MURRAY R.; WREDE, ROBERT. <i>Cálculo Avançado</i>, Coleção Schaum. • MENDELSON, ELLIOT. <i>Introdução ao Cálculo</i>, Coleção Schaum. • MENDELSON, ELLIOT; AYRES, FRANK JR. <i>Calculus</i>, Schaum's Outlines.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 4
Disciplina: Mecânica Básica II – 4º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos		
Pré-Requisito: Mecânica Básica I		
Ementa: Rotação, Momento Angular, Corpos Rígidos, Movimento Periódico, Ondas Mecânicas, Sons, Mecânica dos Fluidos, Gravitação e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)		
Objetivos: Estudar a Lei de Conservação do momento angular e a dinâmica de um corpo rígido. Estudar o oscilador harmônico. Estudar a Física Ondulatória e as Ondas Sonoras. Estudar a Estática dos Fluidos e Noções de hidrodinâmica. Estudar a Lei da Gravitação Universal e o movimento de objetos celestes. OBS. 1: Sugere-se ao estudante que: (1) <i>mantenha uma rotina sistemática de estudos</i> , priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) <i>dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas</i> OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua base teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Rotações e Momento Angular 1. Cinemática do Corpo Rígido 2. Representação Vetorial das Rotações 3. Torque 4. Momento Angular 5. Momento Angular de Um Sistema de Partículas 6. Conservação do Momento Angular. Simetrias e Leis de Conservação II. Dinâmica dos Corpos Rígidos 1. Rotação em Torno de Um Eixo Fixo 2. Cálculo de Momentos de Inércia 3. Movimento Plano de Um Corpo Rígido 4. Exemplos de Aplicação 5. Momento Angular e Velocidade Angular 6. Giroscópio 7. Efeitos Giroscópios e Aplicações 8. Estática de Corpos Rígidos III. Movimento Periódico 1. Introdução 2. Movimento Harmônico Simples (MHS) 3. Energia no MHS 4. Aplicações do MHS 5. O pêndulo simples e o pêndulo físico 6. Oscilações amortecidas, oscilações forçadas e ressonância		IV. Ondas Mecânicas 1. Tipos de Ondas 2. Ondas Periódicas 3. Descrição Matemática das ondas 4. Velocidade e energia no movimento ondulatório 5. Interferência de Ondas 6. Ondas Sonoras em uma Corda e os Modos normais V. Som e Audição 1. Natureza do Som 2. Ondas Sonoras 3. Velocidade e Intensidade do Som 4. Ondas Estacionárias e modos normais 5. Ressonância, Interferência e Batimentos 6. O Efeito Doppler 7. Ondas de Choque VI. Mecânica dos Fluidos 1. Gases, Líquidos e Densidade 2. Pressão de um Fluido 3. Empuxo 4. Escoamento de um Fluido 5. Equação de Bernoulli 6. Viscosidade e Turbulência VII. Gravitação 1. Newton e a Lei da Gravitação Universal 2. Os "Princípios Matemáticos de Filosofia Natural" 3. O Triunfo da Mecânica Newtoniana 4. A Atração Gravitacional de Uma Distribuição Esfericamente Simétrica de Massa 5. Massa Reduzida 6. Energia Potencial para um Sistema de Partículas VIII. Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos 1. Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas abstratos e contextualizados com foco no Ensino Médio
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <i>SEARS E ZEMANSKY – Física I: Mecânica</i> . 14. ed. Pearson (Rotação, Momento Angular e Corpos Rígidos). • YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <i>SEARS E ZEMANSKY – Física II: Termodinâmica e Ondas</i> . 14. ed. Pearson (Movimento Periódico, Ondas, Som, Fluidos e Gravitação). • JEWETT JR., J. W.; SERWAY, R. A. <i>Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica</i> . Vol. 1. CENGAGE Learning. • HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física: Mecânica</i> . Vol. 1. 10. ed. (Rotação, Momento Angular e Corpos Rígidos). • HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica</i> . Vol. 2. 10. ed. (Movimento Periódico, Ondas, Som, Fluidos e Gravitação). • STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics – Vol. I: Mechanics</i> . Pergamon. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • KNIGHT, R. D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica: Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas</i> . Vol. 1. 2. ed. Bookman. • KNIGHT, R. D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica: Termodinâmica e Óptica</i> . Vol. 2. 2. ed. Bookman. • ALONSO, M.; FINN, E. J. <i>Física: Um Curso Universitário – Mecânica</i> . Vol. 1. 20. ed. Blucher, 2016. • NUSSENZVEIG, H. M. <i>Curso de Física Básica</i> . Vol. 1 e 2. Edgard Blücher, 1981. • CHAVES, A. <i>Física Básica – Mecânica</i> . Vol. 1. LTC, 2007. BIBLIOGRAFIA – CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS: • OMAN, R.; OMAN, D. <i>How to Solve Physics Problems</i> . • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i> . MIR.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*. MIR.
- SINGH, A. K. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*. Vol. I e II. Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics*. MIR.
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics – Vol. 1: Mechanics*. Pergamon.
- HALPERN, A. *3000 Solved Problems in Physics*. Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B. et al. *Problems in Elementary Physics*. MIR.
- KOZEL, S. et al. *Collected Problems in Physics*. MIR.
- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, R. G. *Review Problems for Introductory Physics 1*. Duke University Physics Department.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 4
Disciplina: Elettricidade e Magnetismo I – 4º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos		
Pré-Requisito: Mecânica Básica I, Cálculo II		
Ementa: Carga Elétrica e Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores e Dielétricos; Corrente e Resistência; Circuitos de Corrente Contínua e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)		
Objetivos: Estudar a Lei de Coulomb e a Lei de Gauss (a primeira equação de Maxwell) e suas aplicações na eletrostática. Estudar a relação entre campo elétrico e potencial elétrico e suas aplicações na solução de circuitos de corrente contínua e circuito RC de variação lenta. Estudar a resposta de materiais dielétricos a campos elétricos estáticos.		
OBS. 1: Sugere-se ao estudante que: (1) <i>mantenha uma rotina sistemática de estudos</i> , priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) <i>dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas</i>		
OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua base teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Carga Elétrica e Lei de Coulomb 1. Carga Elétrica 2. Condutores e Isolantes 3. Lei de Coulomb 4. Quantização da Carga 5. Conservação da Carga II. Campo Elétrico 1. Campo Elétrico 2. Campo Elétrico de Cargas Pontuais 3. Linhas de Campo Elétrico 4. Campo Elétrico de Distribuições Contínuas de Carga 5. Efeito do Campo Elétrico sobre uma Carga Pontual 6. Efeito do Campo Elétrico sobre um Dipolo Elétrico III. Lei de Gauss 1. Fluxo do Campo Elétrico 2. Lei de Gauss 3. Condutores Carregados Isolados 4. Aplicações da Lei de Gauss 5. Verificações Experimentais das Leis de Gauss e de Coulomb IV. Potencial Elétrico 1. Energia Potencial Elétrica 2. Potencial Elétrico 3. Cálculo do Potencial a Partir do Campo 4. Potencial de Cargas Pontuais 5. Potencial Elétrico de Distribuições Contínuas de Carga 6. Superfícies Equipotenciais		7. Cálculo do Campo Elétrico a Partir do Potencial 8. Campo e Potencial de um Condutor Isolado V. Capacitores e Dielétricos 1. Capacitância 2. Cálculo de Capacitâncias 3. Capacitores em Série e em Paralelo 4. Energia do Campo Elétrico 5. Capacitores com dielétricos 6. Visão Atômica dos Dielétricos 7. Os Dielétricos e a Lei de Gauss VI. Corrente e Resistência 1. Corrente Elétrica 2. Densidade de Corrente Elétrica 3. Resistência, Resistividade e Condutividade 4. Lei de Ohm 5. Visão Microscópica da Lei de Ohm 6. Transferência de Energia em Circuitos Elétricos VII. Circuitos de Corrente Contínua 1. Força Eletromotriz 2. Cálculo da Corrente num Circuito de Malha Única 3. Diferenças de Potencial 4. Resistores em Série e em Paralelo 5. Circuitos de Malhas Múltiplas 6. Instrumentos de Medição 7. Circuitos RC VIII. Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos 1. Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas abstratos e contextualizados com foco no Ensino Médio
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <i>SEARS E ZEMANSKY – Física III: Eletromagnetismo</i> , Pearson, 14ª Edição. • HALLIDAY & RESNICK; WALKER, JEARL. <i>Fundamentos de Física, Eletromagnetismo</i> , Vol. 3, 10ª Edição. • JEWETT JR., JOHN W.; SERWAY, RAYMOND A. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Eletricidade e Magnetismo</i> , Vol. 3, CENGAGE Learning. • STREKLOV, EL'STIN; KHAIKIN. <i>Problems in Undergraduate Physics Volume II Electricity and Magnetism</i> , Pergamon Press. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • ALONSO, M.; FINN, E. J. <i>Física Um Curso Universitário</i> , Vol. 2 – Campos e Ondas, 20ª Edição Brasileira, 2016, Blucher. • KNIGHT, RANDALL D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica</i> , Vol. 3, Eletricidade e Magnetismo, Bookman, 2ª Edição. • NUSSENZVEIG, H. M. <i>Curso de Física Básica Volume 3</i> , Editora Edgard Blücher Ltda. BIBLIOGRAFIA (CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS): • OMAN, ROBERT; OMAN, DANIEL. <i>How to Solve Physics Problems</i> . • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i> , MIR. • IRODOV, I. E. <i>Problems in General Physics</i> , MIR. • SINGH, ABHAY KUMAR. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics, Vol I e II</i> , Wiley-India. • KROTOV, S. S. <i>Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone</i> , MIR. • STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics, Vol. 1, Mechanics</i> , Pergamon. • HALPERN, ALVIN. <i>3000 Solved Problems in Physics</i> , Schaum, McGraw-Hill. • BUKHOVTSOV, B.; KRIVCHENKO, V.; MYAKISHCHEV, G.; SHALNOV, V. <i>Problems in Elementary Physics</i> , MIR. • KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. <i>Collected Problems in Physics</i> , MIR. • KROTOV, S. <i>Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)</i> . • BROWN, ROBERT G. <i>Review Problems for Introductory Physics 1</i> , Duke University Physics Department.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 4
Disciplina: Computação Aplicada à Física – 4º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Cálculo II		
EMENTA: Introdução à programação científica. Estruturas básicas da linguagem, manipulação de variáveis, listas, dicionários e estruturas de controle. Uso de bibliotecas científicas como NumPy, SciPy, Matplotlib e Pandas para modelagem, simulação e análise de dados físicos. Métodos numéricos básicos aplicados à Física, incluindo cálculo de raízes, interpolação, ajuste de curvas. Implementação de algoritmos e visualização de resultados em gráficos 2D e 3D. OBS: sugere-se o uso do PYTHON como linguagem para computação numérica		
OBJETIVOS: Os objetivos da disciplina são (1) fornecer aos alunos os conceitos básicos em linguagem de programação interpretada amplamente utilizadas pela comunidade científica, PYTHON ou MATLAB/OCTAVE/SCILAB, de maneira que o aluno seja capaz, ao final do curso, de manipular dados, estatísticas e gráficos, criar scripts e realizar modelagens de fenômenos físicos e (2) introduzir as muitas funções disponíveis nestas linguagens e que utilizam os principais métodos numéricos utilizados na Física para: determinar as raízes de equações algébricas e transcendentais, fazer ajustes de curvas, interpolação e aproximação de funções		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Programação: PYTHON ou SCILAB/MATLAB ou OCTAVE ou FORTRAN ou outras similares. ○ Conceitos básicos: a linguagem, comandos, estruturas, scripts e funções ○ A representação de variáveis, números reais, números complexos, vetores e matrizes ○ Manipulação de arquivos na linguagem ○ As principais bibliotecas numéricas, suas funções internas e aplicações ○ Plotagem e visualização de dados na linguagem: funções gráficas, gráficos 2D e 3D, exemplos ○ Exemplos na Física II. Funções e Raízes, Programas e Funções para resolução de $f(x)=0$ ○ Método da Bisseção e exemplos usando a linguagem ○ Série de Taylor e Método de Newton-Raphson ○ Métodos Híbridos ○ Métodos da Posição falsa e da Secante ○ As funções preexistentes na linguagem para o cálculo de raízes e exemplos na física		III. Interpolação e Ajuste de Curvas ○ A interpolação e o ajuste de funções e dados ○ Técnicas numéricas de interpolação: a interpolação polinomial Lagrangiana e outras ○ As funções preexistentes de interpolação e o ajuste de curvas ○ Exemplos e aplicações
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • AVILA, SÉRGIO L. <i>Cálculo Numérico Aplicado à Engenharia Elétrica com Python</i>, disponível gratuitamente em https://github.com/pecc-e-ifsc/calculo_numerico_python • Fangohr, Hans. <i>Introduction to Python for Computational Science and Engineering (A Beginner's Guide)</i>. • KIUSALAAS, JAAN. <i>Numerical Methods in Engineering with Python 3</i>. Cambridge University Press. • Langtangen, Hans Petter. <i>A Primer on Scientific Programming with Python</i>. Springer. • MCKINNEY, Wes. <i>Python para Análise de Dados: Tratamento de Dados com Pandas, NumPy e IPython</i>. Novatec Editora. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • QUARTERONI, Alfio; SALERI, Fausto; GERVASIO, Paola. <i>Scientific Computing with MATLAB and Octave</i>. Springer. • AQUINO, Francisco J. A. <i>Tópicos de Métodos Numéricos com Scilab: Computação Científica para Engenheiros</i>. 2020, Ed. POD. • <i>Data Fitting in Scilab</i>, disponível em https://www.scilab.org/data-fitting-tutorial. • BLOOMFIELD, VICTOR A. <i>Using R for Numerical Analysis in Science and Engineering</i>. 2014, Taylor & Francis. • BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. <i>Análise Numérica</i>. Pioneira Thompson Learning, 2003. • <i>Scilab for Very Beginners</i>, disponível em https://www.scilab.org/sites/default/files/Scilab_beginners.pdf. • NAGAR, Sandeep. <i>Introduction to Scilab for Engineers and Scientists</i>. • SCHERER, Claudio. <i>Métodos Computacionais da Física, Versão Scilab</i>. Editora Livraria da Física. • CHAPRA, Steven C. <i>Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas</i>. 3. ed., McGraw-Hill.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 4
Disciplina: Estágio de Observação IV – 4º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
EMENTA: O foco dos Estágios de Observação 1, 2, 3 e 4 distribuídos nos quatro primeiros semestres do curso, é a observação e análise crítica da realidade vivenciada pelo aluno na Escola de Educação Básica ou Escola de Ensino de Jovens e Adultos (EJA). O professor da disciplina pode dividir as observações da seguinte forma: Estágio 1 - Ensino Fundamental 2, Estágio 2 - 1º Ano do Ensino Médio, Estágio 3 - 3º Ano do Ensino Médio, Estágio 4 – Escola EJA. Outra possibilidade seria realizar os quatro Estágios em uma única Escola e separar as observações em categorias: Estágio 1 – A Aula (didática do professor, contextualização dos conteúdos, uso de recursos usados, formas de avaliação, interação aluno-professor e aluno-aluno etc.), Estágio 2 – O Projeto Pedagógico e a Infraestrutura da Escola (a realidade escolar frente às pretensões do PPC, as salas de aulas, laboratórios, lousas, espaços para estudantes, salas de professores etc.), Estágio 3 - O cotidiano e o clima escolar (a interação entre professores, alunos e funcionários, Projetos e Eventos, a equipe de professores etc.), Estágio 4 – A Gestão Escolar (a diretoria e a coordenação pedagógica, estratégias, planejamentos, dificuldades encontradas e etc.). A escolha da abordagem e metodologias ficam a critério do Professor da disciplina. Cada Estágio culmina com a elaboração de um Relatório que pode incluir as observações, sugestões e análise crítica das interações professor-aluno, das estratégias pedagógicas do professor, do comportamento do aluno em sala, do balanço do aprendizado do aluno, da estrutura oferecida pela escola, do cotidiano escolar, do Projeto Político Pedagógico da Escola, das opiniões dos professores etc. A estrutura e grau de detalhamento do Relatório ficam a critério do Professor da disciplina. OBJETIVOS: Observar e fazer uma análise crítica da realidade do estudante em Escolas de Educação Básica. Elaborar um relatório abrangente das atividades de observação desenvolvidas no local de estágio. As especificidades do relatório serão definidas pelo professor-orientador Conteúdo Programático • O estágio de observação, seus objetivos e instrumentalização. • A infraestrutura da escola e os recursos pedagógicos: a biblioteca, os livros didáticos, os laboratórios, espaços para estudantes etc. • O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, suas pretensões e objetivos frente a realidade escolar • O aprendizado dos alunos frente aos métodos e didática do professor pela ótica do estagiário • O professor e o estudante em sala de aula, seus comportamentos, desafios e interações • As reuniões e planejamento • O Relatório de Estágio BIBLIOGRAFIA: • A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • CIÊNCIAS NA BNCC – PLANOS DE AULA NOVA ESCOLA: https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental • HABILIDADES PRIORITÁRIAS DE CIÊNCIAS – 60 AO 90 ANO: https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/p8Tv8ushDyE2qjReJTv7vCHHtKKGce6fPSUwV64juXE5rEUANjngg5Gsutdx/ef229jun20box038-seriereplaneje-ciencias-c5-download.pdf • AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO – ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO • BARREIRO, I. M. DE F.; ABOU GEBRAN, R. <i>Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores</i>. Avercamp, 2015. • CARVALHO, ANNA MARIA PESSOA DE; GIL-PÉREZ, DANIEL. <i>Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações</i>. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. • DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. <i>Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos</i>. São Paulo: Ed. Cortez, 2011. • PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. <i>Estágio e Docência</i>. São Paulo: Cortez, 8º ed., 2017.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 5

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Termodinâmica Básica	68h (4 créditos)	Mecânica Básica 1
Elettricidade e Magnetismo 2	68h (4 créditos)	Elettricidade e Magnetismo 1
Política e Organização da Educação Básica no Brasil (*)	34h (2 créditos)	nenhum
OPTATIVA 3	68h (4 créditos)	nenhum
OPTATIVA DE EXTENSÃO 1	68h (4 créditos)	nenhum
Estágio de Regência 1	68h (4 créditos)	Mecânica Básica II
TOTAL	374h (22 créditos)	

(*) pode ser ofertada com o Curso de Matemática do CCT da UECE

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Quinto Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 5

Bach	Bacharelado	AB Manhã	Física Mat. 2		Física Mat. 2		Física Mat. 2
		CD Manhã	Eletromag 1	OPTATIVA	Eletromag. 1	OPTATIVA	Eletromag. 1
		AB Tarde	Mec Teor 1	Óptica	Mec Teor 1	Óptica	Mec Teor 1
		CD Tarde	OPTATIVA EXT 1		OPTATIVA EXT 1		
Lic	EF						
LIC Tarde ou Noite	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	OPTATIVA 3	Termodinâmica Básica	OPTATIVA 3	Termodinâmica Básica	Política e Organizaçã o da Educação Básica
		CD	OPTATIVA EXT 1	Elettricidade e Magnetismo 2	OPTATIVA EXT 1	Elettricidade e Magnetismo 2	Estágio de Regência 1



➤ Termodinâmica Básica

Semestre: 5^o

Pré-Requisito: Mecânica Básica 1

Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos

Ementa: Temperatura e Calor; Propriedades térmicas da matéria; A primeira lei da termodinâmica; a segunda lei da termodinâmica, a interpretação microscópica da entropia e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBS: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Sears e Zemansky – Física II: Termodinâmica e Ondas*, Pearson, 14^a Edição.
- JEWETT, JOHN W.; SERWAY, RAYMOND A. *Física para Cientistas e Engenheiros, Oscilações, Ondas e Termodinâmica*, Vol. 2, CENGAGE Learning.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 2, Termodinâmica e Óptica, Bookman, 2^a Edição.
- GINZBURG, LEVIN, RABINOVICH, SIVUKHIN. *Problems in Undergraduate Physics Volume IV Molecular Physics, Thermodynamics, Atomic and Nuclear Physics*, Pergamon Press.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- HALLIDAY & RESNICK, JEARL WALKER. *Fundamentos de Física, Gravitação, Ondas e Termodinâmica*, Vol. 2, 10^a Edição.
- CHAVES, ALAOR. *Física: Sistemas Complexos e Outras Fronteiras*, Volume 4, Reichmann & Affonso Editores.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica Volume 2*, Editora Edgard Blücher Ltda., SP. 2014.
- BORGNACKE & SONNTAG. *Fundamentals of Thermodynamics*, WILEY.

CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS:

- OMAN, ROBERT; OMAN, DANIEL. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*, MIR.
- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*, MIR.
- SINGH, ABHAY KUMAR. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*, Vol I e II, Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone*, MIR.
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics*, Vol. 1, Mechanics, Pergamon.
- HALPERN, ALVIN. *3000 Solved Problems in Physics*, Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B.; KRIVCHENKOV, V.; MYAKISHEV, G.; SHALNOV, V. *Problems in Elementary Physics*, MIR.
- KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. *Collected Problems in Physics*, MIR.
- KROTOV, S. S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, ROBERT G. *Review Problems for Introductory Physics 1*, Duke University Physics Department.



➤ Eletricidade e Magnetismo 2

Semestre: 5^o

Pré-Requisito: Eletricidade e Magnetismo 1

Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) realização de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos

Ementa: Campo Magnético; Lei de Ampère; Lei de Indução de Faraday; Propriedades Magnéticas da Matéria; Indutância; Circuitos de Corrente Alternada; Campos Eletromagnéticos, Ondas e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBS: *sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- YOUNG, H. D. & FREEDMAN, R. A. *SEARS E ZEMANSKY – Física III: Eletromagnetismo*, Pearson, 14^a Edição.
- HALLIDAY & RESNICK, JEARL & WALKER, *Fundamentos de Física, Eletromagnetismo*, Vol. 3, 10^a Edição.
- JEWETT JR., JOHN W. & SERWAY, RAYMOND A. *Física para Cientistas e Engenheiros, Eletricidade e Magnetismo*, Vol. 3, CENGAGE Learning.
- STREKLOV, EL'STIN & KHAIKIN, *Problems in Undergraduate Physics Volume II Electricity and Magnetism*, Pergamon Press.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- ALONSO, M. & FINN, E. J. *Física Um Curso Universitário*, Vol. 2 – Campos e Ondas, 20^a Edição Brasileira, 2016, Blucher.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 3, Eletricidade e Magnetismo, Bookman, 2^a Edição.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica Volume 3*, Editora Edgard Blücher Ltda.

CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS:

- OMAN, ROBERT & OMAN, DANIEL. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*, MIR.
- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*, MIR.
- SINGH, ABHAY KUMAR. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*, Vol. I e II, Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone*, MIR.
- STRELKOV, S. P. & YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics*, Vol. 1, Mechanics, Pergamon.
- HALPERN, ALVIN. *3000 Solved Problems in Physics*, Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B.; KRIVCHENKOV, V.; MYAKISHEV, G.; SHALNOV, V. *Problems in Elementary Physics*, MIR.
- KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. *Collected Problems in Physics*, MIR.
- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, ROBERT G. *Review Problems for Introductory Physics 1*, Duke University Physics Department.



➤ Política e Organização da Educação Básica no Brasil

Semestre: 5^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Concepção de Estado, educação e sociedade. Política social, política educacional e planejamento: elementos conceituais. Reformas educacionais no contexto de reestruturação do Estado brasileiro. A presença dos organismos multilaterais na definição da política educacional brasileira. Os parâmetros da política e do planejamento educacional no Brasil. Planejamento e financiamento da educação.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

- GANDIN, DANILO. *A prática do planejamento participativo*. Rio de Janeiro-Petrópolis: Vozes, 2008.
- LIBÂNEO, J. *Organização e Gestão da Escola – Teoria e Prática*. 3ª ed.- Goiânia, GO: Alternativa, 2001.
- SOUZA, J. e CORRÊA, J. *Projeto Pedagógico: a autonomia construída no cotidiano da escola*. In: VIEIRA, Sofia Lerche (Org.). *Gestão da escola: desafios a enfrentar*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- VASCONCELLOS, CELSO DOS SANTOS. *Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização*. 7ª ed. São Paulo: Libertad, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- AGUIAR, UBIRATAN. *LDB: memória e comentários*. Ubiratan Aguiar e Ricardo Martins. Fortaleza: Livro Técnico, 2ª Edição, 2003.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações nos 1/92 a 62/2009, pelo Decreto nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94*. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010.
- BROCK, C. & SCHWARTZMAN, S. *Os desafios da educação no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2005.
- CARNEIRO, MOACI ALVES. *LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo*. 20 ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- GATTI, B. A. (coord.), BARRETTO, E. S. S. *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO, 2009.
- PILETTI, N. *Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental*. 23ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- SAVIANI, D. *Educação Brasileira: estrutura e sistema*. 7ª edição. Campinas: Autores Associados, 1996.
- SAVIANI, D.; LOMBARDI, J. C. e NASCIMENTO, M. I. M. *A Escola Pública no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2005.
- SILVA, M. A. *Intervenção e Consentimento: a política educacional do Banco Mundial*. Campinas: Autores Associados, 2002.

➤ Estágio de Regência 1

Semestre: 5^o

Pré-Requisito: Mecânica Básica II

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-



campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)

BIBLIOGRAFIA:

- A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO – ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*:
https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- HECKLER, VALMIR. *ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA DOCÊNCIA*:
https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA
- PUGLIESE, G. OLIVEIRA. *Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, Ed. SCIPIONE.

BIBLIOGRAFIA (CONTEÚDO DE FÍSICA):

- (SEGUNDO GRAU) KAZUHITO & FUKU. *Física para o Ensino Médio*, Vol. 1, Ed. SARAIVA.
- (SEGUNDO GRAU) NICOLAU E TOLEDO. *Física Básica, Volume Único*, Ed. SARAIVA.
- (SEGUNDO GRAU) BONJORNO & CLINTON. *Física Fundamental, Volume Único*, Ed. FTD.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 1, *Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas*, Bookman, 2ª Edição.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 2, *Termodinâmica e Óptica*, Bookman, 2ª Edição.
- HEWITT, PAUL G. *Física Conceitual*, Ed. Bookman, 12ª Edição, 2015.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 5
Disciplina: Termodinâmica Básica – 5º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) resolução de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos		
Pré-Requisito: Mecânica Básica I		
Ementa: Temperatura e Calor; Propriedades térmicas da matéria; A primeira lei da termodinâmica; a segunda lei da termodinâmica, a interpretação microscópica da entropia e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)		
Objetivos: Estudar o desenvolvimento histórico de Temperatura e suas escalas. Estudar as relações entre temperatura, calor, energia e trabalho de acordo com as leis da Termodinâmica, do ponto de vista macroscópico. Estudar o conceito de entropia e sua interpretação microscópica OBS. 1: Sugere-se ao estudante que: (1) <i>mantenha uma rotina sistemática de estudos</i> , priorizando o estudo ativo do livro texto sem descartar outras fontes de informação e (2) <i>dedique-se à prática contínua de exercícios e problemas</i> , OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Temperatura e calor • Temperatura e equilíbrio térmico • Termômetros e escalas de temperatura • Termômetro de gás e escala Kelvin • Expansão térmica • Quantidade de calor • Calorimetria e transições de fase • Mecanismos de transferência de calor 2. Propriedades térmicas da matéria • Equações de estado • Propriedades moleculares da matéria • Modelo cinético-molecular de um gás ideal • Calor específico • Velocidades moleculares • Fases da matéria		3. A primeira lei da termodinâmica • Sistemas termodinâmicos • Trabalho realizado durante variações de volume • Caminhos entre estados termodinâmicos • Energia interna e a primeira lei da termodinâmica • Tipos de processos termodinâmicos • Energia interna de um gás ideal • Calor específico de um gás ideal • Processo adiabático de um gás ideal 4. A segunda lei da termodinâmica • Sentido de um processo termodinâmico • Máquinas térmicas • Máquinas de combustão interna • Refrigeradores • Segunda lei da termodinâmica • O ciclo de Carnot • Entropia • Interpretação microscópica da entropia 5. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) • Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas abstratos e contextualizados com foco no Ensino Médio
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • H. D. Young e R. A. Freedman, Sears e Zemansky – Física II: Termodinâmica e Ondas, Pearson, 14ª Edição • JEWETT, JOHN W., SERWAY, RAYMOND A., Física para Cientistas e Engenheiros, Oscilações, Ondas e Termodinâmica, Vol. 2, CENGAGE Learning • RANDALL D. KNIGHT, Física – Uma Abordagem Estratégica, Vol. 2, Termodinâmica e Óptica, Bookman, 2ª Edição • Ginzburg, Levin, Rabinovich, Sivukhin - Problems in Undergraduate Physics Volume IV Molecular Physics, Thermodynamics, Atomic and Nuclear Physics, Pergamon Press BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • HALLIDAY & RESNICK, JEARL WALKER, Fundamentos de Física, Gravitação, Ondas e Termodinâmica, Vol. 2, 10ª Edição • CHAVES, ALAOR, Física: Sistemas Complexos e Outras Fronteiras, Volume 4, Reichmann & Affonso Editores • NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 2, Editora Edgard Blücher Ltda., SP. 2014. • BORGNACKE & SONNTAG, Fundamentals of Thermodynamics, WILEY CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS: • Robert Oman, Daniel Oman, How to Solve Physics Problems • B. S. Belikov, General Methods for Solving Physics Problems, MIR • IE Irodov, Problems in General Physics, MIR • Abhay Kumar Singh, Solutions to Irodov's Problems in General Physics, Vol I e II, Wiley-India • S. S. Krotov, Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone, MIR • S.P.Strelkov, I.A.Yakovlev, PROBLEMS IN UNDERGRADUATE PHYSICS, Vol 1, Mechanics, Pergamon • Alvin Halpern, 3000 Solved Problems in Physics, Schaum, McGraw-Hill • B. Bukhovtsev, V. Krivchenkov, G. Myakishev, V. Shalnov, Problems in Elementary Physics, MIR • S.Kozel, E. Rashda, S.Slavatinskii, Collected Problems in Physics, MIR • S. Krotov, Problemas de Física (Olimpíada de Moscou) • Robert G. Brown, Review Problems for Introductory Physics 1, Duke University Physics Department		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 5
Disciplina: Elettricidade e Magnetismo II – 5º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) resolução de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos		
Pré-Requisito: Elettricidade e Magnetismo I		
Ementa: Campo Magnético; Lei de Ampère; Lei de Indução de Faraday; Propriedades Magnéticas da Matéria; Indutância; Circuitos de Corrente Alternada; Campo Eletromagnético, Ondas e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)		
Objetivos: Estudar as quatro equações de Maxwell (forma integral) envolvendo os campos elétrico e magnético com suas fontes, seus efeitos e principais aplicações como circuitos RLC e ondas eletromagnéticas. OBS. 1: sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar o livro texto sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Campo Magnético 1. Campo Magnético 2. Força Magnética sobre uma Carga em Movimento 3. Cargas em Movimento Circular 4. Efeito Hall 5. Força Magnética sobre Correntes Elétricas 6. Torque sobre Espiras de Corrente 7. Dipolo Magnético II. Lei de Ampère 1. Lei de Biot-Savart 2. Aplicações da Lei de Biot-Savart 3. Linhas de Campo Magnético 4. Definição do Ampère 5. Lei de Ampère 6. Solenóides e Toróides III. Lei de Indução de Faraday 1. Lei de Indução de Faraday 2. Lei de Lenz 3. Força Eletromotriz de Movimento 4. Campos Elétricos Induzidos 5. Betatron 6. Indução e Movimento Relativo IV. Propriedades Magnéticas da Matéria 1. Lei de Gauss do Magnetismo 2. Magnetismo Atômico e Nuclear		3. Magnetização 4. Materiais Magnéticos V. Indutância 1. Indutância 2. Cálculo de Indutâncias 3. Circuitos RL 4. Energia do Campo Magnético 5. Circuitos Oscilantes LC 6. Circuitos RLC Transientes e Forçados VI. Circuitos de Corrente Alternada 1. Correntes Alternadas 2. Circuito RLC em Série de Corrente Alternada (CA) 3. Potência em Circuitos de CA 4. Transformadores VII. Campo Eletromagnético e Ondas 1. A Relatividade de Galileu e a Transformação dos Campos Elétrico e Magnético 2. Corrente de Deslocamento de Maxwell 3. Equações de Maxwell Completas na Forma Integral 4. Ondas Eletromagnéticas 5. Espectro Eletromagnético 6. Geração de Ondas Eletromagnéticas 7. Ondas Progressivas e Equações de Maxwell 8. Transporte de Energia e Vetor de Poynting 9. Momento e Pressão de Radiação VIII. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) 1. Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas abstratos e contextualizados com foco no Ensino Médio
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: H. D. Young e R. A. Freedman, Sears e Zemansky – Física III: Eletromagnetismo, Pearson, 14ª Edição - HALLIDAY & RESNICK, JEARL WALKER, Fundamentos de Física, Eletromagnetismo, Vol. 3, 10ª Edição - JEWETT JR., JOHN W., SERWAY, RAYMOND A., Física para Cientistas e Engenheiros, Eletricidade e Magnetismo, Vol. 3, CENGAGE Learning - Steklov, El'stin, Khaikin - Problems in Undergraduate Physics Volume II Electricity and Magnetism, Pergamon Press		
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR - ALONSO, M. & FINN, E. J., Física Um Curso Universitário, Vol. 2 – Campos e Ondas, 2ª Edição Brasileira, 2016, Blucher - RANDALL D. KNIGHT, Física – Uma Abordagem Estratégica, Vol. 3, Eletricidade e Magnetismo, Bookman 2ª Edição - NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 3, Editora Edgard Blücher Ltda.		
BIBLIOGRAFIA – CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS - Robert Oman, Daniel Oman, How to Solve Physics Problems B. S. Belikov, General Methods for Solving Physics Problems, MIR - IE Irodov, Problems in General Physics, MIR - Abhay Kumar Singh, Solutions to Irodov's Problems in General Physics, Vol I e II, Wiley-India S. S. Krotov, Aptitude Test Problems in Physics, Science for Everyone, MIR - S.P.Strelkov, I.A.Yakovlev, PROBLEMS IN UNDERGRADUATE PHYSICS, Vol 1, Mechanics, Pergamon - Alvin Halpern, 3000 Solved Problems in Physics, Schaum, McGraw-Hill B. Bukhovtsev, V. Krivchenkov, G. Myakishev, V. Shalnov, Problems in Elementary Physics, MIR - S.Kozel, E. Rashda, S.Slavatinskii, Collected Problems in Physics, MIR S. Krotov, Problemas de Física (Olimpíada de Moscou) - Robert G. Brown, Review Problems for Introductory Physics 1, Duke University Physics Department		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 5
Disciplina: Política e Organização da Educação Básica no Brasil – 5º Semestre (ementa idêntica à do Curso de Matemática)	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Nenhum	
Ementa: Concepção de Estado, educação e sociedade. Política social, política educacional e planejamento: elementos conceituais. Reformas educacionais no contexto de reestruturação do Estado brasileiro. A presença dos organismos multilaterais na definição da política educacional brasileira. Os parâmetros da política e do planejamento educacional no Brasil. Planejamento e financiamento da educação.	
Objetivos: O objetivo da disciplina é capacitar o aluno a: • Analisar de forma contextualizada a função dos Ensinos Fundamental e Médio dentro das reais demandas da sociedade brasileira; • Compreender as atuais concepções de currículo, avaliação e aprendizagem escolar; • Analisar a função filosófica, política e social da escola; • Conhecer a estrutura e funcionamento do ensino básico ao longo das Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB); • Delinear o processo histórico do ensino fundamental e médio no Brasil.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Educação e sociedade, a constituição de um sistema nacional de educação e as leis básicas da educação. 2. Os fundamentos da educação básica na lei 9.394/1996 – visão crítica, a estrutura e funcionamento da educação básica. 3. A educação infantil e o ensino fundamental – princípios, objetivos, organização: ciclos, aceleração, tele-ensino, currículo/PCN, o financiamento da educação básica. 4. O ensino médio: a questão da democratização, educação propedêutica versus educação profissional, currículo e avaliação. 5. A educação de jovens e adultos: a educação profissional, a educação especial. 6. Os profissionais da educação: formação, carreira e condições de trabalho, a organização política dos profissionais.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: 1. GANDIN, Danilo. <i>A prática do planejamento participativo</i>. Rio de Janeiro-Petrópolis: Vozes, 2008. 2. LIBÂNEO, J. <i>Organização e Gestão da Escola – Teoria e Prática</i>. 3ª ed.- Goiânia, GO: Alternativa, 2001. 3. SOUZA, J.e CORRÊA, J. <i>Projeto Pedagógico: a autonomia construída no cotidiano da escola</i>. In: VIEIRA, Sofia Lerche (Org.). <i>Gestão da escola: desafios a enfrentar</i>. Rio de Janeiro: DP&A, 2002 4. VASCONCELLOS, Celso dos Santos. <i>Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização</i>. 7ª ed. São Paulo: Libertad, 2000. Complementar: 1. AGUIAR, Ubiratan. <i>LDB: memória e comentários</i>. Ubiratan Aguiar e Ricardo Martins. Fortaleza: Livro Técnico, 2ª Edição, 2003. 2. BRASIL. [Constituição (1988)]. <i>Constituição da República Federativa do Brasil</i>: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações nos 1/92 a 62/2009, pelo Decreto nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. 3. BROCK, C. & SCHWARTZMAN, S. <i>Os desafios da educação no Brasil</i>. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2005. 4. CARNEIRO, Moaci Alves. <i>LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo</i>. 2ª ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. 5. GATTI, B. A. (coord.), BARRETTO, E. S. S. <i>Professores do Brasil: impasses e desafios</i>. Brasília: UNESCO, p. 2009. 6. PILETTI, N. <i>Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental</i>. 23. ed. São Paulo: Editora Ática, 1998. 7. SAVIANI, D. <i>Educação Brasileira: estrutura e sistema</i>. 7ª edição. Campinas: Autores Associados, 1996. 8. SAVIANI, D.; LOMBARDI, J. C. e NASCIMENTO, M. I. M. <i>A Escola Pública no Brasil</i>. Campinas: Autores Associados. 2005 9. SILVA, M. A. <i>Intervenção e Consentimento: a política educacional do Banco Mundial</i>. Campinas: Autores Associados, 2002.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 5
Disciplina: Estágio de Regência I – 5º Semestre	
Carga Horária: 68h (4 créditos = 2 teóricos + 2 práticos)	
Pré-Requisito: Mecânica Básica II	
EMENTA: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)	
OBJETIVOS: Capacitar o licenciando para o exercício efetivo de professor de Física da escola de Educação Básica. Tornar possível o aluno estagiário testar suas competências, ao assumir efetivamente o papel de professor além de outras atividades próprias do ambiente escolar, sob a supervisão de um profissional em escolas de ensino médio, preferencialmente do sistema público de ensino. Fazer o aluno estagiário exercitar a docência em sala de aula considerando todos os aspectos da prática docente como: atitudes, postura, pontualidade, assiduidade, planejamento e desenvolvimento do plano de aula, linguagem fluente e compreensiva, nível de conhecimento da matéria a ser trabalhada, recursos didáticos adotados, atenção despertada nos alunos, controle emocional e do tempo de exposição, mecanismos de avaliação de aprendizagem, métodos e técnicas de ensino etc. Fazer o aluno estagiário participar dos eventos da escola. Fazer o aluno estagiário participar das atividades de administração escolar, direção e secretaria, além dos serviços de apoio: coordenação didática, coordenação psicopedagógica, biblioteca, laboratórios. Fazer o aluno estagiário participar de atividades de relacionamento escola/família/comunidade.	
Conteúdo Programático • Compreender o que é o estágio de Física na Educação Básica, com suas dimensões e instrumentalizações. • O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica • Compreender o que é o planejamento pedagógico e projeto político pedagógico da escola. • O uso de material alternativo na elaboração de experimentos simples para a utilização no ensino de física. • Os processos de avaliação da aprendizagem em física, com abordagem nas avaliações regionais e nacionais (Spaace, Enem e outros). • As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de física. • Práticas dos Conteúdos de Mecânica Básica 1 e 2	
BIBLIOGRAFIA: • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> • VIEIRA GONÇALVES, ADAIR, Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares: < https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO> • Valmir Heckler, ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA DOCÊNCIA: < https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA> • PUGLIESE, G. OLIVEIRA, Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ed. SCIPIONE BIBLIOGRAFIA (CONTEÚDO DE FÍSICA) • (Segundo Grau) KAZUHITO & FUKE, Física para o Ensino Médio, Vol. 1, Ed. SARAIVA • (Segundo Grau) NICOLAU E TOLEDO, Física Básica, Volume Único, Ed. SARAIVA • (Segundo Grau) BONJORNIO & CLINTON, Física Fundamental, Volume Único, Ed. FTD • RANDALL D. KNIGHT, Física – Uma Abordagem Estratégica, Vol. 1, Mecânica Newtoniana, Gravitação, Oscilações e Ondas, Bookman 2ª Edição • RANDALL D. KNIGHT, Física – Uma Abordagem Estratégica, Vol. 2, Termodinâmica e Óptica, Bookman, 2ª Edição • HEWITT, Paul G. Física Conceitual, Ed. Bookman, 12a Ed., 2015.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 6

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Mecânica Teórica 1	102h (6 créditos)	Cálculo 3 Mecânica Básica 2
Laboratório de Mecânica e Termodinâmica	68h (4 créditos)	Mecânica Básica 2 Termodinâmica Básica
Óptica	68h (4 créditos)	Elettricidade e Magnetismo 2
Direitos Humanos e Diversidade (*)	34h (4 créditos)	nenhum
Estágio de Regência 2	68h (4 créditos)	Elettricidade e Magnetismo 2
Física no Cotidiano	34h (4 créditos)	nenhum
TOTAL	374h (22 créditos)	

(*) disciplina com + 2 créditos (34h) de Atividades de Extensão

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Sexto Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 6						
Bach	Bacharelado	AB Manhã				
		CD Manhã	Eletromag 2		Eletromag 2	Eletromag 2
		AB Tarde	F. Moderna 1	Lab de Eletrom e Óptica	F. Moderna 1	Lab de Eletrom e Óptica
		CD Tarde	Física Mat 3	Mec Teor 2	Física Mat 3	Mec Teor 2
Lic	EF					
LIC Tarde ou Noite	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	Mec Teor 1	Optica	Mec Teor 1	Optica
		CD	Direitos Humanos e Diversidade	Física no Cotidiano	Lab de Mec e Term	Estágio de Regência 2



➤ Mecânica Teórica 1

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: Mecânica Básica 2, Cálculo 3

Carga Horária: 102h (6 créditos)

Ementa: Vetores e Cinemática, Dinâmica de Uma Partícula em uma, duas e três dimensões, O Oscilador Harmônico Simples (OHS) e o Pêndulo Simples, Interações Gravitacionais e movimento planetário, exemplos e aplicações

OBSERVAÇÕES:

- Sugere-se ao professor que seja dada ênfase à interpretação física dos fenômenos e resolução de problemas sem, no entanto, desprezar o arcabouço teórico
- Sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar os livros textos sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- ALONSO, M. & FINN, E. J. *Física Um Curso Universitário, Vol. 1 - Mecânica*, 20 Edição Brasileira, 2016, Blucher.
- SPIEGEL, MURRAY R. *Teoria y Problemas de Mecânica Teórica*, Schaum (problemas resolvidos e problemas propostos) ou SPIEGEL, MURRAY R. *Theory and Problems of Theoretical Mechanics*, Schaum's Outlines.
- MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. *Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas*, 50 Ed, Cengage Learning ou MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. *Classical Dynamics of Particles and Systems*, 50 Ed.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- *Theoretical Mechanics, A Short Course*, S. Targ, MIR.
- *Mecânica Clássica*, Notas de Aula, Prof. Salviano A. Leão, Universidade Federal de Goiás.
- SYMON, K. R. *Mecânica*, Editora Campus Ltda.
- TAYLOR, JOHN R. *Mecânica Clássica* ou (versão inglesa) TAYLOR, JOHN R. *Classical Mechanics*.
- KAMAL, AHMAD A. *1000 Solved Problems in Classical Physics: An Exercise Book*, Springer.
- STRELKOV, S. P. *Mechanics*, MIR.
- ARYA, ATAM. *Introduction to Classical Mechanics*, 1997, Pearson.
- MORIN, DAVID. *Introductory Classical Mechanics with Problems and Solutions*, Cambridge University Press.
- YUNG-KUO, LIM. *Problems and Solutions on Mechanics*, World Scientific.
- KOTKIN, G. L.; SERBO, V. G. *Collection of Problems in Classical Mechanics*, Pergamon Press.



➤ Laboratório de Mecânica e Termodinâmica

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: Mecânica Básica 2, Termodinâmica Básica

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: Resolução de problemas por meios experimentais, definição de estratégias e instrumentos adequados. Tratamento de Dados Experimentais, Gráficos e Ajuste de Funções, Determinação da aceleração da gravidade por diferentes processos, Queda Livre, Plano Inclinado sem Atrito, Pêndulo Simples, Lei de Hooke, Conservação do Momento e da Energia, MCU, MHS, Fluidos, Transferência de Energia, Dilatação Térmica, Calor Específico de Sólidos.

BIBLIOGRAFIA:

- DAMO, H. S. *Física Experimental I: mecânica, rotações, calor e fluidos*. Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
- CATELLI, F. *Física experimental II: eletricidade, eletromagnetismo, ondas*. Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
- HENNES, C. E. *Problemas experimentais em Física*. Volume 1. São Paulo. Editora da UNICAMP. 1986.
- SCHAEFER, H. N. R. e VASCONCELOS, M. A. S. de. *Laboratório de Eletricidade e Magnetismo*. Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. 1983.
- FILHO, R. P., SILVA, E. C. da, TOLEDO, C. L. P. *Física Experimental*. São Paulo. Papirus Editora. 1987.
- RAMOS, L. A. M., BLANCO, R. L. D. e ZARO, M. A. *Ciência Experimental*. Porto Alegre-RS. Editora Mercado Aberto. 1988.
- LANDAU, I. e KITAIGORODSKI. *Física para Todos*. Moscou. Editorial MIR. 1963.
- KAPITSA, P. *Experimento, teoria, prática*. Moscou. Editorial MIR. 1985.

➤ Óptica

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: Eletricidade e Magnetismo 2

Carga Horária: 68h (4 créditos) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) resolução de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos

Ementa: Natureza e propagação da luz, óptica geométrica e instrumentos ópticos, superposição e óptica ondulatória: interferência, difração e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)

OBS: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas, preferencialmente, na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua fundamentação teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor

BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:

- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna*, Pearson, 14^a Edição.
- JEWETT, JOHN W.; SERWAY, RAYMOND A. *Física para Cientistas e Engenheiros, Luz, Óptica e Física Moderna*, Vol. 4, CENGAGE Learning.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 2, Termodinâmica e Óptica, Bookman, 2^a Edição.



- GINZBURG, A.; LEVIN, S.; SIVUKHIN, D.; CHETVERIKOVA, E. *Problems in Undergraduate Physics Volume III Optics*, Pergamon Press.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- HALLIDAY & RESNICK; WALKER, JEARL. *Fundamentos de Física, Óptica e Física Moderna*, Vol. 4, 10ª Edição.
- ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física Um Curso Universitário*, Vol. 2 – Campos e Ondas, 20ª Edição Brasileira, 2016, Blucher.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica Volume 4*, Editora Edgard Blücher Ltda., SP, 1998.
- HECHT, EUGENE. *Optics*, 4ª Edição, Adelphi University.

BIBLIOGRAFIA (CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS):

- OMAN, ROBERT; OMAN, DANIEL. *How to Solve Physics Problems*.
- BELIKOV, B. S. *General Methods for Solving Physics Problems*, MIR.
- IRODOV, I. E. *Problems in General Physics*, MIR.
- SINGH, ABHAY KUMAR. *Solutions to Irodov's Problems in General Physics*, Vol. I e II, Wiley-India.
- KROTOV, S. S. *Aptitude Test Problems in Physics*, Science for Everyone, MIR.
- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics*, Vol. 1, Mechanics, Pergamon.
- HALPERN, ALVIN. *3000 Solved Problems in Physics*, Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B.; KRIVCHENKOV, V.; MYAKISHEV, G.; SHALNOV, V. *Problems in Elementary Physics*, MIR.
- KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. *Collected Problems in Physics*, MIR.
- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, ROBERT G. *Review Problems for Introductory Physics 1*, Duke University Physics Department.

➤ **Direitos Humanos e Diversidade**

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos) + 34h (2 créditos) reservados às Ações de Extensão

Ementa: As relações étnico-raciais no Brasil, as políticas públicas de justiça social, a justiça distributiva e a igualdade de condições, a memória, tradição e cultura afro-brasileira, os direitos humanos fundamentais, as leis de proteção às minorias e grupos vulneráveis, violência, gênero e políticas públicas. O impacto das *fake news* na promoção dos direitos humanos. O impacto das *fake news* na promoção dos direitos humanos, as *fake news* relacionadas a temas científicos. Atividades de Extensão (detalhadas abaixo)

As Ações de Extensão na Disciplina: são protagonizadas pelo estudante sob a supervisão do Professor da Disciplina nas modalidades: programas, projetos, cursos, eventos (seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc.) e prestação de serviços e precisam envolver interações com a Escola e comunidade externa. Destaca-se que o estudante é o protagonista da ação extensionista participando do seu planejamento, organização, execução. A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, levando-se em consideração o grau de envolvimento do estudante com a Ação: participação ativa, elaboração de relatórios, apresentações orais, feedbacks da comunidade, comprovação documental etc. Pode-se usar, por exemplo, o critério de pesos onde se atribuem pesos as Ações de Extensão na composição da nota final. **As Tabelas 1 e 2 no final deste Anexo listam possibilidades para as Ações de Extensão em Disciplinas e integração ativa com a Escola.**

BIBLIOGRAFIA

LIVROS E CAPÍTULOS DE LIVROS

- APPLE, Michael W. **Ideologia e Currículo**. Porto: Porto Editora, 1999.



- BASTIDE, Roger. **As religiões africanas no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1989.
- BITTENCOURT, Circe (org.). **O saber histórico na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BOMFIM, Manoel. **A América Latina: males de origem**. Rio de Janeiro: Topbooks, 2005.
- CAVALLEIRO, Eliane (org.). **Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola**. São Paulo: Summus, 2001.
- CASTRO, Hebe Maria Mattos de. **Das cores do silêncio**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1995.
- FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**. Salvador: EDUFBA, 2008.
- MACHADO, Igor Jose de Renó et al. **Ensino Médio, Contexto e Ação: Desigualdade e Poder** (Manual do Professor). São Paulo: Scipione. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/pnld/contexto-e-acao-desigualdade-e-poder/>
- MIGUEL, Luis Felipe; BIROLI, Flávia. **Teoria política e feminismo: abordagens brasileiras**. Vinhedo: Horizonte, 2012.
- NHAPULO, Telésforo. **Gênero**. Plural Editoras. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- SMANIOTTO, Melissa Andréa. **Direitos Humanos e Diversidade**. Editora Atena, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432643>
- VAINFAS, Ronaldo; FARIA, Sheila de C.; FERREIRA, Jorge. **Humanitas.doc: Diversidade, Cidadania e Direitos Humanos** (Manual do Professor). São Paulo: Saraiva. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/pnld/humanitas-doc-diversidade-cidadania-e-direitos-humanos/>

ARTIGOS CIENTÍFICOS E PERIÓDICOS

- PINA, Carolina. **A era da pós-verdade: realidade versus percepção**. Uno, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 41-43, mar. 2017. Disponível em: http://www.revistauno.com.br/wp-content/uploads/2017/03/UNO_27_BR_baja.pdf
- MUNANGA, Kabengele. **Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. Cadernos Penesb, Niterói, Editora da UFF, n. 5, p. 15-34, 2004.

DOCUMENTOS LEGAIS E RELATÓRIOS

- BRASIL. **Enfrentamento à violência contra a mulher – Balanço das ações 2006-2007**. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006** (Lei Maria da Penha).
- DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>

PUBLICAÇÕES DA UNESCO E BRITISH COUNCIL

- UNESCO. **A guide to counter fake news**. Paris: UNESCO, 2023. ISBN 978-93-5980-077-6
- UNESCO. **Orientações Internacionais para o enfrentamento da violência baseada em gênero nas escolas**. 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- UNESCO BRASIL. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- UNESCO BRASIL. **Histórias inspiradoras de mulheres em STEM: livro de colorir**. 2023.
- UNESCO BRASIL. **Igualdade de gênero, patrimônio e criatividade**. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- UNESCO BRASIL. **Povos indígenas e a lei dos "brancos": o direito à diferença**. 2006. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- UNESCO. **O Correio da Unesco: Crescendo na era das fake news**. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- UNESCO. **O Correio da Unesco: Notícias falsas: comentários sobre um tema explosivo**. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
- BRITISH COUNCIL. **Mulheres na Ciência**. Disponível em: <https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia>
- AWIS (Association for Women in Science). **Historical Women Scientists**. Disponível em: <https://awis.org/historical-women-scientists/>

ARTIGOS ONLINE E LINKS ÚTEIS

- CAMPOS, C. H. **Justiça consensual, violência doméstica e direitos humanos**. In: STREY, M.; AZAMBUJA, M. P. R.; JAEGER, F. P. (orgs.). **Violência, Gênero e Políticas Públicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- GROSSI, P. K. **Violência contra a mulher na esfera doméstica: rompendo o silêncio**. Dissertação de Mestrado. PUCRS, Porto Alegre, 1994.
- STREY, M. N. **Violência de Gênero: uma questão complexa e interminável**. In: STREY, M. N.; AZAMBUJA, M. P. R.; JAEGER, F. P. (orgs.). **Violência, Gênero e Políticas Públicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- **Mulheres na Ciência** (UIS/UNESCO). Disponível em: <https://uis.unesco.org/en/topic/women-science>
- **Revista Emancipação**: Artigo sobre Direitos Humanos. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/5047>



➤ Estágio de Regência 2

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: Eletricidade e Magnetismo II

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)

BIBLIOGRAFIA:

- A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO – ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*:
https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- HECKLER, VALMIR. *Estágio Supervisionado em Ensino de Física: Potencialidades e Desafios da Docência*:
https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA
- PUGLIESE, G. OLIVEIRA. *Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, Ed. SCIPIONE.

BIBLIOGRAFIA (CONTEÚDO DE FÍSICA):

- (SEGUNDO GRAU) KAZUHITO & FUKE. *Física para o Ensino Médio*, Vol. 3, Ed. SARAIVA.
- (SEGUNDO GRAU) GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON. *Física Eletromagnetismo e Física Moderna*, Vol. 3, Ed. ÁTICA.
- (SEGUNDO GRAU) ALBERTO GASPAR. *Compreendendo a Física*, Vol. 3, Ed. ÁTICA.
- (SEGUNDO GRAU) NICOLAU E TOLEDO. *Física Básica*, Volume Único, Ed. SARAIVA.
- (SEGUNDO GRAU) BONJORNO & CLINTON. *Física Fundamental*, Volume Único, Ed. FTD.



➤ Física no Cotidiano

Semestre: 6^o

Pré-Requisito: nenhum

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Estudo e análise de fenômenos físicos presentes no cotidiano e nas tecnologias, com foco em sua abordagem pedagógica para a Educação Básica. Relação entre saberes escolares e experiências do aluno fora da escola. Exploração de temas como, por exemplo, som, luz, calor, eletricidade, mecânica e tecnologia presentes em contextos reais e familiares aos estudantes, a Física das Energias Renováveis e a Física nas Mudanças Climáticas. Desenvolvimento de sequências didáticas e atividades experimentais simples baseadas no cotidiano. A contextualização como estratégia de ensino e aprendizagem significativa, física e Cultura Maker, Utilização dos novos recursos, como a inteligência artificial e tecnologias para a mediação do conhecimento.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- Hewitt, P. G. *Física Conceitual*. Pearson, 2014.
- TREFIL, James; HAZEN, Robert. *The sciences: an integrated approach*. 8. ed. Hoboken: Wiley, 2016.
- BLOOMFIELD, L. A. *How Things Work: The Physics of Everyday Life*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 2015
- BORGES, José Flávio Marcelino. *Física do Cotidiano*. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015
- SCHULZ, P. A.; BLEINROTH, E. T. *Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2022 disponível em https://www.sbfisica.org.br/arquivos/Ciencia_para_Desenvolvimento_Sustentavel_papel_fisica.pdf
- Stutzmann, M.; Csoklich, C. *The Physics of Renewable Energy*. Springer, 2022.
- Lange, V. N. *Physical Paradoxes and Sophisms*. Science for Everyone, Editora Mir, 1987.
- Smorodinsky, Ya. A. *Temperature*. Science for Everyone, Editora Mir, 1988.
- Kikoin. *Physics In Your Kitchen Lab*. Editora Mir, 1985.
- Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. *Physics for Everyone – Physical Bodies*. MIR Publishers, Moscow. Livro 1.
- Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. *Physics for Everyone – Molecules*. MIR Publishers, Moscow. Livro 2.
- Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. *Physics for Everyone – Electrons*. MIR Publishers, Moscow. Livro 3.
- Kitaigorodsky, A. I. *Physics for Everyone – Photons and Nuclei*. MIR Publishers, Moscow. Livro 4.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 6
Disciplina: Mecânica Teórica I – 6º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: Mecânica Básica II, Cálculo III		
Ementa: Vetores e Cinemática, Dinâmica de Uma Partícula em uma, duas e três dimensões, O Oscilador Harmônico Simples (OHS) e o Pêndulo Simples, Interações Gravitacionais e movimento planetário, exemplos e aplicações		
Objetivos: Estudar a cinemática e dinâmica de uma partícula em uma, duas e três dimensões e suas aplicações, estudar o movimento harmônico simples, a interação gravitacional e suas aplicações e com um enfoque matemático mais amplo que o usado nas disciplinas de Mecânica Básica		
OBSERVAÇÕES: - Sugere-se ao professor que seja dada ênfase à interpretação física dos fenômenos e resolução de problemas sem, no entanto, desprezar o arcabouço teórico - Sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar os livros textos sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:		9. O movimento sob ação de forças centrais 10. As curvas de energia potencial 11. Forças não conservativas
I. Vetores e Cinemática 1. Revisão de cálculo vetorial: vetores unitários, produto escalar e produto vetorial, derivação e integração de vetores, gradiente, divergente e rotacional, integrais de linha e fluxo, o teorema da divergência de Gauss e o teorema de Stokes 2. Deslocamento, velocidade e aceleração, o movimento retilíneo, aceleração tangencial e normal, exemplos 3. Movimento com aceleração constante 4. Movimento circular: velocidade angular, aceleração angular, movimento circular no plano		III. O Oscilador Harmônico Simples (OHS) e o Pêndulo Simples 1. O oscilador harmônico simples: amplitude, período, frequência 2. Forças e energia, dinâmica do MHS 3. O pêndulo simples 4. Superposição de dois MHS 5. Osciladores acoplados, vibrações moleculares 6. Oscilações anarmônicas 7. Oscilações amortecidas: o movimento superamortecido, subamortecido e criticamente amortecido 8. As oscilações forçadas: forças senoidais de impulsão, o fenômeno da ressonância 9. Impedância de um Oscilador 10. Análise de Fourier do movimento periódico
II. Dinâmica de Uma Partícula 1. O Referencial inercial e a Lei da inércia 2. A conservação da quantidade de movimento 3. A segunda e terceira lei de Newton: o conceito de força 4. Movimento em um campo uniforme, movimento curvilíneo: força normal e tangencial, o pêndulo cônico e o movimento de projéteis 5. O atrito e o movimento em um meio resistente 6. O Momento Angular e sua Conservação, a força central e a conservação do momento angular 7. Trabalho e Energia: trabalho, potência, energia cinética, trabalho de uma força constante, energia potencial, forças conservativas 8. A conservação da energia de uma partícula, movimento retilíneo sob forças conservativas		IV. Interações Gravitacionais e Movimento Planetário 1. A Lei da Gravidade 2. Massa inercial e massa gravitacional 3. Energia potencial gravitacional 4. As Leis de Kepler 5. Movimento sob interação gravitacional 6. O campo gravitacional, o potencial gravitacional e as superfícies equipotenciais 7. O campo gravitacional de um plano e o campo gravitacional de um corpo esférico 8. As marés oceânicas 9. O Princípio da Equivalência
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: - ALONSO, M. & FINN, E. J. <i>Física Um Curso Universitário</i>, Vol. 1 - Mecânica, 20 Edição Brasileira, 2016, Blucher. - SPIEGEL, MURRAY R. <i>Teoria y Problemas de Mecânica Teórica</i>, Schaum (problemas resolvidos e problemas propostos) ou SPIEGEL, MURRAY R. <i>Theory and Problems of Theoretical Mechanics</i>, Schaum's Outlines. - MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. <i>Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas</i>, 50 Ed, Cengage Learning ou MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. <i>Classical Dynamics of Particles and Systems</i>, 50 Ed. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: <i>Theoretical Mechanics, A Short Course</i>, S. Targ, MIR. <i>Mecânica Clássica</i>, Notas de Aula, Prof. Salviano A. Leão, Universidade Federal de Goiás. - SYMON, K. R. <i>Mecânica</i>, Editora Campus Ltda. - TAYLOR, JOHN R. <i>Mecânica Clássica</i> ou (versão inglesa) TAYLOR, JOHN R. <i>Classical Mechanics</i>. - KAMAL, AHMAD A. <i>1000 Solved Problems in Classical Physics: An Exercise Book</i>, Springer. - STRELKOV, S. P. <i>Mechanics</i>, MIR. - ARYA, ATAM. <i>Introduction to Classical Mechanics</i>, 1997, Pearson. - MORIN, DAVID. <i>Introductory Classical Mechanics with Problems and Solutions</i>, Cambridge University Press. - YUNG-KUO, LIM. <i>Problems and Solutions on Mechanics</i>, World Scientific. - KOTKIN, G. L.; SERBO, V. G. <i>Collection of Problems in Classical Mechanics</i>, Pergamon Press.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado Presencial		Semestre: 6
Disciplina: Laboratório de Mecânica e Termodinâmica – 6º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Mecânica Básica II, Termodinâmica Básica		
Ementa: Resolução de problemas por meios experimentais, definição de estratégias e instrumentos adequados. Tratamento de Dados Experimentais, Gráficos e Ajuste de Funções, Determinação da aceleração da gravidade por diferentes processos, Queda Livre, Plano Inclinado sem Atrito, Pêndulo Simples, Lei de Hooke, Conservação do Momento e da Energia, MCU, MHS, Fluidos, Transferência de Energia, Dilatação Térmica, Calor Específico de Sólidos.		
Objetivos: Aprender técnicas experimentais básicas e análise de dados. Aprender a fazer relatórios técnico-científicos. Determinar incertezas de instrumentos de medição. Fazer gráficos e ajuste de funções através de softwares específicos para tratar os resultados experimentais. Aprender a usar instrumentos de medições como paquímetros, micrômetros, balanças, termômetros, cronômetros etc. no desenvolvimento dos experimentos. Verificar experimentalmente teorias físicas de Mecânica e Termodinâmica comprovando suas previsões.		
Conteúdo Programático:		
I. Tratamento de Dados Experimentais e Análise de Erros 1. Caracterização de Dados: Parâmetros de Posição e Parâmetros de Dispersão 2. Estimativas em Medidas Diretas: Valor Esperado e Incerteza 3. Estimativas em Medidas Indiretas: Propagação de Erros e Ajuste de Funções	IX. Experimento sobre MHS	
II. Experimento sobre Queda Livre – Determinando a Aceleração da Gravidade Local	X. Experimento sobre Fluidos 1. Medindo a Densidade Volumétrica usando um Tubo em “U” 2. Princípio de Arquimedes 3. Tensão Superficial	
III. Experimento com Plano Inclinado sem Atrito (Trilho de Ar) - Determinando a Aceleração da Gravidade Local	XI. Experimentos sobre Transferência de Energia – Condução, Convecção e Irradiação	
IV. Experimento com Pêndulo Simples - Determinando a Aceleração da Gravidade Local	XII. Experimento sobre Dilatação Térmica - Usando o Dilatômetro Linear de Precisão	
V. Experimento sobre Determinação da Constante Elástica de uma Mola – Criando um Dinamômetro	XIII. Experimento sobre Calor Específico	
VI. Experimento sobre Rotação e Momento de Inércia – Determinando a Aceleração Linear de um Corpo (Esfera, Cilindro Cheio, Aro) em Movimento de Rotação Puro		
VII. Experimento sobre Conservação do Momento Linear e da Energia - Colisões		
VIII. Experimento sobre o MCU		
BIBLIOGRAFIA: • DAMO, H. S. <i>Física Experimental I: mecânica, rotações, calor e fluidos</i> . Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985. • CATELLI, F. <i>Física experimental II: eletricidade, eletromagnetismo, ondas</i> . Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985. • HENNES, C. E. <i>Problemas experimentais em Física</i> . Volume 1. São Paulo. Editora da UNICAMP. 1986. • SCHAEFER, H. N. R. e VASCONCELOS, M. A. S. de. <i>Laboratório de Eletricidade e Magnetismo</i> . Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. 1983. • FILHO, R. P., SILVA, E. C. da, TOLEDO, C. L. P. <i>Física Experimental</i> . São Paulo. Papirus Editora. 1987. • RAMOS, L. A. M., BLANCO, R. L. D. e ZARO, M. A. <i>Ciência Experimental</i> . Porto Alegre-RS. Editora Mercado Aberto. 1988. • LANDAU, I. e KITAIGORODSKI. <i>Física para Todos</i> . Moscou. Editorial MIR. 1963. • KAPITSA, P. <i>Experimento, teoria, prática</i> . Moscou. Editorial MIR. 1985.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 6
Disciplina: Óptica – 6º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)) sendo de 1 a 2 créditos, a critério do professor, reservados à 1) resolução de exercícios e problemas pelo estudante e 2) à transposição didática dos conteúdos		
Pré-Requisito: Eletricidade e Magnetismo II		
Ementa: natureza e propagação da luz, óptica geométrica e instrumentos ópticos, superposição e óptica ondulatória: interferência, difração e Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos: resolução de exercícios e problemas (estratégias pedagógicas, sumário das bases físicas e matemáticas, contextualização, soluções alternativas etc.)		
Objetivos: Estudar a propagação da luz, os modelos ondulatório e de raios, o limite entre esses dois modelos, estudar a óptica geométrica e os instrumentos ópticos, estudar a interferência e a difração		
OBS. 1: Sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar o livro texto sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas		
OBS. 2: sugere-se ao professor que as tematizações de situações de ensino sejam focadas na resolução de exercícios e problemas (nível universitário e ensino médio), permitindo ao estudante que, ao mesmo tempo que realiza a transposição didática, reforce sua base teórica. A metodologia efetivamente utilizada, no entanto, fica a critério do professor		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		
I. NATUREZA E PROPAGAÇÃO DA LUZ • O modelo ondulatório da luz • As ondas senoidais, a relação $v = \lambda f$, a matemática das ondas senoidais, a onda $y = A \sin(k \cdot x - \omega \cdot t)$, a fase de uma onda • As ondas em 2 e 3 dimensões; onda, raio e frente de onda • A onda eletromagnética: os campos senoidais elétrico e magnético, a relação $E = c \cdot B$, o espectro eletromagnético, o espectro visível • O índice de refração, a relação $n = c/v$, a relação $\lambda = \lambda_0/n$ • O vetor de Poynting, o transporte de energia e a intensidade luminosa • Reflexão e refração • Reflexão interna total, o ângulo crítico e a fibra óptica • Dispersão • Polarização • Espalhamento • Princípio de Huygens II. ÓPTICA GEOMÉTRICA E INSTRUMENTOS ÓPTICOS • A reflexão, as leis da reflexão, a reflexão especular e a reflexão difusa, o espelho plano e a formação da imagem • Os espelhos esféricos, o espelho côncavo e convexo, a formação de imagens, a equação dos espelhos • A formação de imagem por refração, superfícies refratárias planas, refração em superfícies esféricas • Lentes delgadas: traçado de raios, lentes convergentes e divergentes, formação de imagens, imagens reais e virtuais, a equação da lente delgada, a equação do fabricante de lentes, aberrações nas lentes • Instrumentos ópticos: lentes compostas, a câmera fotográfica, lentes zoom, a visão, os sistemas ópticos de ampliação: a lente de aumento, o microscópio e o telescópio, a resolução de instrumentos ópticos, o critério de Rayleigh e a resolução de lentes e instrumentos ópticos	III. ÓPTICA FÍSICA • O princípio da superposição, a interferência em uma dimensão de ondas senoidais, a fase e a diferença de fase, a relação $\Delta\phi = 2\pi \cdot \Delta x/\lambda$, a matemática da interferência, a interferência construtiva e a interferência destrutiva, fontes coerentes e incoerentes • Aplicações: revestimento óptico em películas finas • A interferência em 2 e 3 dimensões, a representação gráfica da interferência • O experimento de fenda dupla de Young, o padrão de interferência, a intensidade das franjas no experimento de Young, interferência em filmes finos • O experimento com N fendas: redes de difração, a intensidade em função do número de fendas, a espectroscopia • Difração em fenda simples; o Princípio de Huygens, a matemática da difração de fendas simples, a difração de fenda dupla • Difração em fendas circulares, resolução e critério de Rayleigh • Dispersão e Resolução de uma rede de difração • Difração de raio X • O modelo ondulatório e o modelo de raios, o limite entre os dois • O interferômetro de Michelson IV. Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (CPC) • Tematização das situações de ensino através da resolução de exercícios e problemas, abstratos e contextualizados, com foco no Ensino Médio	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <i>Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna</i>, Pearson, 14ª Edição. • JEWETT, JOHN W.; SERWAY, RAYMOND A. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Luz, Óptica e Física Moderna</i>, Vol. 4, CENGAGE Learning. • KNIGHT, RANDALL D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica</i>, Vol. 2, Termodinâmica e Óptica, Bookman, 2ª Edição. • GINZBURG, A.; LEVIN, S.; SIVUKHIN, D.; CHETVERIKOVA, E. <i>Problems in Undergraduate Physics Volume III Optics</i>, Pergamon Press. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • HALLIDAY & RESNICK; WALKER, JEARL. <i>Fundamentos de Física, Óptica e Física Moderna</i>, Vol. 4, 10ª Edição. • ALONSO, M.; FINN, E. J. <i>Física Um Curso Universitário</i>, Vol. 2 – Campos e Ondas, 20ª Edição Brasileira, 2016, Blucher. • NUSSENZVEIG, H. M. <i>Curso de Física Básica Volume 4</i>, Editora Edgard Blücher Ltda., SP, 1998. • HECHT, EUGENE. <i>Optics</i>, 4ª Edição, Adelphi University. BIBLIOGRAFIA (CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS CONTEÚDOS): • OMAN, ROBERT; OMAN, DANIEL. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>, MIR. • IRODOV, I. E. <i>Problems in General Physics</i>, MIR. • SINGH, ABHAY KUMAR. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics</i>, Vol. I e II, Wiley-India. • KROTOV, S. S. <i>Aptitude Test Problems in Physics</i>, Science for Everyone, MIR.		



- STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. *Problems in Undergraduate Physics*, Vol. 1, Mechanics, Pergamon.
- HALPERN, ALVIN. *3000 Solved Problems in Physics*, Schaum, McGraw-Hill.
- BUKHOVTSEV, B.; KRIVCHENKOV, V.; MYAKISHEV, G.; SHALNOV, V. *Problems in Elementary Physics*, MIR.
- KOZEI, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. *Collected Problems in Physics*, MIR.
- KROTOV, S. *Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)*.
- BROWN, ROBERT G. *Review Problems for Introductory Physics 1*, Duke University Physics Department.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 6
Disciplina: Direitos Humanos e Diversidade – 6º Semestre		
Carga Horária: 34h (2 créditos) + 34h (2 créditos) reservado às Ações de Extensão		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: As relações étnico-raciais no Brasil, as políticas públicas de justiça social, a justiça distributiva e a igualdade de condições, a memória, tradição e cultura afro-brasileira, os direitos humanos fundamentais, as leis de proteção às minorias e grupos vulneráveis, violência, gênero e políticas públicas. O impacto das <i>fake news</i> na promoção dos direitos humanos, as <i>fake news</i> relacionadas a temas científicos		
Objetivos: Fomentar no estudante uma visão crítica, ética e madura sobre as questões étnico-raciais no Brasil, direitos humanos, diversidade e igualdade de gênero		
As Atividades de Extensão (correspondem a 2 créditos acrescentados aos 2 créditos da disciplina)		
A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de:		
- Realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc. - Cursos (carga horária mínima de 8 h) - Participação em Projetos e Programas e - Prestação de Serviços		
OBSERVAÇÃO:		
- A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, levando-se em consideração o grau de participação e envolvimento do estudante na elaboração da ação extensionista. - As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade		
A Tabela 1 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas		
Conteúdo Programático: As Relações Étnico-Raciais no Brasil - Movimento Social Negro; Políticas Públicas e Justiça Social; Ações Afirmativas: História, Conceito e Definição; - A Justiça Distributiva e igualdade de condições; - Os efeitos psicossociais do racismo - As Leis Antirracistas tendo como foco os temas: Cultura, Educação e Racismo. As políticas para a promoção da igualdade racial - Memória, Tradição e Cultura Afro-Brasileiras e Indígenas; Sustentabilidade e populações tradicionais	Direitos Humanos - O Conceito Ético dos Direitos Fundamentais - As Leis especiais de proteção às minorias e grupos vulneráveis - Os Principais Estatutos: do Idoso, da Criança e do Adolescente e o Estatuto da Igualdade Racial - A Inclusão da pessoa com Deficiência - A Equidade de Gênero - Violência, Gênero e as Políticas Públicas <i>Fake news</i> e o impacto na promoção dos direitos humanos, as <i>fake news</i> relacionadas a temas científicos (mudanças climáticas, vacinas, terraplanismo, etc.) e seu impacto social	
BIBLIOGRAFIA		
LIVROS E CAPÍTULOS DE LIVROS		
- APPLE, Michael W. Ideologia e Currículo. Porto: Porto Editora, 1999. - BASTIDE, Roger. As religiões africanas no Brasil. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1989. - BITTENCOURT, Circe (org.). O saber histórico na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2002. - BOMFIM, Manoel. A América Latina: males de origem. Rio de Janeiro: Topbooks, 2005. - CAVALLEIRO, Eliane (org.). Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola. São Paulo: Summus, 2001. - CASTRO, Hebe Maria Mattos de. Das cores do silêncio. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1995. - FANON, Frantz. Pele negra, máscaras brancas. Salvador: EDUFBA, 2008. - MACHADO, Igor Jose de Renó et al. Ensino Médio, Contexto e Ação: Desigualdade e Poder (Manual do Professor). São Paulo: Scipione. Disponível em: https://www.edocente.com.br/pnld/contexto-e-acao-desigualdade-e-poder/ - MIGUEL, Luis Felipe; BIROLI, Flávia. Teoria política e feminismo: abordagens brasileiras. Vinhedo: Horizonte, 2012. - NHAPULO, Telésforo. Gênero. Plural Editoras. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/home - SMANIOTTO, Melissa Andréa. Direitos Humanos e Diversidade. Editora Atena, 2019. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432643 - VAINFAS, Ronaldo; FÁRIA, Sheila de C.; FERREIRA, Jorge. Humanitas.doc: Diversidade, Cidadania e Direitos Humanos (Manual do Professor). São Paulo: Saraiva. Disponível em: https://www.edocente.com.br/pnld/humanitas-doc-diversidade-cidadania-e-direitos-humanos/		
ARTIGOS CIENTÍFICOS E PERIÓDICOS		
- PINA, Carolina. A era da pós-verdade: realidade versus percepção. Uno, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 41-43, mar. 2017. Disponível em: http://www.revistauno.com.br/wp-content/uploads/2017/03/UNO_27_BR_baja.pdf - MUNANGA, Kabengele. Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia. Cadernos Penesb, Niterói, Editora da UFF, n. 5, p. 15-34, 2004.		
DOCUMENTOS LEGAIS E RELATÓRIOS		
- BRASIL. Enfrentamento à violência contra a mulher – Balanço das ações 2006-2007. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2007. - BRASIL. Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006 (Lei Maria da Penha). - DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/home		
PUBLICAÇÕES DA UNESCO E BRITISH COUNCIL		
UNESCO. A guide to counter fake news. Paris: UNESCO, 2023. ISBN 978-93-5980-077-6		



- UNESCO. **Orientações Internacionais para o enfrentamento da violência baseada em gênero nas escolas**. 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - UNESCO BRASIL. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - UNESCO BRASIL. **Histórias inspiradoras de mulheres em STEM: livro de colorir**. 2023. Disponível em: [URL incompleto – verificar fonte original]
 - UNESCO BRASIL. **Igualdade de gênero, patrimônio e criatividade**. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - UNESCO BRASIL. **Povos indígenas e a lei dos "brancos": o direito à diferença**. 2006. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - UNESCO. **O Correio da Unesco: Crescendo na era das fake news**. 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - UNESCO. **O Correio da Unesco: Notícias falsas: comentários sobre um tema explosivo**. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>
 - BRITISH COUNCIL. **Mulheres na Ciência**. Disponível em: <https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia>
 - AWIS (Association for Women in Science). **Historical Women Scientists**. Disponível em: <https://awis.org/historical-women-scientists/>
- ARTIGOS ONLINE E LINKS ÚTEIS
- CAMPOS, C. H. **Justiça consensual, violência doméstica e direitos humanos**. In: STREY, M.; AZAMBUJA, M. P. R.; JAEGER, F. P. (orgs.). **Violência, Gênero e Políticas Públicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
 - GROSSI, P. K. **Violência contra a mulher na esfera doméstica: rompendo o silêncio**. Dissertação de Mestrado. PUCRS, Porto Alegre, 1994.
 - STREY, M. N. **Violência de Gênero: uma questão complexa e interminável**. In: STREY, M. N.; AZAMBUJA, M. P. R.; JAEGER, F. P. (orgs.). **Violência, Gênero e Políticas Públicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
 - **Mulheres na Ciência** (UIS/UNESCO). Disponível em: <https://uis.unesco.org/en/topic/women-science>
 - **Revista Emancipação**: Artigo sobre Direitos Humanos. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/5047>



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 6
Disciplina: Estágio de Regência II – 6º Semestre	
Carga Horária: 68h (4 créditos = 2 teóricos + 2 práticos)	
Pré-Requisito: Elettricidade e Magnetismo II	
EMENTA: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)	
OBJETIVOS: Capacitar o licenciando para o exercício efetivo de professor de Física da escola de Educação Básica. Tornar possível o aluno estagiário testar suas competências, ao assumir efetivamente o papel de professor além de outras atividades próprias do ambiente escolar, sob a supervisão de um profissional em escolas de ensino médio, preferencialmente do sistema público de ensino. Fazer o aluno estagiário exercer a docência em sala de aula considerando todos os aspectos da prática docente como: atitudes, postura, pontualidade, assiduidade, planejamento e desenvolvimento do plano de aula, linguagem fluente e compreensiva, nível de conhecimento da matéria a ser trabalhada, recursos didáticos adotados, atenção despertada nos alunos, controle emocional e do tempo de exposição, mecanismos de avaliação de aprendizagem, métodos e técnicas de ensino etc. Fazer o aluno estagiário participar dos eventos da escola. Fazer o aluno estagiário participar das atividades de administração escolar, direção e secretaria, além dos serviços de apoio: coordenação didática, coordenação psicopedagógica, biblioteca, laboratórios. Fazer o aluno estagiário participar de atividades de relacionamento escola/família/comunidade.	
Conteúdo Programático • Compreender o que é o estágio de Física na Educação Básica, com suas dimensões e instrumentalizações. • O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica • Compreender o que é o planejamento pedagógico e projeto político pedagógico da escola. • O uso de material alternativo na elaboração de experimentos simples para a utilização no ensino de física. • Os processos de avaliação da aprendizagem em física, com abordagem nas avaliações regionais e nacionais (Spaeece, Enem e outros). • As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de física. • Práticas dos Conteúdos de Mecânica Básica 1 e 2 e Elettricidade e Magnetismo 1 e 2	
BIBLIOGRAFIA: • A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf • AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS PCN DO ENSINO MÉDIO – ORIENTAÇÕES COMPLEMENTARES: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO • HECKLER, VALMIR. <i>Estágio Supervisionado em Ensino de Física: Potencialidades e Desafios da Docência</i>: https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA • PUGLIESE, G. OLIVEIRA. <i>Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias</i>, Ed. SCIPIONE. BIBLIOGRAFIA (CONTEÚDO DE FÍSICA): • (SEGUNDO GRAU) KAZUHITO & FUKE. <i>Física para o Ensino Médio</i>, Vol. 3, Ed. SARAIVA. • (SEGUNDO GRAU) GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON. <i>Física Eletromagnetismo e Física Moderna</i>, Vol. 3, Ed. ÁTICA. • (SEGUNDO GRAU) ALBERTO GASPAR. <i>Compreendendo a Física</i>, Vol. 3, Ed. ÁTICA. • (SEGUNDO GRAU) NICOLAU E TOLEDO. <i>Física Básica</i>, Volume Único, Ed. SARAIVA. • (SEGUNDO GRAU) BONJORNO & CLINTON. <i>Física Fundamental</i>, Volume Único, Ed. FTD.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 6
Disciplina: Física no Cotidiano – 6º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Nenhum	
Ementa: Estudo e análise de fenômenos físicos presentes no cotidiano e nas tecnologias, com foco em sua abordagem pedagógica para a Educação Básica. Relação entre saberes escolares e experiências do aluno fora da escola. Exploração de temas como, por exemplo, som, luz, calor, eletricidade, mecânica e tecnologia presentes em contextos reais e familiares aos estudantes, a Física das Energias Renováveis e a Física nas Mudanças Climáticas. Desenvolvimento de sequências didáticas e atividades experimentais simples baseadas no cotidiano. A contextualização como estratégia de ensino e aprendizagem significativa, Física e Cultura <i>Maker</i>, Utilização dos novos recursos, como a inteligência artificial e tecnologias para a mediação do conhecimento.	
Objetivos: Compreender, analisar e aplicar conceitos físicos a partir de situações do cotidiano, promovendo a formação crítica e contextualizada do professor de Física da Educação Básica	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO ✓ Introdução à Física no Cotidiano: O papel da Física na vida moderna. ✓ Metodologia para análise de fenômenos cotidianos. ✓ O Ensino de Física Contextualizado ✓ Exemplos de temas que podem ser abordados: A Física Geral nos fenômenos do dia a dia, a Física Moderna e suas tecnologias: máquinas simples, quedas, acústica de ambientes, sensação térmica, o funcionamento de eletrodomésticos, uso de energias, redes e consumo, o carro elétrico, as energias renováveis, uso de celulares, GPS, micro-ondas, laser, sensores etc. ✓ No contexto da interdisciplinaridade podem ser tratados temas relacionados às ciências ambientais: A Física ambiental, questões ambientais, sustentabilidade e cidadania, física da formação de nuvens, dos fenômenos ópticos atmosféricos e das mudanças climáticas, a física das energias renováveis e os novos desafios da sustentabilidade, consumo e responsabilidade social ✓ Práticas pedagógicas e Projetos interdisciplinares, conexões entre Física, Química, Biologia, Matemática e Engenharias ✓ Discussão sobre inovações tecnológicas (celulares, Wi-Fi, imagens médicas). ✓ Laboratórios criativos e atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem: Construção de experimentos com materiais recicláveis e acessíveis (ex.: termômetro caseiro, circuitos simples), a elaboração de experimentos virtuais através do uso de Simuladores, Softwares Educativos, Laboratórios Virtuais e Inteligência Artificial Generativa ✓ Física e Cultura <i>Maker</i>: Experimentos e Prototipagem com Baixo Custo ✓ Oficinas de produção de vídeos educativos e podcasts sobre Física aplicada. ✓ A metodologia STEM (<i>science, technology, engineering, and maths</i>) e a educação <i>Maker</i> ✓ Atividades Práticas e Seminários	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • Hewitt, P. G. <i>Física Conceitual</i>. Pearson, 2014. • TREFIL, James; HAZEN, Robert. <i>The sciences: an integrated approach</i>. 8. ed. Hoboken: Wiley, 2016. • BLOOMFIELD, L. A. <i>How Things Work: The Physics of Everyday Life</i>. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 2015 • TREFIL, James; HAZEN, Robert. <i>The sciences: an integrated approach</i>. 8. ed. Hoboken: Wiley, 2016. • BORGES, José Flávio Marcelino. <i>Física do Cotidiano</i>. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015 • SCHULZ, P. A.; BLEINROTH, E. T. <i>Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física</i>. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2022 disponível em https://www.sbfisica.org.br/arquivos/Ciencia_para_Desenvolvimento_Sustentavel_papel_fisica.pdf • Stutzmann, M.; Csoklich, C. <i>The Physics of Renewable Energy</i>. Springer, 2022. • Lange, V. N. <i>Physical Paradoxes and Sophisms</i>. Science for Everyone, Editora Mir, 1987. • Smorodinsky, Ya. A. <i>Temperature</i>. Science for Everyone, Editora Mir, 1988. • Kikoin. <i>Physics In Your Kitchen Lab</i>. Editora Mir, 1985. • Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. <i>Physics for Everyone – Physical Bodies</i>. MIR Publishers, Moscow. Livro 1. • Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. <i>Physics for Everyone – Molecules</i>. MIR Publishers, Moscow. Livro 2. • Landau, L. D.; Kitaigorodsky, A. I. <i>Physics for Everyone – Electrons</i>. MIR Publishers, Moscow. Livro 3. • Kitaigorodsky, A. I. <i>Physics for Everyone – Photons and Nuclei</i>. MIR Publishers, Moscow. Livro 4.	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 7

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC) (*)	68h (4 créditos)	nenhum
Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica	68h (4 créditos)	Óptica
Física Moderna 1	102h (6 créditos)	Óptica
Estágio de Regência 3	68h (4 créditos)	Termodinâmica Básica
OPTATIVA DE EXTENSÃO 2	68h (4 créditos)	nenhum
TOTAL	374h (22 créditos)	

(*) disciplina com + 2 créditos (68h) de Ações de Extensão

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Sétimo Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 7

Bach	Bacharelado	AB Manhã					
		CD Manhã	M. Quântica 1	Sistemas Complexos	M. Quântica 1	Sistemas Complexos	M. Quântica 1
		AB Tarde	Mec Teor 3	Lab de Física Moderna	Mec Teor 3	Lab de Física Moderna	
		CD Tarde	OPTATIVA EXT 2		OPTATIVA EXT 2		
Lic		EF					
Licenciatura Tarde ou Noite		AB	F. Moderna 1	Lab de Eletrom e Óptica	F. Moderna 1	Lab de Eletrom e Óptica	F. Moderna 1
		CD	OPTATIVA EXT 2	FHFSC	OPTATIVA EXT 2	FHFSC	Estágio Regência 3



➤ Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC)

Semestre: 7^o

Pré-Requisito: **nenhum**

Carga Horária: 68h (4 créditos) + 34 h (2 créditos) reservados as Atividades de Extensão com a Escola

Ementa: Características da ciência e a investigação científica, Método científico, pensamento crítico, ceticismo científico. As perspectivas de K. Popper (falseabilidade, progresso, dedutivismo versus indutivismo) e T. Kuhn (paradigma, revolução científica). História da Ciência (com ênfase na Física) segundo a perspectiva de T. Kuhn. Valores da ciência, exemplos históricos de interferência sobre a ciência (Galileu, Lysenko, eventos atuais) e engajamento de cientistas (corrida nuclear, crise climática e ecológica). Negacionismo, pensamento conspiratório e movimentos anticiência. Papel dos espaços e dos veículos de informação e comunicação na divulgação científica. A Crítica às ciências modernas. Ações de Extensão

As Ações de Extensão na Disciplina: são protagonizadas pelo estudante sob a supervisão do Professor da Disciplina nas modalidades: programas, projetos, cursos, eventos (seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc.) e prestação de serviços e precisam envolver interações com a Escola e comunidade externa. Destaca-se que o estudante é o protagonista da ação extensionista participando ativamente do seu planejamento, organização, execução. A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, levando-se em consideração o grau de envolvimento do estudante com a Ação: participação ativa, elaboração de relatórios, apresentações orais, feedbacks da comunidade, comprovação documental etc. Pode-se usar, por exemplo, o critério de pesos onde se atribuem pesos as Ações de Extensão na composição da nota final. **As Tabelas 1 e 2 no final deste Anexo listam possibilidades para as Ações de Extensão em Disciplinas e a integração ativa com a Escola.**

BIBLIOGRAFIA:

- BASSALO, JOSÉ MARIA FILARDO; FARIAS, ROBSON FERNANDES DE. *Para Gostar de Ler a História da Física*. Campinas: Átomo, 2010.
- GODOY, LEANDRO ET AL. *Ensino Médio, Ciência, Tecnologia e Cidadania*, Ed. FTD, disponível em <https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/multiversos-ciencias-da-natureza/>.
- MACHADO, IGOR JOSÉ DE RENÓ ET AL. *Ensino Médio, Contexto e Ação, Cultura, Ciência e Tecnologia*, Ed. SCIPIONE.
- MARQUES, LUIZ. *O Sintomático Desprezo pela Ciência*.
- SAGAN, CARL. *O Mundo Assombrado pelos Demônios*.
- Relatório de Ciências da UNESCO. *A Corrida Contra o Tempo por um Desenvolvimento Mais Inteligente*, disponível em https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por.
- COSTA, ALEXANDRE A. *Ceticismo e Negação*, Piseagrama, Belo Horizonte, número 14, p. 82-91, 2020.
- COSTA, ALYNE. *Negacionistas São os Outros*, Piseagrama, Belo Horizonte, nº 15, 2021, p. 64-73.
- LACEY, H. *Valores e Atividade Científica*.
- POPPER, KARL. *A Lógica da Pesquisa Científica*.
- KUHN, THOMAS S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*, 10ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. 260 p. (Coleção Debates. Ciência ; 115). ISBN 9788527301114.
- STENGERS, ISABELLE. *A Invenção das Ciências Modernas*, São Paulo: Editora 34, 2002 (1993).
- SANTOS, BOAVENTURA DE SOUSA. *Para Além do Pensamento Abissal: Das Linhas Globais a uma Ecologia de Saberes*.
- SPEYER, EDWARD. *Seis Caminhos a Partir de Newton: As Grandes Descobertas na Física*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- MARTINS, ROBERTO DE A. *O Universo: Teorias Sobre a Sua Origem e Evolução*. São Paulo: Moderna, 1997.
- COHEN, I. BERNARD. *O Nascimento da Nova Física*. Lisboa: Gradiva, 1988.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



- SCHILLER, CHRISTOPH. *Motion Mountain, The Adventure of Physics*, disponível em <https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>.



➤ Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica

Semestre: 7^o

Pré-Requisito: Óptica

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: Resolução de problemas por meios experimentais, definição de estratégias e instrumentos adequados. Ondas Sonoras, Tubos e Cordas Vibrantes, Reflexão e Refração de Ondas Luminosas, Interferência e Difração de Ondas Luminosas, Resistores, Diodos, Transferência de Potência, Lei de Faraday, Lei de Lenz.

BIBLIOGRAFIA:

- DAMO, H. S. *Física Experimental I: Mecânica, Rotações, Calor e Fluidos*. Caxias do Sul - RS, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985.
- HENNES, C. E. (coord.). *Problemas Experimentais em Física*, Volume 1. São Paulo, Editora da UNICAMP, 1986.
- FILHO, R. P.; SILVA, E. C. DA; TOLEDO, C. L. P. *Física Experimental*. São Paulo, Papirus Editora, 1987.
- RAMOS, L. A. M.; BLANCO, R. L. D.; ZARO, M. A. *Ciência Experimental*. Porto Alegre - RS, Editora Mercado Aberto, 1988.
- LANDAU, I.; KITAIGORODSKI. *Física para Todos*. Moscou, Editorial MIR, 1963.
- KAPITSA, P. *Experimento, Teoria, Prática*. Moscou, Editorial MIR, 1985.

➤ Física Moderna 1

Semestre: 7^o

Pré-Requisito: Óptica

Carga Horária: 102h (6 créditos)

Ementa: Teoria da Relatividade Restrita, Fótons – Propriedades Corpusculares da Radiação, O Postulado de D Broglie, O modelo de Bohr, a Teoria de Schroedinger, a função de onda e seu significado físico, soluções Independentes do Tempo da Equação de Schroedinger: Poço quadrado finito, o poço infinito, o potencial degrau e o fenômeno de tunelamento. A Física Atômica: as quantizações no átomo de hidrogênio, o momento angular e a interação spin-órbita, o experimento de Stern-Gerlach, o princípio da exclusão e a tabela periódica

OBSERVAÇÕES: Este é um curso inicial de Física Moderna onde a compreensão da dinâmica dos fenômenos físicos deve ser priorizada. Sugere-se, em virtude da extensão do conteúdo, que detalhamentos e ferramentas matemáticas mais sofisticadas sejam reservados para um Curso de Física Quântica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna*, Pearson, 14^a Edição.
- KNIGHT, RANDALL D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 4, Relatividade e Física Quântica, Bookman, 2^a Edição.
- HALLIDAY & RESNICK; WALKER, JEARL. *Fundamentos de Física, Óptica e Física Moderna*, Vol. 4, 10^a Edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- TIPLER, PAUL A.; LLEWELLYN, RALPH A. *Física Moderna*, 6^a Edição, LTC.
- EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Quântica*, Editora Campus.



- TIPLER, P.; MOSCA, G. *Física para Cientistas e Engenheiros*, 6ª Edição, Volume 3, Editora LTC.
- BEISER, ARTHUR. *Concepts of Modern Physics*, 6ª Edição, McGraw-Hill.
- GAUTREAU, RONALD; SAVIN, WILLIAM. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Modern Physics*, Second Edition.
- SCHILLER, CHRISTOPH. *Motion Mountain, The Adventure of Physics*, disponível em <https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>.

➤ Estágio de Regência 3

Semestre: 7^o

Pré-Requisito: Termodinâmica Básica

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)

Bibliografia:

- A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- VIEIRA GONÇALVES, ADAIR. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
- VALMIR HECKLER. *Estágio Supervisionado em Ensino de Física: Potencialidades e Desafios da Docência*: https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA
- PUGLIESE, G. OLIVEIRA. *Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Ed. SCIPIONE.

Bibliografia (Conteúdo de Física):

- (Segundo Grau) KAZUHITO & FUKU. *Física para o Ensino Médio*, Vol. 2, Ed. SARAIVA.
- (Segundo Grau) GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON. *Física Térmica, Ondas, Óptica*, Vol. 2, Ed. ÁTICA.
- (Segundo Grau) ALBERTO GASPARELLO. *Compreendendo a Física*, Vol. 2, Ed. ÁTICA.
- (Segundo Grau) NICOLAU & TOLEDO. *Física Básica*, Volume Único, Ed. SARAIVA.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 7
Disciplina: Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC) – 7º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos) + 34 h (2 créditos) reservados às Ações de Extensão com a Escola		
Pré-Requisito: nenhum		
Ementa: Características da ciência e a investigação científica, Método científico, pensamento crítico, ceticismo científico. As perspectivas de K. Popper (falseabilidade, progresso, dedutivismo versus indutivismo) e T. Kuhn (paradigma, revolução científica). História da Ciência (com ênfase na Física) segundo a perspectiva de T. Kuhn. Valores da ciência, exemplos históricos de interferência sobre a ciência (Galileo, Lysenko, eventos atuais) e engajamento de cientistas (corrida nuclear, crise climática e ecológica). Negacionismo, pensamento conspiratório e movimentos anticiência. Papel dos espaços e dos veículos de informação e comunicação na divulgação científica. A Crítica às ciências modernas.		
Objetivos: Identificar os elementos que caracterizam o processo de formação do conhecimento científico em geral e dos particulares conceitos da Física, estudando e discutindo questões históricas, filosóficas e sociológicas, além daquelas ligadas à cultura, à cidadania, à linguagem e à tecnologia.		
As Atividades de Extensão (correspondem a 2 crédito acrescidos aos 4 créditos da disciplina) A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de: • realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc. • cursos (carga horária mínima de 8 h) • participação em Projetos e Programas e • Prestação de Serviços OBSERVAÇÃO: • A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista • A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, levando-se em consideração o grau de envolvimento do estudante na elaboração da ação extensionista. • As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade A Tabela 1 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Características da Ciência: o que é ciência, hipóteses, leis e teorias II. A Investigação Científica: suas etapas, divulgação e exemplos III. O Trabalho do Cientista IV. Introdução ao Pensamento Científico: ceticismo V. A Ciência segundo K. Popper: Ciência e Verdade; Falseabilidade, progresso da ciência via falseabilidade, método dedutivo versus método indutivo VI. A Ciência segundo T. Kuhn: Ciência normal, anomalias, crises e revoluções; Paradigma como conceito central; VII. História da Ciência e das Revoluções Científicas: A. Do modelo Aristotélico-Ptolomaico a Galileu e Copérnico B. Termodinâmica: do flogístico ao conceito de energia C. Da Física Clássica à Relatividade e a Física Quântica D. Complexidade: Não-linearidade, Caos, Complexidade e propriedades emergentes		VIII. Valores na Ciência: valores cognitivos e não-cognitivos, interpenetração entre valores e ciência e crítica à ideia de "neutralidade e distanciamento" na visão de H. Lacey. IX. Exemplos históricos de interferência na ciência: a Inquisição e Galileo Galilei, Lysenko, o lobby da indústria de combustíveis fósseis e o negacionismo oficial na pandemia de Covid-19 X. Exemplos históricos de engajamento de cientistas em causas (corrida nuclear, crise climática) XI. Negacionismo, pensamento conspiratório e movimentos anticiência: A. Histórico do Negacionismo (holocausto, tabaco, combustíveis fósseis, pandemia) B. Conspiracionismo C. Outros movimentos anticiência (terraplanismo, distorção da Mecânica Quântica, antivacinas) D. Papel dos espaços e dos veículos de informação e comunicação na divulgação científica, incluindo as redes sociais contemporâneas XII. Crítica às Ciências Modernas na perspectiva de B. Latour, I. Stengers e Boaventura dos Santos.
BIBLIOGRAFIA: • BASSALO, JOSÉ MARIA FILARDO; FARIAS, ROBSON FERNANDES DE. <i>Para Gostar de Ler a História da Física</i>. Campinas: Átomo, 2010. • GODOY, LEANDRO ET AL. <i>Ensino Médio, Ciência, Tecnologia e Cidadania</i>, Ed. FTD, disponível em https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/multiversos-ciencias-da-natureza/. • MACHADO, IGOR JOSÉ DE RENÓ ET AL. <i>Ensino Médio, Contexto e Ação, Cultura, Ciência e Tecnologia</i>, Ed. SCIPIONE. • MARQUES, LUIZ. <i>O Sintomático Desprezo pela Ciência</i>. • SAGAN, CARL. <i>O Mundo Assombrado pelos Demônios</i>. • Relatório de Ciências da UNESCO. <i>A Corrida Contra o Tempo por um Desenvolvimento Mais Inteligente</i>, disponível em https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por. • COSTA, ALEXANDRE A. <i>Ceticismo e Negação</i>, Piseagrama, Belo Horizonte, número 14, p. 82-91, 2020. • COSTA, ALYNE. <i>Negacionistas São os Outros</i>, Piseagrama, Belo Horizonte, nº 15, 2021, p. 64-73. • LACEY, H. <i>Valores e Atividade Científica</i>. • POPPER, KARL. <i>A Lógica da Pesquisa Científica</i>. • KUHN, THOMAS S. <i>A Estrutura das Revoluções Científicas</i>, 10ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. 260 p. (Coleção Debates. Ciência ; 115). ISBN 9788527301114. • STENGERS, ISABELLE. <i>A Invenção das Ciências Modernas</i>, São Paulo: Editora 34, 2002 (1993). • SANTOS, BOAVENTURA DE SOUSA. <i>Para Além do Pensamento Abissal: Das Linhas Globais a uma Ecologia de Saberes</i>. • SPEYER, EDWARD. <i>Seis Caminhos a Partir de Newton: As Grandes Descobertas na Física</i>. Rio de Janeiro: Campus, 1995. • MARTINS, ROBERTO DE A. <i>O Universo: Teorias Sobre a Sua Origem e Evolução</i>. São Paulo: Moderna, 1997. • COHEN, I. BERNARD. <i>O Nascimento da Nova Física</i>. Lisboa: Gradiva, 1988. • SCHILLER, CHRISTOPH. <i>Motion Mountain, The Adventure of Physics</i>, disponível em https://www.motionmountain.net/boasvindas.html.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado Presencial		Semestre: 7
Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica – 7º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Óptica		
Ementa: Resolução de problemas por meios experimentais, definição de estratégias e instrumentos adequados. Ondas Sonoras, Tubos e Cordas Vibrantes, Reflexão e Refração de Ondas Luminosas, Interferência e Difração de Ondas Luminosas, Resistores, Diodos, Transferência de Potência, Lei de Faraday, Lei de Lenz.		
Objetivos: Verificar experimentalmente teorias físicas de Eletromagnetismo e Óptica comprovando suas previsões através da análise dos resultados dos experimentos. Aprender a usar instrumentos como multímetros, fontes de tensão, fontes luminosas, detectores etc., no desenvolvimento dos experimentos.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Experimentos sobre Ondas Mecânicas 1. Ondas Sonoras – Velocidade do Som no Ar - Tubos II. Experimentos de Óptica 1. Verificação das leis da Reflexão e da Refração de Ondas Luminosas – Índice de Refração 2. Desvio da luz ao passar por uma Placa de Faces Paralelas 3. Desvio Mínimo - Prisma 4. Difração por Fenda Única - Medindo a espessura de um fio de cabelo usando a Difração da luz 5. Experimento de Young – Interferência e Difração por Fenda Dupla 6. Rede de Difração – Medindo a Separação entre Trilhas de um CD 7. Difração por um Orifício Circular – Medindo o Diâmetro de Hemácias III. Experimentos sobre Resistores 1. Tabela de Cores 2. Ohmímetro 3. Lei de Ohm - Curva Característica ($I \times V$) IV. Experimento sobre Diodo - Curva Característica ($I \times V$) V. Experimento sobre o Teorema de Thévenin – Circuito Equivalente VI. Experimento sobre Transferência de Potência 1. Condições de Transferência Máxima de Potência 2. Gráfico e Ajuste Não-Linear dos Pontos Experimentais 3. Resistência Interna de Fontes		 VII. Experimentos com Circuitos Transientes 1. Circuito RC – Medindo a Constante de Tempo e comparando com o valor teórico 2. Circuitos com R, L e C – Crescimento e queda da Tensão no capacitor VIII. Experimentos sobre Circuitos de Corrente Contínua - Dispositivos Elétricos em Paralelo 1. Dispositivos Independentes (Situação Ideal) 2. Dispositivos Interdependentes (Situação Crítica) 3. Dispositivos Quase-Independentes (Situação Real) IX. Experimentos sobre a Lei de Faraday e Verificação da Lei de Lenz
BIBLIOGRAFIA: • DAMO, H. S. <i>Física Experimental I: Mecânica, Rotações, Calor e Fluidos</i> . Caxias do Sul - RS, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985. • HENNES, C. E. (coord.). <i>Problemas Experimentais em Física</i> , Volume 1. São Paulo, Editora da UNICAMP, 1986. • FILHO, R. P.; SILVA, E. C. DA; TOLEDO, C. L. P. <i>Física Experimental</i> . São Paulo, Papirus Editora, 1987. • RAMOS, L. A. M.; BLANCO, R. L. D.; ZARO, M. A. <i>Ciência Experimental</i> . Porto Alegre - RS, Editora Mercado Aberto, 1988. • LANDAU, I.; KITAIGORODSKI. <i>Física para Todos</i> . Moscou, Editorial MIR, 1963. • KAPITSA, P. <i>Experimento, Teoria, Prática</i> . Moscou, Editorial MIR, 1985.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 7
Disciplina: Física Moderna 1 – 7º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: Óptica		
Ementa: Teoria da Relatividade Restrita, Fótons – Propriedades Corpusculares da Radiação, O Postulado de De Broglie, O modelo de Bohr, a Teoria de Schroedinger, a função de onda e seu significado físico, soluções Independentes do Tempo da Equação de Schroedinger: Poço quadrado finito, o poço infinito, o potencial degrau e o fenômeno de tunelamento. A Física Atômica: as quantizações no átomo de hidrogênio, o momento angular e a interação spin-órbita, o experimento de Stern-Gerlach, o princípio da exclusão e a tabela periódica Objetivos: Estudar a estrutura da matéria com ênfase nos átomos, moléculas e núcleos. Compreender a física microscópica e da matéria através de estudo da Teoria Quântica OBSERVAÇÕES: Este é um curso inicial de Física Moderna onde a compreensão da dinâmica dos fenômenos físicos deve ser priorizada. Sugere-se, em virtude da extensão do conteúdo, que detalhamentos e ferramentas matemáticas mais sofisticadas sejam reservados para um Curso de Física Quântica.		
Conteúdo Programático:		
I. A Relatividade Restrita 1. O experimento de Michelson-Morley 2. Os postulados de Einstein e suas consequências 3. A dilatação do tempo e a contração do comprimento 4. A sincronização dos relógios e a simultaneidade 5. O efeito Doppler 6. A transformação de Lorentz 7. O paradoxo dos gêmeos 8. O momento e a energia relativísticas 9. A equação que liga energia total, momento e energia de repouso, a equação da energia cinética relativística e as aproximações destas equações 10. O significado físico da massa de repouso e da energia de ligação 11. O princípio da equivalência e a relatividade geral (fundamentos gerais) II. Fótons – Propriedades Corpusculares da Radiação 1. A radiação de corpo negro e a quantização da energia 2. O efeito fotoelétrico e o efeito Compton 3. A natureza dual da radiação eletromagnética 4. Fótons e produção de raios X 5. Produção e aniquilamento de pares III. O Postulado de D Broglie 1. Ondas de matéria 2. A dualidade onda-partícula 3. O princípio da incerteza e suas consequências 4. Propriedades das ondas de matéria IV. O Modelo de Bohr 1. Os modelos de Thomson e Rutherford 2. Os postulados e o modelo de Bohr 3. Os espectros de emissão e absorção 4. O Princípio da Correspondência		V. A Teoria de Schroedinger 1. A função de onda e seu significado físico 2. A interpretação de Born para a função de onda 3. A Equação de Schroedinger independente do tempo 4. A quantização da energia na teoria de Schroedinger 5. O poço quadrado infinito, suas funções de onda e a energia de um elétron confinado 6. O poço quadrado finito 7. Barreira de potencial e tunelamento 8. O Oscilador Harmônico VI. A Estrutura Atômica 1. A equação de Schroedinger em 3D: partícula em uma caixa 2. O átomo de hidrogênio: os números quânticos, as funções de onda e a quantização do momento angular 3. O Spin do elétron: o momento magnético, o experimento de Stern-Gerlach, o momento angular total e a interação spin-órbita 4. O átomo com muitos elétrons e o princípio da Exclusão 5. A tabela periódica 6. Espectro de raio X 7. Entrelaçamento quântico
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: H. D. Young e R. A. Freedman, Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna, Pearson, 14ª Edição RANDALL D. KNIGHT, Física – Uma Abordagem Estratégica, Vol. 4, Relatividade e Física Quântica, Bookman, 2ª Edição HALLIDAY & RESNICK, JEARL WALKER, Fundamentos de Física, Óptica e Física Moderna, Vol. 4, 10ª Edição BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: TIPLER, PAUL A., LLEWELLYN, RALPH A., Física Moderna, 6ª Edição, LTC EISBERG, R., RESNICK, R. Física Quântica, Editora Campus TIPLER, P., MOSCA, G. Física para Cientistas e Engenheiros, 6ª Edição, Volume 3, Editora LTC BEISER, ARTHUR, Concepts of Modern Physics, 6ª Edição, McGraw-Hill Ronald Gautreau and William Savin, Schaum's Outline of Theory and Problems of Modern Physics, Second Edition SCHILLER, CHRISTOPH. Motion Mountain. The Adventure of Physics disponível em https://www.motionmountain.net/boasvindas.html		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 7
Disciplina: Estágio de Regência III – 7º Semestre	
Carga Horária: 68h (4 créditos = 2 teóricos + 2 práticos)	
Pré-Requisito: Termodinâmica Básica	
EMENTA: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)	
OBJETIVOS: Capacitar o licenciando para o exercício efetivo de professor de Física da escola de Educação Básica. Tornar possível o aluno estagiário testar suas competências, ao assumir efetivamente o papel de professor além de outras atividades próprias do ambiente escolar, sob a supervisão de um profissional em escolas de ensino médio, preferencialmente do sistema público de ensino. Fazer o aluno estagiário exercitar a docência em sala de aula considerando todos os aspectos da prática docente como: atitudes, postura, pontualidade, assiduidade, planejamento e desenvolvimento do plano de aula, linguagem fluente e compreensiva, nível de conhecimento da matéria a ser trabalhada, recursos didáticos adotados, atenção despertada nos alunos, controle emocional e do tempo de exposição, mecanismos de avaliação de aprendizagem, métodos e técnicas de ensino etc. Fazer o aluno estagiário participar dos eventos da escola. Fazer o aluno estagiário participar das atividades de administração escolar, direção e secretaria, além dos serviços de apoio: coordenação didática, coordenação psicopedagógica, biblioteca, laboratórios. Fazer o aluno estagiário participar de atividades de relacionamento escola/família/comunidade.	
Conteúdo Programático • Compreender o que é o estágio de Física na Educação Básica, com suas dimensões e instrumentalizações. • O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica • Compreender o que é o planejamento pedagógico e projeto político pedagógico da escola. • O uso de material alternativo na elaboração de experimentos simples para a utilização no ensino de física. • Os processos de avaliação da aprendizagem em física, com abordagem nas avaliações regionais e nacionais (Spaeece, Enem e outros). • As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de física. • Práticas dos Conteúdos de Mecânica Básica 1 e 2, Eletricidade e Magnetismo 1 e 2 e Termodinâmica Básica	
BIBLIOGRAFIA: • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> • VIEIRA GONÇALVES, ADAIR, Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares: < https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO> • Valmir Heckler, ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA DOCÊNCIA: < https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA> • PUGLIESE, G. OLIVEIRA, Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ed. SCIPIONE Bibliografia (Conteúdo de Física): • (Segundo Grau) KAZUHITO & FUKU, Física para o Ensino Médio, Vol. 2, Ed. SARAIVA • (Segundo Grau) GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON, Física Térmica, Ondas Óptica, Vol. 2, Ed. ÁTICA • (Segundo Grau) ALBERTO GASPARELLO, Compreendendo a Física, Vol. 2, Ed. ÁTICA • (Segundo Grau) NICOLAU E TOLEDO, Física Básica, Volume Único, Ed. SARAIVA • (Segundo Grau) BONJORNO & CLINTON, Física Fundamental, Volume Único, Ed. FTD	



DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

SEMESTRE 8

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
Física do Clima e do Meio Ambiente (*)	102h (6 créditos)	Termodinâmica Básica
Laboratório de Física Moderna	34h (2 créditos)	Física Moderna I
Física Moderna II	64h (4 créditos)	Física Moderna I
Estágio de Regência 4	64h (4 créditos)	Física Moderna I
LIBRAS	64h (4 créditos)	nenhum
TCC	34h (2 créditos)	Introdução à Redação Científica
TOTAL	374h (22 créditos)	

(*) disciplina com + 2 créditos (34h) de Ações de Extensão

A tabela abaixo mostra uma distribuição possível de horários das disciplinas do Oitavo e Último Semestre de maneira a compatibilizar horários das Licenciaturas (uma vespertina e outra noturna) e do Bacharelado (diurno)

Semestre 8

Bach	Bacharelado	AB Manhã				
		CD Manhã	M. Quântica 2		M. Quântica 2	M. Quântica 2
		AB Tarde	Física Clima e Meio Ambiente	OPTATIVA 3	Física Clima e Meio Ambiente	OPTATIVA 3
		CD Tarde	TCC	Física Estatística		Física Estatística
Lic		EF			TCC	
Lic	Licenciatura Tarde ou Noite	AB	Física Clima e Meio Ambiente	Física Moderna 2	Física Clima e Meio Ambiente	Física Moderna 2
		CD	Lab de Física Moderna	LIBRAS		LIBRAS



➤ Física do Clima e do Meio Ambiente

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Termodinâmica Básica

Carga Horária: 102h (6 créditos) + 34 h (2 créditos) reservados às Ações de Extensão com a Escola

Ementa: I. Características físicas dos componentes do Sistema Terra. II. Fluxos de energia e matéria no Sistema Terra. III. Clima e variabilidade climática. IV. Mudanças Climáticas V. Limites planetários e antropoceno. Ações de Extensão (texto abaixo)

As Ações de Extensão na Disciplina: são protagonizadas pelo estudante sob a supervisão do Professor da Disciplina nas modalidades: programas, projetos, cursos, eventos (seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc.) e prestação de serviços e precisam envolver interações com a Escola e comunidade externa. Destaca-se que o estudante é o protagonista da ação extensionista participando ativamente do seu planejamento, organização, execução. A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, levando-se em consideração o grau de envolvimento do estudante com a Ação: participação ativa, elaboração de relatórios, apresentações orais, feedbacks da comunidade, comprovação documental etc. Pode-se usar, por exemplo, o critério de pesos onde se atribuem pesos as Ações de Extensão na composição da nota final. **As Tabelas 1 e 2 no final deste Anexo listam possibilidades para as Ações de Extensão em Disciplinas e a integração ativa com a Escola.**

BIBLIOGRAFIA

- *MUDANÇAS CLIMÁTICAS ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO*. Disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/educacional/apostilas-pdf/8vol13_mc_04mai09.pdf.
- Guia para currículos verdes: ensino e aprendizagem para a ação climática UNESCO 2025: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000393753>
- *EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL A PARTIR DA FÍSICA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA*. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID531/v13_n5_a2018.pdf.
- UNESCO. *Jovens & Mudança: Guia sobre Mudança Climática e Estilo de Vida*, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/home>.
- *Mudanças Climáticas em Rede - Um Olhar Interdisciplinar*. Disponível em: https://sites.ufpe.br/ceerma/wp-content/uploads/sites/73/2020/12/livro_mudancas_climaticas_em_rede_ebook1.pdf.
- *Fundamentos Científicos das Mudanças Climáticas*. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/nobre_reid_veiga_fundamentos_2012.pdf.
- Mendonça, Vivian Lavander. *Ensino Médio, Projetos Integradores, De Olho no Futuro*. Ed. Ática. Manual do professor disponível em: www.edocente.com.br.
- *Climate Change Evidence & Causes Update 2020*. Disponível em: https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/projects/climate-evidence-causes/climate-change-evidence-causes.pdf.
- *Base Científica das Mudanças Climáticas - Volume 1 - Primeiro Relatório de Avaliação Nacional*. Disponível em: http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol1.pdf.
- Boeker, E.; Grondelle, R. V. *Environmental Physics*. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1999. ISBN 0 471 997803.
- Peixoto, J.; Oort, A. H. *The Physics of Climate*. American Institute of Physics, New York, 1992. 520 pp.
- Marshall, J.; Plumb, R. A. *Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An Introductory Text*. Academic Press, 2008.
- Taylor, F. W. *Elementary Climate Physics*. Oxford University Press, 2005.
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M. Delmotte et al. (eds.)]. Cambridge University Press.



- IPCC (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.-O. Pörtner et al. (eds.)].
- IPCC (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C*. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.
- Steffen et al. *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*. Springer Berlin Heidelberg New York, 2004. ISBN 978-3-540-26594-8.
- Steffen et al. *Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet*. Science, Vol. 347, Issue 6223. DOI: 10.1126/science.1259855.
- Marques, L. *Capitalismo e Colapso Ambiental*. Ed. Unicamp, 3ª edição, 2018. ISBN 978-85-268-1468-4.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Sixth Assessment Report (AR6) Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.
- Costa, A. A. (2022). *Antropoceno: Desmandamentos Gravados em Rocha*. In: Danowski, D.; Viveiros de Castro, E.; Saldanha, R.
- *Os Mil Nomes de Gaia: Do Antropoceno à Idade da Terra*, Vol. 1, pp. 106-186, Ed. Machado, 432 pp.

➤ Laboratório de Física Moderna

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Física Moderna I

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: realizar experimentos básicos que constituem o alicerce empírico da Física Moderna cujo conteúdo foi abordado na disciplina de Física Moderna I

BIBLIOGRAFIA:

- NOELIO OLIVEIRA DANTAS, DJALMA R. MENDES JR., ELIAS OLIVEIRA SERQUEIRA, RICARDO SOUZA DA SILVA. *Laboratório de Física Moderna - Material Teórico e Guia de Tomada de Dados Experimentais de Física Moderna*. Primeira Edição, UFU, 2004.
- DICKE, R.H.; WHITTKE, J.P. *Introduction to Quantum Mechanics*. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1960.
- FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B.; SANDS, M.L. *Feynman Lectures of Physics Quantum Mechanics*. Addison-Wesley.
- GASIOROWICZ, S. *Quantum Physics*. John Wiley & Sons, 2ª edição.
- GRIFFITHS, D.J. *Introduction to Quantum Mechanics*. Prentice-Hall Inc., 1995.
- LEVINE, I.R. *Quantum Chemistry*. Prentice-Hall Inc., 5ª edição, 1960.
- MELISSINOS. *Experiments in Modern Physics*. Academic Press.
- PHYWE. *University Laboratory Experiments - Physics*.



➤ Física Moderna II

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Física Moderna I

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: Moléculas e matéria condensada: tipos de ligações, espectro molecular, Estrutura dos sólidos, semicondutores etc. Física Nuclear: Propriedades do Núcleo, ligações. Estabilidade, radioatividade, meia-vida, reações nucleares, fissão e fusão nuclear. Física de Partículas e Cosmologia: Partículas Fundamentais, aceleradores, Interações entre partículas, Modelo-Padrão e Modelos Futuros, O Universo em Expansão, Lei de Hubble, O Big Bang, Radiação de fundo, Matéria e antimatéria

OBSERVAÇÕES: Este curso é a continuidade de curso inicial de Física Moderna onde a compreensão da dinâmica dos fenômenos físicos deve ser priorizada. Sugere-se, em virtude da extensão do conteúdo, que detalhamentos e ferramentas matemáticas mais sofisticadas sejam reservados para um Curso de Física Quântica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- H. D. YOUNG; R. A. FREEDMAN, *Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna*, Pearson, 14^a Edição.
- RANDALL D. KNIGHT, *Física – Uma Abordagem Estratégica*, Vol. 4, *Relatividade e Física Quântica*, Bookman, 2^a Edição.
- HALLIDAY; RESNICK; JEARL WALKER, *Fundamentos de Física, Óptica e Física Moderna*, Vol. 4, 10^a Edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- PAUL A. TIPLER; RALPH A. LLEWELLYN, *Física Moderna*, 6^a Edição, LTC.
- R. EISBERG; R. RESNICK, *Física Quântica*, Editora Campus.
- P. TIPLER; G. MOSCA, *Física para Cientistas e Engenheiros*, 6^a Edição, Volume 3, Editora LTC.
- ARTHUR BEISER, *Concepts of Modern Physics*, 6^a Edição, McGraw-Hill.
- RONALD GAUTREAU; WILLIAM SAVIN, *Schaum's Outline of Theory and Problems of Modern Physics*, Second Edition.
- CHRISTOPH SCHILLER, *Motion Mountain, The Adventure of Physics*, disponível em:
<https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>.

➤ Estágio de Regência 4

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Física Moderna I

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: O ensino de Física e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, o Planejamento pedagógico e metodologias no ensino de física, o plano de aula, o planejamento de regência em série específica da Educação Básica, a elaboração de relatórios contendo as análises das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula; descrição de experiências; dificuldades encontradas; sugestões e etc.)

Bibliografia:



- A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
 - As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
 - As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
 - Vieira Gonçalves, Adair. *Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares*. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO
 - Valmir Heckler. *Estágio Supervisionado em Ensino de Física: Potencialidades e Desafios da Docência*. Disponível em: https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%8DSICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%8ANCIA
 - Pugliese, G. Oliveira. *Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Ed. SCIPIONE
- Bibliografia (Conteúdo de Física):**
- Kazuhito, Fuke. *Física para o Ensino Médio*. Vol. 3, Ed. SARAIVA
 - Guimarães, Piqueira, Carron. *Física: Eletromagnetismo e Física Moderna*. Vol. 3, Ed. ÁTICA
 - Gaspar, Alberto. *Compreendendo a Física*. Vol. 3, Ed. ÁTICA
 - Doca, Ricardo H.; Bôas, N. V.; Fogo, R. *CONECTE LIVE: Tópicos de Física 3*. Ed. SARAIVA
 - Knight, Randall D. *Física – Uma Abordagem Estratégica*. Vol. 4, *Relatividade e Física Quântica*, 2ª edição, Bookman

➤ **LIBRAS**

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Nenhum

Carga Horária: 68h (4 créditos)

Ementa: Aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez. A Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe, com apoio de recursos audiovisuais. Desenvolvimento da expressão viso-espacial.

Bibliografia:

- BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. *Deficiência Auditiva*. Brasília: SEESP, 1997
- BRITO Lucinda Ferreira. *Por uma gramática de língua de sinais*. Rio de Janeiro: tempo Brasileiro 1995.
- CAMPOS, Sandra Regina L de. (Orgs) *Leitura e escrita no contexto da diversidade*. Porto Alegre: Mediação, 2004.
- FERNANDES, Sueli. *É possível ser surdo em português? Língua de sinais e escrita: em busca de uma aproximação*. In: SKLIAR, C. (Org) *Atualidades da educação bilíngue para surdos Vol II*. Porto Alegre: Mediação, 1999. p59-81.
- GESUELI, Z.M. *A criança surda e o conhecimento construído na interlocução em língua de sinais*. Tese de doutorado. Campinas: UNICAMP. 1998.
- GOÊS, Ma. C. R. *de Linguagem, surdez e educação*. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2002.
- GOLDFELD, M. *A criança surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 1997.
- KARNOPP, L. B.; PEREIRA, M. C. da Cunha. *Concepção de leitura e escrita e educação de surdos*. In: LODI. Ana Claudia B; HARRISON. KATHRYN Marie P.;
- MOURA, M. C. de. *O surdo: Caminhos para uma nova identidade*. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- PEIXOTO, Renata Castelo. *A interface entre a língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e a Língua Portuguesa na psicogênese da escrita na criança surda*. 2004. 199f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.



➤ **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

Semestre: 8^o

Pré-Requisito: Introdução à Redação Científica

Carga Horária: 34h (2 créditos)

Ementa: Nesta disciplina o aluno dá continuidade ao trabalho de pesquisa iniciado na disciplina **Introdução à Redação Científica**, cabendo nesta fase a execução de seu projeto de TCC.

Bibliografia:

A ser definido pelo professor e aluno



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 8
Disciplina: Física do Clima e do Meio Ambiente – 8º Semestre (*)	
Carga Horária: 102h (6 créditos) + 32 h (2 créditos) reservados as Atividades de Extensão	
Pré-Requisito: Termodinâmica Básica	
Ementa: I. Características físicas dos componentes do Sistema Terra. II. Fluxos de energia e matéria no Sistema Terra. III. Clima e variabilidade climática. IV. Mudanças Climáticas V. Limites planetários e antropoceno.	
As Atividades de Extensão (correspondem a 2 crédito acrescidos aos 6 créditos da disciplina) A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de: • Realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc. • Cursos (carga horária mínima de 8 h) • Participação em Projetos e Programas e • Prestação de Serviços OBSERVAÇÃO: • A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista • A avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina • As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade • A Tabela 1 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Características físicas dos componentes do Sistema Terra: 1. <u>A Terra no Sistema Solar</u>: coordenadas terrestres, rotação em torno do próprio eixo e fusos horários, translação em torno do Sol e estações do ano, outros movimentos: ciclos de Milankovitch, Lua e Terra, marés 2. <u>Tectonismo, vulcanismo e magnetismo terrestres</u>: Estrutura interna da Terra, Tectônica de placas e tempo geológico, noções de sismologia, Vulcanismo e influências dos vulcões, incluindo na atmosfera, Campo geomagnético e sua dinâmica, interação com o vento solar 3. <u>Fluidos geofísicos</u>: Atmosfera (composição química, estrutura térmica, troposfera/tempo e clima, estratosfera/camada de ozônio, camadas superiores: nuvens noctilucentes, aurora boreal, padrões de circulação geral), Oceanos (ondas, tsunamis, circulação geral oceânica, Wind stress e circulação termohalina, acoplamento oceano-atmosfera) 4. <u>Demais componentes</u>: Biosfera, hidrosfera, criosfera, litosfera II. Fluxos de energia e matéria no Sistema Terra 1. <u>Fluxos de energia</u>: Radiação solar/onda curta, radiação terrestre/onda longa. Balanço de radiação no topo da atmosfera e balanço de energia na superfície, incluindo fluxos de calor latente e sensível 2. <u>Ciclo Hidrológico</u>: evaporação e precipitação, águas superficiais e subterrâneas, criosfera 3. <u>Ciclo do carbono</u>: componente geológica, componente biológica, influência antrópica 4. <u>Ciclos biogeoquímicos</u>: Nitrogênio, Fósforo, outros III. Clima e Variabilidade climática <u>Noções de circulação global da atmosfera e do oceano</u> : Circulação média e variabilidade. Decomposição da circulação: circulação média zonal; modos estacionários e transientes	1. <u>Circulação média e variabilidade</u>. Regimes de circulação nas latitudes médias e nos trópicos. Monções. El-Niño e Oscilação Sul. Modos de variabilidade decadais e multidecadais. IV. Mudanças Climáticas 1. <u>Bases físicas da mudança do clima</u>: Revisão do balanço de energia global. Gases de efeito estufa bem misturados. Potencial de aquecimento global. Forçamento radiativo efetivo 2. <u>Não-linearidade do sistema climático</u>: Retroalimentações climáticas (feedbacks do vapor d'água, gelo-albedo, permafrost etc.). Sensibilidade climática de equilíbrio e resposta transiente 3. <u>Elementos de Paleoclimatologia</u>. Paradoxo do "Jovem Sol Fraco". "Terra Bola de Neve". Mudanças na escala orbital, Ciclos de Milankovitch, glaciações e deglaciações. Mudanças climáticas no Holoceno 4. <u>Mudanças climáticas atuais</u>: Detecção e atribuição das mudanças climáticas atuais. Eventos extremos, alterações na criosfera e oceanos. 5. <u>Modelagem climática e cenários futuros</u>: acoplamento entre as múltiplas componentes do sistema climático terrestre. Resolução espacial, parametrizações. Avaliação de modelos climáticos. Cenários futuros e possíveis impactos, potenciais impactos de aquecimento acima de 1,5°C, "saldo de carbono", mitigação da mudança do clima V. Limites Planetários e Antropoceno 1. Limites Planetários: Integridade da biosfera: Mudança do clima (breve revisão), Acidificação oceânica, Integridade da biosfera: integridade genética e funcional, extinções em massa, depleção da Camada de Ozônio, Poluição: "Novas entidades" e Aerossóis Atmosféricos, Alterações nos ciclos biogeoquímicos, Uso da terra, uso de água doce. Antropoceno: Tempo geológico. Grande aceleração. Características do Antropoceno. Perspectiva paleoambiental e paleoclimática
BIBLIOGRAFIA • MUDANÇAS CLIMÁTICAS ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO. Disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/educacional/apostilas-pdf/8vol13_mc_04mai09.pdf. • Guia para currículos verdes: ensino e aprendizagem para a ação climática UNESCO 2025: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000393753 • EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL A PARTIR DA FÍSICA PARA EDUCAÇÃO BÁSICA. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID531/v13_n5_a2018.pdf. • UNESCO. Jovens & Mudança: Guia sobre Mudança Climática e Estilo de Vida, 2018. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/home. • Mudanças Climáticas em Rede - Um Olhar Interdisciplinar. Disponível em: https://sites.ufpe.br/ceerma/wp-content/uploads/sites/73/2020/12/livro_mudancas_climaticas_em_rede_ebook1.pdf. • Fundamentos Científicos das Mudanças Climáticas. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/nobre_reid_veiga_fundamentos_2012.pdf. • Mendonça, Vivian Lavander. <i>Ensino Médio, Projetos Integradores, De Olho no Futuro</i>. Ed. Ática. Manual do professor disponível em:	



www.edocente.com.br.

• *Climate Change Evidence & Causes Update 2020*. Disponível em:

https://royalsocietypublishing.org/~/media/royal_society_content/policy/projects/climate-evidence-causes/climate-change-evidence-causes.pdf.

• *Base Científica das Mudanças Climáticas - Volume 1 - Primeiro Relatório de Avaliação Nacional*. Disponível em:

http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol1.pdf.

• Boeker, E.; Grondelle, R. V. *Environmental Physics*. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1999. ISBN 0 471 997803.

• Peixoto, J.; Oort, A. H. *The Physics of Climate*. American Institute of Physics, New York, 1992. 520 pp.

• Marshall, J.; Plumb, R. A. *Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An Introductory Text*. Academic Press, 2008.

• Taylor, F. W. *Elementary Climate Physics*. Oxford University Press, 2005.

• IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M. Delmotte et al. (eds.)]. Cambridge University Press.

• IPCC (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.-O. Pörtner et al. (eds.)].

• IPCC (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C*. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

• Steffen et al. *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*. Springer Berlin Heidelberg New York, 2004. ISBN 978-3-540-26594-8.

• Steffen et al. *Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet*. Science, Vol. 347, Issue 6223. DOI: 10.1126/science.1259855.

• Marques, L. *Capitalismo e Colapso Ambiental*. Ed. Unicamp, 3ª edição, 2018. ISBN 978-85-268-1468-4.

• Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Sixth Assessment Report (AR6) Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

• Costa, A. A. (2022). *Antropoceno: Desmandamentos Gravados em Rocha*. In: Danowski, D.; Viveiros de Castro, E.; Saldanha, R.

• *Os Mil Nomes de Gaia: Do Antropoceno à Idade da Terra*, Vol. 1, pp. 106-186, Ed. Machado, 432 pp.

(*) disciplina com carga horária de Atividades de Extensão



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 8
Disciplina: Laboratório de Física Moderna – 8º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Física Moderna 1	
Ementa: realizar experimentos básicos que constituem o alicerce empírico da Física Moderna cujo conteúdo foi abordado na disciplina de Física Moderna	
Objetivos: realizar experimentos básicos que constituem o alicerce empírico da Física Moderna cujo conteúdo foi abordado na disciplina de Física Moderna	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: ○ Medida da velocidade da luz ○ Experimentos sobre Radiação de Corpo Negro ○ Experimentos de Espectroscopia: espectros, espectro contínuo, espectro de emissão e absorção, espectros de lâmpadas de mercúrio, tungstênio e sódio ○ Experimentos sobre Efeito Fotoelétrico ○ Experimentos Eletivos: medida da carga elétrica, movimento browniano, experimento de Frank-Hertz, determinação da relação h/e	
BIBLIOGRAFIA: • NOELIO OLIVEIRA DANTAS, DJALMA R. MENDES JR., ELIAS OLIVEIRA SERQUEIRA, RICARDO SOUZA DA SILVA. <i>Laboratório de Física Moderna - Material Teórico e Guia de Tomada de Dados Experimentais de Física Moderna</i>. Primeira Edição, UFU, 2004. • DICKE, R.H.; WHITTKE, J.P. <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., 1960. • FEYNMAN, R.P.; LEIGHTON, R.B.; SANDS, M.L. <i>Feynman Lectures of Physics Quantum Mechanics</i>. Addison-Wesley. • GASIOROWICZ, S. <i>Quantum Physics</i>. John Wiley & Sons, 2ª edição. • GRIFFITHS, D.J. <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>. Prentice-Hall Inc., 1995. • LEVINE, I.R. <i>Quantum Chemistry</i>. Prentice-Hall Inc., 5ª edição, 1960. • MELISSINOS. <i>Experiments in Modern Physics</i>. Academic Press. • PHYWE. <i>University Laboratory Experiments - Physics</i>.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 8
Disciplina: Física Moderna 2 – 8º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Física Moderna 1		
Ementa: Moléculas e matéria condensada: tipos de ligações, espectro molecular, Estrutura dos sólidos, semicondutores etc. Física Nuclear: Propriedades do Núcleo, ligações. Estabilidade, radioatividade, meia-vida, reações nucleares, fissão e fusão nuclear. Física de Partículas e Cosmologia: Partículas Fundamentais, aceleradores, Interações entre partículas, Modelo-Padrão e Modelos Futuros, O Universo em Expansão, Lei de Hubble, O Big Bang, Radiação de fundo, Matéria e antimatéria		
Objetivos: Estudar a estrutura da matéria com ênfase nos átomos, moléculas e núcleos. Compreender a física microscópica e da matéria através de estudo da Teoria Quântica		
OBSERVAÇÕES: Este curso é a continuidade de curso inicial de Física Moderna onde a compreensão da dinâmica dos fenômenos físicos deve ser priorizada. Sugere-se, em virtude da extensão do conteúdo, que detalhamentos e ferramentas matemáticas mais sofisticadas sejam reservados para um Curso de Física Quântica.		
Conteúdo Programático: I. Moléculas e Matéria Condensada 1. Tipos de ligações Moleculares: ligação iônica, covalente, de Van der Waals e ligações de hidrogênio 2. Espectro Molecular: níveis de energia de rotação, vibração, vibração e rotação combinados, moléculas complexas 3. Estrutura dos sólidos: Redes e estruturas cristalinas, Ligação nos sólidos, tipos de cristais 4. Bandas de energia, isolantes, semicondutores e condutores 5. Modelo do elétron livre para um metal: densidade de estados, distribuição de Fermi-Dirac, concentração de elétrons e energia de Fermi, energia média de um elétron livre 6. Semicondutores: impurezas 7. Dispositivos semicondutores: A junção p-n, Correntes através de uma junção p-n, Luz e dispositivos semicondutores, transistores, circuitos integrados 8. Supercondutividade II. Física Nuclear 1. Propriedades do Núcleo: Densidade nuclear, Nuclídeos e isótopos, Spins nucleares e momentos magnéticos, Ressonância magnética nuclear e MRI 2. Ligação Nuclear e Estrutura Nuclear: força nuclear, modelo da gota, Modelo de camadas 3. Estabilidade nuclear e radioatividade: Decaimento alfa, Decaimento beta e decaimento gama, Série de decaimento radioativo, 4. Atividade e Meia-Vida: Taxas de decaimento radioativo, Datação radioativa, Radiação no lar 5. Efeitos biológicos da radiação: Dosimetria das radiações, Riscos da radiação, Usos benéficos da radiação 6. Reações Nucleares: Energia da reação, Absorção de nêutrons 7. Fissão Nuclear: Reações de fissão, Modelo da gota, Reação em cadeia, Reatores nucleares 8. Fusão Nuclear: Obtenção da fusão, III. Física das Partículas e Cosmologia 1. Partículas Fundamentais – História: O elétron e o próton, o fóton, o nêutron, o pósitron, Partículas como forças mediadoras, mésons, hádrons 2. Aceleradores e detectores de partículas: Aceleradores lineares, o ciclotron, O síncrotron, Energia disponível, Colisão entre feixes, Detectores, Experiências com raios cósmicos 3. Interações entre partículas: As quatro forças e suas partículas mediadoras, férmions, bósons, léptons, estranheza e leis de conservação 4. Quarks e Glúons: Três quarks originais, Razões para o modelo do quark, Simetria de oito modos 5. Modelo-Padrão e Modelos Futuros: Unificação eletrofraca, Teorias da grande unificação, A supersimetria e a TOE (teoria de todas as coisas) 6. O Universo em Expansão, Lei de Hubble, O Big Bang, Expansão do espaço, Densidade crítica, Matéria escura, energia escura e universo em aceleração 7. O começo do tempo: Desacoplamento das interações, O modelo-padrão da história do universo, Nucleossíntese, Radiação de fundo, Matéria e antimatéria		
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • H. D. YOUNG; R. A. FREEDMAN, <i>Sears e Zemansky – Física IV: Óptica e Física Moderna</i> , Pearson, 14ª Edição. • RANDALL D. KNIGHT, <i>Física – Uma Abordagem Estratégica</i> , Vol. 4, Relatividade e Física Quântica, Bookman, 2ª Edição. • HALLIDAY; RESNICK; JEARL WALKER, <i>Fundamentos de Física</i> , Óptica e Física Moderna, Vol. 4, 10ª Edição. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: • PAUL A. TIPLER; RALPH A. LLEWELLYN, <i>Física Moderna</i> , 6ª Edição, LTC. • R. EISBERG; R. RESNICK, <i>Física Quântica</i> , Editora Campus. • P. TIPLER; G. MOSCA, <i>Física para Cientistas e Engenheiros</i> , 6ª Edição, Volume 3, Editora LTC. • ARTHUR BEISER, <i>Concepts of Modern Physics</i> , 6ª Edição, McGraw-Hill. • RONALD GAUTREAU; WILLIAM SAVIN, <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of Modern Physics</i> , Second Edition. • CHRISTOPH SCHILLER, <i>Motion Mountain, The Adventure of Physics</i> , disponível em: https://www.motionmountain.net/boasvindas.html .		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 8
Disciplina: Estágio de Regência IV – 8º Semestre	
Carga Horária: 68h (4 créditos = 2 teóricos + 2 práticos)	
Pré-Requisito: Física Moderna I	
EMENTA: O professor de física no ensino médio. Uso do memorial na formação de professores. Teoria da Aprendizagem Significativa na construção dos conceitos de física. A importância da pesquisa na educação. Metodologias ativas no ensino de Física com articulação com Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para ensino médio. Observação de aulas, planejamento e regência em séries específicas do Ensino Médio. Produção de relatórios contendo as reflexões das atividades desenvolvidas na escola-campo (caracterização da escola-campo; entrevista com o professor supervisor; observações das rotinas de sala de aula; regências em sala de aula e outras atividades). Os processos de avaliação da aprendizagem em física regionais e nacionais. OBJETIVOS: Capacitar o licenciando para o exercício efetivo de professor de Física da escola de ensino médio. Tornar possível o aluno estagiário testar suas competências, ao assumir efetivamente o papel de professor além de outras atividades próprias do ambiente escolar, sob a supervisão de um profissional em escolas de ensino médio, preferencialmente do sistema público de ensino. Fazer o aluno estagiário exercitar a docência em sala de aula considerando todos os aspectos da prática docente como: atitudes, postura, pontualidade, assiduidade, planejamento e desenvolvimento do plano de aula, linguagem fluente e compreensiva, nível de conhecimento da matéria a ser trabalhada, recursos didáticos adotados, atenção despertada nos alunos, controle emocional e do tempo de exposição, mecanismos de avaliação de aprendizagem, métodos e técnicas de ensino, etc. Fazer o aluno estagiário participar dos eventos da escola. Fazer o aluno estagiário participar das atividades de administração escolar, direção e secretaria, além dos serviços de apoio: coordenação didática, coordenação psicopedagógica, biblioteca, laboratórios. Fazer o aluno estagiário participar de atividades de relacionamento escola/família/comunidade.	
Conteúdo Programático • O papel do professor de física no ensino médio. • Memorial reflexivo e a formação do professor de física. • A pesquisa em educação na formação de professores. • Aprendizagem entre pares. • Sala de aula invertida. • Estudo de caso. • Design thinking. • Práticas dos Conteúdos de Óptica e Física Moderna	
Bibliografia: • A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): http://basenacionalcomum.mec.gov.br • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf • As Ciências da Natureza nos PCN do Ensino Médio – Orientações Complementares: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf • Vieira Gonçalves, Adair. <i>Estágio Supervisionado e Práticas Educacionais: Diálogos Interdisciplinares</i>. Disponível em: https://www.academia.edu/8143601/LIVRO_EST%C3%81GIO • Valmir Heckler. <i>Estágio Supervisionado em Ensino de Física: Potencialidades e Desafios da Docência</i>. Disponível em: https://www.academia.edu/19117866/EST%C3%81GIO_SUPERVISIONADO_EM_ENSINO_DE_F%C3%81SICA_POTENCIALIDADES_E_DESAFIOS_DA_DOC%C3%81NCIA • Pugliese, G. Oliveira. <i>Novo Ensino Médio, Projetos Integradores, Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias</i>. Ed. SCIPIONE Bibliografia (Conteúdo de Física): • Kazuhito, Fuke. <i>Física para o Ensino Médio</i>. Vol. 3, Ed. SARAIVA • Guimarães, Piqueira, Carron. <i>Física: Eletromagnetismo e Física Moderna</i>. Vol. 3, Ed. ÁTICA • Gaspar, Alberto. <i>Compreendendo a Física</i>. Vol. 3, Ed. ÁTICA • Doca, Ricardo H.; Bôas, N. V.; Fogo, R. <i>CONECTE LIVE: Tópicos de Física 3</i>. Ed. SARAIVA • Knight, Randall D. <i>Física – Uma Abordagem Estratégica</i>. Vol. 4, <i>Relatividade e Física Quântica</i>, 2ª edição, Bookman	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial		Semestre: 8
Disciplina: Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – 8º Semestre		
Carga Horária: 68h (4 créditos)		
Pré-Requisito: Nenhum		
Ementa: Aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez. A Língua Brasileira de Sinais –LIBRAS: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe, com apoio de recursos audiovisuais. Desenvolvimento da expressão viso-espacial.		
Objetivos: Proporcionar conhecimento básico teórico sobre Educação de Surdos, assim como conhecimentos linguísticos básicos da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		
Unidade I Breve introdução aos aspectos clínicos, educacionais e socioantropológicos da surdez. Alfabeto manual ou datilológico Sinal-de-Nome Características básicas da fonologia de Libras: configurações de mão, movimento, locação, orientação da mão, expressões não-manuais Praticar Libras: o alfabeto; expressões manuais e não manuais Unidade II Sistematização do léxico Números		Unidade III Noções de tempo e de horas Aspectos sociolinguísticos: variação em Libras Noções da sintaxe da libras: frases afirmativas e negativas Praticar Libras: diálogo e conversação com frases simples
BIBLIOGRAFIA: BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Deficiência Auditiva. Brasília: SEESP,1997 BRITO Lucinda Ferreira. Por uma gramática de língua de sinais. Rio de Janeiro: tempo Brasileiro 1995.CAMPOS, Sandra Regina L de.(Orgs) Leitura e escrita no contexto da diversidade. Porto Alegre: Mediação, 2004. FERNANDES, Sueli. É possível ser surdo em português? Língua de sinais e escrita: em busca de uma aproximação. In: SKLIAR, C. (Org) Atualidades da educação bilíngue para surdos Vol II. Porto Alegre: Mediação, 1999.p59-81. GESUELI, Z.M.A criança surda e o conhecimento construído na interlocução em língua de sinais. Tese de doutorado. Campinas: UNICAMP. 1998. GOÉS, Ma. C. R. de Linguagem, surdez e educação. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2002. GOLDFELD, M. A crianças surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista. São Paulo: Plexus, 1997. KARNOPP, L. B.: PEREIRA, M. C. da Cunha. Concepção de leitura e escrita e educação de surdos. In: LODI. Ana Claudia B; HARRISON. KATHRYN Marie P.; MOURA, M. C. de. O surdo: Caminhos para uma nova identidade. Rio de Jneiro: Revinter,2000. PEIXOTO, Renata Castelo. A interface entre a língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e a Língua Portuguesa na psicogênese da escrita na criança surda. 2004. 199f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.		



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 8
Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – 8º Semestre	
Carga Horária: 34h (2 créditos)	
Pré-Requisito: Introdução à Redação Científica	
EMENTA: Nesta disciplina o aluno dá continuidade ao trabalho de pesquisa iniciado na disciplina Introdução à Redação Científica , cabendo nesta fase a execução de seu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso	
OBJETIVOS: Levar o aluno a vivenciar todas as fases da produção e apresentação de uma pesquisa científica possibilitando-lhe experiência e amadurecimento. Desenvolver o projeto de monografia ou artigo científico e apresentá-lo perante Banca Examinadora, caso Monografia, ou publicá-lo em revista especializada, caso artigo	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: A ser definida para cada aluno.	
BIBLIOGRAFIA: A ser definida para cada aluno.	



DISCIPLINAS OPTATIVAS

Disciplinas com Carga Horária de Extensão em cinza

DISCIPLINA	PRÉ-REQUISITO	CARGA HORÁRIA DE EXTENSÃO (Nº CRÉDITOS)
Sistemas Biológicos (68h)	--	
Fundamentos de Astronomia e Astrofísica (68h)	Física Moderna I	
Descobrimos o Universo (68h)	--	+2 créditos
Logaritmos e Trigonometria (68h)	--	
Problemas de Álgebra 1 (34h)	--	
Problemas de Álgebra 2 (34h)	--	
Introdução à Programação e Análise de Dados (68h)	--	--
Treino em Cálculo (68h)	Cálculo 3	
Treino em Física Geral I (68h)	Mecânica Básica 2	--
Treino em Física Geral II (68h)	Elettricidade e Magnetismo II	--
Treino em Física Geral III (68h)	Termodinâmica Básica	--
Análise Vetorial (68h)	Cálculo 3	
Eletrônica Analógica Básica (68h)	Elettricidade e Magnetismo II	--
Circuitos Digitais Básicos (68h)	--	--
Microcontroladores (68h)	Circuitos Digitais Básicos	--
Energias Alternativas (68h)	Termodinâmica Básica Elettricidade e Magnetismo II	
Computação Aplicada à Física 2 (68h)	Computação Aplicada à Física	
Seminário (34h)	--	+2 créditos
Funções Especiais da Física (68h)	Física Matemática 2	
Física do Estado Sólido (68h)	Mecânica Quântica 1 Física Estatística	
Instrumentação para o Ensino de Física (68h)	Mecânica Básica 2	+ 2 créditos
Introdução às Ciências Atmosféricas (68h)	Termodinâmica Básica	
Tópicos de Física (68h)	Mecânica Básica 1	
Tópicos Avançados de Física (68h)	Física Moderna Física Matemática 1	
Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (68h)	Mecânica Básica 2	+ 2 créditos
Informática no Ensino de Física (68h)	Mecânica Básica 1	
Relatividade Restrita (102h)	Óptica Física Matemática 1	
Introdução à Relatividade Geral (68h)	Relatividade Restrita	



Introdução à Teoria de Campos (68h)	Relatividade Restrita Física Matemática 3 Mecânica Teórica 3	
Mecânica dos Fluidos (68h)	Mecânica Básica 1 Física Matemática 1	
Introdução à Estatística (68h)	--	
Álgebra Linear (68h)	Elementos de Matemática Básica II	
Física Matemática I (102h)	Cálculo III	
Física Matemática II (102h)	Física Matemática I	
Física Matemática III (68h)	Física Matemática II	
Termodinâmica (68h)	Cálculo III Termodinâmica Básica	
Mecânica Teórica II (68h)	Mecânica Teórica I	
Mecânica Teórica III (68h)	Mecânica Teórica II	
Eletromagnetismo I (102h)	Elettricidade e Magnetismo II Física Matemática I	
Eletromagnetismo II (102h)	Eletromagnetismo I	
Mecânica Quântica I (102h)	Física Moderna Física Matemática I	
Mecânica Quântica II (102h)	Mecânica Quântica I	
Introdução aos Sistemas Complexos (68h)	Cálculo III	
Física Estatística (68h)	Termodinâmica Física Moderna	
As Disciplinas abaixo são ofertadas pelo Curso de Matemática		
Funções Elementares (68h)	--	--



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Cursos: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Sistemas Biológicos – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
Ementa: Estudo dos Sistemas Biológicos, considerando os níveis hierarquizados de organização da vida. Aborda, inicialmente, a origem da vida caracterizada pela síntese de associação de moléculas orgânicas, seguindo-se com o estudo dos sistemas moleculares, sistemas celulares, diversidade e nomenclatura dos seres vivos, sistemas orgânicos e ecossistemas. Objetivos: Fornecer os conhecimentos básicos em biologia geral, necessários à formação do profissional em Física. Definir os níveis de organização dos seres vivos como sistemas hierarquizados. Correlacionar estrutura à função nos sistemas biológicos estudados. Classificar e nomear cientificamente os seres vivos. Evidenciar a importância das leis da Física para o estudo dos seres vivos.	
Conteúdo Programático: I. Introdução ao Estudo dos Sistemas Biológicos 1. Conceito de Biologia 2. Características dos seres vivos II. Hierarquia de Organização 1. Níveis de organização 2. Conceito de sistemas 3. Propriedades emergentes III. Sistemas Moleculares 1. Composição Química 2. Estrutura da água 3. Macromoléculas energéticas, estruturais, metabólicas e informacionais. 4. A enzima e modelo chave fechadura. 5. A replicação semi-conservativa do DNA IV. Sistemas Celulares 1. A célula como unidade morfo-fisiológica dos seres vivos 2. Padrões de organização celular 3. Organização de células procarióticas e eucarióticas 4. Composição química celular 5. A membrana celular. A permeabilidade seletiva e a eletricidade da membrana. 6. O hialoplasma: um colóide especial. 7. O ribossomo e a síntese de proteína	 8. O sistema de endomembranas e o transporte de secreção de substâncias 9. A mitocôndria e a produção de energia 10. O cloroplasto e a fotossíntese 11. A parede celular como suporte mecânico V. Unidade em Diversidade 1. Nomenclatura científica 2. Classificação dos seres vivos VI. Sistemas Orgânicos 1. Organismos unicelulares 2. Organismos pluricelulares VII. Ecossistemas 1. Energia: 1ª e 2ª lei da termodinâmica 2. Fluxo energético 3. Matéria: ciclos biogeoquímicos 4. Sistemas organizmicos 5. Interação com os fatores abióticos 6. Interações populacionais VIII. Temas Diversos 1. Teoria dos números 2. Teoria do caos 3. Teoria da complexidade 4. Hipótese Gaia 5. Vida artificial
BIBLIOGRAFIA: - BAKER, J. J. e ALLEN, G. E., Estudo da biologia. Volumes 1 e 2, Editora Edgard Blücher - CAMPBELL, NEIL A., BIOLOGY. THE BENJAMIN/CUMMINGS PUBLISHING INC. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SECOND EDITION, 1994. - CURTIS, H., Biologia, 2a edição, Ed. Guanabara Koogan, 1977. - DE ROBERTIS, E.D.P. & DE ROBERTIS, JR. E.M.F. - Bases de Biologia Celular e Molecular. 2ª Edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1993.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina Fundamentos de Astronomia e Astrofísica - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Física Moderna I	
EMENTA: Mecânica do Sistema Solar. Rotação da Terra. Sistema Terra-Lua. Planetas. Meio interplanetário. Cosmogonia. Radiação eletromagnética. Telescópio e detectores. O Sol. Estrelas: distância e magnitude. Sistemas binários. Diagrama H-R. A Galáxia. Rotação galáctica. Evolução estelar. Estrelas variáveis. Meio interestelar. Evolução galáctica. Outras galáxias. Estrutura do Universo. Cosmologia. O modelo do Big-Bang.	
OBJETIVOS: Utilizar o Universo como laboratório, deduzindo de sua observação as leis físicas que poderão ser utilizadas em coisas muito práticas, desde prever as marés e estudar a queda de asteroides sobre nossas cabeças, até como construir reatores nucleares, analisar o aquecimento da atmosfera por efeito estufa causado pela poluição, bem como estudar as teorias sobre a formação do Universo e seu desfecho.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Astronomia Antiga. 1. Os astrônomos da Grécia antiga. 2. Modelo geocêntrico e modelo heliocêntrico. 3. Constelações. 4. A esfera celeste. II. Coordenadas. 1. Coordenadas geográficas. 2. Coordenadas astronômicas. III. Gravitação universal. 1. As leis de Kepler 2. Gravitação universal de Newton. 3. Leis de Kepler generalizadas: Equação do movimento Conservação da energia total do sistema Conservação do momentum angular 1ª lei de Kepler: lei das órbitas. 2ª lei de Kepler: lei das áreas. 3ª lei de Kepler: lei harmônica. A equação da energia. Velocidade circular e velocidade de escape. Problema de muitos corpos. IV. Forças gravitacionais diferenciais 1. Derivação da força diferencial 2. Marés Expressão da força de maré. Maré da Lua e do Sol. Rotação sincronizada. Limite de Roche. Precessão. V. O Sol e os planetas. 1. Origem do sistema solar. 2. Estrutura do Sol. A energia do Sol. 3. Planetologia comparada. Características gerais dos planetas. Propriedades fundamentais dos planetas. Estrutura interna: superfícies e atmosferas. Efeito estufa. VI. Vida 1. Vida na Terra. Vida no sistema solar. 2. Vida na galáxia. VII. Fotometria e Espectroscopia. 1. Grandezas típicas do campo de radiação. 2. Magnitudes. Teoria da radiação. Leis de Kirchhoff.	 3. A origem das linhas espectrais: átomos e luz. 4. Classificação espectral. 5. Classificação de luminosidade. 6. Velocidade radial e efeito Doppler. 7. Perfil da linha. 8. Lei de Boltzmann. – Equação de excitação. 9. Lei de Saha – Equação de ionização. VIII. Estrelas 1. O Diagrama HR. 2. Cúmulos e aglomerados estelares. 3. Distâncias espectroscópicas. 4. A relação massa-luminosidade. 5. Extremos: as estrelas mais luminosas, as estrelas de baixa luminosidade e as anãs brancas. 6. A fonte de energia das estrelas. 7. Fusão termonuclear. 8. Tempo de vida das estrelas. 9. Escalas de tempo evolutivo: tempo nuclear e tempo térmico. 10. O problema do neutrino solar. 11. Energia nuclear de ligação. 12. Massas nucleares. 13. Evolução final das estrelas. 14. Estrelas variáveis. IX. Galáxias 1. A descoberta das galáxias. 2. Classificação morfológica: Espirais, Elípticas e Irregulares 3. A nossa galáxia: a Via Láctea. 4. Massas: determinação de massa em galáxias elípticas e espirais 5. A relação entre luminosidade e a velocidade para galáxias elípticas e espirais. 6. A formação e evolução das galáxias. Aglomerados de galáxias. 7. Superaglomerados. 8. Colisões entre galáxias. 9. Galáxias ativas. 10. Lei de Hubble. X. Cosmologia 1. O paradoxo de Olbers: a escuridão da noite. 2. Relatividade geral: lentes gravitacionais. 3. Modelos de universo da cosmologia relativística. 4. Expansão do Universo. Big-Bang. 5. A questão da matéria escura. 6. A idade do universo. COBE. 7. Viagem no tempo. 8. Quarks, gráviton e modelo padrão.
BIBLIOGRAFIA • KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. O. <i>Astronomia e Astrofísica</i> . Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf • OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. <i>Astronomia e Astrofísica</i> . 2. ed. São Paulo: Editora Livraria Física, 2004. • COMINS, N. F.; KAUFMANN III, W. J. <i>Descobrimos o Universo</i> . 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, [ano]. • MORISON, I. <i>Introduction to Astronomy and Cosmology</i> . Chichester: Wiley, 2008. Disponível em: http://www.jb.man.ac.uk/public/im/astronomy.html • BOCZKO, R. <i>Conceitos de Astronomia</i> . São Paulo: Edgard Blücher, 1984. • FERRIS, T. <i>O Despertar na Via Láctea</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990. • MACIEL, W. (Ed.). <i>Astronomia e Astrofísica</i> . São Paulo: IAG/USP, 1991.	



- **MACGOWAN, R. A.; ORDWAY III, F. I.** *Inteligência no Universo*. Petrópolis: Vozes, 1970.
- **SILK, J.** *O Big-Bang: A Origem do Universo*. 2. ed. Brasília: Ed. da UnB, 1988.
- **FARIA, R. P.** *Fundamentos de Astronomia*. São Paulo: Papirus, 1987.
- **PICAZZIO, E. (Ed.)**. *O Céu Que Nos Envolve*. São Paulo: IAG/USP, 2011. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/OCeuQueNosEnvolve.pdf>
- **BOCZKO, R.** *Conceitos de Astronomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=758238>
- **SCHILLER, C.** *Motion Mountain: The Adventure of Physics*. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.motionmountain.net/boasvindas.html>
- **OPENSTAX.** *Astronomy*. Houston: Rice University, [ano]. Disponível em: <https://d3bxy9euw4e147.cloudfront.net/oscms-ga/media/documents/Astronomy-LR.pdf>
- **HESTER, J. et al.** *21st Century Astronomy*. 3. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2010.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Descobrimdo o Universo - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos) + 34h (2 créditos) reservados às Ações de Extensão	
Pré-Requisito: nenhum	
EMENTA: Entendendo a Astronomia; entendendo o Sistema Solar; entendendo as Estrelas; entendendo o Universo	
OBJETIVOS: Estimular o interesse dos alunos pela astronomia e pela física, divulgar a astronomia para a comunidade	
OBSERVAÇÕES: sugere-se ao estudante que mantenha o livro texto ao alcance e foque na leitura do seu conteúdo	
As Atividades de Extensão (correspondem a 1 crédito dos 4 créditos da disciplina) A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de: • Realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões e etc. • Cursos (carga horária mínima de 8 h) • Participação em Projetos e Programas e • Prestação de Serviços OBSERVAÇÃO: • A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista • A avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina • As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade (*) A Tabela 1 deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Entendendo a Astronomia • Descobrimdo o Céu Noturno • Gravitação e o Movimento dos Planetas • Luz e Telescópios • Física Atômica e Espectros 2. Entendendo o Sistema Solar • Formação do Sistema Solar e Outros Sistemas Planetários • Terra e Lua • Os Outros Planetas Telúricos • Os Planetas Externos • Andarilhos do Sistema Solar • O Sol: Nossa Extraordinária Estrela Ordinária	3. Entendendo as Estrelas • Caracterizando as Estrelas • A Vida das Estrelas do Nascimento até a Meia-Idade • A Morte das Estrelas • Buracos Negros: Questões de Gravidade 4. Entendendo o Universo • A Galáxia Via Láctea • Galáxias • Quasares e Outras Galáxias Ativas • Cosmologia • Astrobiologia
BIBLIOGRAFIA COMINS, NEIL F., KAUFMANN III, WILLIAM J., Descobrimdo o Universo, 8ª Edição, Bookman Softwares de Astronomia e Outros Links: - o Stellarium - https://stellarium.org/pt/ - o Celestia - https://celestia.space/ - o Star Walk 2 - https://starwalk.space/pt - o Starry Night - https://starrynighteducation.com/ - o SkyGazer e Voyager - http://www.carinasoft.com/ - o European Southern observatory (ESO) - https://www.eso.org/public/brazil/?lang - o Recursos de Física - http://recursosdefisica.com.br/ MARAN, STEPHEN P., Astronomia para Leigos , 2ª Edição, Alta Books Lilia Arany-Prado, À Luz das Estrelas , disponibilidade gratuita: https://www.academia.edu/36803100/%C3%80_luz_das_estrelas Coleção Explorando o Ensino – ASTRONOMIA ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO – MEC, 2009 < http://portal.mec.gov.br/component/content/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12583-ensino-medio > Coleção Explorando o Ensino – ASTRONÁUTICA ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO – MEC, 2009 http://portal.mec.gov.br/component/content/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12583-ensino-medio O Fascínio do Universo http://www.astro.iaq.usp.br/fascinio.pdf Em Casa, no Universo , 2009 Ano Internacional da Astronomia, Porto Alegre, Museu da UFRGS, 2009 PICAZZIO, ENOS, O Céu que nos Envolve, Introdução à Astronomia para Educadores e iniciantes https://www.iaq.usp.br/astro/sites/default/files/OCeuQueNosEnvolve.pdf NICOLSON, IAIN, Gravidade, buracos negros e o universo, Ed. Francisco Alves, 1983 SCHILLER, CHRISTOPH, Motion Mountain, The Adventure of Physics disponível em https://www.motionmountain.net/boasvindas.html MORISON, IAN, Introduction to Astronomy and Cosmology , 2008, WILEY ver http://www.jb.man.ac.uk/public/im/astronomy.html RONAN, COLIN, The Golden Book of Astronomy, a comprehensive and pratical survey HESTER, JEFF ET ALL, 21ST CENTURY ASTRONOMY , Third Edition, 2010	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Logaritmos e Trigonometria – Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Breve exposição da teoria seguida da resolução contínua de exercícios e problemas : potenciação, radiciação, funções exponenciais, logarítmicas e seus gráficos, círculo trigonométrico, funções trigonométricas e gráficos, Relações, Equações e Transformações Trigonométricas. Exercícios, problemas contextualizados e aplicações de raízes, expoentes, logaritmos e trigonometria
OBSERVAÇÃO: disciplina com foco na resolução de exercícios e problemas sendo o estudante o protagonista da ação
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Potências, raízes e expressões com radicais, equações racionais 2. Função exponencial, gráficos, equações e inequações exponenciais, aplicações, problemas contextualizados 3. Função Logarítmica, propriedades dos logaritmos, mudança de base, gráficos, aplicações, problemas contextualizados 4. Arcos, ângulos e o Círculo Trigonométrico 5. As funções trigonométricas e seus gráficos 6. Relações, Equações e Transformações Trigonométricas 7. Exercícios, problemas contextualizados e aplicações de raízes, expoentes, logaritmos e trigonometria
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA • EDITORA SCIPIONE. <i>Matemática Interligada: Funções Afim, Quadrática, Exponencial e Logarítmica</i>. São Paulo: Scipione. • EDITORA SCIPIONE. <i>Matemática Interligada: Trigonometria, Fenômenos Periódicos e Programação</i>. São Paulo: Scipione. • AYRES JR., F.; MOYER, R. E. <i>Theory and Problems of Trigonometry</i>. 3. ed. New York: Schaum. • SPIEGEL, M. R. <i>Álgebra Superior</i>. 30. ed. New York: Schaum. • LITVINENKO, V.; MORDKÓVICH, A. <i>Prácticas para Resolver Problemas Matemáticos: Álgebra y Trigonometria</i>. Moscou: Editora Mir. • TSYPKIN, A. G.; PINSKY, A. I. <i>Methods of Solving Problems in High-School Mathematics</i>. Moscou: Editora Mir. • PANCHISHKIN, A.; SHAUGULIDZE, E. <i>Trigonometric Functions (Problem Solving Approach)</i>. Moscou: Editora Mir. • SAFIER, F. <i>Pré-Cálculo</i>. Porto Alegre: Bookman, 2011. (Coleção Schaum) • BARDOR, A. <i>6000 Problemas Resueltos: Álgebra</i>. 2010.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Problemas de Álgebra 1 – Optativa
Carga Horária: 34h (2 créditos)
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Breve exposição da teoria seguida da resolução contínua de exercícios e problemas : potências e raízes, Fatoração, frações algébricas e radicais, Teoria das equações, Gráficos e funções Desigualdades, inequações e valor absoluto, Exercícios, problemas contextualizados e aplicações de raízes, expoentes, funções lineares, quadráticas, polinomiais, equações racionais e inequações
OBSERVAÇÃO: disciplina com foco na resolução de exercícios e problemas sendo o estudante o protagonista da ação
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: • Produtos notáveis: produto de binômios, quadrado de um binômio, cubo de binômio, diferença de dois quadrados, a forma $a^n \pm b^n$, problemas • Regras de potenciação e notação científica, exercícios • Fatoração, frações algébricas e radicais: regras de fatoração, operações com frações algébricas e radicais, simplificação, multiplicação, divisão, racionalização, denominadores com binômios, exercícios e problemas • Teoria das equações: equações equivalentes, equações fracionárias, literais, equações lineares, polinomiais, quadráticas, equações racionais, problemas abstratos e contextualizados • Gráficos e funções: coordenadas retangulares, gráficos de funções pares e ímpares, máximos, mínimos, raízes, gráfico função linear, quadrática e outras, problemas contextualizados • Desigualdades, inequações e valor absoluto: propriedades das desigualdades, inequações lineares, simultâneas, não lineares, valor absoluto, equações e inequações com valor absoluto, gráficos, problemas • Exercícios, problemas contextualizados e aplicações de raízes, expoentes, funções lineares, quadráticas, polinomiais, equações racionais e inequações
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • SPIEGEL, M. R. <i>Álgebra Superior</i>. 3^o. ed. Schaum. • SAFIER, F. <i>Pré-Cálculo</i>. Coleção Schaum. Bookman, 2011. • KELLEY, W. M. <i>O Fabuloso Livro de Exercícios de Álgebra</i>. Alta Books. • KALNIN, R. A. <i>Álgebra y Funciones Elementares</i>. Editora Mir. • TSYPKIN, A. G.; PINSKY, A. I. <i>Methods of Solving Problems in High-School Mathematics</i>. Editora Mir. • BARDOR, A. <i>6000 Problemas Resueltos: Álgebra</i>. 2010. • YAKOVLEV, G. N. (Ed.). <i>High School Mathematics – Part 1. e Part 2</i>. Moscow: Mir, 1988



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Problemas de Álgebra 2 – Optativa
Carga Horária: 34h (2 créditos)
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Breve exposição da teoria seguida da resolução contínua de exercícios e problemas envolvendo: expoentes, logaritmos e trigonometria
OBSERVAÇÃO: disciplina com foco na resolução de exercícios e problemas sendo o estudante o protagonista da ação
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Funções Exponenciais e Logaritmos: propriedades dos expoentes, o número e, crescimento e decaimento exponencial, juros compostos, o decaimento radioativo, a função exponencial, o gráfico, as equações exponenciais, a função logarítmica, as propriedades dos logaritmos, equações exponenciais e logarítmicas, aplicações de logaritmos e expoentes 2. Ângulos e suas medidas, trigonometria do triângulo retângulo, as identidades fundamentais, o ciclo trigonométrico, as funções trigonométricas e seus gráficos 3. A transformações trigonométricas: seno, cosseno e tangente da soma e da diferença, $\sin(2x)$, $\cos(2x)$, $\tan(2x)$, $\sin$, $\cos$ e $\tan$ de $x/2$ 4. Equações trigonométricas 5. Exercícios, problemas contextualizados e aplicações de expoentes, logaritmos e trigonometria
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • SPIEGEL, M. R. <i>Álgebra Superior</i>. 30. ed. Schaum. • SAFIER, F. <i>Pré-Cálculo</i>. Coleção Schaum. Bookman, 2011. • AYRES JR., F.; MOYER, R. E. <i>Theory and Problems of Trigonometry</i>. 3. ed. Schaum. • SPIEGEL, M. R. <i>Álgebra Superior</i>. 30. ed. Schaum. • LITVINENKO, V.; MORDKÓVICH, A. <i>Prácticas para Resolver Problemas Matemáticos: Álgebra y Trigonometría</i>. Editora Mir. • TSYPKIN, A. G.; PINSKY, A. I. <i>Methods of Solving Problems in High-School Mathematics</i>. Editora Mir. • PANCHISHKIN, A.; SHAVGULIDZE, E. <i>Trigonometric Functions (Problem Solving Approach)</i>. Editora Mir. • KELLEY, W. M. <i>O Fabuloso Livro de Exercícios de Álgebra</i>. Alta Books. • IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar: Vol. 2</i>. Editora Atual (Funções Exponenciais e Logarítmicas). • IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. <i>Fundamentos de Matemática Elementar: Vol. 3</i>. Editora Atual (Trigonometria). • SULLIVAN, M. <i>Algebra & Trigonometry</i>. 9. ed. • BARDOR, A. <i>6000 Problemas Resueltos: Álgebra</i>. 2010. • YAKOVLEV, G. N. (Ed.). <i>High School Mathematics – Part 1. e Part 2</i>. Moscow: Mir, 1988



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Introdução à Programação e Análise de Dados – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: nenhum	
Ementa: os fundamentos da linguagem, tipos de dados, funções, listas, dicionários, loops e condicionais, bibliotecas, módulos, scripts, a biblioteca numpy (ou equivalente), gráficos, análise e visualização de dados com o matplotlib (ou equivalente), Manipulação e Visualização de dados e a biblioteca matplotlib, Projetos Práticos, Análise de dados experimentais e Aplicações	
OBSERVAÇÃO: Sugere-se o uso do Python (com o Google Colaboratory), no entanto, a linguagem utilizada fica a critério do professor	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	
1. Os Fundamentos da Linguagem 2. Tipos de dados e conversões entre tipos 3. Funções integradas, ajuda e erros 4. Listas, dicionários, Loops e Condicionais 5. Escrevendo Funções, tipos de variáveis 6. Bibliotecas, módulos e scripts 7. Os dados numéricos e a biblioteca Numpy (ou outra equivalente)	8. Recuperação de dados com matrizes Numpy 9. Manipulação e Visualização de dados e a biblioteca matplotlib: construção de gráficos, leitura e escrita de arquivos, dados faltosos, combinação de dados 10. Análise estatística de dados usando bibliotecas científicas: análise e manipulação de séries temporais, estatísticas descritivas, correlação, testes estatísticos, ajuste de curvas 11. Projetos Práticos, Análise de dados experimentais e Aplicações
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • MATTHES, E. <i>Curso Intensivo de Python</i>. Novatec. • DOWNEY, A. B. <i>Pense em Python</i>. Novatec. • SHAW, Z. A. <i>Learn Python 3 the Hard Way</i>. Addison-Wesley. • MCKINNEY, W. <i>Python para Análise de Dados: Tratamento de Dados com Pandas, NumPy e Jupyter</i>. Novatec. • GRUS, J. <i>Data Science do Zero - Primeiras Regras com o Python</i>. Alta Books.	
LINKS ÚTEIS: • https://br.matplotlib.net/ • https://lucydot.github.io/python_novice/ • https://riptutorial.com/Download/matplotlib.pdf	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Treino em Cálculo – Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Cálculo 3
Ementa: Disciplina com foco na resolução de problemas , breve revisão da teoria, estudo de problemas resolvidos, aplicações e resolução de exercícios e problemas de derivadas, integrais e cálculo vetorial
Objetivos: este curso tem por objetivo fornecer uma oportunidade de o estudante treinar os conteúdos aprendidos nos Cálculos 1,2 e 3, sem, no entanto, ser uma repetição destes cursos. <u>O foco do curso é a resolução de exercícios e problemas</u> para aqueles alunos que buscam uma base matemática mais sólida para os cursos de física mais avançados.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Derivação: regras de derivação, derivação de funções trigonométricas, exponenciais, logarítmicas, extremos, concavidade e traçado de curvas 2. Integração, suas aplicações e técnicas de integração: primitiva e integral indefinida, integração por substituição, integrais exponenciais e logarítmicas, o teorema fundamental do cálculo, áreas e técnicas de integração 3. Derivadas parciais: funções de várias variáveis, derivadas mistas, a regra da cadeia, derivadas direcionais e gradiente 4. Integrais Múltiplas: a integral dupla como área e como volume, o cálculo de área, a forma polar, integrais triplas em coordenadas retangulares, integração em coordenadas cilíndricas e esféricas 5. O cálculo vetorial: a derivação e integração de campos vetoriais, integrais de linha e integrais de superfície, o teorema de Green e o teorema de Stokes, exemplos e aplicações
BIBLIOGRAFIA: • THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i> . Vol. 1. 11. ed. ou 12. ed. Pearson. • THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i> . Vol. 2. 11. ed. ou 12. ed. Pearson (Vetores: Cap. 12 e 13; Funções de Várias Variáveis: Cap. 14 e 15; Integração de Campos Vetoriais: Cap. 16). • DEMIDOVICH, B. <i>Problemas e Exercícios de Análise Matemática</i> . 6. ed. Mir, 1987. • PISKUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> . Vol. 1 e 2. Mir. • ZELDOVICH, Y. B. <i>Higher Mathematics for Beginners and Its Application to Physics</i> . Mir. • SAFIER, F. <i>Pré-Cálculo</i> . Coleção Schaum. Bookman, 2011 (Vetores). • STEWART, J. <i>Cálculo</i> . Vol. 2. Thomson Pioneira, 2005 (Vetores no $\mathbb{R}^3$: Cap. 2). • LARSON, R. <i>Cálculo Aplicado: Curso Rápido</i> . Cengage Learning (Funções Exponenciais e Logaritmos: Seções 4.2-4.5; Integrais e Aplicações: Cap. 5; Funções de Várias Variáveis: Cap. 7). • BITTINGER, M. L.; ELLENBOGEN, D. J.; SURGENT, S. <i>Calculus and Its Applications</i> . 100. ed. Addison-Wesley (Funções Exponenciais e Logaritmos; Integração e Aplicações; Funções de Várias Variáveis). • SPIEGEL, M. R. <i>Análise Vetorial</i> . Coleção Schaum. McGraw-Hill (Integração de Campos Vetoriais: Cap. 4-6). • MENDELSON, E. <i>Introdução ao Cálculo</i> . Coleção Schaum (Logaritmo e Funções Exponenciais: Cap. 34-36; Integrais Trigonômicas). • AYRES JR., F.; MENDELSON, E. <i>Calculus: Schaum's Outlines</i> (Integral Definida: Cap. 23; Teorema Fundamental do Cálculo: Cap. 24; Logaritmos e Funções Exponenciais: Cap. 25-26; Aplicações de Integração: Cap. 29-30). • WREDE, R.; SPIEGEL, M. R. <i>Advanced Calculus: Schaum's Outlines</i> . • MENDELSON, E. <i>3000 Solved Problems in Calculus: Schaum's Outlines Series</i> .



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: Treino em Física Geral I
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Mecânica Básica II
EMENTA: resumo geral breve da teoria com enfoque na resolução contínua de exercícios e problemas de Mecânica Newtoniana, Oscilações e Ondas em vários níveis de dificuldade OBSERVAÇÃO: sugere-se ao professor que explore a iniciativa e o protagonismo do estudante na resolução contínua de exercícios e problemas
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Exercícios e Problemas de Mecânica: • Movimento em Uma, Duas e Três Dimensões • Leis de Newton e Aplicações • Trabalho e Energia, Conservação da Energia e Aplicações • Conservação do Momento Linear • Rotação • Quantidade de Momento Angular • Oscilações e Ondas BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • IRODOV, I. E. <i>Problems in General Physics</i>. MIR. • SINGH, A. K. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics</i>. Vol. I e II. Wiley-India. • STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics: Vol. 1 – Mechanics</i>. Pergamon. • HALPERN, A. <i>3000 Solved Problems in Physics</i>. Schaum (McGraw-Hill). • BUKHOVTSEV, B. et al. <i>Problems in Elementary Physics</i>. MIR. • KOZEL, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. <i>Collected Problems in Physics</i>. MIR. • OMAN, R.; OMAN, D. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. • KROTOV, S. <i>Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)</i>. • BROWN, R. G. <i>Review Problems for Introductory Physics 1</i>. Duke University Physics Department. SEGUNDO GRAU: • KAZUHITO; FUKE. <i>Física para o Ensino Médio</i>. Vol. 1. Saraiva. • GASPAR, A. <i>Compreendendo a Física: Mecânica</i>. Vol. 1. Ática. • NICOLAU; TOLEDO. <i>Física Básica: Volume Único</i>. Saraiva. • BONJORNO; CLINTON. <i>Física Fundamental: Volume Único</i>. FTD.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial	
Disciplina: Treino em Física Geral II	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Elettricidade e Magnetismo II	
Ementa: resumo geral breve da teoria com enfoque na resolução contínua de exercícios e problemas de Elettricidade e Magnetismo em vários níveis de dificuldade OBSERVAÇÃO: sugere-se ao professor que explore a iniciativa e o protagonismo do estudante na resolução contínua de exercícios e problemas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	
Exercícios e Problemas de Elettricidade e Magnetismo: • Carga Elétrica e Lei de Coulomb • Campo Elétrico • Lei de Gauss • Potencial Elétrico • Capacitores e Dielétricos • Corrente, Resistência e Circuitos de Corrente Contínua • Campo Magnético • Lei de Ampère	• Lei de Indução de Faraday • Propriedades Magnéticas da Matéria • Indutância • Circuitos de Corrente Alternada • Campo Eletromagnético e Ondas
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • IRODOV, I. E. <i>Problems in General Physics</i>. MIR. • SINGH, A. K. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics</i>. Vol. I e II. Wiley-India. • STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics: Vol. 1 – Mechanics</i>. Pergamon. • HALPERN, A. <i>3000 Solved Problems in Physics</i>. Schaum (McGraw-Hill). • BUKHOVTSEV, B. et al. <i>Problems in Elementary Physics</i>. MIR. • KOZEL, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. <i>Collected Problems in Physics</i>. MIR. • OMAN, R.; OMAN, D. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. • KROTOV, S. <i>Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)</i>. • BROWN, R. G. <i>Review Problems for Introductory Physics 1</i>. Duke University Physics Department.	
SEGUNDO GRAU: • KAZUHITO; FUKE. <i>Física para o Ensino Médio</i>. Vol. 1. Saraiva. • GASPAR, A. <i>Compreendendo a Física: Mecânica</i>. Vol. 1. Ática. • NICOLAU; TOLEDO. <i>Física Básica: Volume Único</i>. Saraiva. • BONJORNO; CLINTON. <i>Física Fundamental: Volume Único</i>. FTD.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: Treino em Física Geral III
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Termodinâmica Básica
Ementa: resumo geral breve da teoria com enfoque na resolução contínua de exercícios e problemas de Fluidos e Termodinâmica em vários níveis de dificuldade OBSERVAÇÃO: sugere-se ao professor que explore a iniciativa e o protagonismo do estudante na resolução contínua de exercícios e problemas
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Exercícios e Problemas de Fluidos e Termodinâmica: • Mecânica dos Fluidos • Temperatura e calor • Propriedades térmicas da matéria • A primeira lei da termodinâmica • A segunda lei da termodinâmica BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: • IRODOV, I. E. <i>Problems in General Physics</i>. MIR. • SINGH, A. K. <i>Solutions to Irodov's Problems in General Physics</i>. Vol. I e II. Wiley-India. • STRELKOV, S. P.; YAKOVLEV, I. A. <i>Problems in Undergraduate Physics: Vol. 1 – Mechanics</i>. Pergamon. • HALPERN, A. <i>3000 Solved Problems in Physics</i>. Schaum (McGraw-Hill). • BUKHOVTSEV, B. et al. <i>Problems in Elementary Physics</i>. MIR. • KOZEL, S.; RASHDA, E.; SLAVATINSKII, S. <i>Collected Problems in Physics</i>. MIR. • OMAN, R.; OMAN, D. <i>How to Solve Physics Problems</i>. • BELIKOV, B. S. <i>General Methods for Solving Physics Problems</i>. MIR. • KROTOV, S. <i>Problemas de Física (Olimpíada de Moscou)</i>. • BROWN, R. G. <i>Review Problems for Introductory Physics 1</i>. Duke University Physics Department. SEGUNDO GRAU: • KAZUHITO; FUKE. <i>Física para o Ensino Médio</i>. Vol. 1. Saraiva. • GASPARELLO, A. <i>Compreendendo a Física: Mecânica</i>. Vol. 1. Ática. • NICOLAU, TOLEDO. <i>Física Básica: Volume Único</i>. Saraiva. • BONJORNO; CLINTON. <i>Física Fundamental: Volume Único</i>. FTD.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Análise Vetorial – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Cálculo 3	
Ementa: Revisão dos Conceitos Básicos do Cálculo Vetorial através da resolução de exercícios e problemas	
Objetivos: A disciplina tem como objetivo revisar conceitos fundamentais do cálculo vetorial através da resolução de exercícios e problemas: funções vetoriais, diferenciação e integração de funções vetoriais e os principais teoremas do cálculo vetorial	
Conteúdo Programático:	
1. Vetores e a geometria no espaço ○ Sistema de coordenadas 3D, os vetores unitários, produto escalar e produto vetorial ○ Campos vetoriais na Física 2. Funções vetoriais e movimentos no espaço ○ Curvas no espaço e suas tangentes ○ Integrais de funções vetoriais; movimento de projétil ○ Comprimento de arco no espaço ○ Curvatura e vetores normais de uma curva ○ Componentes normal e tangencial da aceleração ○ Velocidade e aceleração em coordenadas polares 3. Gradiente, Divergente e Rotacional ○ O operador diferencial ∇, o gradiente ○ O divergente, o rotacional, o laplaciano e invariância	4. A integração de vetores ○ Integrais de linha ○ Campos vetoriais e integrais de linha: trabalho, circulação e fluxo ○ Independência do caminho, campos conservativos e funções potenciais ○ Teorema de Green no plano ○ Superfícies e área ○ Integrais de superfície ○ Teorema de Stokes ○ Teorema da divergência e teoria unificada ○ Exemplos e aplicações
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:	
• THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i>. Vol. 2. 11. ed. ou 12. ed. Pearson. • KRASNOV, M. L.; KISELEV, A. I.; MAKARENKO, G. I. <i>Vector Analysis</i>. Mir. • SPIEGEL, M. R. <i>Análise Vetorial (Com Introdução à Análise Tensorial)</i>. Coleção Schaum. McGraw-Hill. • SPIEGEL, M. R. <i>Vector Analysis and an Introduction to Tensor Analysis</i>. Coleção Schaum. McGraw-Hill. • PISKUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>. Vol. 1 e 2. Mir. • STEWART, J. <i>Cálculo</i>. Vol. 2. Cengage Learning, 2013. • LARSON, R. <i>Cálculo Aplicado: Curso Rápido</i>. Cengage Learning. • ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. <i>Cálculo</i>. Vol. 2. Bookman.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:	
• SPIEGEL, M. R.; WREDE, R. C. <i>Cálculo Avançado</i>. Coleção Schaum. • MENDELSON, E. <i>Introdução ao Cálculo</i>. Coleção Schaum. • MENDELSON, E.; AYRES JR., F. <i>Calculus: Schaum's Outlines</i>.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Eletrônica Analógica Básica - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Eleticidade e Magnetismo II	
Ementa: Fundamentos de eletrônica analógica, componentes eletrônicos passivos, dispositivos semicondutores, amplificadores, filtros, instrumentação e aplicações práticas.	
Objetivos: Introduzir os conceitos fundamentais da eletrônica analógica, explorando suas aplicações em sistemas físicos, desenvolver habilidades práticas no manuseio de componentes eletrônicos e instrumentos de medição e capacitar os estudantes a projetar e analisar circuitos simples com aplicações relevantes à física.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	
• Fundamentos de Eletrônica Analógica ◦ Conceitos básicos: corrente, tensão, resistência e potência. ◦ Leis de Kirchhoff e Lei de Ohm. ◦ Análise de circuitos resistivos. ◦ Simuladores de circuitos eletrônicos • Componentes Eletrônicos Passivos ◦ Resistores, capacitores e indutores: propriedades, aplicações e associações em série e paralelo. ◦ - Circuitos RC, RL e RLC: resposta em regime estacionário e transitório. • Dispositivos Semicondutores ◦ Propriedades dos semicondutores e funcionamento do diodo. ◦ Aplicações do diodo: retificadores, reguladores de tensão e clippers. ◦ Transistores bipolares de junção (BJT): funcionamento básico, polarização e circuitos amplificadores simples. ◦ Introdução aos transistores de efeito de campo (FET).	• Amplificadores e Filtros ◦ Amplificadores operacionais: características principais e aplicações. ◦ Configurações básicas: inversor, não-inversor, somador e diferencial. ◦ Introdução a filtros analógicos: passa-baixa, passa-alta e passa-banda. • Instrumentação e Aplicações Práticas ◦ Uso de instrumentos de medição: multímetros, geradores de sinal e osciloscópios. ◦ Montagem e análise de circuitos em protoboard. ◦ Aplicações de circuitos analógicos em experimentos de física.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • MALVINO, A. P. <i>Eletrônica: Princípios e Aplicações</i>. Vol. 1 e 2. McGraw-Hill. • BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. <i>Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos</i>. Pearson Universidades. • ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. <i>Fundamentos de Circuitos Elétricos</i>. AMGH.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



CURSO: CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA MODALIDADE BACHARELADO/LICENCIATURA PRESENCIAL	
DISCIPLINA: CIRCUITOS DIGITAIS BÁSICOS - OPTATIVA	
CARGA HORÁRIA: 68H (4 CRÉDITOS)	
PRÉ-REQUISITO: NENHUM	
EMENTA: INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS DIGITAIS, ÁLGEBRA BOOLEANA E LÓGICA DIGITAL, PORTAS LÓGICAS E CIRCUITOS COMBINACIONAIS, CIRCUITOS SEQUENCIAIS, CONVERSÃO DIGITAL-ANALÓGICA E ANALÓGICO-DIGITAL E INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL E INTEGRAÇÃO COM FÍSICA.	
OBJETIVOS: INTRODUIR OS CONCEITOS BÁSICOS DE CIRCUITOS DIGITAIS, ABRANGENDO TEORIA, LÓGICA E APLICAÇÕES PRÁTICAS. DESENVOLVER HABILIDADES PARA PROJETAR, IMPLEMENTAR E ANALISAR CIRCUITOS DIGITAIS SIMPLES. RELACIONAR A ELETRÔNICA DIGITAL COM APLICAÇÕES EXPERIMENTAIS EM FÍSICA E INSTRUMENTAÇÃO.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: • Introdução aos Circuitos Digitais ◦ Sistemas numéricos: binário, octal, decimal e hexadecimal. ◦ Operações aritméticas em diferentes bases numéricas. ◦ Conceitos de sinal digital e comparação com sinal analógico. • Álgebra Booleana e Lógica Digital ◦ Teoremas e propriedades da álgebra booleana. ◦ Funções lógicas: AND, OR, NOT, XOR, NAND e NOR. ◦ Simplificação de expressões lógicas com mapas de Karnaugh. • Portas Lógicas e Circuitos Combinacionais ◦ Portas lógicas: funcionamento e aplicações práticas. ◦ Circuitos combinacionais: somadores, subtratores e multiplexadores. ◦ Projetos de circuitos combinacionais com base em tabelas verdade.	• Circuitos Sequenciais ◦ Conceito de temporização e sinais de clock ◦ Flip-flops: SR, D, JK e T. ◦ Registradores, contadores e aplicações em circuitos digitais básicos. • Conversão Digital-Analógica e Analógico-Digital ◦ Conversores DAC e ADC: princípios de funcionamento e aplicações. ◦ Relevância dos conversores em instrumentação científica. • Instrumentação Digital e Integração com Física ◦ Aplicações de circuitos digitais em experimentos de física. ◦ Interface digital para aquisição de dados e controle de dispositivos. ◦ Exemplos práticos: temporizadores, controladores e interfaces digitais.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • HAUPT, A.; DACHI, É. <i>Eletrônica Digital</i>. Blucher. • LEACH, D.; MALVINO, A. P. <i>Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações – Lógica Combinacional</i>. McGraw-Hill. • TOKHEIM, R. <i>Fundamentos de Eletrônica Digital: Volume 2 – Sistemas Sequenciais</i>. AMGH.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Microcontroladores - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Circuitos Digitais Básicos	
Ementa: Introdução aos Microcontroladores. Programação de Microcontroladores. Entradas e Saídas. Comunicação e Protocolos. Aplicações em Instrumentação Física.	
Objetivos: Introduzir os fundamentos dos microcontroladores e suas aplicações em instrumentação científica e experimentos físicos. Capacitar os estudantes a programar e integrar microcontroladores com sensores e atuadores. Promover o desenvolvimento de habilidades práticas em projetos de automação e controle voltados para aplicações em física.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	
• Introdução aos Microcontroladores ◦ Conceitos básicos: microprocessadores, microcontroladores e sistemas embarcados. ◦ Arquitetura básica de microcontroladores. ◦ Exemplos de microcontroladores populares: PIC, AVR, ARM e ESP32. • Programação de Microcontroladores ◦ Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE). ◦ Linguagens de programação: introdução ao C/C++ e Python (Micropython). ◦ Estruturas básicas de controle: loops, condicionais e manipulação de I/O digital e analógica. • Entradas e Saídas (I/O) ◦ Comunicação com sensores e atuadores: leitura de sinais digitais e analógicos. ◦ Controle de dispositivos como LEDs, relés e motores. ◦ Introdução ao PWM (Modulação por Largura de Pulso).	• Comunicação e Protocolos ◦ Comunicação serial: UART, SPI e I²C. ◦ Uso de microcontroladores em redes de sensores. ◦ Integração com dispositivos externos: displays, módulos Wi-Fi e Bluetooth. • Aplicações em Instrumentação Física ◦ Aquisição de dados científicos: integração com sensores físicos (temperatura, pressão, luminosidade etc.). ◦ Desenvolvimento de sistemas de controle para experimentos físicos. ◦ Exemplos práticos: registradores de dados, sistemas de monitoramento remoto e automação de experimentos.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA:	
Monk, S. <i>Programming Arduino: Getting Started with Sketches</i> . McGraw-Hill.	
João Alexandre Silveira. <u>Experimentos com o ARDUINO: Monte seus próprios projetos com o Arduino utilizando as linguagens C e Processing.</u>	
Humberto A. P. Zanetti & Claudio L. V. Oliveira. <u>Projetos com Python e Arduino: Como Desenvolver Projetos Práticos de Eletrônica, Automação e IOT.</u> Editora Érica	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina Energias Alternativas - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Termodinâmica Básica, Eletricidade e Magnetismo II
EMENTA: Os conceitos básicos de Energia, Trabalho, Potência, os princípios básicos de conversão, produção, armazenamento e transmissão da energia, os tipos de energias renováveis, a energia elétrica, a energia geotérmica, o hidrogênio verde e o funcionamento de células a combustível e suas aplicações, energia solar, painéis solares e princípios físicos da produção de energia solar, a energia eólica, a turbina eólica e os princípios físicos da produção de energia eólica, os conceitos das Energias Alternativas no Ensino de Física na Educação Básica e Universitária.
OBJETIVOS: Estudar as diversas formas de energias alternativas, tendo como base os conceitos da física aplicada, visando compreensão e atuação nos problemas ambientais provocados pelo uso indiscriminado dos combustíveis fósseis. Aplicar os conceitos e tecnologias das Energias Alternativas no Ensino de Física
Bibliografia: • Stutzmann, M.; Csoklich, C. <i>The Physics of Renewable Energy</i>. Springer, 2022. • Ehrlich, R. <i>Renewable Energy: A First Course</i>. Third Edition, CRC Press, 2023. • Bhatia, S. C.; Gupta, R. K. <i>Textbook of Renewable Energy</i>. Woodhead Publishing India Pvt. Ltd., 2018. • Sørensen, B. <i>Renewable Energy: Its Physics, Engineering, Use, Environmental Impacts, Economy and Planning Aspects</i>. Third Edition, Elsevier Science, 2004. • Boyle, G. <i>Renewable Energy – Power for a Sustainable Future</i>. Oxford University Press, 2004. • Twidell, J.; Weir, T. <i>Renewable Energy Resources</i>. Third Edition, Routledge, 2015. • Godfrey, B. <i>Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future</i>. Oxford University Press, 2012. • Kleinbach, M.; Boyd, B. <i>Energy: Its Use and the Environment</i>. Fifth Edition, Cengage Learning, 2014. • Gilbert M. Masters. <i>Renewable and Efficient Electric Power Systems</i>. Wiley-IEEE Press, 2013. • Spreng, D. <i>Energy, Sustainability, and Society: The Relationship Between Energy, Sustainability, and Well-Being</i>. Springer, 2014. • Jacobson, M. Z. <i>100% Clean, Renewable Energy and Storage for Everything</i>. Cambridge University Press, 2020.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Computação Aplicada à Física II – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Computação Aplicada à Física	
EMENTA: Pressupondo que o estudante conhece os Fundamentos de Programação (linguagens Python ou Fortran ou Matlab ou Octave/Scilab, dentre outras), estuda-se nesta disciplina a derivação e integração numéricas e suas aplicações na Física, técnicas numéricas de resolução de Equações Diferenciais Ordinárias e aplicações OBS: sugere-se o uso do PYTHON como linguagem para computação numérica	
OBJETIVOS: Os objetivos da disciplina é estudar técnicas numéricas de derivação e integração e Equações Diferenciais Ordinárias, associadas a uma linguagem de programação (MATLAB/OCTAVE/SCILAB ou PYTHON, dentre outras)	
Conteúdo Programático 1. A Derivação Numérica ○ Fórmulas de derivação, os métodos numéricos na linguagem, o gradiente ○ Exemplos e aplicações 2. A Integração Numérica ○ Método do Trapézio e Regras de Simpson ○ Erros e Correções ○ Método de Romberg ○ Integração Gaussiana ○ Integrais Múltiplas ○ Exemplos e aplicações	3. As Equações Diferenciais Ordinárias ○ A Equação Diferencial Ordinária, o problema de valor inicial e exemplos: o oscilador harmônico, dinâmica populacional, trajetória de uma bala, circuitos elétricos etc. ○ O Método de Euler ○ O Método de Rung-Kutta ○ Exemplos e aplicações
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: ○ AVILA, SÉRGIO L., CÁLCULO NUMÉRICO APLICADO À ENGENHARIA ELÉTRICA COM PYTHON, disponível gratuitamente em HTTPS://GITHUB.COM/PECCE-IFSC/CALCULO_NUMERICO_PYTHON ○ Introduction to Python for Computational Science and Engineering (A beginner's guide), Hans Fangohr ○ KIUSALAAS, JAAN, Numerical Methods in Engineering with Python 3, Cambridge University Press ○ <i>A Primer on Scientific. Programming with Python.</i> Langtangen, Hans Petter, Springer ○ MCKINNEY, Wes. Python para análise de dados: Tratamento de dados com Pandas, NumPy e IPython. Novatec Editora BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: ○ Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer, <i>Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio</i> ○ Francisco J. A. Aquino, Tópicos de Métodos numéricos com Scilab: computação científica para engenheiros, 2020, Ed. POD ○ Data Fitting in Scilab disponível em < https://www.scilab.org/data-fitting-tutorial> ○ BLOOMFIELD, VICTOR A., Using R for Numerical Analysis in Science and Engineering, 2014, Taylor & Francis ○ BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. Análise Numérica. Pioneira Thompson Learning, 2003. ○ Scilab for very beginners disponível em https://www.scilab.org/sites/default/files/Scilab_beginners.pdf ○ Introduction to Scilab for Engineers and Scientists, Sandeep Nagar ○ Métodos Computacionais da Física, Versão Scilab, Claudio Scherer ,Editora Livraria da Física ○ Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas - 3.ed., Steven C. Chapra	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Seminários – Optativa (*)
Carga Horária: 34h (2 créditos) + 34 h (2 créditos) reservado às Ações de Extensão
Pré-Requisito: Nenhum
Ementa: Disciplina que procura introduzir, aprofundar ou desenvolver estudos, projetos de trabalhos ou pesquisa em tópicos especiais e específicos do campo da Física, da Educação ou de áreas afins. Podem também ser apresentados temas atuais ou o estado da arte de um determinado campo de investigação.
Objetivos: Introduzir, aprofundar ou desenvolver estudos, projetos de trabalhos ou pesquisa em tópicos especiais e específicos do campo da Física, da Educação ou de áreas afins. Podem também ser apresentados temas atuais ou o estado da arte de um determinado campo de investigação.
As Atividades de Extensão (+ 2 créditos acrescentados a carga horária) A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de: • Realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc. • Cursos (carga horária mínima de 8 h) • Participação em Projetos e Programas e • Prestação de Serviços OBSERVAÇÃO: • A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista • A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, considerando o grau de participação e envolvimento do estudante na elaboração da ação extensionista • As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade (*) A Tabela 1 deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DE ACORDO COM A OFERTA DE CADA SEMINÁRIO.
BIBLIOGRAFIA A SER DEFINIDA DE ACORDO COM A OFERTA DE CADA SEMINÁRIO.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Funções Especiais da Física - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Física Matemática II	
Ementa: Funções Ortogonais e Funções Especiais da Física: As funções gama, beta, as funções de Bessel, Legendre, Hermite, Laguerre, suas ortogonalidades, função geratriz, propriedades e aplicações	
Objetivos: Desenvolver e estudar as funções especiais da Física e suas aplicações. Estudar o formalismo matemático das funções especiais, suas funções geratrizes, ortogonalidade, propriedades e aplicações	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. Funções Ortogonais • O Produto Escalar de Funções, As Funções Ortogonais, a Ortogonalidade das Funções Seno e Cosseno, O Sistema Ortornormal • A Expansão de uma Função em Séries Ortonormais e Coeficientes Generalizados de Fourier • A Identidade de Parseval para Séries Ortonormais, Completude • O Problema de Sturm-Liouville, Autovalores e Autofunções • A Ortogonalização de Gram-Schmidt • Aplicações em Problemas de Valores de Contorno II. As Funções Gama e Beta • A Função Gamma; gráfico; fórmula assintótica; aplicações • A Função Beta	III. As Funções de Bessel e suas Aplicações • As equações diferenciais de Bessel • O método de Frobenius • As funções de Bessel de primeira e de segunda espécie • Função geratriz para $J_N(x)$ • Equações transformáveis em Equações de Bessel • Fórmulas Assintóticas • Raízes e Ortogonalidade das Funções de Bessel • Soluções de Problemas de Valores de Contorno IV. Funções de Legendre e suas Aplicações • A Equação diferencial de Legendre • Os polinômios de Legendre • Função geratriz e fórmulas de recorrência • A ortogonalidade dos polinômios de Legendre • Soluções de Problemas de Valores de Contorno V. Os Polinômios de Hermite, Laguerre e Outros Polinômios Ortogonais • A equação diferencial de Hermite • Os polinômios de Hermite e a função geratriz • Fórmulas de recorrência e ortogonalidade • A equação diferencial de Laguerre, os polinômios de Laguerre e suas propriedades • Polinômios ortogonais e suas propriedades • Aplicações na Física
BIBLIOGRAFIA: 1. MURRAY, R. S. Theory and Problems of Fourier Analysis. Schaum's Outline Series. McGRAW-HILL (Séries de Fourier, Funções Ortogonais, Integrais de Fourier e Transformada de Laplace) 2. DENNIS G. Zill, Equações Diferenciais, Volume 1, Pearson (conteúdo Transformada de Laplace) 3. Kaplan, Wilfred, Cálculo Avançado, Volume 2, Editora Edgard Blucher LTDA (Séries de Fourier e Funções Ortogonias) 4. ARFKEN, G. B , WEBER, H. J. Física Matemática, Elsevier, Inc. ISBN 978-85-352-2050-6 5. Arfken, Weber, and Harris, Mathematical Methods for Physicists, A Comprehensive Guide, Seventh Edition, Elsevier 6. Wrede, R., Murray, R. S., Advanced Calculus, Schaum's Outlines, McGrawHill (Séries de Fourier) 7. BUTKOV, E. Física Matemática, LTC Editora, RJ, ISBN 85-216-1145-5 8. RICHARD BRONSON, GABRIEL COSTA, Equações Diferenciais, Coleção Schaum, Bookman (conteúdo Transformada de Laplace)	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Física do Estado Sólido – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Mecânica Quântica I, Física Estatística	
EMENTA: Revisão de Mecânica Quântica; Elétrons Livres nos Metais; Ligações Químicas nos Sólidos; Simetrias do Estado Cristalino; Bandas de Energia; Dinâmica da Rede Cristalina; Calor Específico dos Sólidos; Magnetismo	
OBJETIVOS: Proporcionar ao aluno o entendimento das propriedades macroscópicas dos sólidos a partir da compreensão das características microscópicas subjacentes.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. Revisão de Mecânica Quântica 1. Eq. de Schroedinger; Auto-estados e Valores Esperados 2. O Poço Potencial Infinito; Quantização da Energia 3. O Oscilador Harmônico: Degenerescência 4. Partícula Carregada em um Campo Magnético Estático 5. O Átomo de Hidrogênio 6. O Spin do Elétron e o Princípio de Exclusão 7. Interação de Troca e Hamiltoniano de Heisemberg II. Elétrons Livres nos Metais 1. O Modelo de Drude dos Metais 2. Formulação Matricial de Corrente Elétrica 3. O Modelo Quântico do Gás de Elétrons 4. Propriedades Térmicas de Um Gás de Elétrons III. Ligações Químicas nos Sólidos 1. Ligação Covalente 2. Ligação Iônica 3. Ligação Metálica 4. Pontes de Hidrogênio 5. Forças de Van der Waals: Ligação Molecular IV. Simetrias do Estado Cristalino 1. Redes de Bravais Rede Recíproca	 V. Bandas de Energia 1. O Teorema de Bloch 2. A Aproximação da Ligação Forte 3. O Gás de Elétrons de Um Potencial Fraco 4. Metais, Isolantes e Semicondutores VI. Dinâmica da Rede Cristalina 1. Modos Normais de Vibração 2. Cadeia Linear Monoatômica: Modo Acústico 3. Cadeia Linear Diatômica: Modo Ótico 4. O Potencial de Rede: Aproximação Harmônica 5. Fônons VII. O Calor Específico dos Sólidos 1. Falha do Modelo Clássico: Lei de Dulong-Petit 2. O Modelo de Einstein 3. O Modelo de Debye 4. O Calor Específico nos Metais VIII. Magnetismo 1. Campo Magnético, Indução Magnética e Magnetização 2. Dia-, Para e Ferromagnetismo 3. Teoria Microscópica do Magnetismo 4. Campo Cristalino e Anisotropia Magnética 5. Tipos de Materiais Magnéticos 6. Magnetismo Nuclear e Ressonância Magnética Nuclear Nocões de Supercondutividade
BIBLIOGRAFIA 1. OLIVEIRA, IVAN S.; JESUS, VITOR L.B. – <u>Introdução à Física do Estado Sólido</u> – Livraria da Física, São Paulo - 2005 2. RESENDE, SÉRGIO – <u>Materiais e Dispositivos Semicondutores</u> – Livraria da Física, São Paulo 2006 3. KITTEL, CHARLES – <u>Física do Estado Sólido</u> – Editora LTC, São Paulo 2007 4. ASHCROFT, N. W e MERMIN, N. D. <u>Solid State Physics</u> , New York. Aunders College. 1976.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina Instrumentação para o Ensino de Física – Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos) + 34 h (2 créditos) reservados às Ações de Extensão
Pré-Requisito: Mecânica Básica II
EMENTA: A problemática do Ensino de Física. Conteúdo de Física: concepção de ciência, enfoques, seleção de conteúdo. Estratégias para o Ensino de Física: métodos de ensino; mapas conceituais, recursos didáticos apropriados a cada caso. A resolução de problemas; análise de problemas em aberto; modelos de resolução de problemas. O laboratório didático e suas funções no ensino da Física. Modelagem de sistemas físicos no computador, Disponibilização de recursos computacionais didático-pedagógicos, e outros conteúdos científico-tecnológico, no ensino de Física através da internet.
OBJETIVOS: Preparar os alunos de Física para a futura atuação como professores das disciplinas de Física da Educação Básica através do contato com os distintos referenciais teóricos e práticas pedagógicas da área de Ensino de Física. Formar futuros professores que valorizem as a experimentação no Ensino de Física, assim como o uso dos diversos recursos computacionais didáticos. Também é objetivo da disciplina desenvolver nos professores em formação a capacidade de elaborar práticas educacionais diferenciadas
As Atividades de Extensão (2 créditos acrescentados a carga horária) A inclusão das atividades de Extensão na Disciplina pode se dar na forma de: • Realização de eventos (carga horária menor que 8h): seminários, palestras, minicursos, workshops, encontros, reuniões etc. • Cursos (carga horária mínima de 8 h) • Participação em Projetos e Programas e • Prestação de Serviços OBSERVAÇÃO: • A carga horária a ser contabilizada como Extensão será aquela em que o estudante possa comprovar sua participação como protagonista: o estudante precisa participar do planejamento, organização, execução e avaliação da ação extensionista • A forma de avaliação da participação do estudante nas Ações de Extensão fica a critério do professor da disciplina, considerando o grau de participação e envolvimento do estudante na elaboração da ação extensionista • As Atividades de Extensão, por definição, devem ser dirigidas à comunidade (*) A Tabela 1 deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão possíveis como parte das Disciplinas
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO • Revisão bibliográfica e teórica sobre os principais autores e teorias que influenciam ou influenciaram o Ensino de Física • Ênfases curriculares e suas implicações no ensino da Física • O Plano de Aula • Os diversos materiais pedagógicos no Ensino de Física: livros didáticos, experimentos, artigos, tecnologias computacionais etc. • A Experimentação no Ensino de Física, os experimentos de baixo custo no Ensino de Física • As novas Tecnologias de Informação no Ensino de Física. • O uso de recursos diversificados: experimentos, laboratórios virtuais, software, jogos, vídeos, simulações, entre outros • Elaboração, pelos alunos, de um programa para o ensino de tópicos específicos de Física a ser escolhido pelo aluno/professor; • Preparação e apresentação de conteúdos de extensão
BIBLIOGRAFIA • SANTOS, M. E. V. M. Mudança conceptual na sala de aula - um desafio pedagógico. Lisboa, Portugal, Livros Horizonte. 1991. • ALVES, N. <u>Formação de professores - pensar e fazer</u>. São Paulo - SP. Cortez Editra. 1992. pp. 89-101. • OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A. <u>O ensino de física na formação de professores de 1a. à 4a. séries do 1o. grau</u>. In Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis - SC. UFSC. 1990. pp. 171-182. • AMORIM, H. S.; SOUZA BARROS, S. L. Instrumentação para o Ensino de Física 1. 1 ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. v 1. • <u>Peruzzo, Jucimar, A Física Através de Experimentos, Vol. 1, Mecânica</u> • <u>Peruzzo, Jucimar, A Física Através de Experimentos, Vol. 2, Termodinâmica, Ondulatória e Óptica</u> • <u>De Menezes, Vivian Machado, Ensino de física com experimentos de baixo custo, Editora Appris</u> • <u>ARRIBAS, S. D. Experiências de Física ao Alcance de Todas as Escolas. MEC/FAE: Rio de Janeiro, 1988.</u> • BERLITZ, Á. J.; ÁVILA, A. P. Experiências de Física para o 1ª Grau, 1ª edição. Unisinos: São Leopoldo, 1996. • ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, 2003. • HEWITT, Paul G. Física conceitual. 12ed. Porto Alegre, Bookman, 2015. • VALADARES, E. C. Física mais que divertida. 3ª Ed. UFMG -2012. • S. Diez: Experiências de Física na Escola. 4.ed. Passo Fundo: EDIUPF, 1996. • R. Caniato: As linguagens da Física. São Paulo, Ática, 1990.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial	
Disciplina: Introdução às Ciências Atmosféricas - Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Termodinâmica Básica	
Ementa: A meteorologia como ciência e suas aplicações em atividades humanas; TEMPO e CLIMA. A atmosfera: composição volumétrica do ar; importância dos principais constituintes; pressão atmosférica, estrutura vertical. O vapor d'água atmosférico: pressão parcial do vapor d'água de saturação; parâmetros que definem o teor de umidade do ar; uso da equação de Ferrel. Radiação solar e terrestre; o Sol como fonte de energia; espectro da radiação solar; a Terra como um corpo negro; balanço global de radiação. Nuvens e Meteoros. Ventos: força de Coriolis, brisas e monções. Circulação Geral da atmosfera: circulação ciclônica e anticiclônica, Circulação de Hadley-Walker, Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Acoplamento Oceano-Atmosfera. As Mudanças Climáticas. A Física Básica nos processos físicos atmosféricos, a física da atmosfera no Ensino de Física na Educação Básica e Universitária Objetivos: Motivar o aluno quanto à importância do estudo das ciências atmosféricas para o bem estar da humanidade; fornecer ao aluno as noções fundamentais que lhe permitirão uma visão global da meteorologia como Ciências Aplicada; possibilitar ao aluno aprender a linguagem comum às Ciências Atmosféricas, que lhe facilitará o acesso aos estudos mais avançados subsequentes.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. A Terra e a Atmosfera 1. A atmosfera terrestre 2. A estrutura vertical da atmosfera 3. Tempo e clima II. Energia: Aquecimento da Terra e Atmosfera 1. Energia, temperatura e calor 2. Transferência de calor na atmosfera 3. Radiação 4. Radiação Solar e de ondas longas 5. Balanço Energético: absorção, emissão e equilíbrio 6. Incidência da radiação solar III. Temperaturas Diárias e Sazonais 1. Estações e variações sazonais locais 2. Variações diárias da temperatura 3. Controle da temperatura 4. Dados de temperatura do ar e medidas de temperatura IV. Umidade na Atmosfera 1. O ciclo da água e suas fases 2. Evaporação, condensação e saturação 3. Umidades absoluta, específica e relativa, pressão de vapor e ponto de orvalho 4. Medição de umidade V. Condensação e Nuvens 1. Núcleos de condensação 2. Nuvens 3. Estabilidade e precipitação	 VI. Pressão do Ar e Ventos 1. Pressão atmosférica e suas variações diárias 2. A força de pressão e a força de Coriolis 3. O vento geostrófico 4. Sistemas de grande escala, pequena escala e escala local 5. Circulação em ar ciclones e anticiclones. Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) 6. El Niño, La Niña, Circulação de Hadley-Walker, Acoplamento Oceano-Atmosfera VII. Clima, Variabilidade Climática e Mudanças Climáticas 1. Tempo e Clima 2. Variabilidade Climática em escalas Interanual e Interdecadal 3. Alterações Climáticas de longo prazo. Efeito estufa 4. Papel antropogênico nas mudanças do clima. Cenários de mudança climática. VIII. A Física Básica nos Processos Atmosféricos e o Ensino de Física
Bibliografia: • AHRENS, C. DONALD. Meteorology Today, An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, Ninth Edition • David G. Andrews, An Introduction to Atmospheric Physics, Cambridge University Press, Elsevier Inc. • A. V. Byalko, Our Planet The Earth, Science for Everyone, MIR • John M. Wallace, Peter V. Hobbs, Atmospheric Science An Introductory Survey • Oliveira, Gilvan Sampaio de et al., Mudanças climáticas : ensino fundamental e médio, Coleção Explorando o Ensino, Vol. 13 • VAREJÃO-SILVA, M. A., CEBALLOS, J. C. <u>Meteorologia Geral</u>, 1982. • TUBELLES, A. e NASCIMENTO, F. J. <u>Meteorologia Descritiva</u>. 1980. • IQBAL, M. <u>An introduction to Solar Radiation</u>, 1983. • BLAIR & FITE, <u>Meteorologia</u>. 1964. • OLIVEIRA, L. L., VIANELLO, R. L., FERREIRA, N. J. <u>Meteorologia Fundamental</u>. 2001.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Tópicos de Física - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Mecânica Básica I
Ementa: Ementa livre com propósito de apresentar os conhecimentos de Física em perspectiva mais atual utilizando a Matemática Básica como ferramenta
Objetivos: Apresentar os conhecimentos de Física em perspectiva atual utilizando ferramentas matemáticas mais elementares
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO A DEFINIR, DE ACORDO COM BIBLIOGRAFIA ADOTADA
BIBLIOGRAFIA A DEFINIR



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Tópicos Avançados de Física - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Física Matemática I, Física Moderna I
Ementa: Ementa livre com propósito de apresentar os conhecimentos de Física em perspectiva mais atual utilizando ferramentas matemáticas mais avançadas (Cálculo 3, Física Matemática 1)
Objetivos: Apresentar os conhecimentos de Física em perspectiva mais atual
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
A DEFINIR, DE ACORDO COM BIBLIOGRAFIA ADOTADA
BIBLIOGRAFIA
A DEFINIR



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos) + 2 créditos (34 h) de Ações de Extensão
Pré-Requisito: Mecânica Básica II
Ementa: Exploração crítica da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), considerando impactos socioambientais e éticos da ciência e inovação tecnológica. O papel da Física nas questões ambientais e sociais, como mudanças climáticas, energias renováveis, inteligência artificial e desinformação científica. O ensino de Física sob a perspectiva CTSA, promovendo abordagens interdisciplinares e metodologias ativas.
Objetivos: entender a inter-relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e o papel da Física nesta relação. Aplicar a abordagem CTSA no Ensino de Física
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO • Fundamentos de CTSA: evolução da ciência e tecnologia e sua relação com a sociedade e o meio ambiente. • Física e sociedade tecnológica: desafios e oportunidades na era digital e da inteligência artificial. • Mudanças climáticas e sustentabilidade: impacto da Física no desenvolvimento de energias renováveis e eficiência energética. • Física e desinformação: análise crítica de pseudociências e fake news científicas. • Inovação e ética científica: dilemas éticos no avanço da ciência e da tecnologia. • Metodologias para o ensino de Física sob a abordagem CTSA: ensino por investigação, estudos de caso e experimentação com tecnologias educacionais. • Projetos de extensão e práticas interdisciplinares: desenvolvimento de ações educativas para a comunidade escolar.
Bibliografia Básica • SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010. • MORIN, Edgar. Ciência com consciência. Bertrand Brasil, 2010. • SAGAN, Carl. O mundo assombrado pelos demônios. Companhia das Letras, 1996. • AULER, Décio & DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Ciências e abordagem CTS. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001. • LEITE, C. & MACHADO, J. Ensino de Ciências e Cidadania. Porto Editora, 2018. Bibliografia Complementar • UNESCO. A guide to counter fake news. Paris: UNESCO, 2023. ISBN 978-93-5980-077-6. • Recursos educacionais digitais para o ensino de Física. Disponível em PhET Colorado. • Energia sustentável e inovação tecnológica. Relatórios do IPCC e ONU.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: Informática no Ensino de Física - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Mecânica Básica I
Ementa: Edição de textos, planilhas eletrônicas, gráfico 2D, Edição de Apresentações e Ferramentas Online de Ensino, Uso de Simuladores Interativos no Ensino de Física, como os Java Applets, Laboratórios Virtuais como o Modellus, Crocodile Physics, Interactive Physics, Algodo, PhET: Simulações em física e Outros, Modelagem de Sistemas Simples e suas Interpretações Físicas, Projeto de Aplicação
Objetivos: Utilizar ferramentas computacionais variadas, com foco nos Simuladores Interativos, para facilitar o aprendizado, visualização e interpretação de sistemas físicos simples OBS: Relativo aos experimentos, sugere-se que o professor foque na física do Ensino Médio. OBS: A ferramenta ou programa de modelagem a ser utilizado fica a critério do professor: Modellus, Octave, Matlab, Python, Java Applets etc.
Conteúdo Programático I. Edição de textos, planilhas eletrônicas, gráfico 2D, Edição de Apresentações e Ferramentas Online de Ensino 1. Softwares de Edição de Texto (OpenOffice etc.), seu uso, inclusão de figuras, gráficos e tabelas 2. Recursos avançados dos editores de texto (referências cruzadas, notas de rodapé, índices, glossários, numeração de páginas e inserção de fórmulas), criação e edição de Apresentações, o Uso de Apresentações no Ensino de Física 3. O Uso de ferramentas online como o Google Classroom: criação de conta pessoal e uso 4. Criação de planilhas eletrônicas, inserção de fórmulas e construção de gráficos II. Uso de Simuladores Interativos no Ensino de Física (Modellus, Crocodile Physics, Interactive Physics, Java Applets, Python, Octave, Algodo, PhET: Simulações em física etc.) 1. O Programa, O Ambiente de Modelagem, principais comandos, sintaxe e programação 2. A representação de equações, funções, gráficos, trajetórias, tabelas e vetores 3. O Controle de Simulações Interativas III. Modelagem de Sistemas Simples e suas Interpretações Físicas 1. Revisão da física do sistema a ser modelado 2. Experimentos de cinemática, dinâmica, eletricidade e magnetismo e termodinâmica 3. A interpretação de resultados IV. Projeto de Aplicação 1. Projeto de aplicação utilizando as ferramentas estudadas no curso, podendo envolver Internet, apresentações, planilhas, Modelagem de um Sistema, apresentação de gráficos e figuras, estudos de casos aplicados à mecânica, óptica, eletricidade e magnetismo.
Bibliografia Básica: Links Úteis: - o https://www.microsoft.com/en-us/education/ - o https://colab.google/ - o https://phet.colorado.edu/ - o https://srmapp.edu.in/seas/physics-virtual-lab/ - o https://ejournal.upi.edu/index.php/jslearning/article/view/20 - o https://arxiv.org/abs/2012.09151 - o Vascak: https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=pt - o Amrita: https://vlab.amrita.edu/index.php?sub=1 - o MyPhysicsLab: https://www.mypysicslab.com/ - o Myphysicslab: https://www.mypysicslab.com/ - o SMosis Games: https://osmosisgames.org/phys-2/ - o Arduino: https://www.arduino.cc/ - o Lab Virtual de Física UFC: https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/ - o Astronomy Education: https://astro.unl.edu/naap/ - o Merlot: https://www.merlot.org/merlot/Physics.htm
Peruzzo, Jucimar, A Física Através de Experimentos, Vol. 1, Mecânica
Peruzzo, Jucimar, A Física Através de Experimentos, Vol. 2, Termodinâmica, Ondulatória e Óptica
Experimentos de Física , Prof. João M.N. da Silva: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/599076/2/Produto%20-%20Jo%C3%A3o%20Marcus%20Neres.pdf
Arvind, V.R. & Heard, J.W. (2010). Physics by simulation: Teaching circular motion using applets. <i>Latin American Journal of Physics Education</i> , 4(1), 35-39.
Waldrop, M.M. Education Online: The Virtual Lab. <i>Nature</i> 2013, 499, 268–270.
Daniel Erenso, Virtual and Real Labs for Introductory Physics II em https://iopscience.iop.org/book/mono/978-0-7503-3715-1
Abdillahi Hajiomer, H. (2015). The Effects of Simulations Supported 5E Teaching Model on Academic Achievements and Attitudes in Physics Education, (Master's Degree Thesis). Graduate School of Natural and Applied Sciences, Kirikkale University, Kirikkale.
AGUIAR, C. E. Informática para o Ensino de Física. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.
FAGUNDES, L. SATO, L. MAÇADA, D. Aprendizes do futuro: as inovações já começaram. Coleção informática para a mudança na educação á Distância. MEC, MCT, 1999.
ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da cinemática, <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v. 26, no. 2, p. 179-184 (2004).
ENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.
TAJRA, S. F. Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 3.ed. São Paulo: Érica, 2001.
SANTOS, G. L., BESSA MAIA, J.E. e VIDAL, E. M.: Avaliação de softwares educativos e aplicáveis à educação. Semestre 4. Fortaleza – CE. SEDUC. 1998.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Relatividade Restrita - Optativa	
Carga Horária: 102h (6 créditos)	
Pré-Requisito: Física Matemática I, Óptica	
EMENTA: Fundamentos da Relatividade Restrita. Transformações de Lorents. Formalismo de Tensores. Geometria do Espaço-tempo da Relatividade Restrita. Mecânica Relativística das Partículas. Eletrodinâmica Relativística.	
OBJETIVOS: Estudar os princípios da relatividade especial e suas consequências. Estudar as transformações de Lorentz para os quadri-vetores. Estudar a álgebra tensorial. Estudar o espaço-tempo de Minkowski. Estudar a quadri-velocidade e a quadri-aceleração. Estudar a conservação do quadri-momento e a equivalência de massa e energia. Estudar o quadri-tensor momento angular, a tri-força e a quadri-força. Estudar as equações de Maxwell e o tensor energia-momento do campo eletromagnético.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
I. Fundamentos da Relatividade Especial. 1. Propagação das interações. Princípios da Relatividade Especial. 2. Intervalo no Espaço-Tempo. Cone de Luz. 3. Tempo Próprio. Dilatação do Tempo e Contração do Espaço. 4. Transformações de Lorentz. Transformações das Velocidades. Transformações das acelerações. II. Cinemática Relativística 1. Mapa de mundo. 2. Contração do comprimento; paradoxo. 3. Dilatação do tempo; paradoxo dos gêmeos. 4. Transformações de velocidade e aceleração. 5. Movimento hiperbólico. III. Geometria do Espaço-Tempo Quadri-dimensional. 1. Quadri-vetores. Covariantes e Contravariantes. 2. Transformações de Lorentz para os Quadri-vetores. 3. Quadri-tensor. Tensores Simétricos e Antisimétricos. 4. Tensor Métrica. Métrica de Minkowski. 5. Pseudo-tensores. Tensor Dual. 6. Quadri-gradiente. 7. Integrais no Espaço Quadri-dimensional. Hipersuperfície. 8. Quadri-velocidade.	IV. Mecânica Relativística. 1. Princípio da Ação Mínima. Lagrangiana de uma Partícula Relativística Livre. 2. Energia e Momento Linear. Conservação do Quadri-momento. 1. Colisões. Efeito Compton. 2. Equivalência entre Massa e Energia. 3. O Quadri-tensor Momento Angular. V. Eletrodinâmica Relativística. 1. Quadri-potencial para um Campo. 2. Equações de Movimento para uma Carga na Presença de um Campo. 3. Invariância de "Gauge". 4. Campo Eletromagnético Constante. 5. Tensor Indução do Campo Eletromagnético. 6. Transformações de Lorentz para o Campo Eletromagnético. 7. Equações de Maxwell nos vários Sistemas de Unidades. 8. Quadri-vetor Densidade de Corrente. 9. Equação da Continuidade. 10. Primeiro Par das Equações de Maxwell. 11. Segundo Par das Equações de Maxwell. 12. Tensor Energia-Momento do Campo Eletromagnético. 13. Efeito Doppler Relativístico.
BIBLIOGRAFIA	
1. RINDLER, W., <u>Introduction To Special Relativity</u>, Second Edition, OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS, 1991. 2. D'Inverno, R.A. <u>Introducing Einstein's Relativity</u>. Clarenton Press, Oxford, reprinted with corrections. 1995. 3. LANDAU, L. D., LIFSHITZ, E. M., <u>The Classical Theory Of Fields</u>, Vol 2, English Edition, ELSEVIER. 4. ROSSER, W.G.V. <u>Introductory Special Relativity</u>. 1991. Taylor & Francis, London. ISBN 0-85066-839-5. 5. EINSTEIN, A. <u>Relativity - The Special and the General Theory</u>. 1961. Wings Books, Random House Value Publishing, Inc., New York, NY. ISBN 0-517-029618.	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



CURSO: CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA MODALIDADE: LICENCIATURA PRESENCIAL		
Disciplina: INTRODUÇÃO À RELATIVIDADE GERAL		
Carga Horária: 68 h	Créditos: 04	Fluxo:
PRÉ-REQUISITO: Relatividade Restrita		
EMENTA: Espaços curvos e as idéias básicas da Relatividade Geral; Espaços-tempos estáticos e estacionários; Geodésica, tensor de curvatura e equações do campo no vácuo; A métrica de Schwarzschild; Buracos Negros em espaços de Kruskal; Uma onda plana exata gravitacional ; A equação de onda completa; espaços de De Sitter; Relatividade Geral linearizada		
OBJETIVOS: Estudar a formulação de Einstein para a gravidade, conhecida por Relatividade Geral, e suas consequência físicas.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Espaços curvos e as idéias básicas da Relatividade Geral 1. Superfícies curvas 2. Espaços curvos de dimensões maiores 3. Espaços Riemannianos 4. Um plano para a Relatividade Geral II. Espaços-tempos estáticos e estacionários 1. A coordenada de rede 2. Sincronização de relógios 3. Primeira forma padrão da métrica 4. O apoio Newtoniano para a lei geodésica de movimento 5. Simetrias e a caracterização geométrica de espaços-tempos estáticos e estacionário 6. A métrica canônica e potenciais relativísticos 7. A rede com rotação uniforme no espaço de Minkowski III. Geodésica, tensor de curvatura e equações do campo no vácuo 1. Tensores para relatividade Geral 2. Geodésicas. Coordenadas geodésicas 3. Diferenciação covariante e absoluta 4. O tensor de curvatura Riemanniano 5. As equações de Einstein do campo no vácuo IV. A métrica de Schwarzschild 1. Derivação da métrica. Propriedades da métrica 2. A geometria da rede de Schwarzschild 3. Contribuição da curvatura espacial para efeitos pós-Newtonianos 4. Coordenadas e medidas 5. O desvio da frequência pela gravidade 6. Métrica isotrópica e o atraso no tempo de Shapiro 7. Órbitas de partículas em espaços de Schwarzschild 8. A precessão da órbita de Mercúrio 9. Órbitas de Fótons 10. Deflexão da luz por uma massa esférica 11. Lentes gravitacionais. A precessão de De Sitter por rotação de coordenadas V. Buracos Negros em espaços de Kruskal 1. Buracos Negros de Schwarzschild 2. Energia Potencial; Uma “prova” de $E=mc^2$ usando Relatividade Geral 3. A extensibilidade do espaço de Schwarzschild 4. A rede uniformemente acelerada 5. Espaço de Kruskal 6. A termodinâmica de buracos negros e tópicos relacionados VI. Uma onda plana exata gravitacional 1. A métrica da onda plana 2. Quando onda encontra poeira 3. Coordenadas inerciais por trás das ondas 4. Quando onda encontra luz 5. A topologia de Penrose 6. Resolvendo as equações de campo VII. A equação de onda completa; espaços de De Sitter 1. As leis da física em espaços-tempos curvos 2. Finalmente, as equações de campo completas 3. A constante cosmológica 4. Espaço de Schwarzschild modificado 5. Espaço de De Sitter. Espaço Anti-De siter VIII. Relatividade Geral linearizada 1. As equações básicas 2. Ondas gravitacionais. O calibre TT 3. Alguma física de ondas planas 4. Geração e detecção de ondas gravitacionais 5. A analogia Eletromagnética em RG linearizada		
BIBLIOGRAFIA		
1. RINDLER, W. <u>Introduction To Special Relativity</u>, 2nd Edition, OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS, 1991. 2. HARTLE, J.B. <u>Gravity: An introduction to Einstein's General Relativity</u>, 2003. 3. FOSTER, J., NIGHTINGALE, J.D. <u>A Short Course in General Relativity</u>, Springer, 2005 4. SCHUTZ, B.F. <u>A First Course in General Relativity</u>. Cambridge University Press, 1985.		



Curso: CURSO DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA MODALIDADE: LICENCIATURA PRESENCIAL				
Disciplina: INTRODUÇÃO À TEORIA DE CAMPOS - OPTATIVA		Código:		
Carga Horária: 68 h	Créditos: 04	Fluxo: 2008.2		
PRÉ-REQUISITO: Relatividade Restrita, Mecânica teórica III (CT990) e Física Matemática III (CT966)				
EMENTA: Leis de transformações dos campos; dinâmica do campo clássico; campo escalar; campo eletromagnético com um campo escalar; Campo espinorial.				
OBJETIVOS: Familiarizar o aluno com conceitos mais modernos relativos à física fundamental, como representações do grupo de Lorentz e leis simetrias associadas a campos.				
<table><tr><td>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Leis de transformações dos campos 1. Revisão das transformações de Lorentz 2. Transformação de um campo escalar. 3. Transformações para campos pseudo-escalares, vetorial e tensorial II. Dinâmica do campo clássico 1. A passagem da mecânica clássica para a teoria clássica de campos (definição de campo clássico) 2. O princípio de mínima ação; a densidade langangeana 3. Definição da ação; equações de Euler-Lagrange 4. Leis de conservação (teorema de Noether); vetor corrente e tensor momento-energia 5. Álgebra dos parênteses de Poisson III. Campo escalar 1. Ação do campo escalar real e complexo 2. Equação de campo livre 3. Solução da equação do campo livre com massa 4. Momento canônico; hamiltoniana 5. Álgebra dos parênteses de Poisson 6. Interação com um potencial quártico 7. Invariância por transformações de fases locais IV. Campo eletromagnético 1. Uma Variável Dependente e uma Variável Independente 2. Ação do campo eletromagnético 3. Equações do campo eletromagnético 4. Solução das equações de campo sem fontes</td><td> 5. Momento canônico; hamiltoniana 6. Álgebra dos parênteses de Poisson 7. Tensor momento-energia 8. Vetor corrente 9. Invariância de calibre 10. Discussão sobre condições de calibre 11. Função de Green para o campo eletromagnético V. Interação do campo eletromagnético com um campo escalar 1. Invariância de calibre 2. Ação para os campos em interação 3. Equação de campo 4. Invariância por transformações de fase locais 5. Campo eletromagnético como um campo de calibre VI. Campo espinorial 1. Equação de Dirac, álgebra das matrizes de Dirac e definição do espinor de Dirac 2. Langrangiana para um campo espinorial 3. Momento canônico; hamiltoniana 4. Álgebra dos parênteses de Poisson 5. Vetor corrente 6. Tensor momento-energia 7. Invariância por transformações locais e interação com campo eletromagnético 8. Função de Green do campo espinorial</td></tr></table>			CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Leis de transformações dos campos 1. Revisão das transformações de Lorentz 2. Transformação de um campo escalar. 3. Transformações para campos pseudo-escalares, vetorial e tensorial II. Dinâmica do campo clássico 1. A passagem da mecânica clássica para a teoria clássica de campos (definição de campo clássico) 2. O princípio de mínima ação; a densidade langangeana 3. Definição da ação; equações de Euler-Lagrange 4. Leis de conservação (teorema de Noether); vetor corrente e tensor momento-energia 5. Álgebra dos parênteses de Poisson III. Campo escalar 1. Ação do campo escalar real e complexo 2. Equação de campo livre 3. Solução da equação do campo livre com massa 4. Momento canônico; hamiltoniana 5. Álgebra dos parênteses de Poisson 6. Interação com um potencial quártico 7. Invariância por transformações de fases locais IV. Campo eletromagnético 1. Uma Variável Dependente e uma Variável Independente 2. Ação do campo eletromagnético 3. Equações do campo eletromagnético 4. Solução das equações de campo sem fontes	 5. Momento canônico; hamiltoniana 6. Álgebra dos parênteses de Poisson 7. Tensor momento-energia 8. Vetor corrente 9. Invariância de calibre 10. Discussão sobre condições de calibre 11. Função de Green para o campo eletromagnético V. Interação do campo eletromagnético com um campo escalar 1. Invariância de calibre 2. Ação para os campos em interação 3. Equação de campo 4. Invariância por transformações de fase locais 5. Campo eletromagnético como um campo de calibre VI. Campo espinorial 1. Equação de Dirac, álgebra das matrizes de Dirac e definição do espinor de Dirac 2. Langrangiana para um campo espinorial 3. Momento canônico; hamiltoniana 4. Álgebra dos parênteses de Poisson 5. Vetor corrente 6. Tensor momento-energia 7. Invariância por transformações locais e interação com campo eletromagnético 8. Função de Green do campo espinorial
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Leis de transformações dos campos 1. Revisão das transformações de Lorentz 2. Transformação de um campo escalar. 3. Transformações para campos pseudo-escalares, vetorial e tensorial II. Dinâmica do campo clássico 1. A passagem da mecânica clássica para a teoria clássica de campos (definição de campo clássico) 2. O princípio de mínima ação; a densidade langangeana 3. Definição da ação; equações de Euler-Lagrange 4. Leis de conservação (teorema de Noether); vetor corrente e tensor momento-energia 5. Álgebra dos parênteses de Poisson III. Campo escalar 1. Ação do campo escalar real e complexo 2. Equação de campo livre 3. Solução da equação do campo livre com massa 4. Momento canônico; hamiltoniana 5. Álgebra dos parênteses de Poisson 6. Interação com um potencial quártico 7. Invariância por transformações de fases locais IV. Campo eletromagnético 1. Uma Variável Dependente e uma Variável Independente 2. Ação do campo eletromagnético 3. Equações do campo eletromagnético 4. Solução das equações de campo sem fontes	 5. Momento canônico; hamiltoniana 6. Álgebra dos parênteses de Poisson 7. Tensor momento-energia 8. Vetor corrente 9. Invariância de calibre 10. Discussão sobre condições de calibre 11. Função de Green para o campo eletromagnético V. Interação do campo eletromagnético com um campo escalar 1. Invariância de calibre 2. Ação para os campos em interação 3. Equação de campo 4. Invariância por transformações de fase locais 5. Campo eletromagnético como um campo de calibre VI. Campo espinorial 1. Equação de Dirac, álgebra das matrizes de Dirac e definição do espinor de Dirac 2. Langrangiana para um campo espinorial 3. Momento canônico; hamiltoniana 4. Álgebra dos parênteses de Poisson 5. Vetor corrente 6. Tensor momento-energia 7. Invariância por transformações locais e interação com campo eletromagnético 8. Função de Green do campo espinorial			
BIBLIOGRAFIA 1. A. O. BARUT: <u>Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles</u> , Dover, 1980 2. N. DOUGHTY: <u>Lagrangian Interaction</u> , Wiley, 1996.				



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Mecânica dos Fluidos	
Carga Horária: 68h (4 créditos) - Optativa	
PRÉ-REQUISITO: Mecânica Básica I e Física Matemática I	
EMENTA: Conceitos do contínuo. Métodos lagrangeano e eulerino. Equação da continuidade da massa. Função e linhas de corrente. Função e linhas de potencial de velocidade. Derivada substantiva. Aproximação linear do campo de velocidade: translação, rotação, divergência e deformação. Sistema de força no fluido: força inercial, força de pressão, força gravitacional e força viscosa. Conservação de momentum: equação hidrostática, equação de Euler, equação de Bernoulli e equação de Navier-Stokes. Algumas soluções exatas de equação de Navier-Stokes. Análise dimensional e semelhança dinâmica. Conceito de vorticidade e circulação. Relação entre vorticidade e circulação. Equação da vorticidade. teorema da circulação de Bjerknes e Kelvin. Camada limite laminar. Conceito, número de Reynolds, espessura da camada limite laminar, equação de Prandtl na camada limite laminar.	
OBJETIVOS: Oferecer ao aluno conhecimentos da mecânica do ar atmosférico através de estudos das equações de movimento. Introduzir e motivar o aluno no estudo da dinâmica da atmosfera.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Propriedades dos fluidos e equações básicas. 1. Conceito de fluido. Classificação relógica de fluido, o contínuo, tipos de escoamento. 2. Descrição Lagrangeana e Euleriana, derivada substantiva e equação da continuidade de massa. 3. Interação e Aplicação de Gradiente. Aplicação dos teoremas de Stokes, Gauss e Green. II. Divergência, Vorticidade, Circulação, Funções e Linha de Potencial de Velocidade 1. Divergência em coordenadas natural. 2. Interpretações dos termos em coordenadas naturais. 3. Função de corrente e linha de corrente. 4. Função Potencial. 5. Conceito e aplicação de vorticidade e circulação. 6. Relação entre vorticidade e circulação. 7. Equação de Cauchy-Riemann. 8. Translação, rotação, divergência e deformação. 9. Fluido Barotrópico. Teorema da Circulação de Kelvin III. Sistemas de Forças no Fluido 1. Força inercial. Força gravitacional 2. Força de pressão. Força viscosa. IV. UNIDADE IV - Conservação no Momento Linear 1. Equação de Euler. 2. Equação hidrostática – aplicações 3. Equação de Bernoulli – aplicações	4. Equação de Navier-Stokes – Simplificações 5. Algumas soluções exatas da equação de Navier-Stokes 6. Simplificação das equações de Navier-Stokes 7. Determinação de vazão de escoamento através da equação de Navier-Stokes. V. Análise Dimensional e Semelhança Dinâmica 1. Importância de análise dimensional 2. Dimensões das grandezas físicas 3. Teorema p ou Buckingham VI. Equação da Vorticidade e Teorema da Circulação de Bjerknes e Kelvin 1. Vorticidade ciclônica. Vorticidade anticiclônica 2. Teorema de Bjerknes da circulação 3. Análise do termo solenoidal. VII. Camada Limite e Número de Reynolds 1. Experiência de Reynolds 2. Teoria matemática do movimento turbulento 3. Camada limite planetária. Camada limite superficial. Sub-camada laminar 4. Equações de Prandtl na camada limite superficial 5. Aplicação da equação de Navier-Stokes na camada limite laminar 6. Espessuras das camadas limites 7. Escoamento turbulento 8. Determinação das equações do perfil Logarítmico do vento a partir do tensor cisalhamento turbulento de Reynolds.
BIBLIOGRAFIA 1. STREETER, V.L. <u>Mecânica dos Fluidos</u> . Editora Mc Graw-Will do Brasil, Ltda., Rio de Janeiro RJ. 736p. 1974 2. FOX, Mac DONALD. <u>Introdução à Mecânica dos Fluidos</u> . 3. SHAMES, J.H. <u>Mecânica dos Fluidos. Princípios Básicos</u> . Ed Edgard Blücher Ltda., São Paulo-SP. 192p. 1973 4. VERNARD, J.K.; STREET, R.L. <u>Elementos de Mecânica dos Fluidos</u> - Rio de Janeiro-RJ. 637p. 1973. 5. MASSEY, B.S. <u>Mechanics of Fluids</u> . University College London. 508p. 1968 6. KUNDU, P.K. <u>Fluid Mechanics</u> . Academic Press, Inc. 638p. 1990. 7. FOX, R.W.; Mc DONALD, T. <u>Introdução à Mecânica dos Fluidos</u> . Ed. Guanabara Dois S.A, RJ. 2ª ed., 1978.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Introdução à Estatística – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito:	
Ementa: O uso de gráficos na visualização de dados, softwares para elaboração e análise de gráficos, estatística descritiva, probabilidades, regressão linear, correlação, séries temporais e testes de hipóteses.	
Objetivos: A disciplina objetiva a compreensão e domínio dos principais conceitos e ferramentas estatísticas amplamente utilizados na Física Teórica e na Física Aplicada utilizando, se possível, algum tipo de ferramenta computacional na visualização e interpretação de gráficos	
Observações: O professor pode optar pela introdução de ferramentas computacionais de estatísticas e gráficos como o R/RStudio (https://www.r-project.org/), o SCILAB/OCTAVE (https://www.scilab.org/), EXCEL ou outro. O uso, ou não, de ferramenta computacional fica a critério do professor	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Estatística Descritiva, Visualização de Dados, Análise Gráfica - Populações, amostras e coleta de dados, gráficos - Tipos de variáveis: variáveis qualitativas, variáveis quantitativas, discretas e contínuas - Distribuição de frequências, representação gráfica, histogramas, funções e gráficos - Medidas de posição e dispersão e suas funções na linguagem de programação: média, mediana, moda, quartis, decis, percentis; amplitude total; desvio, erro ou afastamento da média; variância e desvio padrão; erro padrão da média; coeficiente de variação, covariância e correlação, gráficos, exemplos e aplicações - Princípios de uma boa visualização, proporção e distorções, uso de cores, limitações perceptivas e escolha do gráfico, gráficos de barras, setores, histograma, <i>boxplot</i>, dispersão, linha e distribuição normal, exemplos e aplicações - Os softwares usados na análise estatística: SCILAB/OCTAVE, EXCEL, R/Rstudio, JASP (a critério do professor)	II. Probabilidades e Distribuições - Definição de probabilidade, axiomas e propriedades da probabilidade - A distribuição normal de probabilidade: a densidade de probabilidade, a média e desvio padrão, a distribuição normal padrão, gráficos, exemplos e aplicações III. Dados Pareados: regressão linear e correlação - A Correlação, a correlação linear e o gráfico de dispersão - Regressão linear, o método dos mínimos quadrados, erros, testes estatísticos, a correlação de Pearson, o coeficiente de determinação - Limitações da correlação linear, correlação e causalidade - Análise de gráficos de dispersão com regressão linear IV. Análise de Séries Temporais - Características das séries temporais - Suavização, médias móveis, medidas de acuracidade e estimativa de tendências - Exemplos, gráficos, regressão e análise de dados V. Testes de Hipótese - Formulação de hipóteses: hipótese da nulidade e hipótese alternativa; tipos de erros; nível de significância; teste usando a normal (para grandes amostras); teste t (para pequenas amostras; para amostras dependentes e amostras independentes); intervalo de confiança da média; dimensionamento de amostras.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: - Ron Larson, Betsy Farber, Estatística Aplicada. Pearson - Devore, Jay L., Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências, CENGAGE Learning - Russell A. Poldrack, Statistical Thinking for the 21st Century, 2019 disponível em https://www.freecodecamp.org/news/free-textbooks-math-science-and-more-online-pdf-for-college-and-high-school/#math-1 - Jonathan A. Poritz, Lies, Damned Lies, or Statistics: How to Tell the Truth with Statistics disponível em https://www.freecodecamp.org/news/free-textbooks-math-science-and-more-online-pdf-for-college-and-high-school/#math-1	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: - Montgomery, Douglas C., Applied Statistics and Probability for Engineers, Fifth Edition - Documentação R em https://cran.r-project.org/other-docs.html - Joseph Schmuller, Análise Estatística com R para Leigos, Alta Books - David Dalpiaz, Applied Statistics with R - Tilman M. Davies, The Book of R A First Course in Programming and Statistics - Gilberto E. Urroz, Time Series and Spatial Data Analysis with SCILAB, 2001 - David J. Lilja, Linear Regression Using R: An Introduction to Data Modeling - Introduction to Scilab for Engineers and Scientists, Sandeep Nagar - Spiegel, Murray R., Stephens, Larry J., Statistics, Fourth Edition, Theory and Problems of Statistics, SCHAUM'S Outlines - P.J. Brockwell and R.A. Davis (2002). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer - Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas - 3.ed., Steven C. Chapra (livro com os exemplos) Ross, Sheldon M., Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5ª Ed., 2014 (livro com os códigos SCILAB dos exemplos) Ross, Sheldon M., Scilab Textbook Companion for Probability and Statistics for Engineers and Scientists	



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	Semestre: 3
Disciplina: Álgebra Linear – 3º Semestre	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Elementos de Matemática Básica II	
Ementa: Vetores, Álgebra das Matrizes, Sistemas de Equações Lineares, Espaços Vetoriais, Transformações Lineares, Determinante e Matriz Inversa, Espaços com Produto interno, Ortogonalidade, Diagonalização, Autovalores e Autovetores	
Objetivos: Estudar espaços vetoriais e transformações lineares e introduzir o estudante na álgebra dos autovetores e autovalores	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
I. Vetores: Revisão de Vetores no $\mathbb{R}^3$, os vetores unitários ijk, vetores no $\mathbb{R}^N$, propriedades, norma, produtos escalar e vetorial, paralelismo e ortogonalidade II. Álgebra das Matrizes: propriedades, matriz transposta, matrizes invertíveis, tipos de matrizes, matrizes em bloco III. Sistema de Equações Lineares: definições, sistemas equivalentes, sistemas em forma triangular e escalonada, eliminação gaussiana, Matrizes escalonadas, forma canônica por linhas, equivalência por linhas, formulação matricial, Equação matricial de um sistema de equações lineares, Sistemas de equações lineares e combinação linear de vetores IV. Espaços Vetoriais: Espaços e subespaços vetoriais e suas propriedades, combinação linear, dependência e independência linear, combinação linear, conjuntos geradores, base e dimensão V. Transformações Lineares: A transformação linear e aplicações, núcleo e imagem, transformações singulares e não singulares, isomorfismos, operações com transformações lineares, representação matricial de um operador linear e mudança de base VI. Determinante e Matriz Inversa: Propriedades, Menores e Cofatores, cálculo de determinantes, matriz adjunta, matriz inversa, regra de Cramer, determinante de um operador linear, multilinearidade e determinantes VII. Espaços com Produto Interno, Ortogonalidade: espaços com produto interno e exemplos, conjuntos ortogonais e bases, processo de ortogonalização de Gram-Schmidt, matrizes ortogonais e positivas, espaços complexos com produto interno VIII. Diagonalização, Autovalores e Autovetores: Polinômios de matrizes, polinômio característico, cálculo de autovalores e autovetores, diagonalização de matrizes, polinômio mínimo, polinômios característicos e mínimo de matrizes em bloco	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA:	
• LIPSCHULTZ, SEYMOUR, LIPSON M., Álgebra Linear, Coleção Schaum, Bookman, 2011 ou LIPSCHUTZ, S., ÁLGEBRA LINEAR, MCGRAW-HILL, 1973. • ANTON, HOWARD, RORRES, C., Álgebra Linear com Aplicações, Bookman, 2012 • Leon, Steven J., Álgebra Linear com Aplicações, LTC • H.D. IKRAMOV, LINEAR ALGEBRA, EDITORA MIR • A. V. EFIMOV, B. P. DEMIDOVICH, LINEAR ALGEBRA AND FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL ANALYSIS, PART 1, MIR	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:	
• BOLDRINI, J. L., Álgebra Linear, 3a. Edição, Harbra São Paulo 1986. • Norman, Daniel, Wolczuk, Dan, Introduction to Linear Algebra for Science and Engineering, Pearson • Strang, Gilbert, Introduction to Linear Algebra, Wellesley	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Física Matemática I – Optativa	
Carga Horária: 102h (6 créditos)	
Pré-Requisito: Cálculo III	
Ementa: Revisão de vetores. Análise Vetorial: derivação e integração vetorial, teorema de Gauss, teorema de Stokes, teorema de Green e coordenadas curvilíneas. As equações diferenciais ordinárias e suas aplicações na Física.	
Objetivos: fazer um estudo exaustivo da Análise Vetorial e das Equações Diferenciais Ordinárias e suas aplicações na Física OBSERVAÇÃO: • Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico. • Sugere-se ao aluno o foco na leitura do livro texto e na resolução contínua de exercícios e problemas • O tópico Equações Diferenciais Aplicadas à Física não deve ser omitido do conteúdo efetivamente ministrado. • Acrescentou-se à Bibliografia o livro Análise Vetorial (Schaum's Series) em virtude da sua abordagem prática do Cálculo Vetorial e por incluir uma gama considerável de aplicações e exercícios resolvidos.	
Análise Vetorial 1. Vetores: álgebra dos vetores, vetores unitários, produto escalar e produto vetorial, funções vetoriais 2. Diferenciação de vetores: derivação ordinária de vetores, curvas no espaço, continuidade e diferenciabilidade, derivadas parciais de vetores, diferenciais de vetores, geometria diferencial 3. Gradiente, divergência e rotacional: o operador ∇, o gradiente, o divergente e o rotacional, fórmulas com o operador ∇, a invariância 4. Integração vetorial: integrais de vetores, integrais de linha, integrais de superfície e integrais de volume 5. Campos vetoriais e integrais de linha: trabalho, circulação, fluxo, independência do caminho, campos conservativos e funções potenciais 6. Teorema da divergência, teorema de Stokes e teoremas das integrais: teorema da divergência de Gauss, Teorema de Stokes, Teorema de Green no plano, Teorema das integrais, forma integral do operador ∇ 7. Coordenadas Curvilíneas: transformação de coordenadas, coordenadas curvilíneas ortogonais, vetores unitários no sistema curvilíneo, elementos de comprimento, de arco e de volume, gradiente, divergente e rotacional, sistemas de coordenadas ortogonais especiais; coordenadas esféricas e cilíndricas	II. Equações Diferenciais Aplicadas à Física 1. Conceitos Básicos: Terminologia, definições básicas, notações 2. Definição, a equação de ordem N, existência e unicidade da solução 3. Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem: forma padrão e forma diferencial, equações lineares, de Bernoulli, homogêneas, separáveis e exatas; 4. Aplicações das Equações Diferenciais de Primeira Ordem: plano inclinado, movimentos verticais, movimento de foguetes, decaimento radioativo etc. 5. Equações Diferenciais Ordinárias de Ordem Superior: definições, equações homogêneas, com coeficientes constantes, raízes, método dos coeficientes a determinar, método de variação dos parâmetros e equação de Cauchy-Euler 6. Aplicações em geral: oscilador harmônico simples, osciladores amortecido e forçado, pêndulo de torção, circuitos LC e RLC e outras aplicações físicas
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA • Spiegel, Murray R., <i>Análise Vetorial (Com Introdução à Análise Tensorial)</i>, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill ou (versão em inglês) Spiegel, Murray R., <i>Vector Analysis and an Introduction to Tensor Analysis</i>, Schaum's Outlines Series McGraw-Hill (Análise Vetorial) • Krasnov, M. L., Kiselev, A. I., Makarenko, G. I., <i>Vector Analysis</i>, Ed. MIR • PISKOUNOV, N. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, Vol. 1 e 2, Ed. MIR. • Zeldovich, Ya. B., <i>HIGHER MATHEMATICS FOR BEGINNERS and Its Application to Physics</i>, MIR • Amelkin, V. V., <i>Differential Equations in Applications, Science for Everyone</i>, Mir, 1990 • Machado, K. D., <i>Equações Diferenciais Aplicadas à Física</i>, 3ª Edição, Editora UEPG, 2004. (conteúdo EDO) • Bronson, Richard, Costa, Gabriel, <i>Equações Diferenciais</i>, Coleção Schaum, Bookman (conteúdo EDO) • Braun, Martin, <i>Differential Equations and Their Applications</i>, Fourth Edition, Springer • Thomas, George B., <i>Cálculo</i>, Vol. 1, Vol. 2, 110 ou 120 Edição, Ed. Pearson (Análise Vetorial) • Spiegel, Murray, Wrede, Robert, <i>Cálculo Avançado</i>, Coleção Schaum ou Spiegel, Murray, Wrede, Robert, <i>Advanced Calculus</i>, 20ª Ed, Schaum's Outlines (Análise Vetorial) BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR • Arfken, G. B., Weber, H. J., <i>Física Matemática</i>, Elsevier, Inc. ISBN 978-85-352-2050-6 ou Arfken, Weber, and Harris, <i>Mathematical Methods for Physicists, A Comprehensive Guide</i>, Seventh Edition, Elsevier • Zill, Dennis G., <i>Equações Diferenciais</i>, Volume 1, Pearson (conteúdo EDO) • Kaplan, Wilfred, <i>Cálculo Avançado</i>, Volume 1, Editora Edgard Blucher LTDA • Kaplan, Wilfred, <i>Cálculo Avançado</i>, Volume 2, Editora Edgard Blucher LTDA (conteúdo EDO)	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado Presencial		Semestre: 5
Disciplina Física Matemática II– 5º Semestre		
Carga Horária: 102h (6 créditos)		
Pré-Requisito: Física Matemática I		
Ementa: Séries de Fourier e suas Aplicações, Funções Ortogonais, A Equação do Calor e o Método de Separação de Variáveis, Equação das Ondas, A Integral de Fourier e Aplicações, A Transformada de Laplace e suas Aplicações Observações: • Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico. • Sugere-se ao estudante o foco na resolução contínua de exercícios e problemas		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: ✓ Séries de Fourier • Definição, Propriedades Gerais e Séries Trigonométricas • Convergência da Série de Fourier, funções pares e ímpares • A Identidade de Parseval • Diferenciação e Integração das Séries de Fourier • A Séries Duplas de Fourier • A Notação Complexa das Séries de Fourier • Aplicações de Séries de Fourier: A Onda Quadrada, Condução de Calor, A Equação de Laplace, Vibrações em Cordas e Membranas, Osciladores Forçados com e sem amortecimento etc. ✓ Funções Ortogonais • O Produto Escalar de Funções, As Funções Ortogonais, a Ortogonalidade das Funções Seno e Cosseno, O Sistema Ortonormal • A Expansão de uma Função em Séries Ortonormais e Coeficientes Generalizados de Fourier • A Identidade de Parseval para Séries Ortonormais, Completude • O Problema de Sturm-Liouville, Autovalores e Autofunções • A Ortonormalização de Gram-Schmidt • Aplicações em Problemas de Valores de Contorno ✓ A Equação do Calor e o Método de Separação de Variáveis • Derivação da Condução do Calor em uma barra unidimensional • As condições de fronteira • A solução estacionária • A equação do calor em 2 e 3 dimensões • O método de separação de variáveis • Linearidade e princípio da superposição • Equação do calor com temperatura zero nas extremidades • Condições de fronteira mistas e não-homogêneas • Formulação, solução e interpretação de problemas		✓ Equação das Ondas • Equação da corda vibrante, resolução por série de Fourier • Energia da corda vibrante • Harmônicos, frequência, amplitude • Cordas dedilhada • Vibrações Forçadas, ressonância • Corda infinita e corda semi-infinita ✓ A Integral de Fourier e Aplicações • A Integral de Fourier e a Transformada de Fourier • As Transformadas das Funções Seno e Cosseno • A Identidade de Parseval para as Integrais de Fourier • O Teorema da Convolução para as Transformadas de Fourier • Aplicações das Integrais e Transformadas de Fourier ✓ A Transformada de Laplace • Definição, Propriedades, Linearidade, Condições de Existência e Transformadas das Principais Funções • A Transformada Inversa de Laplace, Translações e Derivadas de Transformadas • A Transformada de uma Derivada • Convolução e a Função Degrau Unitário • A Função Delta de Dirac e sua Transformada de Laplace • Soluções de Equações Diferenciais com Coeficientes Constantes por Transformadas de Laplace: circuitos elétricos, osciladores forçados etc.
Bibliografia • MURRAY, R. S. <i>Análise de Fourier</i>. Schaum, McGraw-Hill. ou MURRAY, R. S. <i>Theory and Problems of Fourier Analysis</i>. Schaum's Outline Series, McGraw-Hill. (<i>Séries de Fourier, Funções Ortogonais, Integrais de Fourier e Transformada de Laplace</i>). • FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. <i>Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais</i>. Projeto Euclides. • HABERMAN, Richard. <i>Elementary Applied Partial Differential Equations</i>. 20ª edição. • LOGAN, J. David. <i>Applied Partial Differential Equations</i>. 30ª edição. Springer. • TOLSTOV, G. P. <i>Fourier Series</i>. Prentice-Hall, Inc., 1962. Bibliografia Complementar • DUCHATEAU, Paul. <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of Partial Differential Equations</i>. McGraw-Hill. • SPIEGEL, R. Murray; WREDE, Robert. <i>Cálculo Avançado</i>. Coleção Schaum. (<i>Séries de Fourier e Integrais de Fourier</i>). ou SPIEGEL, R. Murray; WREDE, Robert. <i>Advanced Calculus</i>. 20ª edição. Schaum's Outlines. • MURRAY, R. S. <i>Laplace Transforms</i>. Schaum's Outlines.		



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Física Matemática III – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Física Matemática II	
Ementa: Números Complexos, Funções Analíticas, Funções Exponenciais, Logarítmicas e Trigonométricas, A Integração Complexa, Séries, Singularidades e Cálculo de Resíduos. Revisão, Resolução, Análise e Discussão de Problemas Clássicos, problemas contextualizados, exercícios e aplicações da matemática na Física em Geral	
Observações: • <i>Considerando a abrangência do conteúdo em relação à carga horária disponível, recomenda-se que o professor privilegie, sempre que possível, uma abordagem intuitiva e gráfica na apresentação de conceitos e teoremas, enfatizando suas aplicações. Por exemplo, a demonstração de determinados teoremas poderia ser delegada aos estudantes, fomentando sua autonomia e fortalecendo seu raciocínio lógico.</i> • Um tópico de revisão: Exercícios, Problemas e Aplicações da Física Matemática foi incluído para permitir ao estudar reforçar sua fundamentação teórica através da prática da resolução de problemas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. Teoria das Variáveis Complexas • Números Complexos: propriedades, representação algébrica, polar e exponencial, propriedades geométricas, o teorema de Moivre, a formulada de Euler • Funções Analíticas: Funções de Variáveis Complexas, Limite, Continuidade e Diferenciação de Funções Complexas, As Relações de Cauchy-Riemann, Analiticidade, Funções Harmônicas • Funções Exponenciais, Logarítmicas e Trigonométricas • A Integração Complexa: Formulação, Teorema Integral de Cauchy, A Fórmula Integral de Cauchy, Funções Potenciais de Campos Conservativos • Séries de Taylor e Laurent: Séries e Sequências Complexas, Séries e Sequências de Funções Complexas, Séries de Taylor e Laure • Singularidades e Cálculo de Resíduos: Classificação dos Pontos Singulares, Resíduos e Teorema dos Resíduos, Avaliação de Integrais Reais pelo Cálculo de Resíduos, A Transformada de Fourier, O Valor Principal de Cauchy de uma Integral Imprópria	II. Revisão, Resolução, Análise e Discussão de Problemas Clássicos, problemas contextualizados, exercícios e aplicações da matemática na Física em Geral, exemplos: • Cálculo Vetorial no Eletromagnetismo: Equações de Maxwell • Circuitos RC usando Transformada de Laplace • Oscilador Amortecido usando Transformada de Laplace • Solução da Equação de Onda com Transformada de Fourier • Ressonância em oscilador forçado - funções ortogonais • Partícula em Caixa Quântica usando séries de Fourier e funções ortogonais • Aplicações das Equações Diferenciais Ordinárias na Mecânica e Eletromagnetismo • Equação de difusão térmica • Carga no Capacitor usando integrais complexas • Aplicações das Equações de Laplace/Poisson • E outros
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: • ÁVILA, Geraldo. <i>Variáveis Complexas e Aplicações</i>. Rio de Janeiro: LTC. • BROWN, James Ward; CHURCHILL, Ruel V. <i>Complex Variables and Applications</i>. Nova York: McGraw-Hill. • KWOK, Yue Kuen. <i>Applied Complex Variables for Scientists and Engineers</i>. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press. • MURRAY, R. S. <i>Complex Variables</i>. (Coleção Schaum's Outlines). Nova York: McGraw-Hill. • BRONSON, R. <i>Schaum's Outline of Laplace Transforms</i>. Nova York: McGraw-Hill, 1994. • BRONSON, R.; COSTA, G. B. <i>Schaum's Outline of Differential Equations</i>. 5. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2021. • SPIEGEL, M. R. <i>Schaum's Outline of Differential Equations</i>. 4. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2006. • SPIEGEL, M. R. <i>Schaum's Outline of Fourier Analysis with Applications to Boundary Value Problems</i>. Nova York: McGraw-Hill, 1974. • SPIEGEL, M. R. <i>Schaum's Outline of Mathematical Methods for Physicists and Engineers</i>. Nova York: McGraw-Hill, 1999. • LEBEDEV, N. N.; SKALSKAYA, I. P.; UFLYAND, Y. S. <i>Worked Problems in Applied Mathematics</i>. Nova York: Dover Publications, 1965.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Termodinâmica – Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Cálculo 3, Termodinâmica Básica
Ementa: Leis Básicas da Termodinâmica, Potenciais Termodinâmicos, Princípio de Nernst-Planck, Transições de Fase e Criticalidade em Substâncias Puras
Objetivos: Rever as Leis da Termodinâmica através dos princípios de Joule, Carnot e Clausius-Gibbs. Estudar os Potenciais Termodinâmicos, suas propriedades de convexidade e as Transformações de Legendre. Desenvolver as relações Maxwell e as Identidades Termodinâmicas. Estudar o princípio de Nernst-Planck como a 3ª lei da Termodinâmica. Aplicar a Termodinâmica na Descrição das Transições de Fase e Criticalidade em substâncias puras.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Leis Básicas da Termodinâmica 1. Princípio de Joule – Trabalho, Calor e Conservação da Energia 2. Princípio de Carnot – Temperatura, Entropia, Gás Ideal e Processos cíclicos 3. Princípio de Clausius-Gibbs – Coeficientes Termodinâmicos e Estabilidade. 2ª Lei da Termodinâmica II. Potenciais Termodinâmicos 1. Relação Fundamental e Extensividade 2. Potenciais Termodinâmicos e Transformações de Legendre 3. Convexidade 4. Relações de Maxwell e Identidades Termodinâmicas 5. Aplicações – Calor Específico de Sólidos e Gases III. Princípio de Nernst-Planck 1. Postulado de Nernst 2. Calor Específico de Sólidos 3. Postulado de Planck e a 3ª Lei da Termodinâmica – aplicações IV. Transição de Fase e Criticalidade em Substâncias Puras 1. Substâncias Puras e Diagrama de Fase 2. Transição de Primeira Ordem – Equação de Clausius-Clapeyron, Ponto triplo 3. Ponto Crítico - Teoria de Van Der Waals 4. Comportamento Crítico – Expoentes Críticos, Teoria de Escala de Widom
Bibliografia: OLIVEIRA, M. J. <i>Termodinâmica</i> . 2ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012. CALLEN, H. B. <i>Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</i> . 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1985. ZEMANSKY, M. W.; DITTMAN, R. H. <i>Heat and Thermodynamics: An Intermediate Textbook</i> . 7th ed. New York: McGraw-Hill, 1997. REIF, F. <i>Fundamentals of Statistical and Thermal Physics</i> . New York: McGraw-Hill, 1965.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Mecânica Teórica II – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Mecânica Teórica I	
Ementa: A dinâmica de um Sistema de Partículas, leis de conservação, invariância e simetria, dinâmica de um corpo rígido, o giroscópio e a rotação da Terra, sistema de coordenadas móveis, forças não inerciais: centrífuga e força de Coriolis, o pêndulo de Foucault	
Objetivos: Estudar a dinâmica de um sistema de partículas e dos corpos rígidos e o movimento em um referencial não inercial. A abordagem difere do Curso de Mecânica Básica II pelo uso de ferramentas matemáticas aprendidas nos cursos de Cálculo priorizando as interpretações físicas dos fenômenos estudados	
OBSERVAÇÕES: - Sugere-se ao professor que seja dada ênfase à interpretação física dos fenômenos e resolução de problemas sem, no entanto, desprezar o arcabouço teórico - Sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar os livros textos sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. Dinâmica de Um Sistema de Partículas 1. O centro de massa de um sistema de partículas, velocidade e posição do centro de massa 2. O referencial do centro de massa e a conservação do momento 3. O problema de dois corpos: A massa reduzida de um sistema de duas partículas e a conservação do momento no referencial do centro de massa 4. Momento angular de um sistema de partículas, a conservação do momento angular do sistema, o momento angular no referencial do centro de massa (interno) e o momento angular orbital 5. Energia cinética de um sistema de partículas e energia interna 6. Conservação da energia de um sistema de partículas 7. Colisões: conservação do momento e da energia, as colisões elásticas e inelásticas, a colisão no referencial do centro de massa 8. Sistemas de massa variável: o movimento de foguetes, no espaço livre e movimento ascendente sob ação da gravidade 9. Sistema de muitas partículas: temperatura, trabalho e calor 10. Movimento de fluidos: conservação da energia, equação da continuidade 11. Invariância, simetria e leis de conservação	II. Dinâmica de um Corpo Rígido 1. O corpo rígido, translação e rotação 2. Momento angular e momento de inércia 3. Cálculo do momento de inércia e o teorema de Steiner 4. Equilíbrio e Estática dos corpos rígidos 5. A equação do movimento para rotação de um corpo rígido em um referencial inercial e no referencial do centro de massa 6. A energia cinética rotacional, a energia total com rotação e sob ação de forças externas não-conservativas 7. Os eixos principais de inércia e os ângulos de Euler 8. O movimento giroscópico, a precessão, a rotação da Terra e a bússola giroscópica III. Movimento Relativo e Sistemas de Coordenadas Móveis 1. Covariância das leis físicas sob rotações e translações 2. Movimento relativo, movimento relativo de translação uniforme e movimento relativo de rotação uniforme 3. Sistema de Coordenadas não Inerciais, As Movimento Relativo à Terra, as forças não inerciais: força centrífuga e a força de Coriolis e seus efeitos 4. O Pêndulo de Foucault e o experimento de Eötvös
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SUGERIDA: - ALONSO, M. & FINN, E. J. <i>Física Um Curso Universitário, Vol. 1 - Mecânica</i>, 20ª Edição Brasileira, 2016, Blucher. - SPIEGAL, MURRAY R. <i>Teoria y Problemas de Mecânica Teórica</i>, Schaum (problemas resolvidos e problemas propostos) ou SPIEGAL, MURRAY R. <i>Theory and Problems of Theoretical Mechanics</i>, Schaum's Outlines. - MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. <i>Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas</i>, 50ª Edição, Cengage Learning ou MARION, JERRY B.; THORTON, STEPHEN T. <i>Classical Dynamics of Particles and Systems</i>, 50ª Edição. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: - TARG, S. <i>Theoretical Mechanics, A Short Course</i>, MIR. - LEÃO, Salviano A. <i>Mecânica Clássica</i>, Notas de Aula, Universidade Federal de Goiás. - SYMON, K. R. <i>Mecânica</i>, Editora Campus Ltda. - TAYLOR, John R. <i>Mecânica Clássica</i> ou TAYLOR, John R. <i>Classical Mechanics</i>. - KAMAL, Ahmad A. <i>1000 Solved Problems in Classical Physics: An Exercise Book</i>, Springer. - STRELKOV, S. P. <i>Mechanics</i>, MIR. - ARYA, Atam. <i>Introduction to Classical Mechanics</i>, 1997, Pearson. - MORIN, David. <i>Introductory Classical Mechanics with Problems and Solutions</i>, Cambridge University Press. - LIM, Yung-kuo. <i>Problems and Solutions on Mechanics</i>, World Scientific. - KOTKIN, G. L.; SERBO, V. G. <i>Collection of Problems in Classical Mechanics</i>, Pergamon Press.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Mecânica Teórica III – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Mecânica Teórica III	
Ementa: Cálculo variacional. Princípio de Hamilton – Dinâmica Lagrangiana e Hamiltoniana. Sistemas Contínuos e Ondas	
Objetivos: Estudar os princípios do cálculo variacional e as equações que dele resultam. Desenvolver as equações de Euler-Lagrange a partir do princípio de Hamilton e aplicá-las em problemas de mecânica. Desenvolver e aplicar as equações de Hamilton. Estudar a propagação de Ondas Mecânicas em Meios Contínuos.	
OBSERVAÇÃO: Sugere-se ao estudante que 1) mantenha o hábito de estudar os livros textos sem excluir outras fontes de informações e 2) foque na resolução contínua de exercícios e problemas	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. O Cálculo Variacional 1. Formulação do problema variacional 2. A Equação de Euler 3. A segunda forma das equações de Euler 4. Funções com muitas variáveis dependentes 5. Equações de Euler com condições auxiliares 6. A notação δ 7. Aplicações II. Princípio de Hamilton – Dinâmica Lagrangiana e Hamiltoniana 1. Princípio de Hamilton 2. Coordenadas generalizadas 3. Equações de Movimento de Lagrange em coordenadas generalizadas, exemplos clássicos e outros 4. Equações de Lagrange com multiplicadores indeterminados 5. Equivalência entre as Equações de Lagrange e de Newton 6. Essência da Dinâmica Lagrangiana 7. Teorema da Energia Cinética e Revisão dos Teoremas de Conservação 8. Equações Canônicas de Movimento – Dinâmica Hamiltoniana 9. Variáveis dinâmicas e Cálculo Variacional em Física 10. Espaço de Fase e Teorema de Liouville 11. Aplicações	III. Sistemas Contínuos e Ondas 1. Corda como um caso limite de um sistema linear de osciladores acoplados 2. Energia de vibração de uma corda 3. Equação de Onda 4. Movimento Forçado e Amortecido 5. Soluções Gerais da Equação de Onda 6. Velocidade de Fase, Dispersão e Atenuação 7. Velocidade de Grupo e Pacotes de Onda 8. Aplicações
BIBLIOGRAFIA: • THORNTON, Stephen T.; MARION, Jerry B. <i>Classical Dynamics of Particles and Systems</i>. Thomson, ou THORNTON, Stephen T.; MARION, Jerry B. <i>Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas</i>. CENGAGE Learning. • BARCELOS NETO, João. <i>Mecânica Newtoniana, Lagrangiana & Hamiltoniana</i>. Livraria da Física, São Paulo. • WELLS, D.A. <i>Lagrangian Dynamics. Schaum's Outlines</i> (Formalismo Lagrangeano e Hamiltoniano). • SPIEGEL, Murray R. <i>Teoria e Problemas de Mecânica Teórica</i>. Schaum (problemas resolvidos e problemas propostos). • SYMON, K.R. <i>Mecânica</i>. Editora Campus Ltda.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Eletromagnetismo I – Optativa
Carga Horária: 102h (6 créditos)
Pré-Requisito: Física Matemática I, Eletricidade e Magnetismo II
EMENTA: Análise Vetorial, Eletrostática, Soluções da Equação de Laplace, Campo Elétrico em Meios Materiais, Magnetostática, Campo Magnético em Meios Materiais, Equações de Maxwell.
OBJETIVOS: Estudar as Equações de Maxwell completas nas formas integral e diferencial e aplicá-las aos problemas de eletrostática e eletrodinâmica no regime estacionário. Estudar causa e efeito da Polarização de materiais dielétricos e da Magnetização de materiais magnéticos, lineares e não-lineares. Desenvolver as expressões dos Campos Elétrico e Magnético e respectivos Potenciais em contribuições de Multipolos.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Análise Vetorial 1. Integrais de linha, superfície e volume 2. Gradiente, divergente e rotacional 3. Teoremas da divergência, de Stokes e de Helmholtz 4. Função delta de Dirac e função degrau II. Eletrostática 1. Vetor Campo Elétrico E – Lei de Coulomb, Distribuições contínuas de carga 2. Fluxo e Divergência de E – Lei de Gauss e aplicações, Rotacional de E 3. Potencial Elétrico – Equações de Laplace e Poisson, Condições de Contorno 4. Trabalho e Energia na Eletrostática – Energia de Interação e AutoEnergia 5. Condutores – Cargas induzidas, Capacitores III. Técnicas Especiais de Solução de Problemas Eletrostáticos 1. Equação de Laplace em uma, duas e três dimensões – Condições de Contorno e Teoremas da unicidade da solução 2. Método de Imagens – Problemas típicos, carga superficial induzida, força e energia, outros problemas de imagens 3. Separação de variáveis – Coordenadas cartesianas e esféricas 4. Expansão em multipolos : Potencial e Campo Elétrico a grandes distâncias, termos de monopolo, dipolo e quadrupolo IV. Campo Elétrico em Meios Materiais 1. Dielétricos – Dipolos induzidos, moléculas polares e vetor Polarização P 2. Campo de um objeto polarizado – Cargas ligadas, Campo Elétrico no interior de um dielétrico 3. Vetor Deslocamento Elétrico D – Lei de Gauss nos dielétricos, Condições de Contorno para E e D 4. Dielétricos Lineares – Susceptibilidade e Permeabilidade Elétrica, Problemas de contorno com dielétricos lineares 5. Energia e força em sistemas dielétricos V. Magnetostática 1. Vetor Campo Magnético B – Força magnética e correntes 2. Lei de Biot-Savart – Correntes estacionárias como fontes de B e aplicações 3. Lei de Ampère – O rotacional de B, Aplicações da lei de Ampère 4. Potencial Vetor Magnético A – Expansão de A em contribuições de multipolos, Momento de dipolo magnético VI. Campo Magnético em meios materiais 1. Magnetização – Diamagnetismo, Paramagnetismo e Ferromagnetismo, Momentos de dipolo magnético atômicos, Vetor magnetização M 2. Campo de um objeto magnetizado – Correntes ligadas, Campo Magnético no interior de um material magnético 3. Vetor Campo Auxiliar H – Lei de Ampère em materiais magnéticos. Condições de contorno para B e H. 4. Meios magnéticos lineares e não-lineares – Susceptibilidade e Permeabilidade magnéticas. Ferromagnetismo. VII. Eletrodinâmica 1. Força eletromotriz – Lei de Ohm. Força eletromotriz de movimento. 2. Lei de Indução de Faraday – Campos elétricos induzidos. Indutância. Energia no campo magnético. 3. Lei de Ampère-Maxwell. Eq. de Maxwell no vácuo e em meios materiais com relações constitutivas conhecidas. 4. Condições de contorno dos campos vetoriais em interfaces.
Bibliografia: • GRIFFITHS, David J. <i>Eletrodinâmica</i> , 30. ed. Pearson, 2011. • GRIFFITHS, David J. <i>Introduction to Electrodynamics</i> , Prentice Hall, 1999. • REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. <i>Fundamentos da Teoria Eletromagnética</i> , R J. Campus, 1991. • HEALD, M. A.; MARION, J. B. <i>Classical Electromagnetic Radiation</i> , Saunders College Publishing, 1995. • HAUSER, W. <i>Introduction to the Principles of Electromagnetism</i> , Addison-Wesley.

Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Eletromagnetismo II – Optativa	
Carga Horária: 102h (6 créditos)	
Pré-Requisito: Eletromagnetismo I	
Ementa: Leis de Conservação do Eletromagnetismo, Ondas Eletromagnéticas, Potenciais e Campos além do regime estacionário, Radiação, Eletrodinâmica e Relatividade.	
Objetivos: Desenvolver as Leis de conservação do Eletromagnetismo a partir das Equações de Maxwell. Estudar Ondas Eletromagnéticas: propagação no vácuo e em meios materiais, reflexão e transmissão em interfaces, absorção e dispersão, guias de ondas. Estudar as soluções das Equações de Maxwell com fontes em termos de potenciais retardados, equações de Jefimenko, e os potenciais de Liénard-Wiechert para cargas pontuais. Estudar a irradiação de ondas eletromagnéticas de antenas de dipolo e de cargas pontuais. Estudar as transformações relativísticas dos campos e sua formulação tensorial.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Leis de Conservação do Eletromagnetismo 1. Carga e Energia – Equação de Continuidade, Vetor de Poynting e Teorema de Poynting 2. Momento – Tensor das Tensões de Maxwell, Momento Eletromagnético Linear e Angular, Conservação do Momento II. Ondas Eletromagnéticas 1. Ondas em uma dimensão – Equação de onda, ondas harmônicas, Reflexão e Transmissão, Polarização 2. Ondas Eletromagnéticas no Vácuo – Equação de Onda para E e B, ondas planas monocromáticas, Energia e momento das ondas eletromagnéticas 3. Ondas Eletromagnéticas na Matéria – Propagação em meios lineares, Reflexão e Transmissão em incidência normal e oblíqua 4. Absorção e Dispersão – Ondas eletromagnéticas em condutores, reflexão numa superfície condutora, Permissividade Elétrica em função da frequência da onda 5. Ondas Guiadas – Guias de ondas, ondas TE em guias retangulares, Linha de transmissão coaxial III. Potenciais e Campos 1. Formulação de Potenciais – Equação para o Potencial Escalar e Potencial Vetor em função da posição e do tempo, Transformações de Calibre, Calibre de Coulomb e de Lorentz 2. Distribuições Contínuas de Carga – Potenciais Retardados , Equações de Jefimenko 3. Cargas Pontuais – Potenciais de Liénard-Wiechert e campos de uma carga em movimento	IV. Radiação 1. Radiação de Dipolo – Radiação de dipolo elétrico e de dipolo magnético, radiação de uma fonte arbitrária 2. Radiação de cargas Pontuais – Potência irradiada por uma carga pontual, Força de Reação de Radiação e sua base física 3. Vetor Deslocamento Elétrico D – Lei de Gauss nos dielétricos, Condições de Contorno para E e D 4. Dielétricos Lineares – Susceptibilidade e Permeabilidade Elétrica, Problemas de contorno com dielétricos lineares 5. Energia e força em sistemas dielétricos V. Eletrodinâmica e Relatividade 1. Teoria Especial da Relatividade – Postulados de Einstein e transformações de Lorentz. Estrutura do EspaçoTempo 2. Mecânica Relativística – Momento e Energia relativísticos. Cinemática e Dinâmica relativísticas 3. Eletrodinâmica Relativística – Transformação dos Campos. Tensor de Campo e Eletrodinâmica Tensorial. Potenciais Relativísticos
Bibliografia: • GRIFFITHS, DAVID J. <i>Eletrodinâmica</i>, 30. ed., Pearson, 2011 ou GRIFFITHS, DAVID J. <i>Introduction to Electrodynamics</i>, 3rd ed., Prentice Hall, 1999. • REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. <i>Fundamentos da Teoria Eletromagnética</i>, Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda, 1991. • HEALD, M. A.; MARION, J. B. <i>Classical Electromagnetic Radiation</i>. 3rd ed.. Saunders College Pub. 1995.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Mecânica Quântica I – Optativa
Carga Horária: 102h (6 créditos)
Pré-Requisito: Física Matemática I, Física Moderna
Ementa: Equação de Schroedinger, funções de onda e Princípio de Incerteza; Potenciais unidimensionais e Oscilador Harmônico; Formalismo da Mecânica Quântica; Potenciais em três dimensões, átomo de Hidrogênio, momento angular orbital e de spin. Partículas Idênticas.
Objetivos: Estudar a função de onda de uma partícula como solução da Equação de Schroedinger, sua interpretação estatística e o Princípio de Incerteza de Heisenberg. Resolver problemas de potenciais unidimensionais independentes do tempo destacando o Oscilador Harmônico. Estudar os Postulados da Mecânica Quântica e suas consequências numa descrição formal de álgebra linear. Resolver problemas em três dimensões de um elétron confinado em potenciais radiais destacando o átomo de Hidrogênio, descrevendo o momento angular orbital e de spin do elétron. Desenvolver as soluções quânticas para um sistema de duas ou mais partículas idênticas independentes e soluções aproximadas para átomos e elétrons de condução em sólidos. Desenvolver a Estatística Quântica de um sistema de partículas idênticas.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. A função de onda 1. A equação de Schroedinger 2. A interpretação estatística 3. Probabilidade 4. Normalização 5. Momento 6. O princípio da incerteza II. A equação de Schroedinger independente do tempo 1. Estados estacionários 2. O poço potencial infinito 3. O oscilador Harmônico 4. A partícula livre 5. O potencial função delta 6. O poço potencial finito 7. A matriz de espalhamento III. Formalismo 1. Álgebra linear 2. Espaço de funções 3. A interpretação estatística generalizada 4. O princípio da incerteza IV. Mecânica Quântica em três dimensões 1. Equação de Schroedinger em coordenadas esféricas 2. O átomo de hidrogênio 3. Momento angular 4. Spin V. Partículas idênticas 1. Sistema de duas partículas 2. Átomos 3. Sólidos 4. Mecânica Estatística Quântica
Bibliografia: • GRIFFITHS, D.J. <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> . EUA: Prentice Hall, Inc., 1995. • GREINER, W. <i>Quantum Mechanics: An Introduction</i> . Springer. • COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; LALÖE, F. <i>Quantum Mechanics</i> . New York: Wiley. • LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. <i>Quantum Mechanics: Non-relativistic Theory</i> . Great Britain: Pergamon.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Mecânica Quântica II - Optativa
Carga Horária: 102h (6 créditos)
Pré-Requisito: Mecânica Quântica I
Ementa: Teoria de Perturbação Independente do Tempo, Métodos Variacionais e Aproximação WKB, Teoria de Perturbação Dependente do Tempo, Aproximação adiabática, Espalhamento.
Objetivos: Desenvolver e Aplicar a Teoria de Perturbação Independente do Tempo. Desenvolver métodos de obtenção da energia do estado fundamental a partir de princípios variacionais e estudar o método de aproximação WKB. Estudar a Teoria de Perturbação Dependente do Tempo aplicando-a na descrição de processos de emissão e absorção de energia. Desenvolver soluções para o problema de Espalhamento através do método de ondas parciais e aproximação de Born.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO I. Teoria da perturbação independente do tempo 1. Teoria da perturbação não degenerada 2. Teoria da perturbação degenerada 3. A estrutura fina do Hidrogênio 4. O efeito Zeeman 5. Separação Hiperfina II. O princípio variacional 1. Teoria 2. O estado fundamental do Hélio 3. O íon da molécula de hidrogênio III. A aproximação WKB 1. A região clássica 2. Tunelamento 3. As fórmulas de conexão 4. O princípio da incerteza IV. Teoria da perturbação dependente do tempo 1. Sistema de dois níveis 2. Emissão e absorção de energia 3. Emissão espontânea V. A aproximação adiabática 1. O teorema adiabático 2. Fase de Berry VI. Espalhamento 1. Análise de ondas parciais 2. A aproximação de Born
BIBLIOGRAFIA: GRIFFITHS D.J. <u>Introduction to Quantum Mechanics</u> . EUA. Editora Prentice Hall, Inc., 1995 GREINER, W. <u>Quantum Mechanics: An Introduction</u> . Editora Springer. COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B E LALÔE, F. <u>Quantum Mechanics</u> . New York. Wiley. LANDAU, L. D., LIFSHITZ, E. M. <u>Quantum Mechanics: non-relativistic Theory</u> . Great Britain. Pergamon



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Introdução aos Sistemas Complexos – Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: Cálculo III
Ementa: Conceito de complexidade e sistemas complexos. Evolução de sistemas discretos. Equações diferenciais. Sistemas Dinâmicos Contínuos. Sistemas lineares e não-lineares. Ciclos-Limite. Sistemas do tipo predador-presa. Bifurcação e Caos: o sistema de Lorenz. Fractais.
Objetivos: Oferecer ao estudante o contato com a Física de sistemas de comportamento complexo e/ou não-linear, apresentando os conceitos de hipersensibilidade às condições iniciais, caos etc.
Observação: sugere-se o uso do software Maxima disponível em https://maxima.sourceforge.io
Conteúdo Programático 1. Conceito de Complexidade e Sistemas Complexos: Interagentes, Propriedades Emergentes, Auto-Organização 2. Sistemas Discretos: Pontos fixos, pontos periódicos, mapa logístico. Chegando ao caos via duplicação de período. 3. Sistemas Contínuos de primeira ordem: Equações diferenciais ordinárias, sistemas lineares e não-lineares. Sistemas dinâmicos de primeira ordem: queda livre, sistema RC, sistemas autônomos. 4. Sistemas Contínuos de segunda ordem: osciladores, o problema do pêndulo, sistema RLC não-linear 5. Sistemas Hamiltonianos e Ciclo-Limite: Função hamiltoniana e soluções no espaço de fase, Pêndulo de Wilberforce, oscilações auto-excitadas e existência de ciclos-limite. 6. Caos em Sistemas Contínuos: Sistemas Predador-Presa (Lotka-Volterra e modelos mais realistas), Mapa de Hénon, Sistema de Lorenz, Sistema de Rössler, atratores estranhos e conceitos relacionados, bifurcações 7. Fractais: conceito e exemplos simples, sistemas aleatórios, sistemas iterativos, sistemas discretos no plano complexo, conjuntos de Julia e Mandelbrot, leis de potência
Bibliografia: - VILLATE, J. E. (2007). <i>Introdução aos Sistemas Dinâmicos: uma abordagem prática com Maxima</i>. Disponível em https://villate.org/publications/Villate_2007_Sistemas_Dinamicos.pdf. <i>Introduction to Maxima</i>. Disponível em https://www.palomar.edu/users/cchamberlin/Math%20205%20pages/Maxima/MaximaBook.pdf. - VILLATE, J. E. (2013). <i>Dinâmica e Sistemas Dinâmicos</i>. Disponível em https://villate.org/publications/index.html. - WOOLLETT, EDWIN L. (2009). <i>Maxima by Example</i>. - VELTEN, KAI (2009). <i>Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers</i>. WILEY-VCH. - TURCOTTE, D. E. (1997). <i>Fractals and Chaos in Geology and Geophysics</i>. Cambridge University Press. - PEIGEN, JÜRGENS, SAUPE (2004). <i>Chaos and Fractals: New Frontiers of Science</i>. Springer. - LICHTENBERG, A. J., LIEBERMAN, M. A. (1991). <i>Regular and Chaotic Dynamics</i>. Springer-Verlag. - BOCCARA, N. (2010). <i>Modeling Complex Systems</i>. Springer.



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial	
Disciplina: Física Estatística – Optativa	
Carga Horária: 68h (4 créditos)	
Pré-Requisito: Termodinâmica, Física Moderna 1	
Ementa: Introdução aos Métodos Estatísticos; Descrição Estatística de um Sistema Físico; Ensemble Microcanônico; Ensemble Canônico; Gás Clássico no Formalismo Canônico; Ensemble Grã-Canônico e Ensemble das Pressões; Gás Ideal Quântico; Gás Ideal de Fermi; Bósons Livres	
Objetivos: Dotar o aluno de ferramentas formais e conceituais para compreender, descrever e aplicar os métodos e técnicas estatísticos em variados sistemas físicos, deduzindo suas principais propriedades macroscópicas a partir de suas componentes microscópicas, de acordo com abordagens clássicas e quânticas.	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: I. Introdução aos Métodos Estatísticos 1. O Problema do Caminho Aleatório 2. Valores Médios e Desvio Padrão 3. Limite Gaussiano da Distribuição Binomial 4. Distribuição de Várias Variáveis Aleatórias; Distribuições Contínuas II. Descrição Estatística de Um Sistema Físico 1. Especificação do Estado Microscópico de um Sistema: Exemplos Quânticos 2. Especificação do Estado Microscópico de um Sistema Clássico de Partículas 3. Ensemble Estatístico, Hipótese Ergódica, Postulado Fundamental da Mecânica Estatística III. Ensemble Microcanônico 1. Interação Térmica Entre Dois Sistemas Macroscópicos 2. Interação Térmica e Mecânica Entre Dois Sistemas 3. Conexão Com a Termodinâmica 4. Gás Ideal Monoatômico Clássico IV. Ensemble Canônico 1. Conexão Com a Termodinâmica 2. Ensemble Canônico no Espaço de Fase Clássico 3. Flutuações da Energia 4. Dedução Alternativa da Distribuição Canônica 5. Aplicações V. Gás Clássico no Formalismo Canônico 1. Gás Ideal Monoatômico Clássico 2. Distribuição de Maxwell-Boltzmann 3. Teorema da Equipartição de Energia 4. Gás Monoatômico Clássico de Partículas Interagentes	 VI. Ensemble Grã-Canônico e Ensemble das Pressões 1. Ensemble das Pressões 2. Conexão com a Termodinâmica 3. Flutuações da Energia e do Volume 4. Gás Ideal Monoatômico Clássico 5. Ensemble Grã-Canônico 6. Conexão com a Termodinâmica 7. Flutuações da Energia e do Número de Partículas 8. O Gás Ideal Monoatômico Clássico VII. Gás Ideal Quântico 1. Orbitais de Uma Partícula Livre 2. Formulação do Problema Estatístico 3. Limites Clássicos: Distribuição de Maxwell-Boltzmann, Formalismo de Helmholtz 4. Limite Clássico da Função Canônica de Partição 5. Gás Diluído de Moléculas Diatômicas VIII. Gás Ideal de Fermi 1. Gás Ideal de Fermi Completamente Degenerado 2. Gás Ideal de Fermi Degenerado 3. Paramagnetismo de Pauli: Magnetização no Estado Fundamental, Magnetismo no Limite Degenerado, Limite Clássico. IX. Bósons Livres 1. Condensação de Bose-Einstein Gás de Fótons. Estatística de Planck: Decomposição Espectral do Campo Eletromagnético; Solução Clássica e Lei de Planck.
BIBLIOGRAFIA: 1. REIF, F., <u>Fundamentals of Statistical and Thermal Physics</u>, MacGraw-Hill Book Company, New York, 1965 2. SALINAS, SÍLVIO R.A. <u>Introdução à Física Estatística</u> – EDUSP, São Paulo, 2005. 3. PATHRIA, R.K. <u>Statistical Mechanics</u> – Pergamon Press, Oxford, 1972. 4. MORSE, <u>Física Estatística</u>, Editora Guanabara Dois, S.A., Rio de Janeiro, 1979.	



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Funções Elementares - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Relações. Funções. Composição de funções e função inversa. Funções polinomiais. Funções trigonométricas. Funções exponenciais e logarítmicas.
Bibliografia Básica: LIMA, Elon L.; CARVALHO, Paulo C. P.; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto C. O. A Matemática do Ensino Médio. Vol. 1. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2001. IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de Matemática Elementar. Vol. 1. 9. ed. São Paulo: Editora Atual, 2013. Bibliografia Complementar: LIMA, Elon L.; CARVALHO, Paulo C. P.; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto C. Temas e Problemas. 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013. CARMO, Manfredo P.; MORGADO, Augusto C.; WAGNER, Eduardo. Trigonometria e Números Complexos. Rio de Janeiro: SBM, 1992



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura Presencial
Disciplina: Geometria Analítica Vetorial - Optativa
Carga Horária: 68h (4 créditos)
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Operações com vetores em R2 e R3. Retas e planos. Distâncias. Cônicas e quádras. Equação geral de segundo grau a duas e a três variáveis.
Bibliografia Básica: BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. Geometria Analítica – Um Tratamento Vetorial. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda., 2005. AZEVEDO FILHO, Manoel Ferreira de. Geometria Analítica e Álgebra Linear. Fortaleza: Edições Livro Técnico, 2003. STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora LTDA., 1987. Bibliografia Complementar: EFIMOV, N. Elementos de Geometria Analítica. Belo Horizonte: Livraria Cultura Brasileira Editora Ltda., 1972. KLÉTÉNIC. Problemas de Geometria Analítica. Belo Horizonte: Livraria Cultura Brasileira Editora Ltda., 1977. LEHMANN, Charles H. Geometria Analítica. Porto Alegre: Editora Globo S.A., 1982. LIMA, Elon Lages. Coordenadas no Plano. Rio de Janeiro: SBM, 1992.



COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS (EXCLUSIVOS) DE EXTENSÃO

MODALIDADES DAS AÇÕES DE EXTENSÃO PREVISTAS NESTE DOCUMENTO:

- I) ATIVIDADES ESPECÍFICAS DE EXTENSÃO (AEE);
- II) ATIVIDADES DE EXTENSÃO INCLUÍDAS EM DISCIPLINAS;
- III) **COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS ESPECÍFICOS DE EXTENSÃO**

OBSERVAÇÕES:

- 1) EM CONCORDÂNCIA COM A RESOLUÇÃO N 4476/2019, O ALUNO AUTOMATICAMENTE CUMPRIRÁ CARGA HORÁRIA EM PELO MENOS 2 DAS TRÊS MODALIDADES LISTADAS ACIMA, PERFAZENDO UM TOTAL DE 20 CRÉDITOS (OU 340 H) DE AÇÕES DE EXTENSÃO
- 2) O ESTUDANTE DO CGF/LP CUMPRIRÁ UM MÍNIMO DE 8 CRÉDITOS (OU 136 H) DE COMPONENTES CURRICULARES OPTATIVOS ESPECÍFICOS DE EXTENSÃO (ITEM III ACIMA)



A tabela abaixo lista os Componentes Curriculares Optativos Específicos de Extensão (grupo III)

DISCIPLINA	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITOS
O Profissional de Ciências Exatas	68h (4 créditos)	nenhum
Emergências Climáticas	68h (4 créditos)	nenhum
Fundamentos de Matemática e Física	68h (4 créditos)	nenhum
O Ensino de Física Através de Experimentos e das TICS	68h (4 créditos)	nenhum
Mostra Científica de Astronomia	68h (4 créditos)	nenhum

Obs.: As ementas dos Componentes Curriculares Optativos de Extensão, assim como as estratégias possíveis para as Ações de Extensão, são listadas nas tabelas abaixo



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Bacharelado/Licenciatura Presencial
Disciplina: O Profissional de Ciências Exatas
Carga Horária: 68h (4 créditos) podendo ser divididos da seguinte forma: • 34 h (2 créditos) de preparação de conteúdo, apresentações, slides, leitura de textos e artigos etc. • 34 h (2 créditos) de Práticas de Atividades de Extensão
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: O papel das Ciências Exatas, em particular a Física, no Desenvolvimento Sustentável; As Ciências Exatas no Brasil; As Mulheres nas Ciências; porque estudar Física; a Física no cotidiano das pessoas; a interdisciplinaridade da Física, a educação STEM; o mercado de trabalho para o Físico; as oportunidades dentro e fora do ambiente acadêmico; os desafios para conclusão de um curso de Física; o físico-educador e o físico-pesquisador , suas diferenças, oportunidades e desafios.
Metodologia: O trabalho poderá ser realizado individualmente ou em grupo, o número de alunos de cada grupo será acertado com o Professor/Coordenador de Extensão. Os grupos de estudantes prepararão conteúdo (aulas, minicursos, apresentações) sobre as profissões de Ciências Exatas, em particular, a profissão de Físico, sua importância, seus desafios, campo de atuação, mercado de trabalho e oportunidades, Apresentação do Conteúdo à Comunidade: a forma de apresentação dos conteúdos elaborados à comunidade deverá ser decidida entre alunos e Professor/Coordenador de Extensão, podendo ser feita em Escolas ou eventos específicos criados com esta finalidade, como Cursos, Oficinas, Encontros, Feira de Ciência, ou em eventos já estabelecidos na UECE, como A Semana da Física, A Semana Universitária. O trabalho pode ser disponibilizado à comunidade pela internet, em site específico criado pelo Coordenador de Extensão para divulgação das Atividades de Extensão, ou Canais criados em plataformas públicas de divulgação de vídeos e disponibilizados aos estudantes pelo Coordenador de Extensão. As Tabela 1 e 2 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão assim como possibilidades de integração destas ações com a Escola
Objetivos: • Possibilitar que o próprio estudante universitário conheça os detalhes, oportunidades e desafios do seu curso • Estimular o interesse pelas Ciências Exatas, em particular a Física, nos estudantes do Ensino Médio • Apresentar aos estudantes do Ensino Médio a profissão de Físico, sua importância, suas categorias, seus desafios e oportunidades • Estimular nos estudantes do Ensino Médio o interesse pela profissão de Físico • Aproximar a comunidade do Curso de Física universitário
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. O papel estratégico das Ciências Exatas no Desenvolvimento Sustentável de um País 2. As Ciências Exatas no Brasil e no Mundo 3. As mulheres nas Ciências (https://uis.unesco.org/en/topic/women-science) 4. O Relatório de Ciências da Unesco: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente < https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por > 5. A Física no nosso cotidiano 6. A interdisciplinaridade da Física: como a Física se conecta com as outras áreas (engenharia, computação, biologia, medicina etc.), a abordagem STEM nas Ciências Exatas 7. A Física e os novos desafios: A Física nas mudanças climáticas, A Física nas novas tecnologias 8. Os desafios do Ensino de Matemática e Física no Brasil 9. A escassez de Físicos no Brasil 10. Por que estudar física? 11. Os desafios para conclusão de um Curso de Física 12. A profissão de Físico e suas atribuições previstas em Lei; as diversas áreas de atuação do Físico; o mercado de trabalho, a carreira de Físico, as oportunidades dentro e fora do ambiente acadêmico 13. As diferenças entre Licenciatura e Bacharelado em Física: o físico-educador e o físico-pesquisador
Formas de Avaliação: o critério de avaliação do estudante, a ser definido pelo Professor/Coordenador, poderá usar o produto educacional elaborado, a participação do estudante em aulas, reuniões, seminários e/ou o grau de envolvimento do aluno na elaboração do conteúdo educacional.
BIBLIOGRAFIA: 1. Livros e Capítulos de Livros • BORGES, José Flávio Marcelino. Física do Cotidiano. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015. • HELENE, Otaviano Augusto Marcondes. Um Pouco da Física do Cotidiano: Se o ar quente sobe, por que é frio nas montanhas e quente no litoral? 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016. • MACHADO, Igor José de Renó et al. Ensino Médio, Contexto e Ação: Cultura, Ciência e Tecnologia. São Paulo: Scipione. • MIGLIAVACCA, Alencar; WITTE, Gerson. A Física na Cozinha. São Paulo: Livraria da Física, 2014. • SCHULZ, P. A.; BLEINROTH, E. T. Ciência para o Desenvolvimento Sustentável: O Papel da Física. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2022. https://www.sbfisica.org.br/arquivos/Ciencia_para_Developmento_Sustentavel_papel_fisica.pdf. • HEWITT, Paul G. Física Conceitual. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 2. Relatórios e Documentos Oficiais • UNESCO. A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente. 2021. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_por. • UNESCO. Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília: UNESCO, 2018. https://unesdoc.unesco.org/home. • UNESCO. Histórias inspiradoras de mulheres em STEM: livro de colorir. Brasília: UNESCO, 2023. https://unesdoc.unesco.org/home. • SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA (SBF). A Física e o Desenvolvimento Nacional. 3. Artigos Online e Recursos Eletrônicos • Só Física. Profissão de Físico - O que o físico faz? Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2022. http://www.sofisica.com.br/profissao.php.



- PARECER CNE/CES 1.304/2001 - Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física.
- Mudanças Climáticas. Governo Federal. https://www.gov.br/aeb/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/educacional/apostilas-pdf/8vol13_mc_04mai09.pdf.
- PhysicsWorld. <https://physicsworld.com/>.
- World Scientific. <https://www.worldscientific.com/>.
- AIP Publishing. <https://pubs.aip.org/>
- 4. Legislação
 - BRASIL. Lei nº 13.691, de 10 de julho de 2018. Dispõe sobre o exercício da profissão de Físico. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13691.htm.
- 5. Vídeos e Documentários
 - A Física no Brasil e a SBF. <https://www.youtube.com/watch?v=jsfKF4Aju0>.
 - A Física e o Cotidiano. <https://www.youtube.com/watch?v=1ffiX8oBGAQ>.
 - 13 Study Tips: The Science of Better Learning. <https://www.youtube.com/watch?v=eVlvxHJdql8>
- 6. Sites e Portais
 - For Women in Science. <https://www.forwomeninscience.com/>.
 - British Council - Mulheres na Ciência. <https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia>.
 - OpenLearn Create. <https://www.open.edu/openlearncreate/>.
 - The Physics Teacher. <https://www.thephysicsteacher.ie/>.
- 7. Artigos Acadêmicos
 - As relações de gênero na história das ciências: A participação feminina no progresso científico e tecnológico. <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/view/5047>.
 - Mulheres na Ciência. Revista Pesquisa FAPESP. <https://revistapesquisa.fapesp.br/mulheres-na-ciencia-2/>



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: Emergência Climática
Carga Horária: 68h (4 créditos) podendo ser divididos da seguinte forma: • 34 h (2 créditos) de preparação de conteúdo, apresentações, slides, leitura de textos e artigos etc. • 34 h (2 créditos) de Práticas de Atividades de Extensão
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Crise Ecológica e Emergência climática. Limites Planetários e Antropoceno. Justiça climática. Introdução à temática socioambiental na perspectiva interdisciplinar. Ecopedagogia. Educação ambiental climática. Ações de extensão em emergência climática
Metodologia: O trabalho poderá ser realizado individualmente ou em grupo, o número de alunos de cada grupo será acertado com o Professor/Coordenador de Extensão. As práticas de extensão estarão divididas em 4 grupos de possibilidades, a saber: - Ações em escolas: rodas de conversa, feiras de ciência, exposições artísticas, jogos e simulações. - Ações no ambiente: plantios (árvores, hortas etc.), limpezas (praias, rios, parques). - Ações de ativismo: participação em audiências públicas, apoio a grupos de ação e movimentos socioambientais. - Ações no meio digitais: produção de mídias digitais, divulgação científica nas mídias sociais, produção de <i>apps</i> e <i>games</i> As Tabela 1 e 2 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão assim como possibilidades de integração destas ações com a Escola
Objetivos: • Popularizar a Ciência do Clima junto à sociedade em geral, com destaque para escolas e comunidades • Elevar o nível de consciência da sociedade sobre a Emergência Climática • Trabalhar os valores de justiça e equidade ligados à questão climática • Aproximar o meio universitário de escolas, comunidades e movimentos socioambientais • Incentivar o engajamento em ações de enfrentamento à crise climática, incluindo a organização da sociedade civil
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Crise Ecológica e Emergência climática: Bases físicas da mudança do clima e o consenso científico sobre a emergência climática; 2. Limites Planetários e Antropoceno: conceito de limites planetários; estabilidade climática, integridade da biosfera, uso da terra e da água doce, ciclos biogeoquímicos, camada de ozônio, acidificação oceânica, "novas entidades" e carga de aerossóis atmosféricos; conceito de Antropoceno e sua inserção no contexto da história geológica terrestre; 3. Justiça climática: fontes de emissão e sua relação com o nível desigual de desenvolvimento econômico e consumo; impactos desiguais da desestabilização do clima numa perspectiva interseccional, incluindo desigualdades nacional, de classe, de gênero, étnico-racial e geracional; racismo ambiental; transição justa; 4. Introdução à temática socioambiental na perspectiva interdisciplinar: preparação da sociedade para o enfrentamento da emergência climática e ecológica; mitigação, adaptação, resiliência; vulnerabilidade e exposição a eventos extremos; papel das universidades e da educação; intertransdisciplinaridade e mudança do clima; 5. Ecopedagogia e Educação Ambiental Climática: bases epistemológicas da Educação Ambiental; o porquê de uma pedagogia ecossistêmica; perspectiva crítica; a incorporação da crise climática e da perda de biodiversidade na Educação Ambiental 6. Preparação e consecução das ações extensionistas
Formas de Avaliação: o critério de avaliação do estudante, a ser definido pelo Professor/Coordenador, poderá usar o eventual produto elaborado, a participação do estudante em aulas, reuniões, seminários e o grau de envolvimento do aluno nas práticas de extensão.
Bibliografia Livros • ANGUS, I. <i>Enfrentando o Antropoceno: Capitalismo Fóssil e a Crise do Sistema Terrestre</i>. Edição brasileira. São Paulo: Boitempo, 2023. • COSTA, A. A. Antropoceno: Desmandamentos Gravados em Rocha. In: <i>Os Mil Nomes de Gaia</i> (vol. I). Belo Horizonte: Machado, 2022. • FREIRE, P. <i>Educação como Prática da Liberdade</i>. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. • KRENAK, A. <i>Ideias para adiar o fim do mundo</i>. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. • MARQUES, L. <i>Capitalismo e Colapso Ambiental</i>. 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2019. • RUSCHEINSKY, A. <i>Educação ambiental: abordagens múltiplas</i>. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012. • SATO, M.; NORA, G. D. (Orgs.). <i>Turbilhão de ventanias e farrapos, entre brisas e esperanças</i>. Cuiabá: Sustentável, 2021. • TOZATO, M.; KRELLING, L.; SILVA, M. <i>Educação Ambiental Crítica: Mudanças Climáticas</i>. Curitiba: Livrológia, 2024. Documentos Institucionais e Relatórios • CEMADEN. <i>Educação em clima de riscos de desastres</i>. 2. ed. São José dos Campos: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, 2023. • IPCC. <i>Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</i>. 2023. Links Úteis • Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC): https://www.ipcc.ch • NASA – Mudanças Climáticas: https://science.nasa.gov/climate-change/ • Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA): https://www.unep.org/pt-br • UNICEF Brasil – Clima: https://www.unicef.org/brazil/entrenoclimaunicef • Política Nacional sobre Mudança do Clima (MMA): https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html



- **Acordo de Paris (MCTI):** https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf
- **Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PCLIMA):** <http://pclima.inpe.br>
- **CPTEC/INPE – Mudanças Climáticas:** <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/>
- **The Climate Reality Project Brasil:**
 - Página principal: <https://www.climateRealityproject.org.br>
 - Jornadas pelo Clima: <https://www.climateRealityproject.org.br/post/conhe%C3%A7a-as-jornadas-pelo-clima>
- **Material Educativo sobre Clima (Lunetas):** <https://lunetas.com.br/materiais-educativos-clima-criancas/>
- **Guia Prático sobre Clima (Google Drive):** <https://drive.google.com/file/d/1oNmIWzm8d1RGYcJewrWG2qIMpVqDpMpJ/view>



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: Fundamentos de Matemática e Física
Carga Horária: 68h (4 créditos) podendo ser divididos da seguinte forma: • 34 h (2 créditos) teóricos (sala de aula) incluindo orientações do Professor/Coordenador de Extensão referente a planejamentos, elaboração de conteúdo e aprendizado do uso de ferramentas • 34 h (2 créditos) de Práticas de Atividades de Extensão
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: Orientar o estudante com sugestões, dicas e estratégias para melhorar o desempenho nos estudos, elaborar Aulas com Conteúdo de Física ou Matemática do Ensino Médio, focando na Fundamentação Teórica, Exemplificação e Resolução de Problemas e Exercícios
Metodologia: O trabalho poderá ser realizado individualmente ou em grupo, o número de alunos de cada grupo será acertado com o Professor/Coordenador de Extensão. Cada grupo escolherá um, ou vários, conteúdos de Física ou Matemática do Ensino Médio e elaborará aulas utilizando as ferramentas que achar mais apropriado sob a orientação do Professor/Coordenador. Exemplo: Os estudantes poderão preparar aulas sobre temas como: Vetores na Física, Leis de Newton, Funções Trigonométricas, Conservação da Energia, Logaritmos e Funções Exponenciais etc. O Professor/Coordenador orientará a elaboração do conteúdo. Apresentação do Conteúdo à Comunidade: a forma de apresentação dos conteúdos elaborados à comunidade deverá ser decidida entre alunos e Professor/Coordenador de Extensão, podendo ser feita em Escolas ou eventos específicos criados com esta finalidade, como Cursos, Oficinas, Encontros, Feira de Ciência, ou em eventos já estabelecidos na UECE, como A Semana da Física, A Semana Universitária. O trabalho pode ser disponibilizado à comunidade pela internet, em site específico criado pelo Coordenador de Extensão para divulgação das Atividades de Extensão, ou Canais criados em plataformas públicas de divulgação de vídeos e disponibilizados aos estudantes pelo Coordenador de Extensão. OBSERVAÇÃO: Sugere-se que a apresentação da Fundamentação Teórica seja acompanhada de exemplificação e resolução de problemas As Tabela 1 e 2 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão assim como possibilidades de integração destas ações com a Escola
Objetivos: • Possibilitar que estudantes do Ensino médio reforcem sua formação em Física e Matemática • Possibilitar que o estudante universitário, ao elaborar uma aula de Ensino Médio, reforce suas próprias bases de Física e Matemática necessárias em um Curso de Física • Aproximar a comunidade da produção acadêmica feita pelos estudantes
Formas de Avaliação: o critério de avaliação do estudante, a ser definido pelo Professor/Coordenador, poderá usar o produto educacional elaborado assim como grau de domínio por parte do estudante do conteúdo de Física/Matemática do Projeto, a participação do estudante em aulas, reuniões, seminários e/ou o grau de envolvimento do aluno na elaboração do conteúdo educacional.
BIBLIOGRAFIA: Dicas e Sugestões – Como Estudar Matemática e Física • BEDUKA. <i>Qual a melhor maneira de estudar matemática?</i> Disponível em: https://beduka.com/blog/dicas/qual-a-melhor-maneira-de-estudar-matematica/. • BRASIL ESCOLA. <i>Sete dicas de ouro para um estudo de física mais efetivo.</i> Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/sete-dicas-ouro-para-um-estudo-fisica-mais-efetivo.htm. • IMAGINIE. <i>Como estudar física?</i> Disponível em: https://blog.imagine.com.br/como-estudar-fisica/. • RESEARCHGATE. <i>Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno?</i> Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274693694_Por_que_o_ensino_com_resolucao_de_problemas_e_importante_para_a_aprendizagem_do_aluno. • OPEN.EDU. <i>OpenLearnCreate.</i> Disponível em: https://www.open.edu/openlearncreate/. • CASPER COLLEGE. <i>Math Study Tips.</i> Disponível em: https://www.caspercollege.edu/wp-content/uploads/2019/07/math-study-tips.pdf. Ferramentas Online • CYMATH. <i>Solução de problemas matemáticos.</i> Disponível em: https://www.cymath.com/. • MICROSOFT. <i>Math Solver.</i> Disponível em: https://math.microsoft.com/en. Conteúdo de Física • BLOOMFIELD, Louis A. <i>How Things Work: The Physics of Everyday Life.</i> Wiley. • GRIFFITH, W. Thomas; BROSING, Juliet W. <i>The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics.</i> 6. ed. McGraw-Hill. • HELOU, GUALTER; NEWTON. <i>Física 1 Mecânica.</i> Saraiva. (Série Segundo Grau). • HEWITT, Paul G. <i>Física Conceitual.</i> 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. • KAZUHITO, YAMAMOTO; FUKU, Luiz F. <i>Física para o Ensino Médio.</i> Vol. 1, 2 e 3. Saraiva. • LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. <i>Physics For Everyone.</i> Book 1, 2, 3, 4. Editora MIR. Disponível em: https://mirtitles.org/. • MATIAS, R.; FRATTEZI, A. <i>Física Geral Para o Ensino Médio.</i> Harbra. • SCHILLER, Christoph. <i>Motion Mountain: The Adventure of Physics.</i> Disponível em: https://www.motionmountain.net/boasvindas.html. • TREFIL, James; HAZEN, Robert M. <i>Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual.</i> Vol. 1, 2 e 3. LTC. Conteúdo de Matemática • DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. <i>Matemática em Contexto: Função Afim e Função Quadrática.</i> Ática. • DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. <i>Matemática em Contexto: Função Exponencial, Função Logarítmica e Sequências.</i> Ática. • DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. <i>Matemática em Contexto: Trigonometria e Sistemas Lineares.</i> Ática. • IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. <i>Fundamentos de Matemática Elementar.</i> Vol. 1 ao 9. • SAFIER, Fred. <i>Pré-Cálculo.</i> Coleção Schaum. Bookman, 2011. • SCIPIONE. <i>Matemática Interligada: Funções Afim, Quadrática, Exponencial e Logarítmica.</i>



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: O Ensino de Física Através de Experimentos e das TICS
Carga Horária: 68h (4 créditos) podendo ser divididos da seguinte forma: • 34 h (2 créditos) teóricos (sala de aula) incluindo orientações do Professor/Coordenador de Extensão referente a planejamentos, elaboração de conteúdo e aprendizado do uso de ferramentas • 34 h (2 créditos) de Práticas de Atividades de Extensão
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: A Física no Cotidiano, Planejamento, Elaboração e Apresentação de Experimentos de Física (Experimentos de Baixo Custo e/ou Experimentos Virtuais e/ou Simulações Interativas) e/ou iniciar o estudante no Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas no Ensino e Aprendizagem dos Conceitos de Física: Simuladores e Laboratórios Virtuais, a Inteligência Artificial no Ensino, Softwares Didáticos, Jogos, Apresentações Interativas, Vídeo Aulas, Animações, Textos Ilustrativos etc.
Metodologia: O trabalho poderá ser realizado individualmente ou em grupo, o número de alunos de cada grupo será acertado com o Professor ou Coordenador de Extensão. Cada grupo escolherá os experimentos, ou ferramentas tecnológicas que usará na produção do conteúdo. Exemplos: Os estudantes podem trabalhar os Conceitos da Física utilizando experimentos de baixo custo ou criar simulações/experimentos virtuais com as linguagens de programações mais usuais; <i>Java, Python, Matlab, Octave</i> etc., ou utilizar um dos muitos Simuladores e Laboratórios Virtuais já disponíveis, como o <i>Modellus</i>, o <i>PowerSim</i>, o <i>PhET</i>, o <i>Algodoo</i>, o <i>Vascak</i>, o <i>Crocodile Physics</i>, softwares de astronomia educativos como o <i>Stellarium</i>, jogos e softwares educativos para celulares e outros. O Professor ou Coordenador orientará a elaboração do conteúdo. Apresentação do Conteúdo à Comunidade: a forma de apresentação dos conteúdos elaborados à comunidade deverá ser decidida entre alunos e Professor/Coordenador podendo ser feita em Escolas ou eventos específicos criados com esta finalidade (e com a participação da Escola) como Oficinas, Feira de Ciência, na Semana da Física, na Semana Universitária, visitação de Laboratórios de Ensino, ou em Canais criados em plataformas públicas de divulgação de vídeos e disponibilizados aos estudantes pela Coordenação de Extensão. OBSERVAÇÃO: A apresentação dos experimentos ou conteúdos tecnológicos à Comunidade deve ser acompanhada de explanação teórica detalhada dos princípios físicos envolvidos, análise, gráficos e explicação dos resultados As Tabela 1 e 2 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão assim como possibilidades de integração destas ações com a Escola
Objetivos: • Reforçar, para o estudante universitário e os alunos do Ensino Médio, os princípios de Física aprendidos; • Estimular, através dos experimentos, reais ou virtuais, e das TICs, o interesse dos estudantes pela Física; • Exemplificar Princípios Físicos utilizando experimentos de baixo custo e/ou Experimentos Virtuais; • Disponibilizar, para os alunos das Escolas, Universidade e a comunidade em geral, um acervo de experimentos simples e baratos, ou um acervo digital atualizado que possa ser utilizado em salas de aula para exemplificar os Princípios da Física; • Aproximar a comunidade da produção acadêmica feita pelos estudantes; • Apresentar e treinar o estudante no uso de TICs no Ensino de Física; • Estimular a incorporação das TICs na futura prática docente do universitário; • Trabalhar os conceitos de Física já vistos pelo estudante universitário de maneira a reforçar o aprendizado de conteúdos específicos
Formas de Avaliação: o critério de avaliação do estudante, a ser definido pelo Professor/Coordenador, poderá usar o produto educacional elaborado assim como grau de domínio por parte do estudante do conteúdo de Física do Projeto, a participação do estudante em elaboração de roteiros, aulas, reuniões, seminários e/ou o grau de envolvimento do aluno no planejamento e elaboração e apresentação dos conteúdos
Bibliografia Livros • ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176-190, 2003. • ARRIBAS, S. D. Experiências de Física ao Alcance de Todas as Escolas. Rio de Janeiro: MEC/FAE, 1988. • BERLITZ, Â. J.; ÁVILA, A. P. Experiências de Física para o 1º Grau. 1. ed. São Leopoldo: Unisinos, 1996. • CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. R. C.; MOLISANI, E. Física com Arduino para iniciantes. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 4, p. 4503-4512, 2011. • DE MENEZES, Vivian Machado. Ensino de física com experimentos de baixo custo. Curitiba: Appris, 2012. • GASPAR, A. Física. Vol. 1, 2 e 3. São Paulo: Ática, 2002. • HEWITT, P. G. Física Conceitual. 9. ed. São Paulo: Bookman, 2002. • KIKOIN, I. K. Physics In Your Kitchen Lab. Moscou: Mir, 1985. • LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. Physics for Everyone: Physical Bodies. Livro 1. Moscou: Mir, 1978. • LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. Physics for Everyone: Molecules. Livro 2. Moscou: Mir, 1979. • LANDAU, L. D.; KITAIGORODSKY, A. I. Physics for Everyone: Electrons. Livro 3. Moscou: Mir, 1980. • KITAIGORODSKY, A. I. Physics for Everyone: Photons and Nuclei. Livro 4. Moscou: Mir, 1981. • ORTIZ, Roberto. Experimentos de Astronomia para o Ensino Fundamental e Médio. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2011. • PERUZZO, Jucimar. A Física Através de Experimentos. Vol. 1: Mecânica. São Paulo: Editora XYZ, 2000. • PERUZZO, Jucimar. A Física Através de Experimentos. Vol. 2: Termodinâmica, Ondulatória e Óptica. São Paulo: Editora XYZ, 2002. • VALADARES, E. C. Física mais que divertida. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2012. Artigos e Capítulos de Livros



- COOPER, Grant. **Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence**. Journal of Science Education and Technology, v. 32, p. 444-452, 2023.
- PERKINS, K. et al. **PHET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics**. In: High School Teachers Conference at the Kavli Institute for Theoretical Physics. Santa Barbara: UC Santa Barbara, 2018.
- WALDROP, M. M. **Education Online: The Virtual Lab**. Nature, v. 499, p. 268-270, 2013.

Documentos Online e Recursos Digitais

- **Coleção Explorando o Ensino – Física, Volume 7**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12583-ensino-medio>.
- **Effect of Virtual Laboratory on Development of Concepts and Skills in Physics**. Disponível em: https://ijtrs.com/uploaded_paper/EFFECT%20OF%20VIRTUAL%20LABORATORY%20ON%20DEVELOPMENT%20OF%20CONCEPTS%20AND%20SKILLS%20IN%20PHYSICS.pdf.
- ERENDO, Daniel. **Virtual and Real Labs for Introductory Physics II**. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/book/mono/978-0-7503-3715-1>.
- **Guidance for Generative AI in Education and Research**. UNESCO, 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>.
- **ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education**. UNESCO, 2023. Disponível em: https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf.
- SILVA, João M. N. **Experimentos de Física**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/599076/2/Produto%20-%20Jo%C3%A3o%20Marcus%20Neres.pdf>.

Sites e Plataformas

- **Algodoo**: <https://www.algodoo.com/>
- **Amrita Virtual Lab**: <https://vlab.amrita.edu/>
- **Arduino**: <https://www.arduino.cc/>
- **ARDUINO EDUCATION**. Physics Projects with Arduino. Disponível em: <https://www.arduino.cc/education/physics>.
- **Astronomy Education (NAAP)**: <https://astro.unl.edu/naap/>
- **Code.org AI**: <https://code.org/ai>
- **GeoGebra**: <https://www.geogebra.org/>
- **Google Colab**: <https://colab.google/>
- **Lab Virtual de Física UFC**: <https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/>
- **Merlot Physics**: <https://www.merlot.org/merlot/Physics.htm>
- **Microsoft Education**: <https://www.microsoft.com/en-us/education/>
- **MIT OpenCourseWare**: <https://ocw.mit.edu/>
- **MyPhysicsLab**: <https://www.mypphysicslab.com/>
- **OpenLearn Create**: <https://www.open.edu/openlearncreate/>
- **PhET Simulations**: <https://phet.colorado.edu/>
- **Physics Classroom**: <https://www.physicsclassroom.com/>
- **Physics World**: <https://physicsworld.com/>
- **SMosis Games**: <https://osmosisgames.org/phys-2/>
- **Stellarium**: <https://stellarium.org/>
- **Vascak Physics Animations**: <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=pt>
- **Virtual Lab India**: <https://www.vlab.co.in/>

Trabalhos Acadêmicos e Artigos Online

- **Ensino de Física por meio do telefone celular**. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/52928/751375151435>.
- **O Uso do Celular como Ferramenta de Ensino em Física**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/149273>.
- **O Uso do Simulador PHET na Disciplina de Física como Estratégia de Ensino para Aulas Remotas**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80216>.
- **Simuladores Virtuais para o Ensino de Física**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook1/TRABALHO_EV150_MD7_SA100_ID228_01112021002746.pdf.



Universidade Estadual do Ceará
Centro de Ciências e Tecnologia
Curso de Física Modalidade Presencial



Curso: Curso de Graduação em Física Modalidade Licenciatura/Bacharelado Presencial
Disciplina: Mostra Científica de Astronomia
Carga Horária: 68h (4 créditos) podendo ser divididos da seguinte forma: 34 h (2 créditos) teóricos (sala de aula) incluindo orientações do Professor/Coordenador de Extensão referente a planejamentos, elaboração de conteúdo e aprendizado do uso de ferramentas 34 h (2 créditos) de Práticas de Atividades de Extensão
Pré-Requisito: nenhum
Ementa: preparar e apresentar, na forma de exposição, feira de conhecimentos, seminário, cursos ou qualquer outro formato semelhante, tópicos de Astronomia que sejam de interesse da comunidade em geral, levando em consideração o uso de uma linguagem de fácil entendimento.
Metodologia: O trabalho poderá ser realizado individualmente ou em grupo, o número de alunos de cada grupo será acertado com o Professor/Coordenador de Extensão. Apresentação do Conteúdo à Comunidade: a forma de apresentação dos conteúdos elaborados à comunidade deverá ser decidida entre alunos e Professor/Coordenador de Extensão, podendo ser feita através de trabalho de divulgação científica em Escolas, Laboratórios de Ensino, ou apresentação de tópicos de Astronomia em eventos específicos criados com esta finalidade, como Cursos, Oficinas, Encontros, Feira de Ciência, ou em eventos já estabelecidos na UECE, como A Semana da Física, A Semana Universitária. O trabalho pode ser disponibilizado à comunidade pela internet, em site específico criado pelo Coordenador de Extensão para divulgação das Atividades de Extensão, ou Canais criados em plataformas públicas de divulgação de vídeos e disponibilizados aos estudantes pelo Coordenador de Extensão. OBSERVAÇÃO: Sugere-se que a apresentação das Atividades de Extensão à Comunidade seja acompanhada de explanação dos princípios físicos envolvidos e que seja apresentada aos estudantes a estreita relação entre a Física e a Astronomia As Tabela 1 e 2 no final deste Anexo lista alguns exemplos de Ações de Extensão assim como possibilidades de integração destas ações com a Escola
Objetivos: - Utilizar a Astronomia como ferramenta poderosa para atrair o interesse dos estudantes pela Ciências; - Mostrar aos estudantes a inseparabilidade entre a Física e a Astronomia; - Proporcionar aos licenciandos uma vivência em atividades de ensino fora dos espaços formais de educação; - Contribuir para um enriquecimento na cultura científica da comunidade; - Desenvolver a capacidade de adequação de informações científicas para uma linguagem de entendimento geral.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO - Descobrimo o Universo: Entendendo a Astronomia, entendendo o Sistema Solar, entendendo as Estrelas, entendendo o Universo - Preparar e apresentar tópicos e material de divulgação científica em geral de Astronomia na forma de exposição, feira de conhecimento, aulas, seminários, cursos, ou qualquer outro formato semelhante
Formas de Avaliação: o critério de avaliação do estudante, a ser definido pelo Professor/Coordenador, poderá usar o produto educacional elaborado assim como grau de domínio por parte do estudante dos conteúdos do Projeto, a participação do estudante em elaboração de experimentos, roteiros, aulas, reuniões, seminários e/ou o grau de envolvimento do aluno no planejamento e elaboração do conteúdo.
BIBLIOGRAFIA: Neil F. COMINS, William J. KAUFMANN III. Descobrimo o Universo 8 ed., Porto Alegre: Bookman, 2010. Softwares de Astronomia e Outros Links: ✓ Stellarium - https://stellarium.org/pt/ ✓ Celestia - https://celestia.space/ ✓ Star Walk 2 - https://starwalk.space/pt ✓ Starry Night - https://starrynighteducation.com/ ✓ SkyGazer e Voyager - http://www.carinasoft.com/ ✓ European Southern observatory (ESO) - https://www.eso.org/public/brazil/?lang ✓ Recursos de Física - http://recursosdefisica.com.br/ https://www.open.edu/openlearncreate/ Lilia Arany-Prado, À Luz das Estrelas , disponibilidade gratuita: https://www.academia.edu/36803100/%C3%80_luz_das_estrelas MARAN, STEPHEN P., Astronomia para Leigos , 20 Edição, Alta Books O Fascínio do Universo http://www.astro.iaq.usp.br/fascinio.pdf Em Casa, no Universo , 2009 Ano Internacional da Astronomia, Porto Alegre, Museu da UFRGS, 2009 PICAZZIO, ENOS, O Céu que nos Envolve, Introdução à Astronomia para Educadores e iniciantes https://www.iaq.usp.br/astrofisia/sites/default/files/OCEuQueNosEnvolve.pdf Kepler de Souza Oliveira FILHO, Maria de Fátima Oliveira SARAIVA. Astronomia e Astrofísica, 4 ed. Livraria da Física, 2017. Coleção Explorando o Ensino – ASTRONOMIA ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO – MEC, 2009 http://portal.mec.gov.br/component/content/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12583-ensino-medio Coleção Explorando o Ensino – ASTRONÁUTICA ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO – MEC, 2009 http://portal.mec.gov.br/component/content/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12583-ensino-medio ORTIZ, ROBERTO, Experimentos de Astronomia para o Ensino Fundamental e Médio, 2º Ed., 2011 NICOLSON, IAIN, Gravidade, buracos negros e o universo, Ed. Francisco Alves, 1983 MORISON, IAN, Introduction to Astronomy and Cosmology , 2008, WILEY ver http://www.ib.man.ac.uk/public/im/astronomy.html RONAN, COLIN, The Golden Book of Astronomy, a comprehensive and practical survey Astronomy , OpenStax, Rice University disponível em https://d3bxy9euw4e147.cloudfront.net/oscms-ga/media/documents/Astronomy-LR.pdf HESTER, JEFF ET ALL, 21ST CENTURY ASTRONOMY , Third Edition, 2010 Neil deGrasse Tyson, Welcome to the Universe An Astrophysical Tour, Published by Princeton University Press Robert Dinwiddie, The Planets The Definitive Visual Guide to Our Solar System, Smithsonian Martin Ress, Universe The Definitive Visual Guide to Our Solar System, Smithsonian



TABELAS do ANEXO I

Tabela 1: possibilidades de Ações de Extensão em Disciplinas

Exemplos de Ações de Extensão Possíveis em Disciplinas

OBS 1: Em todos estes exemplos o estudante precisa
ser o protagonista da Ação de Extensão

OBS 2: Em conformidade com a Resolução CNE/CP Nº4/2024 todos os exemplos de ações de
extensão listados abaixo precisam ser trabalhados com a escola

1. O estudante seleciona tópicos específicos do conteúdo da disciplina e prepara seminários, oficinas, minicursos, workshops ou aulas que são apresentadas à comunidade acadêmica e à comunidade externa à UECE em Escolas, evento específico ou em eventos já estabelecidos na UECE e abertos à comunidade como **A Semana Universitária** ou **A Semana da Física**
2. Preparar material de divulgação científica desenvolvido pelos estudantes utilizando metodologias participativas. Apresentá-lo em evento específico e/ou divulga-lo na internet em Canal do Youtube, criado especificamente para divulgação das Ações de Extensão, ou em outras mídias digitais
3. Elaboração de material didático destinado à preparação de alunos ou professores do ensino fundamental e médio
4. Preparação de seminários para divulgação nas Escolas da importância das Ciências Exatas, em particular, a Física
5. Apresentação de experimentos de Física em Feiras de Ciência, Escolas ou em eventos
6. Minicursos, aulas ou seminários de nivelamento em Matemática/Física voltados para a comunidade universitária e/ou estudantes do Ensino Médio
7. Produção de conteúdos acessíveis como vídeos, podcasts, tutoriais que expliquem conceitos de Física e suas implicações sociais, distribuídos em plataformas digitais e espaços comunitários
8. Realização de Eventos Culturais e Educativos: palestras, mesas-redondas ou debates abertos ao público com temas atuais e relacionados à disciplina
9. Elaboração, publicação e divulgação de artigos em Revistas Acadêmicas de Extensão
10. Elaboração de **Projetos Integradores (PI)** interdisciplinares que envolva conteúdos de Física, Química, Geografia e Matemática



Tabela 2: A integração ativa da Ação de Extensão com a Escola

Exemplos de Ações de Extensão com Integração Ativa das Escolas
(Em conformidade com a Resolução CNE/CP nº 4/2024 e diretrizes da UECE)

1. Seminários, Oficinas e Minicursos

- **Planejamento:** Realizar reuniões colaborativas com professores e alunos do ensino médio para identificar temas de interesse (ex.: física aplicada ao cotidiano, energias renováveis, física nas novas tecnologias) e definir, em conjunto, objetivos e metodologias
- **Execução:** Estudantes universitários elaboram Oficinas, com a possível participação e mediação dos estudantes do ensino médio (ex.: Oficina sobre "Física nas Novas Tecnologias", desenvolvida a partir de demandas levantadas pelos estudantes da escola)

2. Material de Divulgação Científica

- **Planejamento:** Realizar enquetes ou grupos focais com alunos do ensino médio para definir temas prioritários (ex.: mudanças climáticas, astronomia, energias renováveis) em que os estudantes das Escolas podem contribuir com ideias para roteiros de vídeos e infográficos
- **Execução:** Criar uma equipe mista (universitários e alunos do ensino médio) para elaborar o material, utilizando linguagem acessível e contextualizada e divulgá-lo em Escolas ou eventos com a Escola

3. Material Didático para Ensino Fundamental/Médio

- **Planejamento:** Professores do ensino médio apontam lacunas no material existente (ex.: falta de experimentos práticos sobre eletricidade, falta de contextualização dos temas de Física como a conservação da energia, o conceito de força) e Universitários adaptam o conteúdo com base nessas necessidades
 - **Execução:** Testar o material em sala de aula, com feedback dos alunos e professores da escola

4. Seminários sobre a Importância das Ciências Exatas

- **Planejamento:** Projetos integradores com a realização de ciclo de palestras como "Física e Sociedade", onde alunos do ensino médio apresentam problemas locais ou globais (ex.: poluição ambiental, acesso à energia ou aquecimento global) e os universitários propõem soluções científicas
 - **Execução:** Estudantes da escola elaboram perguntas e estudos de caso para os seminários

5. Experimentos em Feiras de Ciências

- **Planejamento:** os estudantes universitários planejam e elaboram experimentos de Física, ou de aplicações da Física em tecnologias e outras áreas afins
 - **Execução:** os experimentos são apresentados em Feiras com possível mediação de estudantes das Escolas

6. Minicursos de Nivelamento

- **Planejamento:** os estudantes mapeiam, talvez com a ajuda de Professores do ensino médio, dificuldades e tópicos críticos de Matemática e/ou Física para orientar a elaboração de conteúdo de minicursos (ex.: trigonometria, vetores, o conceito de força etc.)
- **Execução:** estudantes apresentam os minicursos em Escolas, ou eventos abertos à comunidade, com possível engajamento de alunos do ensino médio com bom desempenho

7. Projetos Integradores (PI)

- **Planejamento:** Em Física, um PI, interdisciplinar por definição, poderia unir, por exemplo, conteúdos de Energia e sua Conservação, Energias Renováveis e Soluções Sustentáveis. A título de exemplo: "Física na Comunidade: Soluções para Desafios Locais", "Investigações Científicas Colaborativas: Desvendando Fenômenos do Cotidiano", "Mobilidade Sustentável: Construção de um Protótipo de Carrinho Movido a Hidrogênio Verde" etc.
- **Execução:** montagem de kits experimentais nas Escolas, apresentação de podcasts, minicursos, documentários elaborados pelos estudantes

ANEXO II

ACERVO

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

FÍSICA

CDD	AUTOR(ES)	TÍTULO	ASSUNTO	LOCAL	EDITORA	ANO	EDIÇÃO	VOL.	EXEMP
539,09	Salinas, Silvio R. A. (Aut S.) Hussein, Mahir S.	100 anos de física quântica	Física Quântica - História, Teoria Quântica	São Paulo, SP	Livraria da Física	2002			1
530	Einstein, Albert Infeld, Leopold (Aut S.) Rebuá, Giasone (Trad.)	A evolução da física	Física - História, Mecânica (Física)	Rio de Janeiro, RJ	Jorge Zahar	2008			1
530.098 1	Silva Filho, Wanderley Vitorino	Costa Ribeiro: ensino, pesquisa e desenvolvimento da física no Brasil	Fenômeno termoeletrônico, Física, Física - Brasil, Físico brasileiro - Biografia, Termoeletricidade, Unidades de medida	Campina Grande, PB	EdUEPB	2013			1
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		2. ed	1	51
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		3.ed.	1	51
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		3.ed..	1	51
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		4. ed.	1	51
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		4.ed.	1	51
530	Nussenzweig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		5. ed.	1	51

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		5.ed.	1	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		3. ed.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		3.ed.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		4. ed.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		4.ed.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		4.ED.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		5.ed.	2	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher			3	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		3. ed.	3	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher		5.ed.	3	51
530	Nussenzveig, H. Moysés	Curso de física básica	Calor, Eletromagnetismo, Física, Fluidos, Mecânica, Ótica	São Paulo, SP	Edgard Blücher			4	51
530	Machado, Kleber Daum	Equações diferenciais aplicadas à física	Equações diferenciais, Física matemática	Ponta Grossa, PR	UEPG		2.ed.		1
925,1	Einstein, Albert	Escritos da maturidade: artigos sobre ciência, religião, racismo, educação,	Einstein, Albert, 1879 - 1955, Física - Filosofia,	Rio de Janeiro, RJ	Nova Fronteira	1994			1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

925,1	Einstein, Albert	relações sociais	Físicos - Biografia, Relatividade - Física	Rio de Janeiro, RJ	Nova Fronteira	1994			1
DM/BC6 20.1	Saliger, R. Baravalle, Friedrich V. (Colab.) Gay, Joaquín (Colab.)	Estática aplicada: al cálculo de estructuras y al hormigón armado	Mecânica aplicada	Barcelona, ESP	Labor	1950	3.ed.		1
621.381 958	Capuano, Francisco Gabriel	Exercícios de eletrônica digital	Eletrônica digital, Eletrônica digital - Estudo e ensino	São Paulo, SP	Érica	1997			1
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.)	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1984	4.ed.	3	1
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2.ed.	1	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		3.ed.	1	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	1	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	1	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2.ed.	2	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	2	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		3.ed.	3	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro	LTC		3.ED.	3	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	3	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	4	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	4	19
530	Resnick, Robert Halliday, David	Física	Física	Rio de Janeiro	LTC		2.ED.		19
531	Sears, Francis [Weston] Zemansky, Mark W. Young, Hugh D.	Física 1 : mecânica da partícula e dos corpos rígidos	Calor, Corpos rígidos, Mecânica	Rio de Janeiro	LTC	1995	2. ed.		1
531	Sears, Francis [Weston] Zemansky, Mark W. Young, Hugh D. Accioli, José de Lima Weid, Jean Pierre von der	Física 2 : mecânica dos fluídos, calor, movimento ondulatório	Calor, Mecânica, Ondas (Física)	Rio de Janeiro	LTC	1997	2. ed.		1
535	Luiz, Adir Moysés	Física 4: ótica e física moderna: teoria e problemas resolvidos	Física - Teoria, Óptica	São Paulo, SP	Livraria da Física	2009			1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

537	Chaves, Alaor	Física básica: eletromagnetismo	Eletromagnetismo, Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2007			6
537	Chaves, Alaor	Física básica: eletromagnetismo	Eletromagnetismo, Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2007			6
530,14	Chaves, Alaor	Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica	Física, Mecânica celeste - Gravidade, Mecânica dos fluidos, Onda - Física, Termodinâmica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2007			6
530	Chaves, Alaor Sampaio, J. F. (Aut S.)	Física básica: mecânica	Física, Mecânica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2007			6
530	Hewitt, Paul G. Ricci, Trieste Freire (Trad.) Cavalcanti, Cláudio José de Holanda Gravina, Maria Helena	Física conceitual	Física	Porto Alegre	Bookman		9. ed.		1
530,4	Ashcroft, Neil W. Mermin, N. David (Aut S.) Oliveira, Maria Lucia Godinho de (Trad.)	Física do estado sólido	Estrutura cristalina (Sólidos), Física do estado sólido, Sólidos	São Paulo, SP	Cengage Learning	2011			1
530	Tipler, Paul Allen	Física moderna	Física	Rio de Janeiro, RJ	LTC		3.ed.		6
539,01	Cavalcante, Marisa Almeida Tavoraro, Cristiane R. C. (Aut S.)	Física moderna experimental	Física moderna	Barueri, SP	Manole	2007	2. ed.		1
530,09	Caruso, Francisco Oguri, Vitor	Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos	Física, Física - História	Rio de Janeiro, RJ	Elsevier	2006			1
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara, LTC		3.ed.	1	9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara, LTC		6.ed.	1	9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara, LTC		3.ed.	2	9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara, LTC		6.ed.	2	9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara, LTC		3.ed.	3	9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para ciência, Física para engenheiros	Rio de Janeiro	Guanabara, LTC		3.ED.		9
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	2	11
530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para engenheiros	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	3	11

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

530	Tipler, Paul Allen	Física para cientistas e engenheiros	Física, Física para engenheiros	Rio de Janeiro	LTC		4. ed.		11
530	Serway, Raymond A. Macedo, Horacio	Física: para cientistas e engenheiros: com física moderna	Eletricidade, Física, Física atômica e nuclear, Mecânica, Ótica, Termodinâmica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1996	3.ed.	3	2
530	Serway, Raymond A. Macedo, Horacio	Física: para cientistas e engenheiros: com física moderna	Eletricidade, Física, Física atômica e nuclear, Mecânica, Ótica, Termodinâmica	Rio de Janeiro	LTC	1996	3.ED.		2
530	Luiz, Adir Moysés	Física: teoria e problemas resolvidos	Física	São Paulo, SP	Livraria da Física	2006		1	3
530	Luiz, Adir Moysés	Física: teoria e problemas resolvidos	Física	São Paulo, SP	Livraria da Física	2006		2	3
530	Luiz, Adir Moysés	Física: teoria e problemas resolvidos	Física	São Paulo, SP	Livraria da Física	2006		3	3
530	Alonso, Marcelo	Física: um curso universitário - mecânica	Campo magnético, Física, Mecânica, Ondas (Física)	São Paulo, SP	Edgard Blücher				4
530	Alonso, Marcelo	Física: um curso universitário - mecânica	Campo magnético, Física, Mecânica, Ondas (Física)	Sao Paulo	Edgard Blücher				4
530	Alonso, Marcelo	Física: um curso universitário - mecânica	Campo magnético, Física, Mecânica, Ondas (Física)	São Paulo	Edgard Blücher				4
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		2. ed.	1	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		4. ed.	1	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		6. ed.	1	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		2. ed.	2	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		4. ed.	2	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		6. ed.	2	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		4. ed.	3	29

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		6. ed.	3	29
530	Halliday, David	Fundamentos de física	Física, Ótica	Rio de Janeiro	LTC		4. ed.	4	29
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2. ed.		66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		3. ed.		66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4. ed.		66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8. ed.	1	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8.ed.	1	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		9. ed.	1	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4. ed.	2	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8. ed.	2	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8.ed.	2	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		9. ed.	2	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4. ed.	3	66

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	3	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8. ed.	3	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		9. ed.	3	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4. ed.	4	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8. ed.	4	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		8.ed.	4	66
530	Halliday, David Resnick, Robert (Aut S.) Walker, Jearl	Fundamentos de física	Eletromagnetismo, Mecânica, Mecânica celeste - Gravidade, Ondas (Física), Ótica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		9. ed.	4	66
531,112	Acioli, José de Lima	Introdução à cinemática relativística: para estudantes de física e engenharias	Cinemática - Física, Cinemática relativística, Engenharia, Física	Brasília, DF	EdUnB	2004			1
539,72	Endler, Anna Maria Freire	Introdução à física de partículas	Física nuclear, Partículas (Física nuclear)	São Paulo, SP	Livraria da Física	2010			1
530,13	Salinas, Sílvia R. A.	Introdução à física estatística	Física estatística	São Paulo	EdUSP		2. ed.		5
530,13	Salinas, Sílvia R. A.	Introdução à física estatística	Física estatística	Sao Paulo	EdUSP		2.ED.		5
530,13	Salinas, Sílvia R. A.	Introdução à física estatística	Física estatística	São Paulo	EdUSP		2. ed. 1. reimp.		5
530,13	Salinas, Sílvia R. A.	Introdução à física estatística	Física estatística	São Paulo	EdUSP		2. ed. 2. reimp.		5

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

530.015 1	Maia, Marcos D.	Introdução aos métodos da física matemática	Física matemática	Brasília, DF	EdUnB : Imprensa Oficial	2000			1
535,24	Magueijo, João Teixeira, Paulo Ivo (Trad.)	Mais rápido que a velocidade da luz	Física - Teoria, Luz - Velocidade	Rio de Janeiro, RJ	Record	2003			1
531	Symon, Keith R.	Mecânica	Mecânica	Rio de Janeiro, RJ	Campus	1982			1
531	Lemos, Nivaldo A.	Mecânica analítica	Mecânica, Mecânica analítica	São Paulo	Livraria da Física		2. ed.		6
531	Barcelos Neto, João	Mecânica newtoniana, lagrangiana e hamiltoniana	Hamilton, William Rowan, 1805-1865, Lagrange, Joseph Louis de, 1736- 1813, Mecânica - Estudo e ensino, Newton, Isaac, 1642-1727	São Paulo	Livraria da Física				4
530	Young, Hugh D. Freedman, Roger A. Ford, A. Lewis Yamamoto, Sonia Midori Luiz, Adir Moysés	Sears & Zemansky : física III: eletromagnetismo	Eletromagnetismo, Física	São Paulo	Pearson Education	2011	12. ed.		1
530	Young, Hugh D. Freedman, Roger A. Ford, A. Lewis Martins, Cláudia Sant'Ana (Trad.) Luiz, Adir Moysés	Sears & Zemansky : física II : termodinâmica e ondas	Física, Ondas (Física), Termodinâmica	São Paulo	Pearson Education	2010	12. ed.		1
530	Young, Hugh D. Freedman, Roger A. Ford, A. Lewis Yamamoto, Sonia Midori Luiz, Adir Moysés	Sears & Zemansky : física I : mecânica	Física, Mecânica	São Paulo	Pearson Education	2010	12. ed.		1
530	Young, Hugh D. Freedman, Roger A. Ford, A. Lewis Martins, Cláudia Sant'Ana (Trad.) Luiz, Adir Moysés	Sears & Zemansky : física IV : termodinâmica e ondas	Física, Óptica	São Paulo, SP	Pearson Education	2011	12. ed.		1
538,707	Takeuchi, Armando Y.	Técnicas de medidas magnéticas	Magnetismo, Medidas magnéticas- Técnicas	São Paulo, SP	Livraria da Física	2010			1
530	Bohr, Niels	Textos fundamentais da física moderna	Átomos, Moléculas	Lisboa, POR	Fundação Calouste Gulbenkian	1963	4.ed.	2	3
530	Lorentz, H. A. Einstein, A. (Aut S.) Minkowski, H. (Aut S.) Saraiva, Mário José (Trad.)	Textos fundamentais da física moderna	Relatividade - Física, Teoria da relatividade	Lisboa, POR	Fundação Calouste Gulbenkian	1958	5.ed.	1	3
530,1	Bohr, Niels	Física atômica e conhecimento humano: ensaios 1932-1957	Átomos, Física - Filosofia, Teoria do conhecimento	Rio de Janeiro, RJ	Contraponto	1995			1
539.725 8	Greene, Brian	O universo elegante: supercordas, dimensões ocultas e a busca da teoria definitiva	Cosmologia, Teoria das supercordas	São Paulo	Companhia das Letras	2001			1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

531	Bastos Neto, Renato Brito	Mecânica para vestibulandos IME ITA	Cinemática, Dinâmica, Física (2º Grau) - Estudo e ensino, Leis de Newton, Mecânica	Fortaleza, CE	Vestseller	2007		1	1
530,15	Machado, Kleber Daum	Equações diferenciais aplicadas	Equações diferenciais, Física matemática	Ponta Grossa, PR	Todapalavra	2012		1	2
530,15	Butkov, Eugene Carvalho, João Bosco Pitombeira Fernandes de	Física matemática	Física matemática	Rio de Janeiro	Guanabara Dois	1978			1
530,15	Butkov, Eugene Carvalho, João Bosco Pitombeira Fernandes de	Física matemática	Física matemática	Rio de Janeiro	Guanabara Koogan	1988			1
530,15	Butkov, Eugene Carvalho, João Bosco Pitombeira Fernandes de	Física matemática	Física matemática	Rio de Janeiro	LTC	1988			5
530,15	Butkov, Eugene Carvalho, João Bosco Pitombeira Fernandes de	Física matemática	Física matemática	Rio de Janeiro	LTC	1988			5
531	Newton, Isaac Ricci, Trieste Freire (Trad.)	Principia: princípios matemáticos de filosofia natural: livro I	Física matemática, Matemática - filosofia, Mecânica, Mecânica celeste	São Paulo, SP	EdUSP	2002	2.ed.		2

TOTAL DE TÍTULOS:

120

**TOTAL DE
EXEMPLARES:**

2766

MATEMÁTICA

CDD	AUTOR(ES)	TÍTULO	ASSUNTO	LOCAL	EDITORA	ANO	EDIÇÃO	VOL.	EXEMP
DM/BC5 13	Backheuser, Everardo	A aritmética na escola nova: a nova didática da aritmética	Aritmética	Rio de Janeiro	Livraria Católica	1933			1
515	Kaplan, Wilfred	Advanced Calculus	Cálculo, Cálculo vetorial	Massachusetts	Addison Wesley	1970			1
510,1	Davis, Philip J. Hersh, Reuben (Aut S.)	A experiência matemática	Matemática - Estudo e ensino, Matemática - Filosofia, Matemática - História	Rio de Janeiro, RJ	Francisco Alves	1985	2.ed.		1
512	Guelli, Cid A. Iezzi, Gelson (Aut S.) Dolce, Osvaldo (Aut S.)	Álgebra IV	Álgebra matemática, Funções algébricas	São Paulo, SP	Moderna				4
512,5	Steinbruch, Alfredo Winterle, Paulo	Álgebra linear	Álgebra linear	São Paulo, SP	McGraw - Hill	1987	2.ed.		2
512,5	Strang, Gilbert	Álgebra linear e suas aplicações	Álgebra linear, Álgebra linear - Problemas, exercícios, etc	São Paulo	Cengage Learning	2014			4
512	Lequain, Yves Garcia, Arnaldo	Álgebra: uma introdução	Álgebra matemática	Rio de Janeiro, RJ	Instituto de Matemática Pura e Aplicada	1983			1
515	Nogueira, Duílio Mendonça, Pedro Paulo Marques de (Aut S.)	Análise matemática: introdução	Análise - Matemática	Rio de Janeiro, RJ	FENAME	1977			1
517	Lima, Elon Lages	Análise no espaço R^n	Análise matemática	Brasília, DF	Edgard Blücher	1970			1
CB517	Lima, Elson Lages, 1929-	Análise no espaço R^n	Análise - Matemática	Brasília, DF	Edgard Blücher	1970			1
510	Santos, Maria José Costa dos (Org.) Matos, Fernanda Cíntia Costa (Org.) Magalhães, Elisângela Bezerra (Org.)	As dimensões epistemológicas do saber matemático: ensino e aprendizagem	Matemática - Educação, Matemática - Estudo e ensino	Curitiba, PR	CRV	2016			1
512,9	Domingues, Hygino H.	As idéias da álgebra	Álgebra matemática, Cálculos algébricos - Matemática, Equações (Matemática), Matemática	São Paulo, SP	Atual	2004			4

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

515	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Cálculo	São Paulo, SP	Addison Wesley		11.ed.	1	5
515	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Cálculo	São Paulo, SP	Addison Wesley		10.ed.	2	5
515	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Cálculo	Sao Paulo	Addison Wesley		10.ED.		5
515	Lang, Serge	Cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Ao Livro Técnico			1	5
515	Lang, Serge	Cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Ao Livro Técnico			2	5
515	Anton, Howard	Cálculo	Análise - Matemática, Cálculo	Porto Alegre, RS	Bookman	2014	10.ed.		8
515,1	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Análise matemática, Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos			1	9
515,1	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Análise matemática, Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos			2	9
515,1	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Análise matemática, Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos			3	9
515,1	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Análise matemática, Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos			4	9
515,1	Thomas Junior, George Brinton	Cálculo	Análise matemática, Cálculo	Rio de Janeiro	Livros Tecn. e Científicos				9
515	Lax, Peter Burstein, Samuel (Aut S.) Lax, Anneli (Aut S.)	Cálculo: aplicações e programação	Cálculo, Cálculo - Aplicações	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Dois	1979		1	1
515,15	Swokowski, Earl William Farias, Alfredo Alves de	Cálculo com geometria analítica	Cálculo, Geometria analítica, Geometria analítica - Problemas, exercícios, etc	São Paulo, SP	McGraw - Hill	1983		2	1
515,15	Edwards, Charles Henry Farias, Alfredo Alves de	Cálculo: com geometria analítica	Cálculo, Geometria analítica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	1	9
515,15	Edwards, Charles Henry Farias, Alfredo Alves de	Cálculo: com geometria analítica	Cálculo, Geometria analítica	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	2	9
515,15	Edwards, Charles Henry Farias, Alfredo Alves de	Cálculo: com geometria analítica	Cálculo, Geometria analítica	Rio de Janeiro	LTC		4.ed.	3	9
515,15	Edwards, Charles Henry Farias, Alfredo Alves de	Cálculo: com geometria analítica	Cálculo, Geometria analítica	Rio de Janeiro	LTC		4.ED.		9
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de múltiplas variáveis	Cálculo, Funções de múltiplas variáveis	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2006	7.ed.	3	6
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro	LTC		4.ED.	1	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	1	27

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Sao Paulo	LTC		5.ED.	1	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro	LTC		6.ed.	1	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		6.ed.	1	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		7.ed.	1	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro	LTC		3.ED.	2	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		4.ed.	2	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	2	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro, RJ	LTC		7.ed.	2	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro	LTC		7.ED.	2	27
515,33	Ávila, Geraldo Severo de Souza	Cálculo das funções de uma variável	Cálculo diferencial, Cálculo integral	Rio de Janeiro	LTC		4.ED.	3	27
512	Williamson, Richard E. Crowell, Richard H. Trotter, Hale F.	Cálculo de funções vetoriais	Álgebra matemática, Cálculo vetorial	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos	1975		2	1
515,33	Boulos, Paulo	Cálculo diferencial e integral	Cálculo diferencial, Cálculo integral	São Paulo, SP	Makron Books do Brasil	1999		1	4
515,33	Boulos, Paulo	Cálculo diferencial e integral	Cálculo diferencial, Cálculo integral	São Paulo, SP	Makron Books do Brasil	1999		1	4
515,33	Boulos, Paulo	Cálculo diferencial e integral	Cálculo diferencial, Cálculo integral	São Paulo, SP	Makron Books do Brasil	1999		2	4
515,16	Spivak, Michael	Cálculo em variedades	Cálculo, Matemática - Variedades, Topologia diferencial	Barcelona, ESP	Reverté	1975			1
515	Barcelos Neto, João	Cálculo: para entender e usar	Cálculo - Estudo e ensino	São Paulo, SP	Livraria da Física	2009			1
515	Anton, Howard Patarra, Cyro de Carvalho Tamanaha, Márcia (Trad.)	Cálculo: um novo horizonte	Cálculo, Cálculo vetorial, Equações diferenciais, Geometria algébrica	Porto Alegre, RS	Bookman	1999	6.ed.	1	12
515	Anton, Howard Patarra, Cyro de Carvalho Tamanaha, Márcia (Trad.)	Cálculo: um novo horizonte	Cálculo, Cálculo vetorial, Equações diferenciais, Geometria algébrica	Porto Alegre	Bookman	1999	6.ED.	1	12

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

515	Anton, Howard Patarra, Cyro de Carvalho Tamanaha, Márcia (Trad.)	Cálculo: um novo horizonte	Cálculo, Cálculo vetorial, Equações diferenciais, Geometria algébrica	Porto Alegre, RS	Bookman	1999	6.ED.	1	12
515	Anton, Howard Patarra, Cyro de Carvalho Tamanaha, Márcia (Trad.)	Cálculo: um novo horizonte	Cálculo, Cálculo vetorial, Equações diferenciais, Geometria algébrica	Porto Alegre, RS	Bookman	1999	6.ed.	2	12
515,63	Feitosa, Miguel O.	Cálculo vetorial e geometria analítica: exercícios propostos e resolvidos	Cálculo vetorial, Geometria analítica	São Paulo, SP	Atlas	1983	4.ed.		2
515	Gelbaum, Bernard R.	Counterexamples in analysis	Análise matemática, Cálculo, Matemática aplicada, Variáveis reais	San Francisco, Califórnia	Holden - Day	1964			1
510	Hariki, Seiji Onaga, Dulce Satiko	Curso de matemática	Matemática - Ensino e estudo, Matemática - Ensino médio	São Paulo, SP	Harper & Row do Brasil	1980		1	5
510	Hariki, Seiji Onaga, Dulce Satiko	Curso de matemática	Matemática - Ensino e estudo, Matemática - Ensino médio	São Paulo, SP	Harper & Row do Brasil	1980		2	5
510	Hariki, Seiji Onaga, Dulce Satiko	Curso de matemática	Matemática - Ensino e estudo, Matemática - Ensino médio	São Paulo, SP	Harper & Row do Brasil	1980		3	5
510	Hariki, Seiji Onaga, Dulce Satiko	Curso de matemática	Matemática - Ensino e estudo, Matemática - Ensino médio	Sao Paulo	Harper & Row do Brasil	1980			5
510	Pereira, Ana Carolina Costa (Org.) Cedro, Wellington Lima (Org.)	Educação matemática: diferentes contextos, diferentes abordagens	Matemática - Educação, Matemática - Estudo e ensino	Fortaleza, CE	EdUECE	2015			1
510.709 8131	Vasconcelos, Cleiton Batista...[et al.] Pereira, Ana Carolina Costa (Org.)	Educação matemática no Ceará: os caminhos trilhados e as perspectivas	Educação matemática, Matemática - Estudo e ensino	Fortaleza, CE	Premius	2014			1
515,33	Silva, Alcino Silva da...[et al.]	Elementos de cálculo diferencial e integral	Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo (Matemática)	Porto Alegre, RS	EdPUC : Emma	1975	2.ed.		1
515,352	Oliva, Waldyr Muniz	Equações diferenciais ordinárias	Equações diferenciais ordinárias, Equações		IMPA	[1971?]			1
515,352	Oliva, Waldyr Muniz	Equações diferenciais ordinárias	(Matemática)		IMPA	[1971?]			1
515,352	Leighton, Walter Medeiros, Luiz Adauto da Justa	Equações diferenciais ordinárias	Equações diferenciais ordinárias, Equações (Matemática), Física matemática	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos	1970	2. ed.		1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

515,352	Pontriaguine, L.	Équations différentielles ordinaires	Equações diferenciais ordinárias, Equações (Matemática)	Moscou	MIR	1969			1
512,5	Stern, Julio M.	Esparsidade, estrutura, estabilidade e escalonamento em álgebra linear computacional	Álgebra linear, Análise numérica, Grafos - Teoria, Pesquisa operacional	Recife, PE	EdUFPE	1994			1
510,1	Barker, Stephen F.	Filosofia da matemática	Matemática - Filosofia	Rio de Janeiro, RJ	Zahar	1976	2.ed.		1
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	3.ed.	5	8
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	3.ed.	5	8
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	5.ed.	5	8
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	7.ed.	5	8
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	7.ed.	5	8
510	Hazzan, Samuel	Fundamentos de matemática elementar	Combinatória (Matemática), Matemática (2º Grau), Probabilidade (Matemática)	São Paulo, SP	Atual	2004	8.ed.	5	8
510	Dolce, Osvaldo Pompeo, José Nicolau (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Ensino da matemática, Geometria, Geometria espacial	São Paulo, SP	Atual		4.ed.	10	8
510	Dolce, Osvaldo Pompeo, José Nicolau (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Ensino da matemática, Geometria, Geometria espacial	São Paulo, SP	Atual		6.ed.	10	8
510	Dolce, Osvaldo Pompeo, José Nicolau (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Ensino da matemática, Geometria, Geometria espacial	São Paulo, SP	Atual		6.ed.	9	8

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

510	Dolce, Osvaldo Pompeo, José Nicolau (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Ensino da matemática, Geometria, Geometria espacial	São Paulo, SP	Atual		7.ed.	9	8
510	Dolce, Osvaldo Pompeo, José Nicolau (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Ensino da matemática, Geometria, Geometria espacial	São Paulo, SP	Atual		8.ed.	9	8
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993			58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed.		58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed.	1	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	6.ed.	1	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed.	1	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	8.ed.	1	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	4.ed.	10	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed.	2	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed.	2	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	8.ed.	2	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	9.ed.	2	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	6.ed.	3	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed.	3	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	8.ed.	3	58

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993		4	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	4.ed	4	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed	4	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	6.ed	4	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed	4	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	2.ed	6	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	4.ed	6	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed	6	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	7.ed	6	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	3.ed	7	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed	7	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	4.ed	8	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	5.ed	8	58
510	Iezzi, Gelson Murakami, Carlos (Aut S.)	Fundamentos de matemática elementar	Conjunto (Matemática), Função (Matemática), Matemática (2º Grau)	São Paulo, SP	Atual	1993	6.ed	8	58
516,3	Steinbruch, Alfredo	Geometria analítica	Geometria analítica	São Paulo, SP	Pearson Education				2
516,3	Azevedo Filho, Manoel Ferreira de	Geometria analítica e álgebra linear	Álgebra linear, Geometria analítica	Fortaleza, CE	Premius : Ao Livro Técnico	2001			3

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

516,3	Boulos, Paulo Oliveira, Ivan de Camargo (Aut S.)	Geometria analítica: um tratamento vetorial	Álgebra vetorial, Geometria analítica	São Paulo, SP	McGraw - Hill	1987	2.ed.		3
516,3	Camargo, Ivan de Boulos, Paulo	Geometria analítica: um tratamento vetorial	Geometria analítica	São Paulo, SP	Prentice Hall	2005	3.ed.		6
516,3	Camargo, Ivan de Boulos, Paulo	Geometria analítica: um tratamento vetorial	Geometria analítica	Sao Paulo	Prentice Hall	2005	3.ED.		6
R001.4	Palis, Jacob Camacho, César Lima, Elon Lages	IMPA 50 anos	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada	Rio de Janeiro	IMPA	2003			1
515,353	Medeiros, Luiz Aduato Andrade, Nirzi G. de	Iniciação às equações diferenciais parciais	Equações diferenciais parciais	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1978			1
515,42	Medeiros, Luiz Aduato Mello, Eliel Amancio de	Iniciação à teoria da integração	Integrais (Matemática), Teoria da medida e integração	Rio de Janeiro, RJ	UFRJ	1979			1
CB512.5	Andrade, Plácido Francisco de Assis	Introdução à álgebra linear	Álgebra linear, Matrizes (Matemática)	Fortaleza, CE	Fundamento	2003			1
519,5	Triola, Mario F. Farias, Alfredo Alves de	Introdução à estatística	Estatística, Estatística - Matemática, Estatística - Problemas, questões,	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1999	7.ed.		9
519,5	Triola, Mario F. Farias, Alfredo Alves de	Introdução à estatística	Estatística, Estatística - Matemática, Estatística - Problemas, questões,	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1999	7.ed.		9
DM510.22	Gama, Lélío Itapuambyra	Introdução à teoria dos conjuntos: espaços de estrutura esferoidal: conjuntos completos...	Teoria dos conjuntos	Rio de Janeiro, RJ	IBGE	1942		1/5	3
DM510.22	Gama, Lélío Itapuambyra	Introdução à teoria dos conjuntos: espaços de estrutura esferoidal: conjuntos completos...	Teoria dos conjuntos	Rio de Janeiro, RJ	IBGE	1942		5	3
DM510.22	Gama, Lélío Itapuambyra	Introdução à teoria dos conjuntos: espaços de estrutura esferoidal: conjuntos completos...	Teoria dos conjuntos	Rio de Janeiro, RJ	IBGE	1942		6/7	3
512,4	Atiyah, Michael Francis	Introducción al álgebra conmutativa	Álgebra comutativa, Matemática - Ensino	Barcelona, Espanha	Reverté	1978			1
515,35	Hurewicz, Witold	Lectures on ordinary differential equations	Cálculo diferencial, Equações diferenciais, Funções (Matemática)	Cambridge	The M. I. T. Press	[19--]			1
511,3	Nolt, John Rohatyn, Dennis (Aut S.)	Lógica	Lógica	São Paulo, SP	McGraw - Hill	1991			2
515	Dowling, Edward T.	Matemática aplicada a economia e administração	Cálculo, Economia matemática	São Paulo, SP	McGraw - Hill				2
650.015 13	Parente, Eduardo Caribé, Roberto	Matemática comercial & financeira	Aritmética comercial, Matemática (2º Grau), Matemática comercial,	São Paulo, SP	FTD				1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

			Matemática financeira, Matemática financeira - Problemas , exercícios, etc.						
510	Poskitt, Kjartan	Matemática mortífera	Matemática, Matemática - Fundamentos	São Paulo, SP	Melhoramentos	2005			1
004.015 1	Carnap, R. Messick, David M. Hernández, Jesús	Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento	Matemática de Ciencias do Comportamento, Matemática - Processamento de Dados	Madrid	Alianza				1
510	Barbanti, Luciano Malacrida Júnior, Sérgio Augusto (Aut S.)	Matemática superior: um primeiro curso de cálculo: funções de uma variável derivada; integral aplicações	Matemática	São Paulo, SP	Pioneira	1999			1
372,7	Lopes, Hermosa Maria Soares (Org.) Blum, Maria Auxiliadora Ferreira (Org.)	Metodologia do ensino de matemática	Matemática - Educação, Matemática - Estudo e ensino	Fortaleza, CE	UVA	2000			1
515,83	Morettin, Pedro A. Bussab, W. O.	Métodos quantitativos para economistas e administradores: cálculo - funções de uma variável	Cálculo, Funções de variável real, Funções matemáticas, Métodos quantitativos	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos	1987			1
519	Bouza, Carlos N. (Ed.) Mello, Flávio L. de (Ed.) Negreiros, Marcos (Ed.)	Models and methods for supporting decision - making in human health and environment protection	Modelos matemáticos, Modelos matemáticos - Medicina, Modelos matemáticos - Meio ambiente	Nova Iorque	Nova Publishers	2016			1
515	Humes, Ana Flora P. de Castro...[et al.]	Noções de cálculo numérico	Cálculo numérico, Cálculo numérico - Problemas, exercícios, etc	São Paulo, SP	McGraw - Hill do Brasil	1984			4
510,7	Kline, Morris Carvalho, Leonidas Gontijo de (Trad.)	O fracasso da matemática moderna	Matemática - Estudo e ensino, Matemática - Estudo e ensino primário, Matemática (Primeiro grau)	São Paulo, SP	Instituição Brasil. de Difusão Cultural - IBRASA				3
510,1	Devlin, Keith Rego, Sérgio Moraes (Trad.)	O gene da matemática	Matemática - Aspectos psicológicos, Matemática - Filosofia, Número - Conceito	Rio de Janeiro, RJ	Record	2006	3.ed.		1
515,352	Sánchez, David A.	Ordinary differential equations and stability theory: an introduction	Equações diferenciais ordinárias, Equações lineares, Equações (Matemática)	São Francisco	W. H. Freeman	1968			1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

510,7	Almeida, Lourdes Maria Werle de (Org.) Araújo, Jussara de Loiola (Org.) Bisognin, Eleni (Org.)	Práticas de modelagem matemática na educação matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas	Matemática - Estudo e ensino, Modelos matemáticos - Estudo e ensino	Londrina, PR	EdUEL	2011			2
515	Medeiros, Valéria Zuma (Coord.) Caldeira, André Machado (Aut S.) Silva, Luiza Maria Oliveira da (Aut S.) Machado, Maria Augusta Soares (Aut S.)	Pré-Cálculo	Cálculo, Matemática - Estudo e ensino	São Paulo, SP	Thomson	2006			1
517	Rudin, Walter Brito, Eliana Rocha Henriques de (Trad.)	Princípios de análise matemática	Análise matemática, Análise matemática - Problemas, exercícios, etc	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos	1971			1
CB517	Rudin, Walter Brito, Eliana Rocha Henriques de (Trad.)	Princípios de análise matemática	Análise - Matemática, Análise matemática - Problemas, exercícios, etc	Rio de Janeiro, RJ	Livros Tecn. e Científicos	1971			1
515,352	Kiseliov, A. Krasnov, M. Makarenko, G. Bernardo, Emiliano Aparicio (Trad.)	Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias	Equações diferenciais ordinárias, Equações (Matemática), Equações - Problemas, exercícios, etc		MIR	1973	2.ed.		1
515	Maron, I. A.	Problems in calculus of one variable: (with elements of theory)	Cálculo, Cálculo (Matemática)	Moscou	Mir Publishers	1973			1
511,3	Oliveira Neto, Pedro Evaristo de	Raciocínio lógico: exercícios resolvidos	Diagramas lógicos, Estrutura lógica, Lógica proposicional, Matemática, Sequências	São Paulo, SP	Método	2009			1
512,5	Alencar Filho, Edgard de	Relações e funções	Álgebra	São Paulo, SP	Livraria Nobel	1971			1
512,22	Baumslag, Benjamin Chandler, Bruce	Schaum's outline theory and problems of group theory	Teoria dos grupos	Nova Iorque	McGraw - Hill	1968			1
511,3	Lipschutz, Seymour Silva, Fernando Vilain Heusi da (Trad.)	Teoria dos conjuntos	Teoria dos conjuntos	São Paulo, SP	McGraw - Hill	1972			7
512,94	Ferreira, Guttenberg Sergistótes S.	Um breve estudo sobre equações algébricas	Álgebra matemática	Recife, PE	Imprima	2016			1
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC			1	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2.ed.	1	94

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	1	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC			2	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	2	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	São Paulo, SP	LTC		5.ed.	2	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC			3	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2.ed.	3	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5. ed.	3	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	3	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC			4	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		2.ed.	4	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5. ed.	4	94
515	Guidorizzi, Hamilton Luiz	Um curso de cálculo	Cálculo	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.	4	94
372,7	Zapata, Pedro León	Un desafío a la juventud: problemas de las olimpiadas matemáticas venezolanas	Matemática (1º Grau)	Caracas, Venezuela	CENAMEC				2
512,5	Anton, Howard	Álgebra linear com aplicações	Álgebra linear	Porto Alegre, RS	Bookman		8.ed.		4
510	Barcelos Neto, João	Matemática para físicos com aplicações	Matemática - Estudo e ensino	São Paulo, SP	Livraria da Física	2010		1	1
003,85	Luenberger, David G.	Introduction to dynamic systems: theory, models, and applications	Computação - Matemática	New York, USA	John Wiley				1

TOTAL DE
TÍTULOS:

172

TOTAL DE EXEMPLARES:

3690



Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL



QUÍMICA

545,07	Gonçalves, Maria de Lurdes Sadler Simões	Métodos instrumentais para análise de soluções	Química analítica quantitativa	Lisboa	Fundação Calouste Gulbenkian		4.ed.		3
545,07	Gonçalves, Maria de Lurdes Sadler Simões	Métodos instrumentais para análise de soluções	Química analítica quantitativa	Lisboa	Fundação Calouste Gulbenkian		4.ED.		3
540	Atkins, Peter Alencastro, Ricardo Bicca de (Trad.) Jones, Loretta	Princípios de química : questionando a vida moderna e o meio ambiente	Química	Porto Alegre	Bookman	2006	3. ed.		1
540	Atkins, Peter Jones, Loretta Caracelli, Ignez	Princípios de química : questionando a vida moderna e o meio ambiente	Química	Porto Alegre	Bookman	2001			1
DM/BC5 40	Roe, H. H.	Principles of chemistry	Química geral	St. Louis	Mosby		6. ed.		1
DM/BC5 40	Carvalho, Geraldo Camargo de	Problemas de química	Química	São Paulo, SP	São Paulo	1960	5.ed.		1
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004		1	6
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004	2. ed.	1	6
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004	3. ed.	1	6
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004	4. ed.	1	6
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004	5. ed.	1	6
540	Feltre, Ricardo	Química	Química geral	São Paulo	Moderna	2004	6. ed.	1	6
540	Kotz, John C. Treichel Jr., Paul Macedo, Horacio	Química e reações químicas	Química geral, Reações químicas, Reatividade (Química)	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1998	3.ed.	1	10
540	Kotz, John C. Treichel Jr., Paul Macedo, Horacio	Química e reações químicas	Química geral, Reações químicas, Reatividade (Química)	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1998	3.ed.	2	10
540	Ebbing, Darrell D. Wrighton, Mark S. Macedo, Horacio	Química geral	Química geral	Rio de Janeiro	LTC		5. ed.	1	13
540	Ebbing, Darrell D. Wrighton, Mark S. Macedo, Horacio	Química geral	Química geral	Rio de Janeiro	LTC		5.ED.	1	13
540	Ebbing, Darrell D. Wrighton, Mark S. Macedo, Horacio	Química geral	Química geral	Rio de Janeiro	LTC		5. ed.	2	13

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

540	Ebbing, Darrell D. Wrighton, Mark S. Macedo, Horacio	Química geral	Química geral	Rio de Janeiro	LTC		5. ed.		13
540	Lembo, Antonio	Química: realidade e contexto	Química geral	São Paulo	Ática	1999		1	2
540	Lembo, Antonio	Química : realidade e contexto : manual do professor	Química geral	São Paulo	Ática	1999		1	1
545	Vogel, Arthur Israel Afonso, Júlio Carlos Aguiar, Paula Fernandes de Alencastro, Ricardo Bicca de (Trad.)	Análise química quantitativa	Química analítica quantitativa	Rio de Janeiro, RJ	LTC		5.ed.		10
545	Vogel, Arthur Israel Afonso, Júlio Carlos Aguiar, Paula Fernandes de Alencastro, Ricardo Bicca de (Trad.)	Análise química quantitativa	Química analítica quantitativa	Rio de Janeiro, RJ	LTC		6.ed.		10
543	Skoog, Douglas A. [et al.] Grassi, Marco Tadeu (Trad.)	Fundamentos de química analítica	Química analítica, Química analítica - Problemas, exercícios, etc	São Paulo, SP	Cengage Learning	2006	8. ed.		4
543	Skoog, Douglas A. [et al.] Grassi, Marco Tadeu (Trad.)	Fundamentos de química analítica	Química analítica, Química analítica - Problemas, exercícios, etc	Sao Paulo	Cengage Learning	2006	8.ED.		4
545,07	Gonçalves, Maria de Lurdes Sadler Simões	Métodos instrumentais para análise de soluções	Química analítica quantitativa	Lisboa	Fundação Calouste Gulbenkian		4.ed.		3
545,07	Gonçalves, Maria de Lurdes Sadler Simões	Métodos instrumentais para análise de soluções	Química analítica quantitativa	Lisboa	Fundação Calouste Gulbenkian		4.ED.		3
547	Solomons, T. W. Graham Fryhle, Craig B. Johnson, Robert G. Casellato, Annelise Albuquerque, Magaly Girão Carvalho, Mauro dos Santos de	Guia de estudo e manual de soluções para acompanhar química orgânica	Química orgânica - guias de estudo, Química orgânica - problemas, exercícios, etc	Rio de Janeiro	LTC	2012	10. ed.	1	4
547,346	Silverstein, Robert Milton	Identificação espectrométrica de compostos orgânicos	Análise espectral, Compostos orgânicos - Espectros	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2007	7.ed.		4
547	Constantino, Mauricio Gomes	Química orgânica : curso básico universitário	Química orgânica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2008		1	9
547	Constantino, Mauricio Gomes	Química orgânica : curso básico universitário	Química orgânica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2008		2	9
547	Constantino, Mauricio Gomes	Química orgânica : curso básico universitário	Química orgânica	Rio de Janeiro	LTC	2008		3	9

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

547	Constantino, Maurício Gomes	Química orgânica : curso básico universitário	Química orgânica	Rio de Janeiro, RJ	LTC	2008		3	9
547	Vollhardt, K. Peter C. Alencastro, Ricardo Bicca de (Trad.) Schore, Neil E. (Aut S.)	Química orgânica: estrutura e função	Química orgânica	Porto Alegre, RS	Bookman	2004	4.ed.		1
547	Vollhardt, K. Peter C. Alencastro, Ricardo Bicca de (Trad.) Schore, Neil E. (Aut S.)	Química orgânica: estrutura e função	Química orgânica	Porto Alegre, RS	Bookman	2004	4.ed.		1

TOTAL DE TÍTULOS:

33

**TOTAL DE
EXEMPLARES:**

200

BIOLOGIA

CDD	AUTOR(ES)	TÍTULO	ASSUNTO	LOCAL	EDITOR	ANO	EDIÇÃO	VOL.	EXEMP
576,83	Vidal, Eloísa Maia (Org.) Branco, Fábio Castelo (Org.)	A origem da vida e a complexidade do homem	Citologia, Corpo humano, Evolução da vida, Vida - Origem	Fortaleza, CE	Demócrito Rocha	2001			8
574,9	Valdés, Ángel R. Claro	Biogeografia	Biogeografia, Seres vivos - Origem e evolução	Habana, Cuba	Pueblo y Educación	1996			1
574	Soares, José Luís	Biologia	Biologia (2º grau)	São Paulo, SP	Scipione	1988	2.ed.	2	3
574	Soares, José Luís	Biologia	Biologia (2º grau)	São Paulo, SP	Scipione	1988	7.ed.	2	3
570	Silva Júnior, César da Sasson, Sezar (Aut S.)	Biologia 3: genética, evolução, ecologia	Biologia - Ecologia, Biologia - Evolução, Biologia - Genética	São Paulo, SP	Saraiva	1996	2. ed.		1
574,87	De Robertis, E. M. F. Paulo, Antonio Francisco Dieb (Trad.)	Biologia celular e molecular	Biologia celular, Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2008			3
574,87	De Robertis, E. M. F. Paulo, Antonio Francisco Dieb (Trad.)	Biologia celular e molecular	Biologia celular, Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2008	14.ed.		3
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José Andrade, Celia Guadalupe T. J.	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		3.ed.		19
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José Andrade, Celia Guadalupe T. J.	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		7.ed.		19
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José Andrade, Celia Guadalupe T. J.	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		8.ed.		19
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José Andrade, Celia Guadalupe T. J.	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro	Guanabara Koogan		3.ED.		19
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José Andrade, Celia Guadalupe T. J.	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro	Guanabara Koogan		7.ED.		19
574,87	Junqueira, L. C. Carneiro, José	Biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro	Guanabara Koogan		8.ED.		19

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

	Andrade, Celia Guadalupe T. J.								
574	Oliveira Jr., F. Vitor de Silva, César M. da	Biologia para o ensino médio: sistema didático aprendido baseado em problemas	Biologia, Botânica, Genética, Zoologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2004			3
581	Raven, Peter H. Evert, Ray F. Eichhorn, Susan E.	Biologia vegetal	Biologia vegetal, Botânica	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2001	2.ed.		16
581	Raven, Peter H. Evert, Ray F. Eichhorn, Susan E.	Biologia vegetal	Biologia vegetal, Botânica	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2001	5.ed.		16
581	Raven, Peter H. Evert, Ray F. Eichhorn, Susan E.	Biologia vegetal	Biologia vegetal, Botânica	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2001	6.ed.		16
581	Raven, Peter H. Evert, Ray F. Eichhorn, Susan E.	Biologia vegetal	Biologia vegetal, Botânica	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2001	7.ed.		16
DM/BC5 70	Mello-Leitão, Candido de	Compendio brasileiro de biologia	Biologia	São Paulo, SP	Nacional	1942			1
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	Sao Paulo, SP	Sarvier	1986			22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	São Paulo, SP	Sarvier	1986			22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	São Paulo, SP	Sarvier	1986	2. ed.		22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	Sao Paulo, SP	Sarvier	1986	2.ed.		22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	São Paulo, SP	Sarvier	1986	2.ed.		22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	Sao Paulo, SP	Sarvier	1986	3.ed.		22
574,192	Lehninger, Albert Lester	Princípios de bioquímica	Bioquímica	São Paulo, SP	Sarvier	1986	3.ed.		22
577,5	Lacerda, Luiz Drude de...[et al.] (Org.)	Restingas: origem, estrutura, processos	Ecologia costeira, Restingas - Brasil, Vegetação litorânea	Niterói, RJ	Universidade Fed. Fluminense	1984			1
575	Weiner, Jonathan Borges, Maria Luiza X. de A. (Trad.)	Tempo, amor, memória: um biólogo notável e sua busca das origens do comportamento	Benzer, Seymour, 1921-2007, Genética do comportamento	Rio de Janeiro, RJ	Rocco	2001			1
574		Vida: a ciência da biologia	Biologia, Genética	Porto Alegre, RS	Artmed	2002	6.ed.		1
574,87	De Robertis, E. M. F.	Bases da biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan				14
574,87	De Robertis, E. M. F.	Bases da biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan				14
574,87	De Robertis, E. M. F.	Bases da biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		2.ed.		14

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

574,87	De Robertis, E. M. F.	Bases da biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		3.ed.		14
574,87	De Robertis, E. M. F.	Bases da biologia celular e molecular	Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan		4.ed.		14
574,87	De Robertis, E. M. F. Paulo, Antonio Francisco Dieb (Trad.)	Biologia celular e molecular	Biologia celular, Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2008			3
574,87	De Robertis, E. M. F. Paulo, Antonio Francisco Dieb (Trad.)	Biologia celular e molecular	Biologia celular, Biologia molecular, Citologia	Rio de Janeiro, RJ	Guanabara Koogan	2008	14.ed.		3
574,87	Karp, Gerald Wako, Adriane Pinto (Trad.)	Biologia celular e molecular: conceitos e experimentos	Biologia celular, Biologia molecular, Citologia	Barueri, SP	Manole		3. ed.		3
572,8	Rumjanek, Franklin David	Introdução à biologia molecular	Biologia molecular	Rio de Janeiro, RJ	Âmbito Cultural	2001			1
574,88	Azevedo, Maristella de Oliveira...[et. al] (Org.)	Técnicas básicas em biologia molecular	Biologia molecular	Brasília, DF	EdUnB	2003			2

TOTAL DE TÍTULOS: 39

**TOTAL DE
EXEMPLARES:**

443

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

ESTATISTICA

CDD	AUTOR(ES)	TÍTULO	ASSUNTO	LOCAL	EDITORA	ANO	EDIÇÃO	VOL.	EXEMP
001,422	Heath, O. V. S.	A estatística na pesquisa científica	Pesquisa, Pesquisa - métodos	São Paulo	EPU	1981		1	2
318,1	Instituto Brasileiro de Estatística	Atualidade estatística do Brasil: 1968	Brasil - Estatística, Levantamentos sociais - Brasil	Rio de Janeiro, RJ	IBGE	1968			1
519,5	Stevenson, William J. Farias, Alfredo Alves de	Estatística aplicada à administração	Administração - Métodos estatísticos, Estatística	São Paulo	Harbra	1978			26
519,5	Stevenson, William J. Farias, Alfredo Alves de	Estatística aplicada à administração	Administração - Métodos estatísticos, Estatística	São Paulo, SP	Harbra	1978			26
519,5	Stevenson, William J. Farias, Alfredo Alves de	Estatística aplicada à administração	Administração - Métodos estatísticos, Estatística	Sao Paulo	Harbra	1978			26
DM519.5	Stevenson, William J.	Estatística aplicada à administração	Administração - Métodos estatísticos, Estatística	Sao Paulo	Harper				1
310	Toledo, Geraldo Luciano Ovalle, Ivo Izidoro	Estatística básica	Estatística, Estatística matemática	São Paulo, SP	Atlas	2013	2.ed.		20
310	Toledo, Geraldo Luciano Ovalle, Ivo Izidoro	Estatística básica	Estatística, Estatística matemática	Sao Paulo	Atlas	2013	2.ED		20
310	Toledo, Geraldo Luciano Ovalle, Ivo Izidoro	Estatística básica	Estatística, Estatística matemática	Sao Paulo	Atlas	2013	2.ED.		20
519,5	Carvalho Filho, Sérgio de	Estatística básica: teoria e 150 questões	Estatística, Estatística - Matemática, Estatística - Problemas, questões, exercícios, Serviço público	Rio de Janeiro, RJ	Elsevier	2005	2.ed.		1
519,5	Pereira, Wilson Tanaka, Oswaldo K.	Estatística: conceitos básicos	Estatística, Estatística matemática - Problemas, exercícios, etc.	São Paulo	McGraw - Hill	1990	2. ed.		2
001,422	Oliveira, Therezinha de Freitas Rodrigues	Estatística na escola: 2º Grau	Educação, Método estatístico	Rio de Janeiro	Livros Tecn. e Científicos				1
327	Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais	Estatísticas para o estudo das relações internacionais = Statistics for the study of international relations	Características nacionais, Ciência e tecnologia - Estatística, Diplomacia, Estatística, Indicador demográfico, Indicador econômico, Relações internacionais	Brasília, DF	FUNAG	2016			1

Governo do Estado do Ceará
Secretaria da Ciência Tecnologia e Educação Superior
Universidade Estadual do Ceará – UECE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO FÍSICA – MODALIDADE PRESENCIAL

519,5	Triola, Mario F. Farias, Alfredo Alves de	Introdução à estatística	Estatística, Estatística - Matemática, Estatística - Problemas, questões, exercícios	Rio de Janeiro, RJ	LTC	1999	7.ed.	9
519.813 1	Fundação IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística	Sinopse estatística Ceará: 1970	Estatística - Ceará, 1970	Rio de Janeiro, RJ	IBGE	1970		1

TOTAL DE TÍTULOS:
15

TOTAL DE EXEMPLARES:
157



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

INTERESSADA: Universidade Estadual do Ceará – UECE		
EMENTA: Reconhece o curso de Licenciatura em Física ofertado pela Universidade Estadual do Ceará, na cidade de Fortaleza, até 31.12.2013.		
RELATORA: Maria Palmira Soares de Mesquita		
SPU Nº: 08598021-8	PARECER Nº: 0015/2010	APROVADO EM: 13.01.2010

I – RELATÓRIO

Antonio de Oliveira Gomes Neto, reitor em exercício da Universidade Estadual do Ceará – UECE, situada na Av. Paranjana, Serrinha, 1700, Campus Itaperi, CEP.: 60740-000, Fortaleza, solicita deste Conselho pelo processo nº 08598021-8 o reconhecimento do curso de Licenciatura em Física.

Para instruir o pedido anexaram-se ao processo os seguintes documentos:

- Projeto Pedagógico do curso;
- Programas das disciplinas;
- *Curricula Vitae* dos professores;
- Relação do acervo bibliográfico.

Para avaliação do curso foi designado o professor Dr. Nildo Loiola Dias, Doutor em Física pela University of London, que após visitar o local de funcionamento do curso e analisar o plano político pedagógico, elaborou relatórios que subsidiaram este Parecer.

O curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Ceará foi fundamentado em pressupostos e objetivos voltados para suprir as carências de professores de física no estado do Ceará. O curso é desenvolvido desde 1998 com disponibilização média de 20 vagas por semestre.

Em 2001 a UECE criou um grupo de estudos com o objetivo de elaborar um novo projeto pedagógico para reestruturar o curso de Licenciatura em Física, projeto este, que observa as normas emanadas pelo Ministério da Educação e pelo Conselho Nacional de Educação possibilitando a formação de professores qualificados para o mercado de trabalho. A primeira turma a se enquadrar nesse novo projeto ingressou no semestre 2008.1.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

A coordenação do curso está sob a responsabilidade do professor Humberto de Andrade Carmona, que cursou graduação e mestrado em física na Universidade Federal de São Carlos, doutorado em Física na Universidade de Nottingham e pós-doutorado na Escola Politécnica Federal da Suíça. Além de sólida formação em física, o professor Carmona tem boa experiência em administração superior e segundo o avaliador, desenvolve um excelente trabalho na instituição.

O corpo docente é composto por vinte e três professores, sendo quinze doutores, seis mestres e dois graduados, dos quais quatro são substitutos. Quatorze professores têm dedicação exclusiva e nove, regime de quarenta horas. Apesar da excelente qualificação do corpo docente, uma das fragilidades apontadas pelo avaliador, é que o número de docentes efetivos ainda não é suficiente para suprir as funções de ensino, pesquisa e extensão.

Dentre as potencialidades, o avaliador aponta o setor de controle acadêmico.

As linhas de pesquisas em desenvolvimento são comuns ao bacharelado e a licenciatura e englobam as seguintes áreas:

- Ensino de Física
- Física Teórica
- Física de Energias Alternativas
- Física de Atmosfera
- Física Médica

O projeto pedagógico apresenta a produção científica de professores e alunos do curso entre os anos de 2006 e 2008, onde figuram nove trabalhos publicados em periódicos internacionais, catorze em periódicos nacionais, trinta e sete resumos em congressos nacionais, sete capítulos de livros, dois livros completos e três trabalhos técnicos.

Programa de Bolsas

O curso mantém programa de bolsas de Monitoria, Iniciação Científica e Trabalho. Atualmente, a coordenação dos cursos de Física dispõe de quatro bolsas que estão vinculadas ao Laboratório Didático de Física e às disciplinas de Introdução à Física e Mecânica Teórica I, bolsas do programa de monitoria.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

A Universidade Estadual do Ceará conta com os seguintes laboratórios para a realização das atividades do curso: Laboratório de Informática – comum para todos os cursos do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT, Laboratório de Energia Solar, Laboratório do Radar Meteorológico, Avião Laboratório, Laboratório de Instrumentação Meteorológica, Laboratório de Biomateriais, Laboratório de Instrumentação e Controle, Laboratório de Descargas Atmosféricas, Laboratório de Modelagem de Ventos.

As instalações físicas gerais são adequadas ao funcionamento do curso, com biblioteca ampla, boa acessibilidade aos portadores de necessidades especiais, havendo inclusive elevador para cadeirantes na biblioteca. No entanto, as condições das salas de aula são apontadas como uma fragilidade pelo avaliador, pois necessitam de reformas e manutenções.

De acordo com a informação, o número de exemplares dos livros básicos e específicos disponíveis na biblioteca é 3.421, considerado razoável para o número de alunos.

Os objetivos e a justificativa do Projeto Pedagógico são coerentes com a proposta de formação de profissionais para docência em física no ensino fundamental e médio e estão elaborados de acordo com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física em atendimento ao Parecer 1304/2001 do Conselho Nacional de Educação.

A análise da estrutura curricular apresentada no projeto e a seguir transcrita, permite verificar que o perfil do egresso é coerente com as diretrizes nacionais para a modalidade licenciatura.

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
1º	Cálculo I	06	102
	Introdução a Física	06	102
	Introdução a Química	04	68
	Sistemas Biológicos	04	68



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
2º	Cálculo II	06	102
	Mecânica Básica I	06	102
	Geometria Analítica	04	68
	Psicologia do Desenvolvimento	04	68
	ACC 1	02	34

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
3º	Cálculo III	06	102
	Mecânica Básica II	06	102
	Psicologia da Aprendizagem	04	68
	PCC de Física	04	68
	ACC 2	02	34

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
4º	Termodinâmica Básica	04	68
	Elettricidade e Magnetismo I	04	68
	Didática Geral I	04	68
	PCC de Mecânica	04	68
	Estrutura e Funcionamento do Ens. Fund. e Médio	04	68
	ACC 3	02	34

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
5º	Mecânica Teórica I	04	68
	Elettricidade e Magnetismo II	04	68
	Laboratório de Mecânica e Termodinâmica	04	68
	PCC de Termodinâmica	04	68
	Estágio de Ensino de Ciências	06	102
	ACC 4	02	34



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
6º	Óptica	04	68
	Laboratório de Eletromagnetismo e Ótica	04	68
	Optativa I	04	68
	PCC de Eletricidade e Magnetismo	04	68
	Estágio de Ensino de Física I	06	102
	ACC 5	02	34

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
7º	Física Moderna	06	102
	Optativa II	04	68
	Monografia I	02	34
	PCC de Óptica	04	68
	Estágio de Ensino de Física II	06	102
	ACC 6	02	34

SEM.	DISCIPLINA	CR	CH
8º	FHFSC	06	102
	Optativa III	04	68
	Monografia II	02	34
	PCC de Física Moderna	04	68
	Estágio de Ensino de Física III	06	102

O dimensionamento da carga horária das unidades de estudo é adequado ao desenvolvimento dos conteúdos programáticos de cada disciplina totalizando 3.060 horas ou 180 créditos distribuídos ao longo de oito semestres, conforme tabela abaixo e em consonância com o que instrui a Resolução CNE/CP nº 2, de 19.02.2002.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

Carga horária proposta para o Curso de Licenciatura Plena em Física – Fluxo 2008

CONTEÚDO CURRICULAR SEGUNDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE	CARGA HORÁRIA PROPOSTA: 3060H
I) Núcleo Comum	(1496h, já computados nos Conteúdos Curriculares)
II) Módulo Especializado Físico-educador: 400h de Prática como Componente Curricular 400h de Estágio Curricular Supervisionado 200h de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais 1800h de Conteúdos Curriculares	408h de Prática como Componente Curricular 408h de Estágio Curricular Supervisionado 204h de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais 2040h correspondendo a: 1496h do Núcleo Comum 272h de disciplinas pedagógicas 204h de disciplinas optativas 68h de Monografia de Fim de Curso
III) Estágio	(Já computado)
IV) Monografia	(Já computado)

O Estágio Supervisionado tem uma carga horária de 408 horas e é acompanhado em todas as suas etapas pelos professores do curso. A monografia de final de curso pode estar associada ou não ao estágio supervisionado e deve apresentar a aplicação de procedimentos científicos na análise de um problema específico.

No tocante ao apoio ao estudante, a UECE conta com programa de monitoria e bolsas de trabalho e de iniciação científica com bom acompanhamento por parte dos professores.

II – FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

O processo de reconhecimento ou renovação de reconhecimento de cursos de graduação é composto de procedimentos e critérios que determinem a qualidade e eficiência de suas atividades. O reconhecimento dos cursos de graduação é prerrogativa do CEE, apoiado na Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/1996, em seu Artigo 10.

Além das determinações da LDB, o processo de reconhecimento ou renovação de reconhecimento de cursos de graduação consideram as determinações contidas no Parecer CNE nº 1304/2001 de 6 de novembro de 2001, na Resolução CNE/CES nº 09 de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura em Física.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

III – VOTO DA RELATORA

Na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias há significativa carência de professores para as últimas séries do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. No entanto, tem sido reduzido o número de licenciados formados pelas universidades, o que tem levado à contratação de professores sem a devida qualificação exigida pela legislação. Na particularidade no Ensino Médio a situação é preocupante, com uma carência de professores de Física, em torno de quatro vezes mais que o número de efetivos existentes.

Considerando a situação descrita, as análises efetivadas pelo NESP/CEE, os relatórios do avaliador, em que se constata ainda algumas deficiências, somos de parecer favorável ao reconhecimento do curso de Licenciatura em Física, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará, no Centro de Ciências e Tecnologia – CCT, Campus Itaperi, na cidade de Fortaleza, até 31.12.2013.

Recomendamos que a Universidade Estadual do Ceará implemente as seguintes medidas:

- incentivo ao fortalecimento do laboratório didático e a linha de pesquisa de Ensino em Física;
- atualização e ampliação do acervo bibliográfico;
- melhoria das instalações físicas do curso;
- contratação de professores efetivos.

IV – CONCLUSÃO DA CÂMARA

Processo aprovado pela Câmara da Educação Superior e Profissional do Conselho Estadual de Educação.

Sala das Sessões da Câmara da Educação Superior e Profissional do Conselho Estadual de Educação, em Fortaleza, 23 de novembro de 2009.

V – DECISÃO DO PLENÁRIO

O Plenário acatou por unanimidade a decisão da Câmara.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
Câmara da Educação Superior e Profissional

Cont./Parecer Nº 0015/2010

Sala das Sessões do Plenário do Conselho Estadual de Educação, em
Fortaleza, aos 13 de janeiro de 2010.

MARIA PALMIRA SOARES DE MESQUITA

Relatora

VICENTE DE PAULA MAIA SANTOS LIMA

Presidente da Câmara da Educação
Superior e Profissional

EDGAR LINHARES LIMA

Presidente do CEE

PARECER HOMOLOGADO(*)

(*) Despacho do Ministro, publicado no Diário Oficial da União de 7/12/2001



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		UF: DF
ASSUNTO: Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física		
RELATOR(A): Francisco César de Sá Barreto, Carlos Alberto Serpa de Oliveira e Roberto Claudio Frota Bezerra		
PROCESSO(S) N.º(S): 23001.000319/2001-10		
PARECER N.º: CNE/CES 1.304/2001	COLEGIADO: CES	APROVADO EM: 06/11/2001

I – RELATÓRIO

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

II – VOTO DO(A) RELATOR(A)

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

Brasília(DF), 06 de novembro de 2001.

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

Conselheiro(a) Carlos Alberto Serpa de Oliveira

Conselheiro(a) Roberto Cláudio Frota Bezerra

III – DECISÃO DA CÂMARA

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

Sala das Sessões, em 06 de novembro de 2001.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE FÍSICA

1. PERFIL DOS FORMANDOS

O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

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

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

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

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

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

2. COMPETÊNCIA E HABILIDADES

A formação do Físico nas Instituições de Ensino Superior deve levar em conta tanto as perspectivas tradicionais de atuação dessa profissão, como novas demandas que vêm emergindo nas últimas décadas. Em uma sociedade em rápida transformação, como esta em que hoje vivemos, surgem continuamente novas funções sociais e novos campos de atuação, colocando em questão os paradigmas profissionais anteriores, com perfis já conhecidos e bem estabelecidos. Dessa forma, o desafio é propor uma formação, ao mesmo tempo ampla e

flexível, que desenvolva habilidades e conhecimentos necessários às expectativas atuais e capacidade de adequação a diferentes perspectivas de atuação futura.

A diversidade de atividades e atuações pretendidas para o formando em Física necessita de qualificações profissionais básicas comuns, que devem corresponder a objetivos claros de formação para todos os cursos de graduação em Física, bacharelados ou licenciaturas, enunciadas sucintamente a seguir, através das *competências essenciais* desses profissionais.

1. Dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas;
2. descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;
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 conseqüente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos.

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

1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
2. resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados;
3. propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;
4. concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada;
5. utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;
6. utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;
7. conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);
8. reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
9. apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras.

As *habilidades específicas* dependem da área de atuação, em um mercado em mudança contínua, de modo que não seria oportuno especificá-las agora. No caso da Licenciatura, porém, as habilidades e competências específicas devem, necessariamente, incluir também:

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

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

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

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

3. ESTRUTURA DOS CURSOS

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

- I. Um núcleo comum a todos as modalidades dos cursos de Física.
- II. Módulos seqüenciais especializados, onde será dada a orientação final do curso. Estes módulos podem conter o conjunto de atividades necessárias para completar um Bacharelado ou Licenciatura em Física nos moldes

atuais ou poderão ser diversificados, associando a Física a outras áreas do conhecimento como, por exemplo, Biologia, Química, Matemática, Tecnologia, Comunicações, etc. Os conteúdos desses módulos especializados inter-disciplinares devem ser elaborados por cada IES juntando os esforços dos colegiados dos diversos cursos envolvidos (Física, outras áreas científicas, Engenharia, Comunicação, etc.) seguindo interesses específicos e regionais de cada instituição.

O esquema geral desta estrutura modular é:

Núcleo Comum: Aproximadamente 50% da carga horária

Módulos Seqüenciais Especializados

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

4. CONTEÚDOS CURRICULARES

4.1 NÚCLEO COMUM

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

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

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

A - Física Geral

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

B – Matemática

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

C - Física Clássica

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

D - Física Moderna e Contemporânea

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

E - Disciplinas Complementares

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

4.1.1.1.1

MÓDULOS SEQUENCIAIS

Estes módulos, definidores de ênfase, são:

Físico-pesquisador - O conteúdo curricular da formação do Físico-Pesquisador (Bacharelado em Física) deve ser complementado por sequenciais em Matemática, Física Teórica e Experimental avançados. Esses sequenciais devem apresentar uma estrutura coesa e desejável integração com a escola de pós-graduação.

Físico-educador - No caso desta modalidade, os sequenciais estarão voltados para o ensino da Física e deverão ser acordados com os profissionais da área de educação quando pertinente. Esses sequenciais poderão ser distintos para, por exemplo, (i) instrumentalização de professores de Ciências do ensino fundamental; (ii) aperfeiçoamento de professores de Física do ensino médio; (iii) produção de material instrucional; (iv) capacitação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. Para a licenciatura em Física serão incluídos no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

Físico-tecnólogo - O conteúdo curricular que completará a formação desse profissional será definido pela opção particular feita pelo estudante e também pelo mercado de trabalho no qual

ele deseja se inserir, dentro do elenco de possibilidades oferecidas pela IES. A cada escolha corresponderá um conjunto de seqüenciais diferenciado.

Físico-interdisciplinar: Esta categoria abrangerá tanto o Bacharelado como a Licenciatura em Física e Associada. Por Associada, entende-se a área (Matemática, Química, Biologia, Engenharia, etc) na qual os Físicos possam atuar de forma conjunta e harmônica com especialistas dessa área. Desta forma, poder-se-á ter, por exemplo, o Bacharel em Física e Química, ou Licenciado em Física e Biologia, ou Física e Comunicação.

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

4.2 ESTRUTURA MODULAR DOS CURSOS

A existência de um núcleo comum e dos seqüenciais já define *per si* uma estrutura modular para os cursos.

Alguns destes cursos poderão ter seu diploma fornecido através da obtenção de um conjunto adequado de certificados de conclusão de distintos seqüenciais. Isto significa uma simplificação no processo de transferências. Os cursos seqüenciais não precisam ser concluídos todos na mesma IES, podendo ser realizados em diversas IES e agrupados na forma de um diploma.

O diploma seria expedido pela IES onde o aluno integralizasse o currículo pleno.

Os módulos seqüenciais poderão ser estruturados através de sub-módulos, a fim de facilitar a educação continuada. A conclusão destes sub-módulos dará direito à obtenção de um Certificado de Conclusão.

4.3 ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

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

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

PROJETO DE RESOLUÇÃO , de de de

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

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

RESOLVE:

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

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

- a) o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- b) as competências e habilidades – gerais e específicas a serem desenvolvidas;
- c) a estrutura do curso;
- d) os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;
- e) os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas;
- f) o formato dos estágios;
- g) as características das atividades complementares;
- h) as formas de avaliação.

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

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

Presidente da Câmara de Educação Superior



DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 03/06/2024 | Edição: 104 | Seção: 1 | Página: 26
Órgão: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Secretaria Executiva

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 4, DE 29 DE MAIO DE 2024

Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura).

O PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e tendo em vista o disposto na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, na Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, no Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999, e no Parecer CNE/CP nº 4, de 12 de março de 2024, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Ficam instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura), definindo fundamentos, princípios, base comum nacional, perfil do egresso, estrutura e currículo a serem observados nas políticas, na gestão e nos programas e cursos de formação, bem como no planejamento, nos processos de avaliação e de regulação das Instituições de Educação Superior - IES que as ofertam.

§ 1º As IES que ofertarem formação inicial em nível superior de profissionais do magistério da educação escolar básica devem concebê-la atendendo a legislação vigente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - Sinaes, de forma a promover o avanço das políticas públicas de educação, em consonância com as metas do Plano Nacional de Educação - PNE, manifestando organicidade entre o seu Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI, seu Projeto Pedagógico Institucional - PPI e seu Projeto Pedagógico de Curso - PPC.

§ 2º As IES que ofertarem formação inicial em nível superior dos profissionais do magistério da educação escolar básica deverão fazê-lo em regime de colaboração com os entes federativos nos respectivos sistemas de ensino, de forma a contribuir para o atendimento das especificidades de cada uma das etapas e modalidades da Educação Básica,

observando as normas definidas pelo Conselho Nacional de Educação - CNE para cada uma delas, nos termos do art. 62, §1º, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Escolar Básica aplicam-se à formação de professores para o exercício das funções de magistério na Educação Infantil, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e nas respectivas modalidades de educação (Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Profissional e Técnica de Nível Médio, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação a Distância, Educação Escolar Quilombola e Educação Bilíngue de Surdos), nas diferentes áreas do conhecimento e com integração entre elas, podendo abranger mais de um campo específico e/ou interdisciplinar.

§ 1º A formação inicial de profissionais de magistério de que trata o caput deve garantir a compreensão ampla e contextualizada da educação escolar, visando assegurar a produção e difusão de conhecimentos de determinada área e a participação na elaboração e implementação da proposta pedagógica das instituições de Educação Básica, com a finalidade de garantir os direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, a gestão democrática da escola e dos sistemas de ensino e os processos de avaliação institucional orientados para a melhoria contínua da qualidade da oferta educativa.

§ 2º Compreende-se o exercício da docência como ação educativa, a partir da condução de processos pedagógicos intencionais e metódicos, os quais baseiam-se em conhecimentos e conceitos próprios da docência e das especificidades das diferentes áreas do conhecimento, incluindo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diferentes linguagens, tecnologias, evidências científicas e inovações.

§ 3º A formação inicial de profissionais do magistério da Educação Básica deverá considerar a integralidade do sujeito em formação e do próprio fenômeno educativo, articulando as dimensões científica, estética, técnica e ético-política inerentes aos processos pedagógicos.

§ 4º A formação inicial de profissionais do magistério da Educação Básica deverá ser organizada de forma a assegurar a socialização profissional inicial, mediante a construção e apropriação dos conhecimentos necessários ao exercício da docência e a capacidade de participar de modo ativo e crítico nos processos de inovação educacional concernentes à profissão docente.

Art. 3º Para os fins desta Resolução, considera-se:

I - educação: processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino, pesquisa e extensão, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas relações criativas entre natureza e cultura, nos termos do art. 205 da Constituição;

II - educação escolar básica: a que se efetiva, de modo sistemático e sustentável, nas instituições de Educação Básica, em processos pedagógicos mediados pelos profissionais de magistério em interação com estudantes, tanto nas áreas de conhecimento específico, quanto nas articulações entre disciplinas e áreas de conhecimento, por meio de didática e de conhecimento pedagógico, nos diferentes níveis, etapas e modalidades da Educação Básica, assim como nas políticas, na gestão, nos fundamentos e nas teorias sociais e pedagógicas para a formação ampla e cidadã;

III - formação inicial dos profissionais do magistério da educação escolar básica: processo dinâmico e complexo, que possui articulação intrínseca e indissociável à valorização

de profissionais de educação, às políticas de formação continuada e de gestão das carreiras do magistério, e condição necessária para a garantia da melhoria permanente da qualidade social da educação, devendo ser planejada e realizada por IES devidamente credenciadas em articulação permanente com os sistemas de ensino dos entes federativos; e

IV - profissionais do magistério da educação escolar básica: aqueles que exercem atividades de docência e demais atividades pedagógicas, incluindo a gestão educacional dos sistemas de ensino e das unidades escolares de Educação Básica, em todas as suas etapas e modalidades, e que possuem a formação mínima exigida pela legislação.

CAPÍTULO II

FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DO MAGISTÉRIO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR BÁSICA: DOS FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS

Art. 4º A formação dos profissionais do magistério da educação escolar básica, de modo a atender as especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica, tem os seguintes fundamentos:

I - o reconhecimento da importância do domínio dos conhecimentos da Educação Básica que serão objetos de ensino nos diferentes componentes curriculares e áreas do conhecimento, considerando as etapas e modalidades nas quais o futuro profissional do magistério atuará;

II - a presença de sólida formação que propicie o conhecimento dos fundamentos epistemológicos, técnicos e ético-políticos das ciências da educação e da aprendizagem e que permita ao futuro profissional do magistério o desenvolvimento das capacidades de análise e reflexão sobre as práticas educativas e sobre a progressão e os processos de aprendizagem e o aprimoramento constante de suas competências de trabalho;

III - a associação entre teorias e práticas pedagógicas, mediante o desenvolvimento de atividades práticas, orientadas a partir das realidades educacionais em que o futuro profissional do magistério atuará e vinculadas aos diferentes componentes curriculares do curso de licenciatura e ao estágio curricular supervisionado; e

IV - a presença de conteúdos, atividades formativas e processos pedagógicos que permitam ao futuro profissional do magistério a compreensão das múltiplas formas de desigualdade educacional que se manifestam nas escolas, redes e sistemas de ensino, associadas às dinâmicas macroestruturais da sociedade brasileira e a apropriação de conhecimentos profissionais necessários ao seu enfrentamento.

Parágrafo único. Na formação dos profissionais do magistério da educação escolar básica, a presença dos conhecimentos produzidos pelas ciências para a educação é fundamental para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, devendo-se adotar as estratégias e os recursos pedagógicos neles alicerçados, que favoreçam o aprendizado do conjunto do corpo discente e o desenvolvimento dos saberes, eliminando as barreiras de acesso ao conhecimento.

Art. 5º São princípios da Formação de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica:

I - a garantia da oferta de formação de profissionais do magistério para todas as etapas e modalidades da Educação Básica como compromisso público de Estado, que assegure o direito das crianças, jovens e adultos à educação de qualidade, construída em bases científicas, sociais e técnicas sólidas e em consonância com as diretrizes dos documentos

nacionais e marcos normativos de orientação curricular específicos de cada etapa e de cada modalidade;

II - a colaboração constante entre os entes federativos, suas escolas e seus sistemas de ensino e destes com as IES que formam professores na consecução dos objetivos da política nacional de educação, sob articulação e coordenação do Ministério da Educação - MEC;

III - a garantia de parâmetros de qualidade dos programas e cursos destinados à formação dos profissionais do magistério, orientados para assegurar o adequado desenvolvimento das capacidades profissionais definidas no perfil do egresso e a socialização inicial na profissão, à luz dos fundamentos e princípios definidos nesta Resolução;

IV - a articulação indissociável entre a teoria e a prática no processo de formação dos profissionais do magistério, fundamentada no exercício crítico e contextualizado das capacidades profissionais, a partir da mobilização de conhecimentos científicos, pedagógicos, estéticos e ético-políticos, assegurados pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e pela inserção dos licenciandos nas instituições de Educação Básica, espaço privilegiado da práxis docente;

V - o reconhecimento das instituições de Educação Básica como instituições formadoras indispensáveis à formação do licenciando e de seus profissionais como agentes fundamentais no processo de socialização profissional;

VI - o reconhecimento, por parte dos licenciandos, dos múltiplos contextos e formas de exercício do magistério na Educação Básica;

VII - a existência de um projeto formativo nas IES estruturado a partir de bases teórico-epistemológicas, estéticas, ético-políticas, metodológicas e técnico-pedagógicas com caráter transformador, emancipador e humanizador e que reflita a especificidade e a multidimensionalidade da formação dos profissionais do magistério da educação escolar básica, assegurando organicidade ao trabalho das diferentes unidades que concorrem para essa formação;

VIII - a equidade no acesso e na permanência dos licenciandos nos programas e cursos de formação inicial de profissionais do magistério, contribuindo para a redução das desigualdades sociais, regionais, étnico-raciais, de gênero e de qualquer outra natureza;

IX - a compreensão de que profissionais do magistério da educação escolar básica são agentes motivadores e impulsionadores de formação e transformação das identidades, sociabilidades e dos repertórios culturais dos seus estudantes e o reconhecimento desta relevância nos PPC das licenciaturas, prevendo estratégias de ampliação, e diversificação do acesso dos licenciandos às informações, vivências e experiências culturais diversificadas;

X - o compromisso de que a formação dos profissionais do magistério busque contribuir para a consolidação de uma nação soberana, democrática, justa, laica, inclusiva e que promova a emancipação dos indivíduos e grupos sociais, atenta ao reconhecimento e à valorização da diversidade e, portanto, contrária a toda forma de discriminação;

XI - educação para a construção de um mundo sustentável, abordando questões que ameaçam o futuro, tais como, a pobreza, o consumo predatório, a deterioração urbana, o conflito e a violação dos direitos humanos, sempre respeitando a pluralidade e a diversidade cultural; e

XII - a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte, o saber e o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

CAPÍTULO III

BASE COMUM NACIONAL E PERFIL DO EGRESSO DA FORMAÇÃO INICIAL

Art. 6º A formação inicial de profissionais do magistério da educação escolar básica deve assegurar uma base comum nacional, pautada pela:

- I - pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente;
- II - pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, organizado a partir da práxis como expressão da articulação entre teoria e prática; e
- III - pela necessidade de assegurar a socialização profissional inicial dos licenciandos, considerando às múltiplas realidades e contextos sociais em que estão inseridas as instituições de Educação Básica, suas diversificadas formas de organização e as características, necessidades e singularidades dos estudantes.

Art. 7º As IES responsáveis pela oferta de cursos e programas de formação inicial em nível superior de profissionais do magistério da educação escolar básica devem assegurar a integração da base comum nacional ao seu PPC, articulado com PPI e com o PDI, de modo a garantir:

I - a coerência curricular, dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da Educação Básica e da Educação Superior para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho;

II - a construção do conhecimento sobre o ensino, a aprendizagem, a avaliação e o conteúdo específico de sua formação, valorizando a pesquisa e a extensão como princípios pedagógicos essenciais ao exercício e aprimoramento dos profissionais do magistério e ao aperfeiçoamento da prática educativa;

III - o acesso às fontes nacionais e internacionais de pesquisa e aos materiais pedagógicos apropriados ao desenvolvimento do currículo, ao tempo de estudo e produção acadêmico-profissional;

IV - processos formativos que visem contribuir para o exercício e o desenvolvimento dos profissionais para o magistério, a partir de uma visão ampla e sistêmica do ensino, da aprendizagem e da avaliação que possibilitem, nos licenciandos, o desenvolvimento de condições para:

a) o exercício do pensamento crítico, a resolução de problemas, o desenvolvimento da comunicação efetiva, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e a autonomia; e

b) o reconhecimento dos diferentes ritmos, tempos e espaços do futuro estudante da educação escolar básica, considerando as dimensões psicossociais, histórico-culturais, afetivas, relacionais e interativas que permeiam a ação pedagógica.

V - cursos e programas de formação dos profissionais do magistério da educação escolar básica construídos em consonância com as mudanças educacionais e sociais, acompanhando as transformações gnosiológicas e epistemológicas do conhecimento;

VI - o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC, possibilitando o desenvolvimento de competências digitais docente, para o aprimoramento da prática pedagógica, e a ampliação da formação cultural dos professores e licenciandos;

VII - a incorporação de espaços virtuais de aprendizagem para aprimoramento das práticas de ensino, permitindo dinamicidade e interatividade para exploração de métodos inovadores de ensino que se adaptem às necessidades diversificadas dos alunos, desenvolvendo o pensamento crítico e a habilidade de navegar eficazmente no vasto universo da informação digital;

VIII - oportunidades para a reflexão crítica sobre as diferentes linguagens e seus processos de construção, disseminação e uso, incorporando-os ao processo pedagógico, com a intenção de possibilitar o desenvolvimento da criticidade e da criatividade;

IX - a consolidação da educação inclusiva, por meio do respeito às diferenças, reconhecimento e valorização da diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, etária, entre outras;

X - a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os licenciados durante o percurso educacional por meio de oferta de currículo atualizado, fortemente comprometido com as práticas pedagógicas de forma que favoreçam a formação e estimulem o aprimoramento pedagógico das instituições;

XI - o uso de diferentes espaços de aprendizagem, como salas de aula, laboratórios, bibliotecas, espaços digitais, espaços recreativos e desportivos, ateliês, museus, secretarias entre outros, necessários ao pleno desenvolvimento das atividades escolares;

XII - o planejamento e execução de atividades integradas e coerentes nos espaços formativos, instituições de Educação Básica e de Educação Superior, agregando outros ambientes culturais, científicos e tecnológicos, físicos e virtuais que ampliem as oportunidades de construção de conhecimento, desenvolvidas em níveis crescentes de complexidade em direção à autonomia do licenciando em formação;

XIII - a conexão do currículo de formação com conteúdos que fundamentam e balizam as diretrizes curriculares para a Educação Básica;

XIV - o desenvolvimento, a execução, o acompanhamento e a avaliação de projetos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos e estratégias didático-pedagógicas;

XV - o acompanhamento do desenvolvimento dos licenciandos por meio de estratégias avaliativas com caráter formativo, que utilizem diferentes formas de registro da aprendizagem apropriadas à avaliação dos saberes e práticas necessários ao desenvolvimento da docência, incluindo a consolidação destes registros pelo uso de portfólios;

XVI - a realização de estágio curricular supervisionado, com a colaboração de professores supervisores das instituições de Educação Básica, em cooperação com os docentes das IES;

XVII - o registro do desenvolvimento do licenciando no estágio curricular supervisionado em documentação adequada, seja em portfólio ou recurso equivalente de acompanhamento, onde observações sejam anotadas, bem como as reflexões críticas, os planejamentos didáticos, os relatos de experiência, dentre outras evidências das aprendizagens do licenciando requeridas para a docência;

XVIII - o registro do desenvolvimento do licenciando nas atividades acadêmicas de extensão em documentação adequada, que permita o acompanhamento do processo formativo, por meio de observações críticas, relatos de experiência, dentre outras evidências das aprendizagens do licenciando; e

XIX - o estabelecimento e a formalização de parcerias entre as IES e as redes/sistemas de ensino e instituições que ofertam a Educação Básica para assegurar o planejamento, a execução e a avaliação conjunta das atividades práticas e do estágio curricular obrigatório previstos na formação do licenciando, garantindo:

a) a presença dos licenciandos nas instituições de Educação Básica ao longo de sua formação inicial, para a realização das atividades práticas e do estágio curricular obrigatório, acompanhada pelos profissionais da IES e das escolas, redes/sistemas de ensino;

b) o reconhecimento das características próprias do contexto educacional em que se realizam as atividades práticas e o estágio curricular obrigatório, bem como a articulação necessária entre essas atividades e a proposta curricular das redes/sistemas de ensino e a proposta pedagógica da escola;

c) o apoio permanente das IES para a melhoria contínua do trabalho desenvolvido pelas escolas, redes e sistemas de ensino que acolhem os licenciandos nas atividades práticas e de estágio curricular obrigatório, em atividades de formação, desenvolvimento contínuo de materiais e metodologias de ensino e aprimoramento dos processos de avaliação institucional e da aprendizagem, entre outros;

d) a ampliação da competência leitora e escritora e o aperfeiçoamento do uso da Língua Portuguesa e da comunicação oral e escrita, do raciocínio lógico-matemático, como elementos fundamentais da formação docente e do exercício profissional do magistério;

e) a ampliação das aprendizagens de elementos básicos comunicativos da Língua Brasileira de Sinais - Libras em contextos educativos;

f) a compreensão crítica de questões socioambientais, éticas, estéticas, políticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural e o reconhecimento dos princípios de equidade como organizador do tratamento dessas questões nos contextos de exercício profissional; e

g) a participação dos licenciandos nas atividades de estudo, reflexão e elaboração da proposta pedagógica das instituições de Educação Básica, nas reuniões pedagógicas, nos momentos de planejamento e reflexão sobre as práticas pedagógicas e nas atividades desenvolvidas nos órgãos e colegiados de gestão democrática existentes na escola.

Art. 8º Os cursos de formação inicial de profissionais do magistério da educação escolar básica para a Educação Escolar Indígena, a Educação Escolar do Campo e a Educação Escolar Quilombola serão ministrados com base nas seguintes diretrizes:

I - a formação inicial de profissionais do magistério para a educação escolar básica da Educação Escolar Indígena deverá considerar as normas e marcos curriculares e o ordenamento jurídico próprios, com ensino intercultural e bilíngue, visando à valorização plena das culturas dos povos indígenas e à afirmação e manutenção de sua diversidade étnica; e

II - A formação inicial de profissionais do magistério para a educação escolar básica da Educação Escolar do Campo e da Educação Escolar Quilombola deverá considerar a diversidade étnico-cultural de cada comunidade.

Art. 9º Nos cursos presenciais ou a distância destinados à formação inicial dos profissionais do magistério da Educação Básica, as IES deverão garantir o atendimento aos critérios e orientações expressos na legislação e nas regulamentações em vigor:

I - no planejamento, oferta, desenvolvimento e avaliação das atividades, cursos e programas;

II - na estruturação das matrizes curriculares e da progressão dos conhecimentos específicos de cada campo disciplinar, dos conhecimentos de natureza interdisciplinar, dos conhecimentos pedagógicos e dos fundamentos epistemológicos que subsidiam a compreensão mais ampla dos fenômenos educativos; e

III - na estruturação e articulação dos saberes específicos concernentes à didática e às práticas de ensino, às vivências pedagógicas e às vivências culturais.

Art. 10. Ao final do curso de formação inicial em nível superior o egresso deverá estar apto a:

I - demonstrar conhecimento e compreensão da organização epistemológica dos conceitos, das ideias-chave, da estrutura da(s) área(s) e componentes curriculares para os quais está sendo habilitado para o exercício da docência;

II - compreender criticamente os marcos normativos que fundamentam a organização curricular de cada uma das etapas e modalidades da Educação Básica e, em particular, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e da Base Nacional Comum Curricular;

III - atuar com ética e compromisso com vistas à construção de uma sociedade justa, equânime, igualitária e de relações democráticas na escola;

IV - reconhecer os contextos sociais, culturais, econômicos e políticos das escolas em que atua e, também os contextos de vidas dos estudantes, propiciando assim, aprendizagens efetivas;

V - identificar questões e problemas socioculturais e educacionais, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de contribuir, por meio do acesso ao conhecimento, para a superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras;

VI - compreender como as ideias filosóficas e as realidades e contextos históricos influenciam a organização dos sistemas de ensino, das instituições de Educação Básica e das práticas educacionais;

VII - demonstrar conhecimento sobre o uso da linguagem e do pensamento lógico-matemático no desenvolvimento do conteúdo específico de ensino;

VIII - demonstrar conhecimento sobre diferentes formas de apresentar os conteúdos dos componentes e das áreas curriculares para os quais está habilitado à docência, utilizando esse conhecimento para selecionar recursos de ensino adequados que contemplem o acesso ao conhecimento para um grupo diverso de estudantes;

IX - aplicar estratégias de ensino e atividades didáticas diferenciadas que promovam a aprendizagem dos estudantes, incluindo aqueles que compõem a população atendida pela Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva, e levando em conta seus diversos contextos culturais, socioeconômicos e linguísticos;

X - estruturar ações pedagógicas e ambientes educativos que promovam a aprendizagem dos estudantes a respeito:

a) das relações étnico-raciais estabelecidas na sociedade brasileira no presente e no passado e que garantam a apropriação dos conhecimentos relativos à história e cultura africana, afrobrasileira e dos povos originários do Brasil, bem como de valores e atitudes orientados à desconstruir e combater todas as expressões do racismo, com a devida valorização da diversidade cultural e étnico-racial brasileiras; e

b) das múltiplas formas de participação e atuação das mulheres na sociedade brasileira, no passado e no presente, bem como de conhecimentos, valores e atitudes orientados à prevenção e combate a todas as formas de violência contra a mulher.

XI - construir ambientes de aprendizagens que incentivem os estudantes a solucionar problemas, tomar decisões, aprender durante toda a vida e colaborar para uma sociedade em constante mudança;

XII - planejar e organizar suas aulas de modo que se otimize a relação entre tempo, espaço e objetos do conhecimento, considerando as características dos estudantes e os contextos de atuação dos profissionais do magistério da educação escolar básica;

XIII - recontextualizar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias digitais de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem;

XIV - conhecer e utilizar os diferentes tipos de avaliação educacional, bem como os limites e potencialidades de cada instrumento para dar devolutivas que apoiem o estudante na construção de sua autonomia como aprendiz e replanejar suas práticas de ensino de modo a assegurar que as dificuldades identificadas nas avaliações sejam superadas por meio de sua atuação profissional em suas aulas;

XV - reconhecer e utilizar em sua prática as evidências científicas advindas de diferentes áreas de conhecimento, atualizadas e aplicáveis aos ambientes de ensino onde atua profissionalmente, de forma que possa favorecer os processos de ensino e aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes;

XVI - demonstrar conhecimento sobre o desenvolvimento físico, socioemocional e intelectual dos estudantes das etapas da Educação Básica para as quais está habilitado a atuar, utilizando esses saberes para:

a) construir compreensão quanto ao perfil dos estudantes com os quais atua; e
b) para selecionar estratégias de ensino adequadas e levantar hipóteses sobre como determinadas características presentes em seu grupo de estudantes potencialmente podem afetar a aprendizagem e assim, tomar decisões pedagógicas mais adequadas;

XVII - demonstrar conhecimento sobre os mecanismos pelos quais crianças, jovens e adultos aprendem, utilizando esse conhecimento para:

a) planejar as ações de ensino; e
b) selecionar estratégias pedagógicas e recursos que sejam adequados à etapa da Educação Básica a qual seus alunos pertencem;

XVIII - manter comunicação e interação com as famílias para estabelecer parcerias e colaboração com a instituição de Educação Básica, de modo que favoreça a aprendizagem dos estudantes e o seu pleno desenvolvimento;

XIX - dominar conhecimentos relativos à gestão das escolas de Educação Básica, contribuindo para a elaboração, implementação, coordenação, acompanhamento e avaliação da proposta pedagógica; e

XX - demonstrar conhecimento e, sempre que possível, colaborar com o desenvolvimento de pesquisas científicas no campo educacional de maneira a refletir sobre sua própria prática docente e aplicar tal conhecimento em sua prática.

Parágrafo único. Os professores indígenas e aqueles que venham a atuar em escolas indígenas, professores da Educação Escolar do Campo e da Educação Escolar Quilombola, dada a particularidade das populações com que trabalham e da situação em que atuam, deverão, em complementação ao disposto no caput:

I - promover diálogo entre a comunidade escolar em que atuam e os outros grupos sociais sobre conhecimentos, valores, modos de vida, orientações filosóficas, políticas e religiosas próprias da cultura local; e

II - atuar como agentes interculturais para a valorização e o estudo de temas específicos relevantes.

CAPÍTULO IV

DA FORMAÇÃO INICIAL DO MAGISTÉRIO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR BÁSICA EM NÍVEL SUPERIOR: ESTRUTURA E CURRÍCULO

Art. 11. Os cursos de formação inicial para os profissionais do magistério para a educação escolar básica, em nível superior, compreendem:

I - cursos de graduação de licenciatura;

II - cursos de formação pedagógica para bacharéis e tecnólogos; e

III - cursos de segunda licenciatura.

§ 1º A instituição formadora definirá no seu projeto institucional as formas de desenvolvimento da formação inicial dos profissionais do magistério da educação escolar básica articuladas às políticas de valorização desses profissionais e à base comum nacional de que trata o Capítulo III desta Resolução.

§ 2º A formação inicial para o magistério e para a gestão na Educação Básica implica a formação em nível superior adequada aos conhecimentos atinentes à sua área de atuação e às etapas correspondentes da Educação Básica.

§ 3º A formação inicial de profissionais do magistério da educação escolar básica será ofertada, preferencialmente, de forma presencial.

§ 4º As etapas e modalidades da Educação Básica em que os licenciados das diversas áreas do conhecimento poderão atuar são determinadas pelas respectivas diretrizes específicas, articuladas às políticas de valorização desses profissionais, à base comum nacional de que trata o Capítulo III desta Resolução e à base nacional comum para a Educação Básica de que trata o art. 26 da Lei nº 9.394, de 1996.

Art. 12. A formação inicial destina-se àqueles que pretendem exercer o magistério da educação escolar básica em suas etapas e modalidades de educação e em outras situações nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos, teóricos e práticos.

Parágrafo único. As atividades do magistério também compreendem a atuação e participação na organização e gestão de sistemas de Educação Básica e suas instituições de ensino, englobando:

I - planejamento, desenvolvimento, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos, do ensino, das dinâmicas pedagógicas e experiências educativas; e

II - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico das áreas para as quais recebeu formação e as do campo educacional.

Art. 13. Os cursos de formação inicial, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, serão constituídos dos seguintes núcleos:

I - Núcleo I - Estudos de Formação Geral - EFG: composto pelos conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a compreensão do fenômeno educativo e da educação escolar e formam a base comum para todas as licenciaturas, articulando:

a) princípios e fundamentos sociológicos, filosóficos, históricos e epistemológicos da educação;

b) princípios, valores e atitudes comprometidos com a justiça social, reconhecimento, respeito e apreço à diversidade, promoção da participação, da equidade e da inclusão e gestão democrática;

c) observação, análise, planejamento, desenvolvimento e avaliação de processos educativos, experiências pedagógicas e de situações de ensino e aprendizagem em instituições de Educação Básica;

d) conhecimento multidimensional e interdisciplinar sobre o ser humano e práticas educativas, incluindo conhecimento de processos de desenvolvimento de crianças, adolescentes, jovens e adultos, nas dimensões física, cognitiva, afetiva, estética, cultural, lúdica, artística, ética e biopsicossocial;

e) diagnóstico e análise das necessidades e aspirações dos diferentes segmentos da sociedade, relativas à educação, sendo capaz de identificar diferentes forças e interesses, de captar contradições e de considerá-los nos planos pedagógicos, no ensino e, consequentemente, nos processos de aprendizagem;

f) pesquisa e estudo da legislação educacional, dos processos de organização e gestão do trabalho dos profissionais do magistério da educação escolar básica, das políticas de financiamento, da avaliação e do currículo;

g) pesquisa e estudo das relações entre educação e trabalho, educação e diversidade, educação e comunicação, direitos humanos, cidadania, educação ambiental, entre outras problemáticas centrais da sociedade contemporânea;

h) estudos de aspectos éticos, didáticos e comportamentais no contexto do exercício profissional, articulando o saber acadêmico, a pesquisa, a extensão e a prática educativa; e

i) conhecimento sobre diferentes estratégias de planejamento e avaliação das aprendizagens, centradas no desenvolvimento pleno dos estudantes da Educação Básica.

II - Núcleo II - Aprendizagem e Aprofundamento dos Conteúdos Específicos das áreas de atuação profissional - ACCE: composto pelos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento definidos em documento nacional de orientação curricular para a Educação Básica e pelos conhecimentos necessários ao domínio pedagógico desses conteúdos.

III - Núcleo III - Atividades Acadêmicas de Extensão - AAE, realizadas na forma de práticas vinculadas aos componentes curriculares: envolvem a execução de ações de extensão nas instituições de Educação Básica, com orientação, acompanhamento e avaliação de um professor formador da IES.

IV - Núcleo IV - Estágio Curricular Supervisionado - ECS: componente obrigatório da organização curricular das licenciaturas, deve ser realizado em instituição de Educação Básica e tem como objetivo atuar diretamente na formação do licenciando, sendo planejado para ser a ponte entre o currículo acadêmico e o espaço de atuação profissional do futuro professor, o estágio deve oferecer inúmeras oportunidades para que progressivamente o licenciando possa conectar os aspectos teóricos de sua formação às suas aplicações práticas, inicialmente por meio da observação e progressivamente por meio de sua atuação direta em sala de aula.

§ 1º O estágio curricular supervisionado não é uma atividade laboral, é um dos componentes da formação do futuro profissional de magistério e, portanto, deve ser desenhado para assegurar que seja uma experiência de aprendizagem e socialização inicial na profissão.

§ 2º O licenciando em situação de estágio curricular supervisionado não será o principal responsável pela regência das aulas, e quando assumir essa função, deverá ser acompanhado do professor regente e supervisionado pelo docente da IES.

§ 3º Os conteúdos de que trata o inciso II do caput serão definidos de acordo com a área da licenciatura escolhida, priorizados conforme o PPC das IES, em sintonia com os sistemas de ensino, que oportunizarão, entre outras possibilidades:

I - compreensão dos fundamentos epistemológicos, conceituais e procedimentais da área de conhecimento específico;

II - compreensão do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo - CPC necessário para o planejamento, realização e tematização de situações de ensino e aprendizagem, com a mobilização de vivências práticas dos licenciados em atividades que os aproximem do exercício profissional docente;

III - conhecimento de diferentes referenciais teórico-metodológicos em sua área de formação disciplinar, com particular ênfase no repertório sobre o CPC;

IV - vivências de articulação entre os conhecimentos específicos e práticas de ensino;

V - conhecimento das relações entre a área de formação e outros campos do conhecimento, favorecendo a construção de um conhecimento interdisciplinar;

VI - conhecimentos sobre processos de aquisição da língua materna e sua relação com a aprendizagem específica do campo de formação;

VII - investigações sobre processos educativos, organizacionais e de gestão na área educacional; e

VIII - conhecimento, avaliação, criação e uso de textos, materiais didáticos, e outros instrumentos de aprendizagem que contemplem a diversidade social e cultural da sociedade brasileira.

§ 4º As atividades de que trata o inciso III do caput são direcionadas à implementação de projetos integradores de práticas educativas, visando fomentar a integração e o diálogo entre os licenciandos, que estão em formação, e os diversos participantes da comunidade escolar; essas iniciativas devem dar prioridade a projetos que:

I - fomentem o protagonismo dos licenciandos, incentivando sua participação ativa em interações com a instituição de Educação Básica;

II - promovam atividades que estimulem a interação entre os membros da comunidade acadêmica, com o objetivo de compreender a complexidade da prática docente;

III - iniciem diálogos formativos acerca da docência, das realidades escolares e dos desafios enfrentados pela educação;

IV - encorajem a interdisciplinaridade dentro do contexto escolar, através da criação de materiais didáticos que possam ser adaptados às necessidades pedagógicas;

V - apoiem a integração entre a formação inicial e a formação continuada dos professores das instituições de Educação Básica;

VI - estabeleçam interações com estudantes da Educação Básica e seus familiares, promovendo uma relação mais próxima entre a instituição de Educação Básica e a comunidade; e

VII - analisem a instituição de Educação Básica em seu contexto territorial, incentivando a realização de ações coordenadas entre a IES e a sociedade local.

§ 5º O estágio de que trata o inciso V do caput, para que cumpra seu objetivo, deverá:

I - ter suas horas distribuídas ao longo do programa de formação, iniciando desde o primeiro semestre do curso;

II - considerar uma progressão cuidadosa das atividades desenvolvidas, iniciando com atividades de observação acompanhadas de protocolos claros e, progressivamente, incorporando atividades nas quais o licenciando assuma ações docentes;

III - estar claramente articulado às disciplinas que envolvem a prática de ensino e estabelecer focos claros para cada um dos semestres letivos;

IV - contar com a supervisão de membro do corpo docente do curso de licenciatura, cuja área de formação ou experiência profissional seja compatível com as atividades a serem desenvolvidas pelo estagiário, que atuará em articulação com a instituição de Educação Básica no acompanhamento das experiências de aprendizagem do licenciando;

V - contar com o apoio e a mediação de profissionais de referência, integrantes dos quadros docentes das escolas, redes e sistemas de ensino, com a tarefa de acolhimento, orientação e diálogo formativo com os licenciandos nas atividades de estágio, a partir de programas e projetos estruturados nos PPCs de seus cursos; e

VI - oferecer múltiplas oportunidades estruturadas para que o licenciando aprenda práticas específicas relacionadas ao ensino e à condução dos processos educativos, por meio da observação, discussão, e atuação direta, com múltiplas oportunidades de receber devolutivas sobre sua atuação.

Art. 14. Os cursos de formação inicial de profissionais do magistério para a educação escolar básica em nível superior, em cursos de licenciatura, organizados em áreas especializadas, por componente curricular ou por campo de conhecimento e/ou interdisciplinar, considerando-se a complexidade dos estudos que os englobam, bem como a formação para o exercício integrado e indissociável da docência na Educação Básica, estruturam-se por meio da garantia da base comum nacional e suas orientações curriculares.

§ 1º Os cursos de que trata o caput terão, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas de efetivo trabalho acadêmico, em cursos com duração de, no mínimo, 4 (quatro) anos, compreendendo:

I - 880 (oitocentas e oitenta) horas dedicadas às atividades de formação geral, de acordo com o Núcleo I, de que trata o art. 13, inciso I, desta Resolução, conforme o PPC da instituição formadora;

II - 1.600 (mil e seiscentas) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, na área de formação e atuação na educação, de acordo com o Núcleo II, de que trata o art. 13, inciso II desta Resolução e conforme o PPC da instituição formadora;

III - 320 (trezentas e vinte) horas de atividades acadêmicas de extensão conforme Núcleo III, de que trata o art. 13, inciso III desta Resolução, desenvolvidas nas instituições de Educação Básica, lugar privilegiado para as atividades dos cursos de licenciatura; essa carga horária, vinculada aos componentes curriculares desde o início do curso, deve estar discriminada no PPC da instituição formadora; e

IV - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, conforme Núcleo IV de que trata o art. 13, inciso IV desta Resolução, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, na área de formação e atuação na Educação Básica, realizadas em instituições de Educação Básica, segundo o PPC da instituição formadora.

§ 2º Os cursos de formação inicial deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas pública e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Libras e Educação Especial.

§ 3º Deverá ser garantida, ao longo do processo, efetiva e concomitante relação entre teoria e prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência.

§ 4º Os critérios de organização da matriz curricular, bem como a alocação de tempos e espaços curriculares, se expressam em Núcleos em torno dos quais se articulam dimensões a serem contempladas, nos termos do art. 13 desta Resolução.

§ 5º O estágio curricular supervisionado deve ser realizado, integralmente, de forma presencial tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 6º As 320 (trezentas e vinte) horas destinadas às atividades de extensão devem ser realizadas, integralmente, de forma presencial tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 7º Nos cursos de licenciaturas ofertados na modalidade a distância, pelo menos, 880 (oitocentas e oitenta) horas da carga horária do Núcleo II de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução, devem ser realizadas de forma presencial.

Art. 15. Os cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados (bacharéis e tecnólogos), ofertados a portadores de diplomas de curso superior formados em cursos relacionados à habilitação pretendida, com sólida base de conhecimentos na área estudada, devem ter carga horária total de 1.600 (mil e seiscentas) horas, com duração de, no mínimo, 2 (dois) anos.

§ 1º Os cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados não se destinam à formação de pedagogos, mas à formação de professores para atuarem nas disciplinas que integram os quatro anos finais do Ensino Fundamental, o Ensino Médio e a Educação Profissional em nível médio.

§ 2º No prazo máximo de 5 (cinco) anos, o MEC, em articulação com os sistemas de ensino, procederá à avaliação do desenvolvimento dos cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados, buscando seu aperfeiçoamento contínuo.

§ 3º A carga horária de 1.600 (mil e seiscentas) horas deve respeitar a seguinte distribuição:

I - 400 (quatrocentas) horas dedicadas às atividades de formação geral, de acordo com o Núcleo I, de que trata o art. 13, inciso I desta Resolução, conforme o PPC da instituição formadora;

II - 740 (setecentas e quarenta) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, na área de formação e atuação na educação, de acordo com o Núcleo II de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução e conforme o PPC da instituição formadora;

III - 160 (cento e sessenta) horas de atividades acadêmicas de extensão conforme Núcleo III de que trata o art. 13, inciso III, desta Resolução, desenvolvidas nas instituições de Educação Básica, lugar privilegiado para as atividades dos cursos de licenciatura; essa carga horária,

vinculada aos componentes curriculares desde o início do curso, deve estar discriminada no PPC da instituição formadora; e

IV - 300 (trezentas) horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, conforme Núcleo IV de que trata o art. 13, inciso IV, desta Resolução, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, na área de formação e atuação na Educação Básica, realizadas em instituições de Educação Básica, segundo o PPC da instituição formadora.

§ 4º O estágio curricular supervisionado deve ser realizado integralmente, de forma presencial, tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 5º As 160 (cento e sessenta) horas de atividades acadêmicas de extensão devem ser realizadas, integralmente, de forma presencial tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 6º Nos cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados ofertados na modalidade a distância, pelo menos 340 (trezentas e quarenta) horas da carga horária do Núcleo II de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução, devem ser realizadas de forma presencial.

§ 7º Cabe à IES ofertante do curso verificar, antes do aceite da matrícula, a compatibilidade entre a formação do candidato e a habilitação pretendida e para isso as IES deverão no ato da matrícula, descrever os critérios e requisitos curriculares que utilizaram para a aceitação à habilitação pretendida, encartando-os em documento próprio.

§ 8º A oferta dos cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados poderá ser realizada por IES, preferencialmente universidades, que ofertem curso de licenciatura na habilitação pretendida reconhecido pelo MEC e com CPC de pelo menos 4 (quatro), sendo dispensada a emissão de novos atos autorizativos.

§ 9º Os cursos de formação pedagógica para graduados deverão ser avaliados quando dos processos de avaliação do curso de licenciatura mencionado no parágrafo anterior.

§ 10. Os cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados são equivalentes a cursos de licenciatura na área cursada e a comprovação dos estudos realizados pelos seus egressos se dará por meio de diploma que deverá observar o disposto na legislação pertinente.

§ 11. Os egressos dos cursos de formação pedagógica deverão participar do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - Enade.

Art. 16. Os cursos de segunda licenciatura terão carga horária mínima variável de 1.200 (mil e duzentas) horas a 1.800 (mil e oitocentas) horas, dependendo da equivalência entre a formação original e a nova licenciatura.

§ 1º A definição da carga horária deve respeitar a seguinte distribuição:

I - quando o curso de segunda licenciatura pertencer à mesma área do curso de origem, a carga horária deverá ter, no mínimo, 1.200 (mil e duzentas) horas, com duração de, no mínimo, 1 (um) ano e meio, que devem ser assim distribuídas:

a) 880 (oitocentas e oitenta) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, na nova área de formação e atuação na educação, de acordo com o Núcleo II de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução e conforme o PPC da instituição formadora;

b) 120 (cento e vinte) horas de atividades acadêmicas de extensão conforme Núcleo III de que trata o art. 13, inciso III, desta Resolução, desenvolvidas nas instituições de Educação

Básica, lugar privilegiado para as atividades dos cursos de licenciatura; essa carga horária, vinculada aos componentes curriculares desde o início do curso, deve estar discriminada no PPC da instituição formadora; e

c) 200 (duzentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado conforme Núcleo IV de que trata o art. 13, inciso IV, desta Resolução, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, na área de formação e atuação na Educação Básica, realizadas em instituições de Educação Básica, segundo o PPC da instituição formadora.

II - quando o curso de segunda licenciatura pertencer a uma área diferente do curso de origem, a carga horária deverá ter, no mínimo, 1.800 (mil e oitocentas) horas, com duração de, no mínimo, 2 (dois) anos e meio, que devem ser assim distribuídas:

a) 1.420 (mil, quatrocentas e vinte) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, na nova área de formação e atuação na educação, de acordo com o Núcleo II definido no inciso II do artigo 13 desta Resolução e conforme o PPC da instituição formadora;

b) 180 (cento e oitenta) horas de atividades acadêmicas de extensão, conforme Núcleo III de que trata o art. 13, inciso III, desta Resolução, desenvolvidas nas instituições de Educação Básica, lugar privilegiado para as atividades dos cursos de licenciatura que deverá estar vinculada aos componentes curriculares desde o início do curso e estar discriminada no PPC da instituição formadora; e

c) 200 (duzentas) horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, conforme Núcleo IV de que trata o art. 13, inciso IV, desta Resolução, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, na área de formação e atuação na Educação Básica, realizadas em instituições de Educação Básica, segundo o PPC da instituição formadora.

§ 2º Caso o licenciado comprove exercício no magistério, seja em período anterior ao curso de segunda licenciatura, seja de forma concomitante à realização do curso de segunda licenciatura, pode ter redução de 100 (cem) horas no estágio curricular supervisionado.

§ 3º O estágio curricular supervisionado deve ser integralmente realizado de forma presencial, tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 4º Nos cursos de segunda licenciatura - pertencentes à mesma área do curso de origem - as 120 (cento e vinte) horas de atividades acadêmicas de extensão devem ser integralmente realizadas de forma presencial, tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 5º Nos cursos de segunda licenciatura - pertencentes à área diferente do curso de origem - as 180 (cento e oitenta) horas de atividades acadêmicas de extensão devem ser integralmente realizadas de forma presencial, tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 6º Nos cursos de segunda licenciatura - pertencentes à mesma área do curso de origem - pelo menos, 280 (duzentas e oitenta) horas da carga horária do Núcleo II, de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução, devem ser realizadas de forma presencial tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 7º Nos cursos de segunda licenciatura - pertencentes à área diferente do curso de origem - pelo menos 520 (quinhentas e vinte horas) da carga horária do Núcleo II, de que trata o art. 13, inciso II, desta Resolução, devem ser realizadas de forma presencial tanto nos cursos presenciais quanto nos cursos ofertados na modalidade a distância.

§ 8º Os cursos descritos no caput poderão ser ofertados a portadores de diplomas de cursos de graduação em licenciatura, independentemente da área de formação, com exceção da licenciatura em Pedagogia.

§ 9º Cabe à IES ofertante do curso verificar a compatibilidade entre a formação do candidato e a habilitação pretendida, de acordo com as tabelas constantes do anexo desta Resolução.

§ 10. A oferta dos cursos de segunda licenciatura poderá ser realizada por IES que ofereça curso de licenciatura na habilitação pretendida, reconhecido pelo MEC, com CPC de pelo menos 4 (quatro), sendo dispensada a emissão de novos atos autorizativos.

§ 11. A oferta de cursos de segunda licenciatura deverá ser considerada quando dos processos de avaliação do curso de licenciatura mencionado no parágrafo anterior.

§ 12. Os cursos de segunda licenciatura para professores em exercício na Educação Básica pública, coordenados pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizados por instituições públicas e comunitárias de Educação Superior, obedecerão às diretrizes estabelecidas na presente Resolução.

§ 13. Os egressos dos cursos de segunda licenciatura deverão participar do Enade.

CAPÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

Art. 17. Os cursos de formação de professores que se encontram em funcionamento deverão se adaptar aos termos desta Resolução no prazo de 2 (dois) anos, a contar da data de sua publicação.

Parágrafo único. Os pedidos de autorização para funcionamento de curso em andamento serão restituídos aos proponentes para que sejam feitas as adequações necessárias, nos termos de ato da Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior do MEC.

Art. 18. Os processos de avaliação dos cursos de licenciatura serão realizados pelo órgão próprio do sistema e acompanhados por comissões próprias de cada área.

Art. 19. Ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep compete elaborar um instrumento de avaliação in loco dos cursos de formação de professores, que considere o disposto nesta Resolução.

Art. 20. Ao Inep compete elaborar o novo formato avaliativo do Enade para os cursos de formação de professores, em consonância ao que dispõe esta Resolução.

Art. 21. Os cursos de formação inicial de professores para a Educação Básica em nível superior, em cursos de licenciatura, organizados em áreas interdisciplinares, serão objeto de regulamentação suplementar.

Art. 22. Os licenciandos matriculados nas licenciaturas até a data da homologação desta Resolução terão o direito assegurado de concluir seu curso sob a orientação curricular pela qual o iniciaram.

Art. 23. Ficam revogadas:

I - a Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015;

II - a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019; e

III - a Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020.

Art. 24. Esta Resolução entra em vigor na data de 1º de julho de 2024.

LUIZ ROBERTO LIZA CURI**ANEXO I**

QUADROS DE ORGANIZAÇÃO DE ÁREAS EQUIVALENTES ENTRE A FORMAÇÃO ORIGINAL E A SEGUNDA LICENCIATURA:

ÁREAS	CURSOS
Ciências Humanas	História
	Geografia
	Sociologia
	Antropologia
	Filosofia
	Ciência da Religião
	Outras formações análogas

ÁREAS	CURSOS
Linguagens	Língua Portuguesa
	Língua Estrangeira Moderna
	Artes
	Outras formações análogas

ÁREAS	CURSOS
Ciências da Natureza	Biologia
	Ciências
	Educação Física
	Outras formações análogas

ÁREAS	CURSOS
Ciências Exatas	Matemática
	Física
	Química
	Outras formações análogas