



Ministério da Educação  
Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca – Cefet/RJ  
Direção de Ensino



# Projeto Pedagógico de Curso

## BACHARELADO EM FÍSICA

Rio de Janeiro, dezembro, 2025

## **Estrutura Organizacional**

### **Diretorias Sistêmicas e Chefias pertinentes da Unidade Maracanã (sede)**

<b>Diretor-Geral</b> Mauricio Saldanha Motta
<b>Vice-Diretora-Geral</b> Gisele Maria Ribeiro Vieira
<b>Diretora de Ensino</b> Dayse Haime Pastore
<b>Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação</b> Ronney Arismel Mancedo Boloy
<b>Diretora de Extensão</b> Renata da Silva Moura
<b>Diretora de Administração e Planejamento</b> Bianca de Franca Tempone Felga de Moraes
<b>Diretora de Gestão Estratégica</b> Diego Moreira de Araújo Carvalho
<b>Coordenadoria dos Cursos de Graduação</b> Lucas Matheus Gonçalves Bulhões
<b>Revisão Pedagógica</b> Cristiane do Nascimento Gomes Borges Lucas Matheus Gonçalves Bulhões Rafael Antonio Baptista de Carvalho

## **Núcleo Docente Estruturante (NDE)**

### **Portaria n° 1610/Cefet-RJ, de 30 de outubro de 2025:**

Prof. Álvaro Luis Martins de Almeida Nogueira; Doutor (Coordenador)

Profª Carolina Vannier dos Santos Borges; Doutora

Prof. Hilário Antonio Rodrigues Gonçalves; Doutor

Prof. Luis Fernando dos Santos; Doutor

Prof. Ozemar Souto Ventura; Doutor

Prof. Ricardo Cardoso Pasquali; Doutor

## Índice

---

<b>Projeto Pedagógico de Curso.....</b>	<b>1</b>
<b>BACHARELADO EM FÍSICA.....</b>	<b>1</b>
<b>Rio de Janeiro, dezembro, 2025.....</b>	<b>1</b>
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. A Instituição.....</b>	<b>4</b>
2.1.1. BREVE HISTÓRICO .....	4
2.1.2. INSERÇÃO REGIONAL .....	7
2.1.3. FILOSOFIA, PRINCÍPIOS, MISSÃO, VISÃO E OBJETIVOS .....	9
2.1.4. GESTÃO ACADÊMICA DA INSTITUIÇÃO E DO CURSO .....	11
<b>2.2. Legislação.....</b>	<b>15</b>
<b>3. ORGANIZAÇÃO DO CURSO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. Concepção do curso .....</b>	<b>18</b>
3.1.1. JUSTIFICATIVA E PERTINÊNCIA DO CURSO .....	18
3.1.2. OBJETIVOS DO CURSO .....	21
3.1.3. PERFIL DO EGRESO .....	22
3.1.4. COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	23
<b>3.2. Dados do curso .....</b>	<b>23</b>
3.2.1. FORMAS DE INGRESSO.....	23
3.2.2. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO .....	25
3.2.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	25
<b>3.3. Estrutura curricular .....</b>	<b>235</b>
3.3.1. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	26
3.3.2. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO-MONOGRAFIA.....	31
3.3.3. ATIVIDADES COMPLEMENTARES .....	32
3.3.5. GRADE CURRICULAR .....	38
3.3.6. EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS .....	42
<b>3.4. Procedimentos Didáticos e Metodológicos .....</b>	<b>43</b>
<b>4. SISTEMA DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1. Avaliação dos processos de ensino-aprendizagem .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. Avaliação do Projeto do Curso.....</b>	<b>45</b>
4.2.1. AÇÕES DECORRENTES DOS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO .....	47
<b>5. RECURSOS DO CURSO .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1. Corpo Docente .....</b>	<b>47</b>
5.1.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE .....	50
5.1.2. COORDENAÇÃO DO CURSO .....	50
5.1.3. SETORES DE ATENDIMENTO ADMINISTRATIVO E ACADÊMICO .....	51
<b>5.2. Instalações Gerais .....</b>	<b>51</b>
<b>5.3. Instalações Específicas .....</b>	<b>53</b>
<b>5.4. Biblioteca .....</b>	<b>54</b>
<b>5.5. Corpo discente.....</b>	<b>56</b>
5.5.1. PROGRAMAS DE ATENDIMENTO AO DISCENTE .....	56

---

5.5.2. PROGRAMAS COM BOLSA .....	58
<b>ANEXOS .....</b>	<b>1</b>
<b>Anexo I - Reconhecimento do Curso de Bacharelado em Física .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo II - Fluxograma Padrão do Curso de Bacharelado em Física.....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo III - Ementa e Bibliografia das Disciplinas do Curso.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo IV - Estatuto do CEFET/RJ.....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo V - Laboratórios .....</b>	<b>118</b>
<b>Anexo VI - Resolução de Criação do Curso .....</b>	<b>125</b>
<b>Anexo VII - Equivalências entre Disciplinas.....</b>	<b>144</b>
<b>Anexo VIII - Tabela dos cursos .....</b>	<b>146</b>

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação: Bacharelado em Física

Modalidade: Presencial

Habilitação: Bacharel em Física

Titulação conferida: Físico

Autorização: Resolução 09/2018, de 02/02/2018, do CODIR do Cefet/RJ (Anexo IV)

Ano de início do funcionamento do Curso: 2018 (2º semestre letivo)

Tempo de integralização: oito semestres

Tempo máximo de integralização: quatorze semestres

Reconhecimento: Em análise

Resultado do ENADE: Sem aplicação do ENADE

Regime acadêmico:

Número de vagas oferecidas: 20 por ano, sempre no 1º semestre letivo de cada ano

Turno de oferta: integral

Carga-horária total do Curso: 2.400 horas

Carga-horária mínima estabelecida pelo MEC: 2.400 horas

Conceito Preliminar de Curso (CPC): Não há

Conceito de Curso (CC): Não há

### Endereço:

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet/RJ

Unidade Maracanã (Sede)

Departamento de Física

Av. Maracanã, 229 – Bloco E – 1º Andar

Maracanã – Rio de Janeiro – RJ

CEP 20.271-110

<http://www.cefet-rj.br>

### Contatos:

E-mail: [defis.maracana@cefet-rj.br](mailto:defis.maracana@cefet-rj.br)

Telefone: (21) 2566-3120

[www.cefet-rj.br](http://www.cefet-rj.br)

## 2. APRESENTAÇÃO

### 2.1. A Instituição

No Brasil, os Centros Federais de Educação Tecnológica refletem a evolução de um tipo de instituição educacional que, no século XX, acompanhou e ajudou a desenvolver o processo de industrialização do país.

#### 2.1.1. BREVE HISTÓRICO

Situada na cidade que foi capital da República até 1960, a Instituição ora denominada Cefet/RJ teve essa vocação definida desde 1917, quando, criada a Escola Normal de Artes e Ofícios Wenceslau Braz, pela Prefeitura Municipal do Distrito Federal – origem do atual Centro –, recebeu a incumbência de formar professores, mestres e contramestres para o ensino profissional. Tendo passado à jurisdição do Governo Federal em 1919, ao se reformular, em 1937, a estrutura do então Ministério da Educação, também essa Escola Normal é transformada em liceu destinado ao ensino profissional de todos os ramos e graus, como aconteceu às Escolas de Aprendizes Artífices, que, criadas nas capitais dos Estados, por decreto presidencial de 1909, para proporcionar ensino profissional primário e gratuito, eram mantidas pela União.

Naquele ano de 1937, tinha sido aprovado o plano de construção do liceu profissional que substituiria a Escola Normal de Artes e Ofícios. Antes, porém, que o liceu fosse inaugurado, sua denominação foi mudada, passando a chamar-se Escola Técnica Nacional, consoante o espírito da Lei Orgânica do Ensino Industrial, promulgada em 30 de janeiro de 1942. A essa Escola, instituída pelo Decreto-Lei nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942, que estabeleceu as bases de organização da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial, coube ministrar cursos de 1º ciclo (industriais e de mestria) e de 2º ciclo (técnicos e pedagógicos).

O Decreto nº 47.038, de 16 de outubro de 1959, traz maior autonomia administrativa para a Escola Técnica Nacional, passando ela, gradativamente, a extinguir os cursos de 1º ciclo e atuar na formação exclusiva de técnicos. Em 1966, são implantados os cursos de Engenharia de Operação, introduzindo-se, assim, a formação de profissionais para a indústria em cursos de nível superior de curta duração. Os cursos eram realizados em convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, para efeito de colaboração do corpo docente e expedição de diplomas. A necessidade de preparação de professores para as disciplinas específicas dos cursos técnicos e dos cursos de Engenharia de Operação levou, em 1971, à criação do Centro de Treinamento de Professores, funcionando em convênio com o Centro de Treinamento do Estado da Guanabara (CETEG) e o Centro Nacional de Formação Profissional (CENAFOR).

É essa Escola que, tendo recebido outras designações em sua trajetória – Escola Técnica Federal da Guanabara (em 1965, pela identificação com a

denominação do respectivo Estado) e Escola Técnica Federal Celso Suckow da Fonseca (em 1967, como homenagem póstuma ao primeiro Diretor escolhido a partir de uma lista tríplice composta pelos votos dos docentes) –, transforma-se em Centro Federal de Educação Tecnológica, pela Lei nº 6.545, de 30 de junho de 1978.

Desse modo, desde essa data, o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – Cefet/RJ, no espírito da lei que o criou, passou a ter objetivos conferidos a instituições de educação superior, devendo atuar como autarquia de regime especial, nos termos do Art.4º da Lei nº 5.540, de 21/11/68, vinculada ao Ministério da Educação e Cultura, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar.

Em 06/10/78, através do Parecer nº 6.703/78, o Conselho Federal de Educação aprovou a criação do Curso de Engenharia, com as habilitações Industrial Mecânica e Industrial Elétrica, sendo esta última com ênfases em Eletrotécnica, Eletrônica e Telecomunicações. No primeiro semestre de 1979, ingressaram no Cefet/RJ as primeiras turmas do Curso de Engenharia nas habilitações Industrial Elétrica e Industrial Mecânica, oriundas do Concurso de vestibular da Fundação CESGRANRIO.

Em 29/09/82, o então Ministro de Estado da Educação e Cultura, usando da competência que lhe foi delegada pelo Decreto nº 83.857, de 15/08/79, e tendo em vista o Parecer nº 452/82 do CFE, conforme consta do Processo CFE nº 389/80 e 234.945/82 do MEC, concedeu o reconhecimento do Curso de Engenharia do Cefet/RJ, através da Portaria nº 403 (Anexo I), publicada no D. O. U. do dia 30/09/82.

A partir do primeiro semestre de 1998, iniciaram-se os cursos de Engenharia de Produção e de Administração Industrial, bem como os Cursos Superiores de Tecnologia. No segundo semestre de 2005, teve início o Curso de Engenharia de Controle e Automação. Dois anos depois, no segundo semestre de 2007, deu-se início o Curso de Engenharia Civil. Mais tarde, no segundo semestre de 2012, um novo curso de graduação passou a ser oferecido no Maracanã: Bacharelado em Ciências da Computação. Em 2018, no segundo semestre, começou a ser ofertado o Bacharelado em Física e Licenciatura em Matemática, em 2020.

Desde 1992, o Cefet/RJ passou a ofertar, também, cursos de mestrado em programas de pós-graduação *stricto sensu*. Atualmente, o Cefet/RJ possui os seguintes cursos de Mestrado: 1. Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas (antigo PPTEC) iniciado em 1992, Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais (início em 2008), Mestrado em Engenharia Elétrica (início em 2009), Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação (início em 2010), Mestrado em Relações Étnico-Raciais (início em 2011), Mestrado Profissional em Filosofia e Ensino (início em 2015), Mestrado em Ciência da Computação (início em 2016) e o Mestrado em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos (início em 2019).

Em 2013, começou o primeiro curso de Doutorado da instituição, em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE). Em 2015, começou o curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Instrumentação e Óptica Aplicada (PPGIO). Em

2016 começou o Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas e também em 2016 o Doutorado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais.

Em 2020, iniciaram os cursos de Pós-graduação *Lato Sensu*. Os cursos iniciados nesse ano foram o de Práticas, Linguagens e Ensino na Educação Básica e Patrimônio Cultural. Em 2022, iniciaram-se os cursos de Relações Étnico-Raciais e Educação: Sociedade, Linguagem e Relações Internacionais.

A Instituição insere-se no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq e, no âmbito interno da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, mantém um Banco de Projetos de Pesquisa, com projetos oficialmente cadastrados, que abrangem atividades desenvolvidas nos grupos de pesquisa e nos Programas de Pós-graduação, alguns deles com financiamento do CNPq, da FINEP, da FAPERJ, entre outras agências de fomento. Programas institucionais de iniciação científica e tecnológica beneficiam, respectivamente, os cursos de graduação e os de nível de Educação Básica, aí compreendidos o Ensino Médio e, em especial, os cursos técnicos.

Trazendo em sua história o reconhecimento social da antiga Escola Técnica, o Cefet/RJ expandiu-se academicamente e em área física. Hoje, a instituição conta com a unidade sede (Maracanã), além de sete Unidades Descentralizadas (UnEDs). A primeira destas sete Unidades foi inaugurada em agosto de 2003 e está localizada em outro município, trata-se da UnED de Nova Iguaçu, situada no bairro de Santa Rita desse município da Baixada Fluminense. A segunda UnED foi inaugurada em junho de 2006 e corresponde à UnED de Maria da Graça, bairro da cidade do Rio de Janeiro. No segundo semestre de 2008, surgiram as Unidades de Petrópolis, Nova Friburgo e Itaguaí. Em 2010, foram inaugurados o Núcleo Avançado de Valença e a UnED de Angra dos Reis.

Desde 2011, o Cefet/RJ, juntamente com a UERJ, UENF, UNIRIO, UFRJ, UFF e UFRRJ integra um consórcio, em parceria com a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da Fundação Cecierj, com o objetivo de oferecer cursos de graduação à distância, na modalidade semipresencial, para todo o Estado. Ao iniciar o ano letivo de 2012, o Cefet/RJ passou a oferecer o Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo, nessa modalidade, visando atender a uma demanda latente de mercado regional, com base nos arranjos produtivos locais dos Polos do Consórcio CEDERJ do Estado do Rio de Janeiro e no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia 2011.

A atuação educacional do Cefet/RJ inclui, então, a oferta regular de cursos de ensino médio e de educação profissional técnica de nível médio, cursos de graduação, incluindo cursos superiores de tecnologia, bacharelados e licenciaturas, cursos de mestrado e de doutorado, além de atividades de pesquisa e de extensão, estas incluindo cursos de pós-graduação *lato sensu*, entre outros. A educação profissional técnica de nível médio é oferecida em nove áreas profissionais, que atualmente resultam em dezessete habilitações e trinta e cinco cursos técnicos. No nível superior, a Instituição conta com dezenove habilitações, que resultam em trinta e três cursos superiores.

Esse breve histórico retrata as mudanças que foram se operando no ensino industrial no país, notadamente no que diz respeito à ampliação de seus objetivos, voltados, cada vez mais, para atuar em resposta aos níveis crescentes das exigências profissionais do setor produtivo em face do avanço tecnológico e da globalização econômica. Os Centros Federais de Educação Tecnológica, por sua natural articulação com esse setor, são sensíveis à dinâmica do desenvolvimento, constituindo-se em agências educativas dedicadas à formação de recursos humanos capazes de aplicar conhecimentos técnicos e científicos às atividades de produção e serviços.

O Cefet/RJ é desafiado e se desafia a contribuir no desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro e da região, atento às Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do país. Voltado a uma formação profissional que deve ir ao encontro da inovação e do desenvolvimento tecnológico, da modernização industrial e potencialização da capacidade e escala produtiva das empresas aqui instaladas, da inserção externa e das opções estratégicas de investimento em atividades portadoras de futuro – sem perder de vista a dimensão social do desenvolvimento –, o Centro se reafirma como uma Instituição pública que deseja continuar a formar quadros para os setores de metal-mecânica, petroquímica, energia elétrica, eletrônica, telecomunicações, informática e outros que conformam a produção de bens e serviços no país.

### 2.1.2. INSERÇÃO REGIONAL

Segundo dados estimados pelo IBGE, o Estado do Rio de Janeiro, com 43.750,425 km<sup>2</sup>, abriga uma população de cerca de 16.055.714 habitantes, com alta concentração demográfica, 366,97 habitantes/km<sup>2</sup>, especialmente na Região Metropolitana de sua capital, constituindo-se assim em um grande mercado consumidor de bens e serviços. Encontra-se em posição geográfica privilegiada, no centro da região geoeconômica mais expressiva do País, sendo o segundo Estado em importância econômica do Brasil.

Em 2022, a região Sudeste corresponde a 55,4% de participação no PIB (Produto Interno Bruto) nacional. A Região Sudeste tem uma população de 84.840.113 habitantes, sendo a mais populosa do Brasil e com a maior densidade demográfica do país, com aproximadamente 92 a 94 habitantes por km<sup>2</sup>. Além disso, a região é a mais rica do país com uma economia baseada na indústria, finanças e comércio.

Admitindo-se um raio de 500 km, a partir da cidade do Rio de Janeiro, atingindo São Paulo, Belo Horizonte e Vitória, identifica-se uma região geoeconômica de grande importância sob o ponto de vista abastecedor/consumidor. Nesta região, encontra-se mais de 40% da população do País, 52% do produto industrial, 64,4% do produto de serviços e 35,2% da produção agrícola. A movimentação de cargas nos portos do Sudeste é intensa e diversificada. Em maio de 2025, os portos da região bateram recorde ao movimentar 60 milhões de toneladas. A prestação de serviços e a indústria exercem papel fundamental na economia fluminense. Áreas como

telecomunicações e tecnologia da informação são áreas de grande interesse para a prestação de serviços.

O setor industrial do Rio de Janeiro é o segundo mais importante do País. Indústrias como a metalúrgica, siderúrgica, gás-química, petroquímica, naval, automobilística, audiovisual, cimenteira, alimentícia, mecânica, editorial, gráfica, de papel e celulose, de extração mineral, extração e refino de petróleo, química e farmacêutica comprovam a diversidade da estrutura do setor industrial do Rio de Janeiro e sua potencialidade econômica.

O Estado do Rio de Janeiro destaca-se pela expressiva representatividade de suas indústrias de base, como por exemplo, a Petrobras (petróleo e gás natural), líder mundial no ramo, com tecnologia própria na extração de petróleo em águas profundas. O Estado do Rio de Janeiro é o maior produtor de petróleo e gás natural do País, respondendo, em 2025, por 88% da produção nacional de petróleo e 77% do gás natural produzidos no país.

A Companhia Siderúrgica Nacional – CSN (aços planos), por exemplo, é a maior da América Latina. Entre as diversas indústrias existentes estão a Vale S.A., uma das maiores mineradoras do mundo, a Cosigua (aços não planos), a Valesul (alumínio), a Ingá (zincos) e a Nucelp (equipamentos pesados). No setor energético, completam a lista a Eletrobrás, maior companhia latino-americana do setor de energia elétrica, Furnas Centrais Elétricas, Eletronuclear, entre outras.

Na indústria naval, uma das atividades econômicas mais antigas do Brasil - onde o Rio é pioneiro, inovando na construção de grandes plataformas de petróleo e em sofisticadas embarcações de apoio *offshore*. A participação do estado no setor está em crescente retomada, após a grave crise que atingiu o polo naval fluminense na última década.

O polo automotivo do Rio de Janeiro se concentra no sul do estado, com fábricas em Resende, Itatiaia e Porto Real. A região é considerada o segundo maior polo automotivo do Brasil em número de empresas. O desenvolvimento dessa indústria na região é impulsionado por um cluster automotivo que trabalha na articulação entre empresas, academia e governo. Principais fábricas e produção Volkswagen Caminhões e Ônibus (Resende), Nissan (Resende), Stellantis (Porto Real), Jaguar Land Rover (Itatiaia).

O polo tecnológico do Rio de Janeiro é uma rede que engloba centros de pesquisa, universidades, incubadoras e empresas de alta tecnologia, tanto na capital quanto em outras regiões do estado. Impulsionado por investimentos e pela colaboração entre academia e indústria, o setor atua em áreas como biotecnologia, química fina, novos materiais, tecnologia da informação e inteligência artificial.

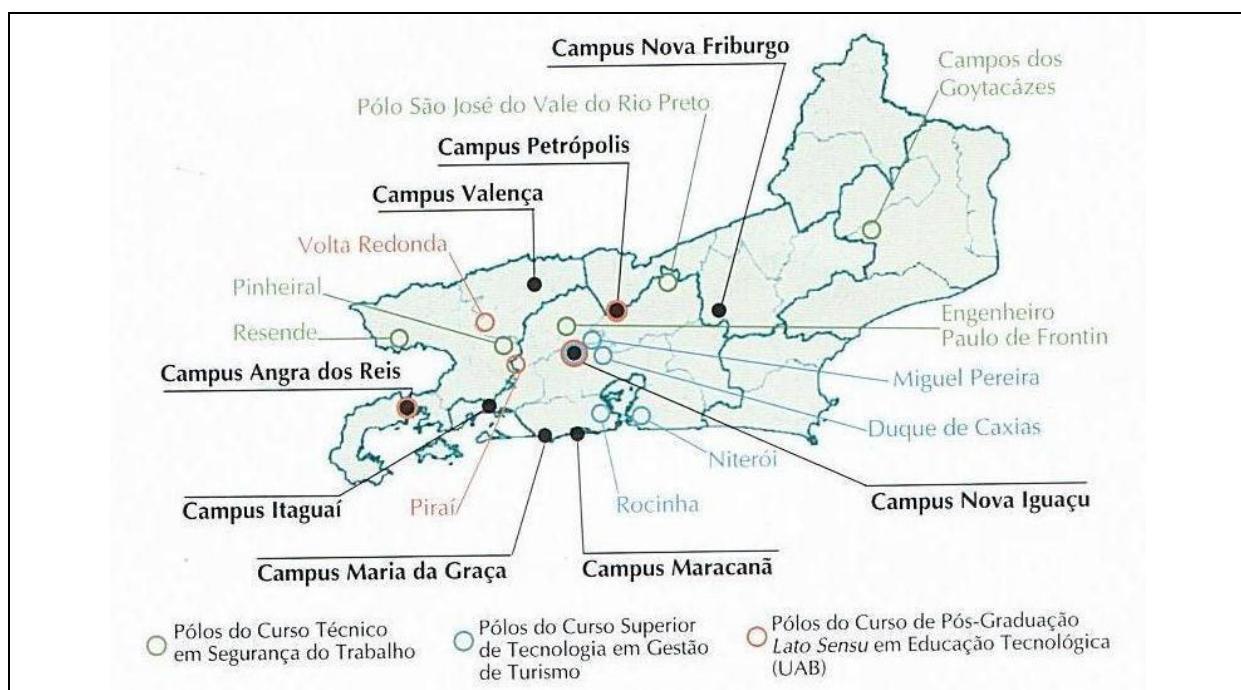
A expansão da demanda interna, notadamente observada em gêneros como Bebidas e Perfumaria, Sabões e Velas, ressalta-se também o desempenho dos setores produtores de Material Plástico e de Materiais não Metálicos. A combinação de uma base tecnológica avançada, um dinâmico mercado consumidor e investimentos em infraestrutura faz com que esses setores tenham um bom desempenho no Rio de Janeiro. A demanda interna por bens

de consumo duráveis e não duráveis, além dos projetos de construção e modernização, reforça a importância dessas indústrias para a economia local

O Estado apresenta um comércio dinâmico e uma atividade financeira intensa somados a uma pujante indústria de turismo.

O Estado do Rio de Janeiro representa uma alternativa disponível para projetos agropecuários modernos, intensivos em tecnologia, dentro do atual modelo agrícola brasileiro de cada vez mais buscar o crescimento da produção através do aumento da produtividade.

Desta forma, o Cefet/RJ, com Sede situada no bairro Maracanã, com quase um século de existência, suas sete Unidades e diversos polos de Educação a distância, inseridos no Estado do Rio de Janeiro, conforme o mapa de situação a seguir, observando as demandas do mercado de trabalho, atua na formação de profissionais capazes de suprir as necessidades da Região, em diversas áreas e segmentos de ensino.



### 2.1.3. FILOSOFIA, PRINCÍPIOS, MISSÃO, VISÃO E OBJETIVOS

Conforme consta no Plano de Desenvolvimento Institucional (Cefet/RJ, 2020, PDI 2020-2024, p. 25), o Cefet/RJ tem por **missão**: “Promover a educação mediante atividades de ensino, pesquisa e extensão que propiciem, de modo reflexivo e crítico, a formação integral (humanística, científica e tecnológica, ética, política e social) de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento científico, cultural, tecnológico e econômico da sociedade”.

Corresponde à filosofia orientadora da ação no Cefet/RJ compreender essa instituição educacional como um espaço público de formação humana, científica e tecnológica. Compreender, ainda, que:

- todos os servidores são responsáveis por esse espaço e nele educam e se educam permanentemente;
- os alunos são responsáveis por esse espaço e nele têm direito às ações educacionais qualificadas que ao Centro cabe oferecer;
- a convivência, em um mesmo espaço acadêmico, de cursos de diferentes níveis de ensino e de atividades de pesquisa e extensão compõe a dimensão formadora dos profissionais preparados pelo Centro (técnicos, tecnólogos, engenheiros, administradores, docentes e outros), ao mesmo tempo em que o desafia a avançar no campo da concepção e realização da educação tecnológica.

A filosofia institucional se expressa, ainda, nos princípios norteadores do seu projeto político-pedagógico, documento (re) construído com a participação dos segmentos da comunidade escolar (servidores e alunos) e representantes dos segmentos produtivo e outros da sociedade. Integram tais princípios:

- defesa da educação pública e de qualidade;
- autonomia institucional;
- gestão democrática e descentralização gerencial;
- compromisso social, parcerias e diálogo permanente com a sociedade;
- adesão à tecnologia a serviço da promoção humana;
- probidade administrativa;
- valorização do ser humano;
- observância dos valores éticos;
- respeito à pluralidade e divergências de ideias, sem discriminação de qualquer natureza;
- valorização do trabalho e responsabilidade funcional.

Orientados pela legislação vigente, constituem objetivos prioritários do Cefet/RJ:

- ministrar educação profissional técnica de nível médio, de forma articulada com o ensino médio, destinada a proporcionar habilitação profissional para diferentes setores da economia;
- ministrar ensino superior de graduação e de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*;
- ministrar cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, nas áreas científica e tecnológica;
- ofertar educação continuada, por diferentes mecanismos, visando à atualização, ao aperfeiçoamento e à especialização de profissionais na área tecnológica;

- realizar pesquisas nas diversas áreas do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de soluções e estendendo seus benefícios à sociedade;
- promover a extensão mediante integração com a comunidade, contribuindo para o seu desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida, desenvolvendo ações interativas que concorram para a transferência e o aprimoramento dos benefícios e conquistas auferidos na atividade acadêmica e na pesquisa aplicada;
- estimular a produção cultural, o empreendedorismo, o desenvolvimento científico e tecnológico, o pensamento reflexivo, com responsabilidade social.

#### 2.1.4. GESTÃO ACADÊMICA DA INSTITUIÇÃO E DO CURSO

Segundo o Estatuto do Cefet/RJ aprovado pela Portaria nº 3.796, de novembro de 2005 (Anexo IV), do Ministério da Educação, a estrutura geral do Cefet/RJ compreende:

I      Órgão colegiado: Conselho Diretor

II      Órgãos executivos:

**Diretoria Geral:**

- i. Vice-Diretoria Geral;
- ii. Assessorias Especiais
- iii. Gabinete
- iv. Corregedoria
- v. Ouvidoria
- vi. Procuradoria

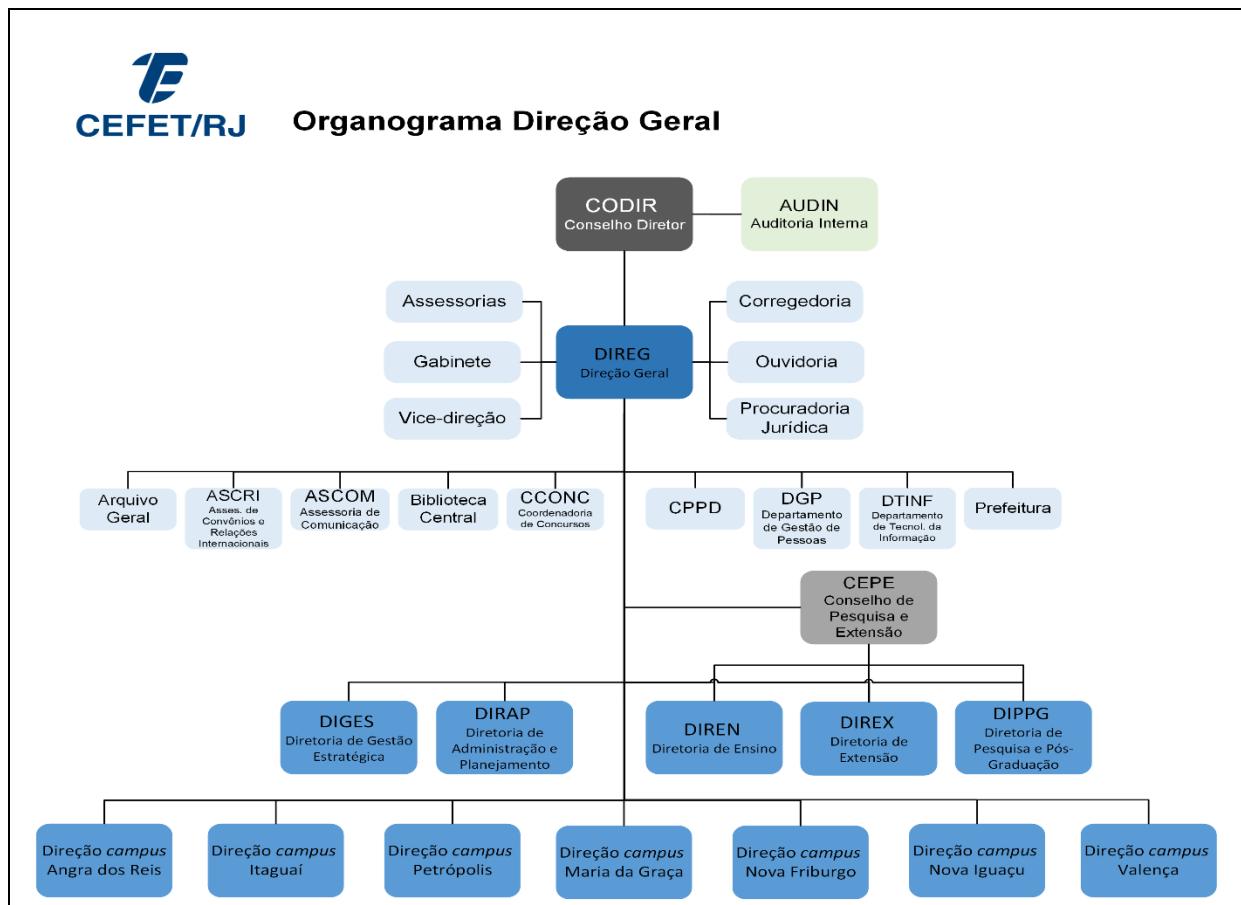
**Diretorias Sistêmicas**

- i. Diretoria de Administração e Planejamento
- ii. Diretoria de Ensino
- iii. Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
- iv. Diretoria de Extensão
- v. Diretoria de Gestão Estratégica

**Diretorias de Unidades de Ensino**

III      Órgãos de controle:  
Auditoria Interna

A figura a seguir ilustra o organograma funcional do Cefet/RJ, com todas as suas diretorias sistêmicas e Unidades.



Fonte: site Cefet-RJ 2023 (estrutura organizacional)

À **Direção-Geral** (DIREG) compete à direção administrativa e política do Centro. A Assessoria Jurídica compete desenvolver trabalhos e assistência relacionados a assuntos de natureza jurídica definidos pelo Diretor-Geral e de interesse do Cefet/RJ.

A **Diretoria de Administração e Planejamento** (DIRAP) é o órgão encarregado de prover e executar as atividades relacionadas com a administração, gestão de pessoal e planejamento orçamentário do Cefet/RJ e sua execução financeira e contábil.

A **Diretoria de Ensino** (DIREN) é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento do ensino do Cefet/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Diretoria de Extensão.

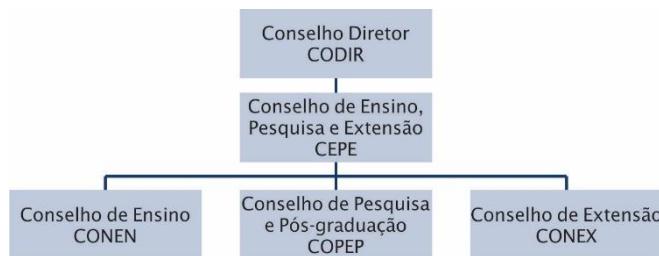
A **Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação** (DIPPG) é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento da pesquisa e do ensino de pós-graduação do Cefet/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Ensino e da Diretoria de Extensão.

A **Diretoria de Extensão** (DIREX) é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento da extensão do Cefet/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Ensino e Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

A **Diretoria de Gestão Estratégica** (DIGES) é o órgão responsável pela coordenação da elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional, acompanhamento da execução dos planos e projetos e fornecimento oficial das informações sobre o desempenho do Cefet/RJ.

As Unidades de Ensino estão subordinadas ao Diretor-Geral do Cefet/RJ e têm a finalidade de promover atividades de ensino, pesquisa e extensão. O detalhamento da estrutura operacional do Cefet/RJ, assim como as competências das unidades e as atribuições de seus dirigentes estão estabelecidas em Regimento Geral, aprovado pelo Ministério da Educação, em 1984.

A estrutura dos Conselhos Sistêmicos do Cefet/RJ está representada a seguir:



Cada *campus* ou Unidade possui um Conselho local, que corresponde a um órgão consultivo e deliberativo. O Colegiado é o órgão consultivo de cada Coordenação para os assuntos de política de ensino, pesquisa e extensão, em conformidade com as diretrizes do Centro.

Na Unidade Sede, o Conselho local consultivo e deliberativo, que trata dos assuntos da graduação, é o Conselho Departamental (CONDEP). Tal conselho é a instância colegiada da Graduação no campus Maracanã. Os membros desse conselho são chefes das coordenações da Graduação e a representação discente. A chefia do DEPES, que também preside o CONDEP, é responsável pela supervisão e coordenação das atividades acadêmicas e administrativas do DEPES.

O DEPES é um órgão executivo da Diretoria de Ensino do CEFET/RJ, que trata das questões relativas ao planejamento e a execução das atividades de ensino superior no Maracanã (Sede). Cabe ao DEPES o planejamento e a implementação dos cursos sob sua supervisão, assim como os respectivos programas de graduação.

A Coordenação do Curso de Bacharelado em Física da Unidade Sede é parte integrante do DEPES. O coordenador do curso auxilia no planejamento, execução e supervisão do ensino, pesquisa, extensão e demais atividades do curso. O Núcleo Docente Estruturante (NDE) vem a contribuir neste sentido, uma vez que é responsável pela contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

O Cefet/RJ mantém uma estrutura acadêmico-administrativa, dando suporte aos discentes e docentes dos cursos de graduação do Maracanã através dos seguintes setores, além da Diretoria de Ensino, do DEPES e da própria Coordenação:

- Departamento de Registros Acadêmicos (DERAC): responsável pela vida escolar e atendimento aos alunos: fluxo curricular, matrículas, trancamentos, frequências, notas, aprovação/reprovação, colação de grau, diplomas.
- Secretaria Acadêmica (SECAD): responsável pelo apoio ao docente na condução de suas atividades acadêmicas e ao discente com informações sobre salas, docentes e avisos. Interage com as Coordenações e com o DERAC.
- Coordenadoria dos Cursos de Graduação (COGRA): é subordinada à Diretoria de Ensino (DIREN) e desenvolve atividades sistêmicas de atendimento às demandas dos cursos superiores de todos as unidades que compõem o Sistema Cefet/ RJ.
- As atividades da Cogra incluem:

Processos de Transferência:

- Interna - Semestral e sistêmico, presencial e EaD: Planejar e confeccionar edital, coordenar e supervisionar as demandas referentes à realização do processo para preenchimento de vagas remanescentes em cursos de graduação do Cefet/RJ;
- Externa - Semestral e sistêmico: Planejar e confeccionar edital, coordenar e supervisionar as demandas referentes à realização do processo para preenchimento de vagas remanescentes em cursos de graduação do Cefet/RJ;
- *Ex-Offício: Semestral e sistêmico:* para servidores públicos federais civis ou militares estudantes, ou seus dependentes estudantes, que tenham sido transferidos por necessidade do serviço e sejam provenientes de instituições de ensino superior públicas;
- Processo para Portadores de Diploma: Semestral e sistêmico: Planejar e confeccionar edital, coordenar e supervisionar as demandas referentes à realização do processo para preenchimento de vagas remanescentes em cursos de graduação do Cefet/RJ;
- Processos de Mobilidade:

Mobilidade Acadêmica Interna: para alunos matriculados no Cefet/RJ, a fim de ingressarem em disciplinas de outras unidades de ensino da rede;

Mobilidade ANDIFES: para alunos matriculados em IES afiliadas que queiram cursar disciplinas isoladas nas unidades de ensino da rede Cefet/RJ.

Além disso, o setor recebe, guarda e encaminha ementas dos cursos de graduação do Cefet/RJ, para alunos, ex-graduandos do Cefet/RJ e interessados em cursar disciplinas na instituição e dá assessoria na elaboração dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) para as Coordenações dos cursos de graduação do Cefet/RJ.

- Setor de Estágio Supervisionado (SESUP): disponibiliza aos alunos todas as informações necessárias para a realização do Estágio Supervisionado da Graduação dos cursos do Maracanã. Este setor fica situado na SECAD.
- Departamento de Extensão e Assuntos Comunitários (DEAC): atua no sentido de viabilizar as condições de infraestrutura para a realização dos programas, projetos e atividades de extensão, de forma articulada com a comunidade interna e a sociedade.
- Seção de Recursos Didáticos (SERED): responsável pelos recursos audiovisuais disponibilizados aos docentes e discentes para a operacionalização e apoio às atividades acadêmicas, dentre eles: TV's, vídeos, projetores multimídia, microsystem, DVD etc.
- Comissão de Acompanhamento de Desempenho Discente (CAAD): (sistêmica)

As atribuições de cada CADD são as seguintes:

- a- Acompanhar e orientar alunos que tenham apresentado baixo desempenho acadêmico de tal forma a orientá-los para a finalização do curso;
- b- Assessorar o seu respectivo coordenador acerca de assuntos relativos à situação dos alunos em acompanhamento e orientação.

## 2.2. Legislação

O Projeto Pedagógico de um Curso deve contemplar o conjunto de diretrizes organizacionais e operacionais que expressam e orientam a prática pedagógica do curso, sua estrutura curricular, as ementas, a bibliografia, o perfil dos concluintes e outras informações significativas referentes ao desenvolvimento do curso, obedecidas as diretrizes curriculares nacionais, estabelecidas pelo Ministério da Educação. Além disso, as políticas do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) devem sustentar o Projeto Pedagógico Institucional (PPI), que por sua vez devem sustentar a construção do Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

Desta forma, o Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Física, da Unidade Sede do Cefet/RJ, foi desenvolvido com base no Estatuto e no Regimento próprios do Cefet e considerando o seguinte embasamento legal:

- **Lei nº 9.394, de 20/12/1996**, que estabelece as Diretrizes e Bases para a Educação Nacional;
- **Resolução CNE/CES nº 2, de 18/06/2007**, que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- **Plano Nacional de Educação - PNE 2014/2024**;

- **Resolução CEPE /CEFET-RJ nº 01/2015**, Aprova o tempo máximo de integralização dos cursos presenciais oferecidos pelo Cefet/RJ;
- **Resolução CEPE/CEFET-RJ nº01/2016**, Aprova as normas para criação de cursos técnicos de nível médio e de graduação no âmbito do Cefet/RJ;

**Resolução CNE CES 009 de 2002 – Bacharelado ou Licenciatura em Física**  
**Parecer CNE/CES 1.304 de 2001 – Graduação em Física**

Além disso, com relação à estrutura curricular, são contempladas as exigências dos seguintes documentos:

- **Decreto 4.281 de 25/06/2002**, que regulamenta a Lei nº 9.795, de 27/04/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- **Lei nº 10.639/03**, que torna obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira;
- **Resolução CNE/CP nº 1, de 17/06/2004**, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- **Decreto nº 5.626, de 22/12/2005**, que Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24/04/2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Tal decreto estabelece, em seu Capítulo II, que a disciplina Libras é optativa para alguns cursos, como o de engenharia, e é obrigatória para outros, como o de licenciatura;
- **Lei 11.645/08**, que torna obrigatório o estudo da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena;
- **Resolução CNE/CP nº 1, de 30/5/2012**, que apresenta as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- **Lei nº 12.764, de 27/12/2012**, que trata da Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista;
- **Lei Nº 13.146/2015**, Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência;
- **Decreto nº 12.456/2025**, Dispõe sobre a oferta de educação a distância por instituições de educação superior em cursos de graduação e altera o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino;
- **Portaria MEC nº 506, DE 10 DE JULHO DE 2025**, Regulamenta o Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025, que trata da oferta de educação a distância por Instituições de Educação Superior - IES em cursos de graduação, no que se refere à formação acadêmica e às atribuições do corpo docente, dos mediadores pedagógicos, dos tutores e dos responsáveis pelos Polos de Educação a Distância - Polos EaD, às atividades presenciais e avaliações de aprendizagem, aos materiais

didáticos e plataformas digitais, bem como à criação, funcionamento, alteração de endereço e extinção dos Polos EaD.

- **Diretrizes Curriculares - Cursos de Graduação /Bacharelado e Licenciatura;**
- **Carga Horária mínima dos cursos de Graduação, conforme disposto pelo CNE.**
- **Outras legislações diversas não relacionadas. \*** (conforme os cursos e assuntos tratados no PPC, ou posteriores a esta lista).

## REGULAMENTAÇÕES SOBRE CURRICULARIZAÇÃO EXTENSÃO

- **Plano Nacional de Educação - PNE 2014/2024;**
- **RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018 - Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014;**
- **Resolução CEPE /CEFET-RJ nº 01/2023, Aprova as diretrizes para curricularização da extensão no ensino superior;**

Com relação à constituição de comissões ou núcleos, são contempladas as exigências dos documentos a seguir:

- **Lei nº 10.861, de 20/12/2004**, que em seu Art.11 estabelece que cada Instituição deve constituir uma CPA (Comissão Própria de Avaliação) com as funções de coordenar e articular o seu processo interno de avaliação e disponibilizar informações;
- **Resolução CONAES nº 1, de 17/06/2010**, que normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências.

As propostas apresentadas neste projeto estão em consonância com o PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional) e o PPI (Projeto Pedagógico Institucional), considerando a articulação entre estes três documentos, e com as orientações estabelecidas pelo MEC na elaboração das Diretrizes Curriculares, uma vez que:

- demonstram a preocupação com a qualidade do Curso de Graduação de modo a permitir o atendimento das contínuas modificações do mercado de trabalho;
- ressaltam a necessidade da formação de um profissional generalista que irá buscar na Educação Continuada conhecimentos específicos e especializados;
- apontam a necessidade de desenvolvimento e aquisição de novas habilidades para além do ferramental técnico da profissão;
- valorizam as atividades externas;

- discutem a necessidade de adaptação do conteúdo programático às novas realidades que se apresentam ao Cefet, passando estas adaptações inclusive pela criação de novas disciplinas ou modificação das cargas horárias já existentes.

O Projeto Pedagógico aqui apresentado é fruto de uma coletânea de estudos variados e resultado de um trabalho em conjunto, organizado pela coordenação do curso. Todo corpo docente também foi convidado a participar, revisando o programa de suas disciplinas, atualizando a bibliografia e adequando a metodologia de ensino e o sistema de avaliação de forma a estruturar o curso conforme as Diretrizes Curriculares e as recomendações do MEC. Os alunos também têm oportunidade de participar de forma efetiva, através de seus relatos, questionamentos e solicitações feitos junto à coordenação.

### 3. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

#### 3.1. Concepção do curso

##### 3.1.1. JUSTIFICATIVA E PERTINÊNCIA DO CURSO

O mundo viveu grandes transformações nas últimas décadas, ditadas por um incrível desenvolvimento tecnológico, o que vem alterando profundamente as áreas do conhecimento científico, bem como o nosso modo de vida. As ciências básicas e aplicadas têm gerado demandas tecnológicas nunca antes vistas, impulsionando diversas áreas e constituindo-se em grandes forças para a transformação de algumas indústrias de alta tecnologia e de alto valor agregado.

Na atualidade, nos países de economia desenvolvida ou em desenvolvimento, o conhecimento vem desempenhando um papel central, a ponto de se denominar o processo de acumulação em curso, assentado nessa centralidade do conhecimento, de *capitalismo cognitivo*<sup>1</sup>. Não é possível vislumbrar uma economia moderna, de crescimento sustentável com um setor produtivo e competitivo, que possa ignorar este fenômeno. O impacto social e cultural é tamanho que hoje se fala em “sociedade do conhecimento”. Neste contexto, o mercado de trabalho também se renova e se reestrutura para atender às demandas da economia e da sociedade, fazendo com que o conceito de produtividade esteja intimamente ligado ao de produção de novos conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação. Essas mudanças exigem profissionais que sejam capazes de ser especialistas e que, ao mesmo tempo, não percam uma perspectiva mais ampla.

<sup>1</sup> Bases conceituais em pesquisa, desenvolvimento e inovação: Implicações para políticas no Brasil – Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

O impacto da Física na economia e sua importância no meio empresarial e/ou industrial vêm sendo reconhecido em outros países e no Brasil: no Reino Unido, há um fórum que se dedica a empresas que dependem do conhecimento na área de Física; a Austrália promove o “dia da Física na Indústria”; nos Estados Unidos, existem os fóruns de premiação e interação de pesquisadores que contribuíram com o potencial da Física em aplicações industriais; em 2012, a Sociedade Brasileira de Física elaborou um relatório sobre a Física e o Desenvolvimento Nacional; em 2013, no Brasil, foi promovido o I Encontro de Física na Indústria. Um levantamento de junho de 2013 do *Institute of Physics* (IOP), no Reino Unido, indica que, em 2009, os negócios baseados em Física contribuíram com 8,5% da produção de bens e serviços daquele país, exportando cerca de 100 bilhões de libras. Estas empresas contrataram 4% da força de trabalho do Reino Unido, cerca de 1 milhão de trabalhadores. Além disso, segundo o mesmo levantamento, o valor acrescentado bruto por trabalhador em negócios baseados em Física foi de cerca do dobro da média nacional.

Nos EUA, por exemplo, *um terço do PIB é oriundo de tecnologias baseadas na mecânica quântica, e indústrias baseadas na física têm um avanço diferenciado nos países mais desenvolvidos*<sup>2</sup>.

Na última década, o Brasil passou a desempenhar um papel cada vez mais relevante no cenário econômico mundial e a demanda por desenvolvimento de tecnologia de ponta poderá ser uma condição necessária para a consolidação econômica do país no longo prazo. Para isso, o Brasil tem investido em grandes projetos de ciência que geram desafios crescentes.

Contudo, o impacto da ciência e o papel da inovação na economia nacional encontram-se em um patamar ainda baixo, conforme mostra a tabela abaixo. Para que esta área se desenvolva é preciso que as Instituições de Ensino e Pesquisa se mobilizem a trazer e desenvolver esses conhecimentos localmente e produzir profissionais qualificados.<sup>3</sup>

Segundo estudo publicado pelo IPEA, entre 2012 e 2014, aproximadamente 36% das empresas brasileiras introduziram algum tipo de inovação, sendo que, na Indústria, cerca de 18,3% das empresas introduziram inovações de produtos e cerca de 32,7% introduziram inovações de processo. O investimento em P&D (interno e externo) em relação ao PIB cresceu de 0,58% em 2008 para 0,61% em 2014, conforme ilustram as tabelas 1 e 2 mostradas abaixo, extraídas da Nota Técnica nº 34 do IPEA<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Relatório Ciência para um Brasil Competitivo do CNPq sobre o PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) de 2004.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

<sup>4</sup> IPEA, Nota Técnica nº 34, Inovação no Brasil: crescimento marginal no período recente, Dezembro 2016.

PESQUISA SOBRE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA INSTALADA NO BRASIL				
Período 1966 a 2002 (Fonte: MIC)				
EMPRESAS	TOTAL	BRASILEIRAS	ESTRANGEIRAS	MISTAS
Que Inovam	1.199 (1,7%)	742	394	63
Que Incorporaram Inovação	15.311 (21,3%)	13.876	1.243	192
Que Não Inovam	55.486 (77,1%)	55.161	214	111
TOTAL	71.996	69.779	1.851	336

A título de comparação, os EUA investiram aproximadamente 2,8% do seu (PIB) em P&D, no ano de 2013. Deste total, 0,8% do PIB foram investimentos em P&D realizados pelo governo federal norte-americano. Esse percentual de investimento em relação ao PIB tem se mantido estável desde meados da década de 1970<sup>5</sup>.

Os dados mostrados na Tabela acima indicam que a economia brasileira apresenta ainda pequeno investimento em P&D, não obstante os avanços das últimas décadas. Entretanto, se o Brasil pretende aproveitar um eventual novo ciclo de expansão econômica para impulsionar setores estratégicos da indústria nacional, precisará investir mais em ciência, tecnologia e inovação. Para que isso se realize, deveremos ver num futuro próximo a ampliação dos investimentos em ensino e formação em ciências básicas e matemática.

É nesse contexto que se insere a criação de um curso de bacharelado em Física no CEFET/RJ. Do ponto de vista institucional, o curso proposto atenderá à formação de alunos que almejam a carreira acadêmica ou mesmas posições no mercado.

Os profissionais formados terão perfil adequado para ingressar no recém-criado Programa de Pós-Graduação em Instrumentação e Ótica Aplicada (PPGIO), ou nos demais programas de pós-graduação na área de engenharia existentes atualmente no CEFET/RJ. Além disso, o Rio de Janeiro abriga outros centros de pesquisa que ofertam cursos de pós-graduação em áreas específicas da Física, da Matemática e da Engenharia.

Destacamos que o CEFET/RJ possui em seu sistema um grupo qualificado de físicos, quase todos doutores, estrutura material de base adequada e, *last but not least*, uma localização territorial privilegiadíssima em relação às

<sup>5</sup> Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características, Fernanda De Negri, Flávia de Holanda Schmidt Squeff, Ipea, Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 36, 2014.

demais instituições públicas que oferecem o curso de Bacharelado em Física no Rio de Janeiro.

O Plano Pedagógico de Curso, que ora trazemos à luz, segue as Diretrizes Curriculares para a Física fixadas pela Resolução CNE/CES 9, de 11 de março de 2002.

A criação do curso de Bacharelado em Física na Unidade Maracanã do Cefet/RJ vai ao encontro das finalidades e objetivos desta instituição de ensino superior pluricurricular. Durante as três últimas décadas, o Cefet/RJ expandiu enormemente a oferta de cursos de nível superior, tanto no nível de graduação como no nível de pós-graduação. Vista em perspectiva, a abertura do curso de Bacharelado em Física é uma consequência do processo irreversível de universalização do ensino superior vivido recentemente pelo Cefet/RJ.

### 3.1.2. OBJETIVOS DO CURSO

De acordo com a resolução do CNE/CES 9/2002, definimos como as atividades/competências esperadas do egresso do curso de Bacharelado em Física do Cefet/RJ:

- dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas;
- descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;
- diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
- manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;
- 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.

O desenvolvimento das competências apontadas acima está vinculado à aquisição de determinadas *habilidades*, também básicas:

- utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
- resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até a 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, dispondendo 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.

### 3.1.3. PERFIL DO EGRESSO

A Resolução CNE/CES 9 de 11/03/2002 estabelece quatro perfis possíveis para os formandos em cursos de graduação em Física: o Físico-pesquisador; o Físico-educador; o Físico-tecnólogo; o Físico-interdisciplinar.

A modalidade de perfil que ofereceremos é a de Físico-pesquisador. Segundo a Resolução CNE/CES 9 de 11/03/2002, o 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.'*

O egresso do curso de Bacharelado em Física do CEFET/RJ deverá ser um profissional com sólida base científica nas áreas de Física e Matemática, como prevê a Resolução CNE/CES 9 de 11/03/2002: *'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'*<sup>6</sup>.

A formação do egresso deverá fornecer-lhe uma visão que o torne apto à pesquisa básica e aplicada, pesquisa em desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação. O profissional deverá ser capaz de identificar e desenvolver produtos e processos de alto valor agregado para demandas da área tecnológica, em especial nos ramos que dependem diretamente ou envolvem a Física Clássica, Moderna e Contemporânea, além de ter a capacidade de atuar e dominar o arcabouço ferramental das áreas de Computação, Física Estatística, Física Nuclear, Atômica e Molecular, Óptica, Fotônica, e Física do Estado Sólido, entre outras. Para o desenvolvimento pleno do profissional, ele também deverá ter uma formação humanística que o permita levar em conta os aspectos econômicos, culturais, sociais e ambientais

<sup>6</sup> Resolução CNE/CES 9, 2002.

das demandas nas quais ele irá atuar. O profissional também deverá estar apto a buscar novos conhecimentos, tecnologias e ser capaz de divulgá-los eficaz e eficientemente.

### 3.1.4. COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O egresso do curso deverá desenvolver as seguintes competências: dominar e desenvolver compreensão aprofundada dos princípios básicos da Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Óptica e Mecânica Quântica, tanto em seus aspectos teóricos quanto experimentais. Desenvolver o raciocínio lógico e abstrato, demonstrando capacidade de formular e resolver problemas de forma estruturada, utilizando a lógica e a abstração para analisar fenômenos complexos. Reconhecer a Matemática como a linguagem fundamental da Física e ferramenta fundamental para a formulação de modelos e a produção de conhecimento. Capacidade de identificar, formular e resolver problemas em diversas áreas da Física, utilizando métodos e instrumentais modernos. Comunicar ideias e resultados de forma clara e concisa, seja de forma oral ou escrita, para audiências diversas. Ao se formar, o egresso deverá ter autonomia e disposição para aprender e se adaptar a novos conhecimentos, tecnologias e ferramentas, atualizando-se e integrando-se aos novos cenários abertos pelo constante desenvolvimento da ciência.

Entre as habilidades a serem desenvolvidas destacam-se: planejar, montar e executar experimentos físicos; organizar metodicamente dados experimentais, interpretando-os de forma adequada e confrontando-os com a teoria; dominar e utilizar recursos e linguagens de programação (como Python, MATLAB, C, C++ etc.) para resolver problemas físicos e realizar simulações e modelagens computacionais; saber planejar e executar projetos de pesquisa científica; escrever artigos científicos e relatórios técnicos; atuar em áreas interdisciplinares, que exijam a aplicação da Física, como na biologia, química, engenharias etc.; compreender a relação entre as ciências e a sociedade, em seus contextos político, econômico e cultural.

## 3.2. Dados do curso

### 3.2.1. FORMAS DE INGRESSO

O ingresso no Curso de Bacharelado em Física do Cefet/RJ, unidade Maracanã, se dá através de seis formas distintas:

#### I. Classificação junto ao SiSU-ENEM

Por classificação junto ao Sistema de Seleção Unificada - SiSU, com base nas notas obtidas pelo candidato no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A Instituição oferece 100% de suas vagas de primeiro período por meio deste sistema. O cronograma das etapas de inscrição é o estabelecido no SiSU. O número de vagas ofertadas, as pontuações

mínimas, o peso atribuído à nota de cada área de conhecimento do Enem, a confirmação do interesse para constar na Lista de Espera do SiSU, os procedimentos para matrícula, bem como todos os critérios do Cefet/RJ para esse processo seletivo constam em edital divulgado em “Notícias”, no Portal da Instituição<sup>7</sup>.

## II. Transferência Externa

Processo seletivo aberto a alunos regularmente matriculados em Instituição de Ensino Superior (IES), oriundos de estabelecimentos reconhecidos, de acordo com a legislação em vigor, sendo, contudo, limitado às vagas existentes, de acordo com edital específico divulgado no Portal da instituição.

## III. Transferência Interna

Remanejamento Interno, obedecendo a normas estabelecidas em edital específico, no qual um aluno, regularmente matriculado em um curso de Graduação do Cefet/RJ, muda para outro da mesma Instituição, dentro da mesma área de conhecimento. As coordenações dos Cursos de Graduação apresentam, a cada semestre, o número de vagas possível de preenchimento para cada um de seus cursos. Esta relação é encaminhada à Diretoria de Ensino para confecção de edital unificado. Os processos de admissão por transferência geralmente ocorrem em meados de cada semestre letivo, antes do período para o qual haja vagas disponíveis e é regido pelas normas estabelecidas no edital disponibilizado em “Notícias” no Portal da Instituição.

## IV. Ex-ofício

Transferência regida por legislação específica, Lei nº 9.536, de 11/12/97, aplicada a servidores públicos federais e militares.

## V. Convênio

O Cefet/RJ mantém diversos convênios com instituições estrangeiras, as quais, periodicamente, promovem intercâmbio de alunos.

## VI. Reingresso

Podem ser aceitos alunos portadores de diploma de graduação em áreas correlatas à Física, segundo edital específico disponibilizado em “Notícias”, no Portal da Instituição<sup>8</sup>. Ao estudante cujo reingresso venha

<sup>7</sup>Portal da Instituição: <http://portal.cefet-rj.br/>

ser deferido para um determinado curso de graduação, é vedada qualquer mudança posterior de curso.

### 3.2.2. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

O curso de Bacharelado em Física da Unidade Sede do Cefet/RJ é oferecido em horário integral, sendo que as disciplinas oferecidas pela Coordenação do Curso de Bacharelado em Física serão ministradas preponderantemente nos turnos da manhã (7h às 12h35min) e tarde (12h40min às 18h15min), de segunda-feira a sexta-feira. As disciplinas ofertadas por outras Coordenações de curso, de acordo com suas necessidades, podem ser ministradas, eventualmente, também durante o turno da noite (de 18h15min às 21h50min).

### 3.2.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

O Bacharelado em Física do Cefet/RJ é oferecido na Unidade Sede (Maracanã) pelo colegiado acadêmico da Coordenação do Curso de Bacharelado em Física (CCGFIS), atualmente chefiado pelo Prof. Álvaro Luis Martins de Almeida Nogueira, que acumula a função de coordenador do curso, tendo como seu substituto eventual o Prof. Dirceu Atanázio Portes Jr.. Há mais nove (09) outros Professores com lotação nesse Colegiado.

A CCGFIS integra uma estrutura maior, composta por todas as Coordenações de curso de graduação da Unidade Sede, denominada Departamento de Educação Superior (DEPES), atualmente chefiado pelo Prof. Bernardo Jose Lima Gomes.

Como se dá para todas as Coordenações de curso do DEPES, o atendimento aos estudantes e o apoio administrativo às atividades docentes é oferecido pela Secretaria Administrativa do DEPES (Secad), composta de um corpo de servidores técnico-administrativos da área de Educação. Por sua vez, o DEPES é um dos órgãos integrantes da Diretoria de Ensino (DIREN), que também conta com um corpo de funcionários e uma Equipe Pedagógica que dá apoio a toda a instituição.

Importa apontar, ainda, a disponibilização de numeroso acervo de obras de referência, consulta e pesquisa organizadas na Biblioteca Central do Cefet/RJ, que permite acesso digitalizado à consulta à lista de obras, e oferece amplo espaço para visita presencial, com salão principal (para abordagem a estantes e estudo individual) e salas auxiliares contíguas (para estudo individual ou em grupo) no quarto andar do Bloco E da Unidade-sede Maracanã, residência acadêmica do Curso de Bacharelado em Física.

### 3.3.1. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O curso de Bacharelado em Física está estruturado em 4 anos, correspondendo a 8 períodos letivos em regime semestral de créditos. São ofertadas 20 vagas por ano, com apenas 1 (uma) entrada anual. Como mostra a tabela abaixo, o curso integraliza 2.400 horas, perfazendo um total de 2.880 horas-aula de 50 minutos.

<b>Curso:</b> Bacharelado em Física	<b>Local:</b> Campus Maracanã
<b>Titulação:</b> Bacharel em Física	<b>Número de Vagas:</b> 20 (entrada anual)
<b>Área de Conhecimento:</b> Ciências Exatas e da Terra	<b>Carga Horária Mínima do curso:</b> 2.400 horas <b>Carga Horária Prevista:</b> 2.400 horas
<b>Nível:</b> Superior	<b>Periodicidade:</b> semestral
<b>Turno:</b> Integral	<b>Modalidade:</b> presencial
<b>Tempo para integralização do curso:</b> 8 semestres a 14 semestres.	

Para a conclusão do curso, a Resolução do CNE/CES 9 de 11/03/2002, e o Parecer CES 1304 de 07/12/2001, que fixam as Diretrizes Curriculares para a graduação em Física, sugerem uma carga horária mínima de 2.400 horas de atividades. O curso proposto totaliza 1.440 horas-aula de disciplinas obrigatórias para o núcleo comum (50%), e 1.152 horas-aula de disciplinas para o módulo sequencial especializado no ciclo profissional (40%) (as demais horas, 240 horas-relógio, 10% da carga horária total, associam-se às atividades de Extensão, aqui curricularizadas sem compor disciplinas específicas). A carga horária prevista não deve ultrapassar mais de 10% da carga horária mínima (em hora-relógio) indicada nas Diretrizes Curriculares específicas de cada curso, conforme a Resolução 10/2016 do Conselho Diretor (CODIR).

O currículo do curso é composto por disciplinas obrigatórias, optativas, complementares, e atividades de extensão (ou atividades complementares: ver seções 3.3.3 e 3.3.4), como mostra a tabela abaixo.

	Créditos	horas-aula	horas-relógio
Disciplinas Obrigatórias	124	2340	1950
Disciplinas Optativas	8	144	120
Disciplinas/Atividades Complementares	6	108	90
Extensão (*)	0	288	240
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>2880</b>	<b>2400</b>

(\*) Ou Atividades Complementares: ver seções 3.3.3 e 3.3.4.

A carga horária obrigatória desenvolvida em sala de aula pode ser complementada com atividades de cunho científico, como, por exemplo, projetos de iniciação científica e pesquisa em laboratório.

A integralização da carga horária inclui a obrigatoriedade de o aluno cursar no mínimo oito (08) créditos em disciplinas optativas. As disciplinas optativas são de livre escolha do aluno a partir de um elenco oferecido para o curso, e complementam a formação profissional, numa determinada área ou subárea de conhecimento, e permitem ao aluno iniciar-se numa diversificação do curso.

De acordo com a legislação em vigor, definida pela Resolução do CNE/CES 9 de 11/03/2002, para se atingir uma formação que contemple os perfis, competências e habilidades descritos neste PPC 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 sequenciais especializados, em que será dada a orientação final do curso. Os conteúdos desses módulos conterão um conjunto de atividades necessárias para complementar a formação do(a) Físico(a). Em nosso caso, ofereceremos inicialmente apenas a modalidade de Bacharelado em Física.

O esquema geral da estrutura modular proposta, de acordo com a Resolução do CNE/CES 9 de 11/03/2002 é a seguinte: Núcleo comum: aproximadamente 50% da carga horária (ciclo básico), e Módulos Sequenciais Especializados para Físico-Pesquisador/Bacharelado em Física (ciclo profissional).

## 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. 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.

**Física Geral** - Conteúdo de Física do ensino médio, revisto em maior profundidade, com conceitos e instrumental matemáticos adequados. A apresentação teórica dos tópicos fundamentais (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, física ondulatória), deve ser complementada com práticas de laboratório, para que o aluno compreenda o caráter experimental da Física.

**Matemática** - Conjunto básico de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos em Física. Esse conteúdo é composto por cálculo diferencial e integral, geometria analítica, álgebra linear, equações diferenciais, computação, cálculo numérico, conceitos básicos de probabilidade e estatística.

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

**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.

**Disciplinas Complementares** - O núcleo comum precisa ainda de um grupo de disciplinas complementares que amplie a educação do formando.

## **MÓDULOS SEQUENCIAIS**

Para o Físico-pesquisador (Bacharelado em Física), os módulos sequenciais consistem em disciplinas mais avançados em Matemática, Física Teórica e Experimental. Esses conteúdos devem apresentar uma estrutura coesa e desejável integração com a escola de pós-graduação em Física.

A Resolução do CNE/CES 9 de 11/03/2002, e o parecer CES1304 de 07/12/2001, que fixam as Diretrizes Curriculares para a Física, estabelecem a obrigatoriedade de uma carga mínima de 120 horas de Disciplinas Complementares, para a formação básica (5% da carga horária total). As Disciplinas Complementares visam ampliar a educação do estudante, com conteúdos que abranjam outras ciências naturais, tais como química ou biologia, disciplinas das áreas de engenharia, bem como disciplinas das ciências humanas, que contemplem questões como ética, filosofia e história da ciência, direitos humanos, educação ambiental, economia, direito, gerenciamento e política científica etc.

As Disciplinas Complementares são de livre escolha do aluno, podendo ser de outro Departamento Acadêmico do CEFET/RJ, ou de outra Instituição Federal de Ensino Superior.

A tabela a seguir apresenta as disciplinas do Núcleo de Conteúdos Básicos, ou Núcleo Comum:

DISCIPLINAS DO NÚCLEO COMUM	TÓPICOS (Resolução CNE/CES nº 9/2002)	Aulas Semanais		Carga Horária Semestral (ha/h)	Créditos
		Teórica	Prática		
Cálculo a Uma Variável	Matemática	5	0	90/75	5
Álgebra Linear I	Matemática	2	0	36/30	2
Introdução à Física	Física Geral	2	0	36/30	2
Física Básica I	Física Geral	4	0	72/60	4
Práticas de Física I	Física Geral	0	2	36/30	1
Cálculo a Várias Variáveis	Matemática	4	0	72/60	4
Álgebra Linear II	Matemática	3	0	54/45	3
Física Básica II	Física Geral	4	0	72/60	4
Algoritmos e Programação	Matemática	4	0	72/60	4
Práticas de Física II	Física Geral	0	2	36/30	1
Física Matemática I	Matemática	5	0	90/75	5
Estatística	Matemática	3	0	54/45	3
Física Básica III	Física Geral	4	0	72/60	4
Práticas de Física III	Física Geral	0	2	36/30	1
Física Matemática II	Matemática	5	0	90/75	5
Mecânica Clássica	Física Clássica	4	0	72/60	4
Física Moderna I	Física Moderna	4	0	72/60	4
Práticas de Física Moderna I	Física Moderna	0	2	36/30	1
Física Computacional I	Matemática	2	2	72/60	3
Física Matemática III	Matemática	4	0	72/60	4
Física Moderna II	Física Moderna	4	0	72/60	4
Práticas de Física Moderna II	Física Moderna	0	2	36/30	1
<b>Total</b>		<b>63</b>	<b>12</b>	<b>1350/1125</b>	<b>69</b>
<b>Carga horária deste Núcleo:</b>		1.350 (h/a) / 1.125 (h/r)			
<b>Carga horária total do Curso:</b>		2.880 (h/a) / 2.400 (h/r)			

A tabela a seguir apresenta as disciplinas do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes, ou Módulos Sequenciais:

DISCIPLINAS DOS MÓDULOS SEQUENCIAIS	TÓPICOS (Resolução CNE/CES nº 9/2002)	Aulas Semanais		Carga Horária Semestral (ha/h)	Créditos
		Teóri- ca	Prática		
Mecânica Analítica I	Física Clássica	4	0	72/60	4
Eletromagnetismo I	Física Clássica	4	0	72/60	4
Mecânica Analítica II	Física Clássica	4	0	72/60	4
Eletromagnetismo II	Física Clássica	4	0	72/60	4
Mecânica Quântica I	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
Mecânica Estatística	Física Moderna e Contemporânea	5	0	90/75	5
Mecânica Quântica II	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
Física Atômica e Molecular	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
Física Nuclear e Partículas Elementares	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
Física do Estado Sólido	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
Mecânica Quântica Relativística	Física Moderna e Contemporânea	4	0	72/60	4
<b>Total</b>		<b>45</b>	<b>0</b>	<b>810/675</b>	<b>45</b>
<b>Carga horária deste Núcleo:</b>	810 (h/a) / 675 (h/r)				
<b>Carga horária total do Curso:</b>	2.880 (h/a) / 2.400 (h/r)				

DISCIPLINA OBRIGATÓRIA DE CONTEÚDO ESPECÍFICO	Aulas Semanais		Carga Horária Semestral (ha/h)	Créditos
	Teórica	Prática		
Relações Étnico-raciais e Direitos Humanos	2	0	36/30	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>36/30</b>	<b>2</b>
<b>Carga horária deste Núcleo:</b>	36 (h/a) / 30 (h/r)			
<b>Carga horária total do Curso:</b>	2.880 (h/a) / 2.400 (h/r)			

## Disciplinas Optativas Curriculares:

DISCIPLINAS OPTATIVAS	Aulas Semanais		Carga Horária Semestral (ha/h)	Créditos
	Teórica	Prática		
Optativa I	4	0	72/60	4
Optativa II	4	0	72/60	4
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>144/120</b>	<b>8</b>
<b>Carga horária de Optativas:</b>	144 (h/a) / 120 (h/r)			
<b>Carga horária total do Curso:</b>	2.880 (h/a) / 2.400 (h/r)			

Sintetizando, tem-se a seguinte distribuição de carga horária para o curso:

Núcleo de Conteúdos	Carga horária (HORA-AULA)	Carga horária (HORA-RELÓGIO)	Carga horária percentual
<b>Básicos</b>	1.350	1.125	46,9%
<b>Profissionalizantes</b>	810	675	28,1%
<b>Específicos</b>	36	30	1,25%
<b>Optativas</b>	144	120	5,00%
<b>Atividades/Disciplinas Complementares</b>	108	90	3,75%
<b>Atividades de Extensão</b>	288	240	10,0%
<b>Estágio Supervisionado</b>	-	-	-
<b>Monografia I e II</b>	144	120	5,00%
<b>Total</b>	<b>2.880</b>	<b>2.400</b>	<b>100%</b>

### 3.3.2. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO-MONOGRAFIA

Para a conclusão do curso, o aluno deverá elaborar o trabalho final de curso, na forma de uma Monografia, cujo tema será de livre escolha do discente. A Monografia será considerada, para fins de integralização da carga horária, como atividade formativa registrada no formato de duas disciplinas, Monografia I e Monografia II, que têm periodização prevista no sétimo e oitavo semestres, respectivamente, totalizando 8 (oito) créditos e 144 horas-aula (120 horas).

Durante a elaboração da Monografia, o aluno será supervisionado por um professor indicado pelo chefe da Coordenação do Curso de Bacharelado em Física (CCGFIS).

A Monografia é instrumento de grande relevância para a formação do aluno, onde os conhecimentos, habilidades e competências, adquiridos ao longo do curso, poderão ser avaliados em conjunto. Da mesma forma, a experiência do aluno, obtida durante a realização dos seus trabalhos de pesquisa, de iniciação científica, de participações em congressos, palestras e seminários, monitoria etc., desempenhará importante papel na elaboração da Monografia.

A Monografia deverá ser concluída no prazo de um ano, durante os dois semestres finais do Curso, e será defendida perante uma Banca Examinadora. A Banca será formada por membros indicados pelo coordenador da CCGFIS, coordenador do Curso. O coordenador escolherá, também, o nome do presidente da Banca.

### 3.3.3. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

A Resolução CNE/CES 09/2002 prevê Atividades Complementares na grade curricular dos cursos de graduação em Física. No curso que o presente documento descreve, há previsão de obrigatoriedade de um total de 240 horas em quaisquer de tais atividades para os alunos ingressantes até 2022<sup>8</sup>. Além das 240 horas de atividades complementares, estes alunos deverão totalizar 90 horas em disciplinas complementares, cuja lista se encontra no Anexo III.

Para os estudantes que ingressaram no curso a partir de 2023<sup>9</sup>, é obrigatório a realização de Atividades de Extensão (ver seção 3.3.4). As atividades de Extensão realizadas pelo aluno deverão totalizar 240 horas (10% da carga horária integral do curso). Assim, para esses alunos, não existe a obrigatoriedade de realização de 240 horas de atividades complementares. Contudo, estes estudantes ficam obrigados a um total de 90 horas de Disciplinas Complementares e/ou Atividades Complementares, conforme a livre escolha do aluno.

A disciplina Relações Étnico-raciais e Direitos Humanos, de 30 horas-relógio, é obrigatória para todos os alunos do Bacharelado em Física.

A disposição transitória descrita acima, e comentada em nota auxiliar (rodapé), se justifica pelos seguintes motivos:

- (i) a necessidade de atendimento ao Plano Nacional da Educação (PNE 2014-2024), que tem como uma de suas metas assegurar até 2024

<sup>8</sup> Esta data de transição refere-se à aprovação, pelo CODIR, no início de 2023, das normas de curricularização das atividades de Extensão no Cefet/RJ. Contudo, com a vigência deste PPC iniciando-se no primeiro semestre de 2026, fica a data de último ingresso aqui mencionada convertida para 2025, salvo melhor juízo da competência jurídica institucional, que projeta manifestar-se sobre a matéria.

<sup>9</sup> Mesma ponderação da nota acima, com a data de transição de ingresso, correspondentemente, convertendo-se para 2026.

- um mínimo de 10% do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação em programas e projetos de extensão universitária;
- (ii) a reiteração deste objetivo expresso na meta [EXO1M5] do PDI 2020-2024 do CEFET/RJ: *“implementar e difundir a curricularização da extensão nos PPC’s dos cursos de graduação do CEFET/RJ, de acordo com a legislação vigente”*, fixando-se o ano de 2024 como o momento em que 100% dos cursos de graduação atingirão esta meta<sup>10</sup>.

As Atividades Complementares podem ser realizadas no Cefet/RJ ou em outra(s) IES(s) e desempenham papel relevante na formação do estudante, no que tange às suas possibilidades de desenvolver habilidades e competências específicas extras. Para os estudantes ingressantes até 2022<sup>11</sup>, as atividades complementares deverão totalizar 240 horas, compostas por uma ou mais das atividades listadas abaixo:

1. Atividades de monitoria e/ou de iniciação à docência;
2. Atividades de iniciação científica;
3. Atividades de extensão ou de iniciação à extensão;
4. Atividades artístico-culturais e esportivas;
5. Atividades de participação e/ou organização de eventos (ex.: “Semana da Física”, minicursos, cursos de férias extracurriculares etc.);
6. Experiências ligadas à formação profissional e/ou correlatas;
7. Produção Técnica e/ou Científica;
8. Vivências de gestão;
9. Outras atividades normatizadas pela CCGFIS em atualizações da presente lista.

As Atividades Complementares acima são necessárias para a integralização da carga horária total do curso e a consequente possibilidade de colação de grau, para os alunos ingressantes até 2022<sup>12</sup>. Porém, não é preciso matrícula em atividade complementar, como acontece com as disciplinas. Mesmo que o estudante ingressante até 2022<sup>13</sup> tenha realizado mais disciplinas do que a carga horária mínima exigida no curso, ainda assim, precisa apresentar 240 horas mínimas de Atividades Complementares.

---

<sup>10</sup>O presente PPC já implementa esta meta antes do prazo original do PDI (2024), pois a este se sobrepõe legalmente a Resolução CNE/CES 01/2020, que fixa um prazo mais curto: 19/12/2022, aqui devidamente cumprido, com antecedência de mais de 01 (um) ano.

<sup>11</sup> Mesma observação da nota de rodapé da página imediatamente anterior a esta: transição sob avaliação da competência jurídica institucional. Esta data de 2022, em princípio, convertida para 2025.

<sup>12</sup> Mesma consideração de página precedente. 2022, em princípio, translada-se para 2025.

<sup>13</sup> Mesmo comentário da nota acima.

As Atividades Complementares são de responsabilidade de cada estudante, de acordo com os seus interesses. Qualquer atividade que engrandeça sua formação profissional e/ou pessoal, desde que emita certificado/declaração e encaixe-se em uma das atividades acima, é válida, seja no modo remoto (EaD, on-line), seja no modo presencial, não necessitando ser na mesma área de formação.

Para que um certificado seja válido é preciso que venha especificando a carga horária da atividade, o nome completo do estudante e a assinatura do responsável pelo evento. Caso contrário, o certificado será indeferido. Se a atividade não emitir o certificado a tempo ou se faltarem alguns desses dados, uma declaração também será aceita, contanto que apresente esses dados importantes.

Os estudantes devem preferencialmente solicitar o aproveitamento de Atividades Complementares, Disciplinas Complementares e Atividades de Extensão até um semestre antes da conclusão do curso e no máximo faltando 60 dias para o final do semestre letivo. Para os discentes que entregam a documentação no tempo recomendado, caso tenham o pedido de aproveitamento indeferido, ainda é permitido o envio de nova documentação a fim de que seja feita uma reanálise do processo. Por isso, o ideal é que a análise seja realizada um semestre antes do previsto para a colação de grau.

O Coordenador do Curso (Chefe da CCGFIS) analisará se o total de horas de atividades complementares, de disciplinas complementares e de atividades de extensão são compatíveis com o presente Projeto Pedagógico do Curso.

Finalmente, é preciso deixar claro que disciplinas da matriz curricular não obrigatórias contabilizam como disciplinas optativas e/ou complementares e não como Atividades Complementares.

Algumas das atividades listadas acima já contam com programas institucionais costumeiros no CEFET/RJ, conforme descrito a seguir.

No Cefet/RJ, o discente terá à sua disposição programa de Iniciação Científica (IC). Através da IC os alunos terão a oportunidade de aprofundar o contato com a pesquisa científica, através de um dos projetos de pesquisa dos vários Grupos de Pesquisa existentes na Instituição, seja como bolsista, seja como voluntário, desde que, em qualquer caso, atenda aos requisitos do Edital anual. Os alunos também poderão participar de projetos de IC em outra Instituição, quando desejarem.

O Cefet/RJ participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que disponibiliza Bolsas financiadas pelo CNPq e pela própria instituição.

O estudante é chamado a apresentar os resultados dos seus trabalhos de pesquisa de IC na Semana de Iniciação Científica, iniciativa que integra a

Jornada Institucional de Pesquisa e Pós-graduação (JIPP), evento anual do Cefet/RJ, sendo também obrigatória a apresentação de relatório das atividades de pesquisa ao final da vigência do Edital de IC.

O Cefet/RJ possui também um ativo programa de Monitoria, com Edital anual, para bolsistas e voluntários, no qual estudantes do curso têm a possibilidade de atuarem como monitores de disciplinas específicas do curso de Física e dos cursos de Engenharia. O trabalho de monitoria desenvolvido pelo estudante conta com a orientação de um professor, que o auxiliará com a indicação das atividades a serem desenvolvidas, horário de atendimento etc.

Mais detalhes sobre os programas de iniciação científica e de monitoria do Cefet/RJ, assim como outras atividades, podem ser encontrados na seção 5.5.3 do presente PPC.

Finalmente, o Cefet/RJ também disponibiliza, anualmente, Editais de atividades de Extensão: mais detalhes na próxima seção, 3.3.4.

### 3.3.4 ATIVIDADES DE EXTENSÃO

Conforme descrito na seção anterior (3.3.3), as **Atividades de Extensão são obrigatórias para os estudantes que ingressaram no Bacharelado em Física a partir de 2023<sup>14</sup>**, devendo somar, no mínimo, 240 horas.

Esta obrigatoriedade segue a meta 12, estratégia 12.7, do **Plano Nacional de Educação (PNE) para 2014-2024 (Lei 13.005/2014)**, que é assegurar até 2024 um mínimo de 10% do total dos créditos da estrutura curricular dos cursos de graduação em atividades de Extensão. Estas são de livre escolha do estudante, para fins de enriquecimento cultural, de aprofundamento e/ou atualização de conhecimentos específicos que complementem a formação acadêmica.

Conforme o Art. 7º da **Resolução CNE/CES nº. 7 de 18 de dezembro de 2018**, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, as Atividades de Extensão devem necessariamente desempenhar um papel na formação integral do estudante e envolver a comunidade externa ao Cefet/RJ.

Em seu Art. 8º, estão estabelecidas as modalidades de atividades extensionistas: programas; projetos; cursos e oficinas; eventos; e prestação de serviços. Aos estudantes, é permitido participar de quaisquer atividades de

---

<sup>14</sup> Ver o primeiro parágrafo da seção 3.3.3.

extensão promovidas pelo Cefet/RJ, respeitados os eventuais pré-requisitos especificados nas normas pertinentes, e podem ser realizadas em parceria com outras instituições de ensino superior, de modo a estimular a mobilidade interinstitucional de estudantes e docentes.

As ações de Extensão podem ser de dois tipos: (i) incorporadas às unidades curriculares, ou seja, incorporadas a disciplinas, que passarão a dedicar parte ou toda a carga horária a tais atividades; (ii) ações de extensão registradas na DIREX (projetos, cursos ou eventos), conforme descrito logo a seguir, e que deverão ser certificadas e validadas, conforme critérios a serem estabelecidos em atualizações do presente PPC, para creditação das horas ao(à) estudante.

Desde a década de 90, o Cefet/RJ vem buscando desenvolver, consolidar e fortalecer experiências e projetos reconhecidos como atividades de Extensão, entendendo esse tipo de realização acadêmica como um processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa e viabiliza a relação transformadora entre a instituição educacional e a sociedade.

De modo geral, as ações de Extensão englobam programas, projetos, cursos (de atualização, qualificação profissional, aperfeiçoamento, educação continuada etc.), eventos (realização de congressos, seminários, ciclos de debates, exposições, feiras, eventos esportivos, campanhas, apresentações artísticas), prestação de serviços, produção e publicação (de material impresso e multimídia) e outros produtos acadêmicos voltados às áreas temáticas definidas como Comunicação, Cultura, Direitos Humanos e Justiça, Educação, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Produção, e Trabalho.

A **Resolução 01/2023 do CEPE** estabelece as Diretrizes para a Curricularização da Extensão no Ensino Superior do Cefet/RJ, em conformidade com a **Resolução CNE/CES nº. 7 de 18 de dezembro de 2018**. No seu artigo 2º, a **Resolução 01/2023 do CEPE** estabelece as atividades de Extensão universitária como parte integrante da formação do estudante, sendo obrigatória sua inserção nos componentes curriculares para a integralização do curso no qual o estudante esteja matriculado. As atividades de extensão devem corresponder a, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária total do curso de graduação. No contexto do Cefet/RJ, as atividades de extensão universitária a serem inseridas no currículo dos cursos de graduação deverão observar o envolvimento e a interação com a sociedade, visando a impactos positivos nos âmbitos culturais, científicos, artísticos, educacionais, sociais, ambientais e esportivos bem como a geração de emprego e renda, de consultorias técnicas, de empreendedorismo, de inovação e de projetos em consonância com as políticas públicas e com as demandas coletivas da sociedade.

As atividades de Extensão apresentam-se sob forma de programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviços. Um Programa de Extensão

deve ser entendido como um conjunto de atividades integradas, de médio e longo prazo, que articula projetos e outras atividades de extensão cujas diretrizes alinham-se às atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas pelo Cefet/RJ, de acordo com o seu PDI e seus projetos pedagógicos.

Os alunos do Bacharelado em Física ingressantes a partir de 2023<sup>15</sup> devem integralizar, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária total do curso em atividades de Extensão, ou seja, 240 (duzentas e quarenta) horas ao longo de seu curso, com um máximo de 144 horas por semestre.

Os projetos de extensão devem ser cadastrados na Diretoria de Extensão – DIREX, no Departamento de Extensão e Assuntos Comunitários – DEAC. Cada projeto possui um coordenador, que deverá ser um servidor docente, e poderá haver também um coordenador adjunto, que pode ser um docente ou servidor técnico-administrativo. O coordenador é o responsável pelo cadastro do projeto. O estudante interessado deve estar relacionado no Projeto de Extensão apresentado pelo servidor e realizar sua inscrição, obedecendo às regras do edital publicado no site do Cefet/RJ, caso pretenda concorrer a uma bolsa ou mesmo pretenda atuar sem bolsa (voluntário).

A Extensão do Cefet/RJ conta com bolsas anuais custeadas pelo Cefet/RJ e distribuídas por todos os campi do Sistema Cefet/RJ. Os estudantes selecionados recebem bolsa com frequência mensal. O número total de bolsas disponibilizadas, o valor das bolsas e demais detalhes da estruturação das atividades de Extensão são definidos com a publicação dos correspondentes Editais, disponíveis no Portal Institucional, no link dedicado à Diretoria de Extensão e no sublink do DEAC : [Departamento de Extensão e Assuntos Comunitários \(Deac\)](#).

Existe também um Programa de bolsas de Extensão dedicado especificamente aos Direitos Humanos, com Edital em separado, contemplando algumas das seguintes ações definidas pelas linhas temáticas estabelecidas pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX): Direitos Individuais e Coletivos; Grupos sociais vulneráveis; Infância e adolescência; e Pessoas com deficiências, incapacidades, e necessidades especiais. Mais detalhes podem ser obtidos consultando-se os mais recentes Editais, como, por exemplo, o disponível em: [EDITAL N 002-2026-DIREX - PBEXT-DH assinado.pdf](#). Há, ainda, outras iniciativas específicas, como o Edital NEABI, dedicado a ações no âmbito do Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas.

Como processos de complementaridade curricular, há várias ações e atividades, como a Semana de Extensão, a Feira de Estágio e Emprego, o Programa Turma Cidadã, as incubadoras de empresas tecnológicas e de empreendimentos solidários sustentáveis, além das iniciativas estudantis: Cefet Jr. Consultoria e ENACTUS Cefet/RJ. Há mais informações sobre essas ações na seção 5.5.3.

<sup>15</sup> Data de transição convertida para 2026, s.m.j., de acordo com considerações de notas em páginas anteriores.

### 3.3.5. GRADE CURRICULAR

Em conformidade com a Resolução do CNE/CES 9 de 11/03/2002, classificamos as disciplinas em dois grupos: núcleo básico ou comum e núcleo profissionalizante ou módulo sequencial, por meio de cores diferentes no Anexo III. Detalhamos a seguir o elenco de disciplinas obrigatórias do curso de Física (exceto as disciplinas complementares, que devem somar 144 horas-aula e que estão descritas ao final do Anexo III).

#### 1º PERÍODO

DISCIPLINA						PRÉ – REQUISITO		
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GMAT 1001MA	Cálculo a Uma Variável	5	0	0	5	90/75	-	-
GMAT 1003MA	Álgebra Linear I	2	0	0	2	36/30	-	-
GFIS 1012MA	Introdução à Física	2	0	0	2	36/30	-	-
GFIS 1011MA	Física Básica I	4	0	0	4	72/60	-	-
GFIS 1013MA	Práticas de Física I	0	2	0	1	36/30	-	-
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>270/225</b>		

#### 2º PERÍODO

DISCIPLINA						PRÉ – REQUISITO		
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GMAT 1002MA	Cálculo a Várias Variáveis	4	0	0	4	72/60	GMAT1001MA	Cálculo a Uma Variável
GMAT 1004MA	Álgebra Linear II	3	0	0	3	54/45	GMAT 1003MA	Álgebra Linear I
GBCC 1001MA	Algoritmos e Programação	4	0	0	4	72/60	-	-
GFIS 1021MA	Física Básica II	4	0	0	4	72/60	GFIS 1011MA GMAT 1001MA	Fís. Básica I Cálculo a uma Variável
GFIS 1022MA	Práticas de Física II	0	2	0	1	36/30	GFIS 1011MA GFIS 1013MA	Fís. Básica I Práticas de Física I
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>306/255</b>		

## 3º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1032MA	Física Matemática I	5	0	0	5	90/75	GMAT 1002MA	Cálculo a várias Variáveis
GMAT1006MA	Estatística	3	0	0	3	54/45	GMAT 1002MA	Cálculo a várias Variáveis
GFIS1031MA	Física Básica III	4	0	0	4	72/60	GFIS 1011MA GMAT 1002MA	Fís.Básica I Cálculo a várias Variáveis
GFIS1033MA	Práticas de Física III	0	2	0	1	36/30	GFIS 1021MA GFIS 1022MA	Física Básica II Práticas de Física II
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>252/210</b>		

## 4º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1041MA	Física Matemática II	5	0	0	5	90/75	GFIS 1032MA GMAT 1004MA	Fís.Mat. I Alg. Linear II
GFIS1042MA	Física Moderna I	4	0	0	4	72/60	GFIS 1031MA	Física Básica III
GFIS1043MA	Práticas de Física Moderna I	0	2	0	1	36/30	GFIS 1031MA GFIS 1033MA	Física Básica III Práticas de Física III
GFIS1044MA	Mecânica Clássica	4	0	0	4	72/60	GFIS 1032MA GFIS 1011MA	Fís.Mat. I Física Básica I
GFIS1045MA	Física Computacional I	2	2	0	3	72/60	GBCC 1001MA GFIS 1032MA	Algoritmo e Programação Fís. Mat. I
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>342/285</b>		

## 5º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1051MA	Física Matemática III	4	0	0	4	72/60	GFIS1041MA	Fís. Mat. II
GFIS1052MA	Física Moderna II	4	0	0	4	72/60	GFIS1042MA	Fís. Moderna I
GFIS1053MA	Práticas de Física Moderna II	0	2	0	1	36/30	GFIS1042MA GFIS1043MA	Fís. Moderna I Prát. Física Moderna I
GFIS1054MA	Eletromagnetismo I	4	0	0	4	72/60	GFIS1041MA GFIS1031MA	Fís. Mat. II Física Básica III
GFIS1055MA	Mecânica Analítica I	4	0	0	4	72/60	GFIS1044MA GFIS1041MA	Mec. Clássica Fis. Mat. II
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>324/270</b>		

## 6º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1061MA	Eletromagnetismo II	4	0	0	4	72/60	GFIS1054MA	Eletromag. I
GFIS1062MA	Mecânica Quântica I	4	0	0	4	72/60	GFIS1052MA GFIS1041MA	Fís. Moderna II Fis. Mat. II
GFIS1063MA	Mecânica Analítica II	4	0	0	4	72/60	GFIS1055MA	Mec. Analítica I
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>216/180</b>		

## 7º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1071MA	Mecânica Estatística	5	0	0	5	90/75	GFIS1052MA	Física Moderna II
GFIS1072MA	Mecânica Quântica II	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA	Mec. Quântica I
GFIS1073MA	Física Atômica e Molecular	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA	Mec. Quântica I
GFIS1074MA	Física Nuclear e Partículas Elementares	4	0	0	4	72/60	GFIS1052MA	Física Moderna II
GFIS1075MA	Monografia I	4	0	0	4	72/60	-	-
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>378/315</b>		

## 8º PERÍODO

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL (h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS1081MA	Física do Estado Sólido	4	0	0	4	72/60	GFIS1071MA GFIS1062MA	Mec. Estatística Mec. Quântica I
GFIS1082MA	Mecânica Quântica Relativística	4	0	0	4	72/60	GFIS1072MA	Mec. Quântica II
GFIS1083MA	Monografia II	4	0	0	4	72/60	-	Monografia I
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>216/180</b>		

DISCIPLINA ESPECÍFICA OBRIGATÓRIA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL( h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GLEA1001MA	Relações Étnico-raciais e Direitos Humanos	2	0	0	2	36/30	-	-

## DISCIPLINAS OPTATIVAS

DISCIPLINA							PRÉ – REQUISITO	
CÓDIGO	TÍTULO	AULAS SEMANALIS			CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA SEMESTRAL( h/a / h/r)	CÓDIGO	TÍTULO
		T	P	E				
GFIS 2001MA	Teoria Clássica de Campos	4	0	0	4	72/60	GFIS1063MA	Mecânica Analítica II
GFIS 2002MA	Relatividade Geral	4	0	0	4	72/60	GFIS1055MA	Mecânica Analítica I
GFIS 2003MA	Introdução à Cosmologia	4	0	0	4	72/60	GFIS2002MA	Relatividade Geral
GFIS 2004MA	Teoria de Grupos	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA GFIS1063MA	Mecânica Quântica I Mecânica Analítica II
GFIS 2005MA	Introdução à Astrofísica Nuclear	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA	Mecânica Quântica I
GFIS 2006MA	Interação Hadrônica	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA	Mecânica Quântica I
GFIS 2007MA	Física das Radiações	4	0	0	4	72/60	GFIS1074MA	Nuclear e Partículas Elementares
GFIS 2008MA	Fotônica	4	0	0	4	72/60	GFIS1061MA	Eletromagnetismo II
GFIS 2009MA	Spintrônica	4	0	0	4	72/60	GFIS1072MA	Mec. Quântica II
GFIS 2010MA	Tópicos de Física e Filosofia	4	0	0	4	72/60	GFIS1052MA	Física Moderna II
GFIS 2011MA	Fundamentos da Mecânica Quântica	4	0	0	4	72/60	GFIS1062MA	Mec. Quântica I
GFIS 2012MA	Física Computacional II	2	2	0	3	72/60	GFIS1045MA GFIS1051MA	Física Computacional I Física Matemática III
GFIS 2013MA	Mecânica dos Fluidos	4	0	0	4	72/60	GFIS1051MA	Física Matemática III
GLEA 2050MA	LIBRAS I – Língua Brasileira de Sinais	2	0	0	2	36/30	-	-

OBS: O aluno deverá cursar, no mínimo, 144 horas-aula (120 horas) de disciplinas optativas.

Na formulação do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Física, os conteúdos curriculares são distribuídos conforme mostra a tabela abaixo.

Núcleo de Conteúdos	Carga Horária (hora-aula)	Carga Horária (hora-relógio)	Percentual
Núcleo comum (exceto disciplinas complementares)	1.350	1.125	47%
Direitos Humanos e Relações Étnico-raciais	36	30	1,25%
Disciplinas/Atividades Complementares	108	90	3,75%
Sequenciais (exceto disciplinas Optativas e monografia)	810	675	28%
Optativas	144	120	5%
Extensão <sup>(*)</sup>	288	240	10%
Monografia	144	120	5%
<b>Total</b>	<b>2880</b>	<b>2.400</b>	<b>100%</b>

(\*) Ou Atividades Complementares, para ingressantes até o ano de 2022<sup>16</sup>. Ver seções 3.3.3 e 3.3.4.

### 3.3.6. EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS

As ementas e a bibliografia básica e complementar das disciplinas encontram-se no Anexo III deste Projeto Pedagógico. Os Programas, ou Planos de Curso, das Disciplinas que já foram oferecidas podem ser consultados na página do Curso, no site do Cefet/RJ.

O conteúdo programático, a metodologia utilizada, o tipo de avaliação empregada e as bibliografias básica e complementar de cada disciplina estão disponíveis nos Programas das Disciplinas ou Planos de Curso, podendo ser consultados no Portal da Instituição<sup>17</sup>. A ementa e a bibliografia de cada disciplina também podem ser consultadas por meio do Anexo III deste Projeto Pedagógico.

<sup>16</sup> Data de transição convertida, s.m.j., para 2025.

<sup>17</sup> Planos de Curso: <http://portal.cefet-rj.br/ensino/graduacao/ensino-graduacao-maracana.html>

### 3.4. Procedimentos Didáticos e Metodológicos

No Bacharelado em Física, adotam-se os seguintes procedimentos didáticos e metodológicos, a depender da natureza da disciplina ou atividade e das escolhas docentes e devidamente explicitados nos correspondentes planos de curso:

- aulas expositivas;
- uso de computador e projetor pelo Professor, com possibilidade de uso de simulações;
- uso de computador pelos estudantes, nas salas apropriadas:
  - Laboratórios da disciplina Algoritmos e Programação, oferecida pela Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação (CCGBCC);
  - Laboratório de Física, nas aulas de Física Computacional ou em atividades específicas, pontuais, de outras disciplinas;
  - Laboratório de Computação da COLAN (ver abaixo), idem;
  - COLAN – Coordenadoria dos Laboratórios de Análise Numérica, uso agendado para atividades com computador por parte dos estudantes;
- atividades individuais ou em grupo de estudantes: exercícios, experimentos, desenvolvimento de trabalhos e de programas, apresentações orais de trabalhos etc.;
- aulas com experimentos demonstrativos por parte do Professor;
- aulas com experimentos realizados pelos próprios estudantes no Laboratório Didático de Física ou no Laboratório de Pesquisa em Física Experimental e Aplicada (LaFEA) ou em visitas (abaixo);
- visitas técnico-didático-científicas a outras instituições de pesquisa e/ou ensino, com possibilidade de realização de experimentos referentes a disciplinas do curso.

Os objetivos a serem alcançados com estes procedimentos e metodologias são o desenvolvimento pleno das competências e habilidades previstas no presente Projeto Pedagógico.

## 4. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

### 4.1. Avaliação dos processos de ensino-aprendizagem

O [Regimento Interno dos Cursos de Graduação do CEFET/RJ](#), aprovado pela Resolução CONEN nº 1, de 13 de setembro de 2013, estabelece as normas de frequência, avaliações, assim como a reposição dessas, e critérios de aprovação nas disciplinas para os alunos que ingressam nos cursos de graduação do CEFET/RJ e, desta forma, aplica-se para os alunos do curso do Bacharelado em Física do CEFET/RJ.

De acordo com o [Regimento Interno dos Cursos de Graduação do CEFET/RJ](#), a frequência às aulas é obrigatória. Todavia, para atender a problemas

inevitáveis e circunstâncias imprevisíveis que impeçam o comparecimento às aulas, é permitido ao aluno faltar a 25% (vinte e cinco por cento) das aulas programadas previstas no calendário escolar aprovado pelo Conselho de Ensino (CONEN), sob a presidência da Diretoria de Ensino (DIREN). Em decorrência, não existe abono de faltas, visto que os 25% (vinte e cinco por cento) permitidos constituem o limite legal para todo e qualquer impedimento, com exceção dos previstos em lei, cuja compensação das aulas requeridas só se fará a partir da data da entrada do requerimento no Protocolo Geral do CEFET/RJ. Portanto, estará automaticamente reprovado por faltas o aluno que faltar a mais de 25% das aulas programadas previstas.

A [Lei 6.202, 17 de abril de 1975](#), confere à aluna gestante, durante três meses, a partir do oitavo mês de gestação, regime de acompanhamento especial previsto pelo [Decreto-Lei 1.044, de 21 de outubro de 1969](#).

A Lei 13.796, de 03 de janeiro de 2019 (alterando a [Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#)), assegura prestações alternativas à aplicação de provas e à frequência a aulas realizadas em dia de guarda religiosa sem custo para o aluno.

O aluno é submetido a duas avaliações ou provas semestrais (P1 e P2). A Nota Semestral (NS) acumulada no semestre letivo é obtida pela média aritmética das duas avaliações. O aluno fará jus a uma única avaliação substitutiva (P3), em caso de ausência em uma das avaliações, devidamente justificada.

O aluno que obtiver Nota Semestral (NS) maior ou igual a 7,0 (sete) será automaticamente aprovado na disciplina.

Se a nota obtida for inferior a 7,0 (sete) e maior ou igual a 3,0 (três), o aluno fará jus a um único Exame Final (EF). A Média Final (MF), nesse caso, será obtida mediante a média aritmética entre a Nota Semestral (NS) e o Exame Final (EF). Será considerado aprovado na disciplina o aluno que obtiver uma Média Final (MF) igual ou superior a 5,0 (cinco).

Caso a Nota Semestral seja inferior a 3,0 (três), ou a Média Final inferior a 5,0 (cinco), o aluno será considerado reprovado na disciplina.

O aluno cuja frequência às aulas seja inferior a 75% estará automaticamente Reprovado por Falta (RF).

O aluno Reprovado por Falta não tem direito ao Exame Final (EF), e a sua Média Final (MF) será igual à Nota Semestral (NS).

O Exame Final (EF) será realizado em dia determinado pelo professor responsável pela disciplina, dentro do prazo estabelecido pelo Calendário Acadêmico.

O rendimento do aluno é avaliado através do coeficiente de rendimento (CR), que é calculado, conforme o [Regimento Interno dos Cursos de Graduação do CEFET/RJ](#), pela média ponderada das médias finais (MF), tendo como pesos o número de créditos (C) das disciplinas cursadas.

O CR é calculado ao fim de cada período letivo e cumulativamente, computando-se seus valores em períodos anteriores, e levado em consideração para efeito de preenchimento das vagas oferecidas na matrícula, para classificação do aluno em sua turma e como avaliação de seu rendimento geral.

#### 4.2. Avaliação do Projeto do Curso

São identificadas cinco dimensões a serem analisadas pela Coordenação do Curso de Bacharelado em Física (CCGFIS), conforme descrito a seguir:

1. Autoavaliação realizada pela CPA.
2. Desempenho discente: considera o resultado do ENADE, as taxas de evasão, aproveitamento e desempenho que os alunos egressos apresentam ao longo do curso.
3. Desempenho docente: se refere tanto à tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, quanto aos seus produtos, como publicações, premiações e demais formas de divulgação do trabalho docente.
4. Infraestrutura: trata das condições existentes para a prática da tríade Ensino, Pesquisa e Extensão.
5. Projeto e Gestão do Curso: se refere ao cumprimento do planejamento para o curso, com destaque para a capacidade de o curso evoluir e melhorar ao longo do tempo, e também dos aspectos institucionais do Sistema. O NDE (Núcleo Docente Estruturante) tem papel fundamental neste processo, uma vez que é responsável pela contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

#### Autoavaliação realizada pela CPA

A [Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004](#), instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e determina, em seu Art. 11, que cada instituição de ensino superior, pública ou privada, constituirá Comissão Própria de Avaliação (CPA) com as funções de coordenar e articular o seu processo interno de avaliação e disponibilizar informações correspondentes. A CPA é composta por docentes, discentes, técnico-administrativos e um representante da sociedade civil. A Instituição é avaliada nas dez dimensões previstas pelo SINAES, conforme o Art. 3º da [Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004](#), regulamentada pela [Portaria MEC nº 92, de 31 de janeiro de 2014](#), onde tais dimensões foram organizadas em cinco eixos: Planejamento e Avaliação Institucional; Desenvolvimento Institucional; Políticas Acadêmicas; Políticas de Gestão; Infraestrutura

Anualmente, todo o corpo discente e docente é convidado a participar dessa avaliação, cada qual respondendo a um questionário detalhado, publicado no Portal da Instituição. O corpo docente avalia a Instituição e o principal curso em que atua. O corpo discente avalia a Instituição, seu curso e seus professores.

Os dados colhidos constituem um Banco de Dados, sendo processados pelo Departamento de Informática (DTINF) e tabelados em planilhas e em forma de gráficos, considerando a Instituição como um todo (Sede e campi com ensino superior). O diagnóstico da Instituição é obtido a partir da coleta, processamento e análise destes dados juntamente com outros. O Relatório Final produzido indica as principais fragilidades e potencialidades e oferece sugestões, sendo importante instrumento nas tomadas de decisões do corpo diretor. O relatório, encaminhado ao INEP e publicado na página da CPA no Portal do CEFET/RJ, tem como foco a Instituição como um todo; no entanto, o banco de dados gerado permite filtragens específicas, como, por exemplo, por Unidade ou por curso, para análises internas mais profundas.

A CPA avalia, por meio de diversos indicadores, todos os cursos da Instituição. São utilizados diferentes procedimentos metodológicos, dentre os quais se destacam reuniões, pesquisa documental, questionários, entrevistas, avaliações externas, assim como outros procedimentos utilizados em estudos especiais. Tal avaliação engloba a organização didático-pedagógica dos cursos, assim como o corpo docente e a infraestrutura.

## Avaliações Externas

Os resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) e das avaliações *in loco*, realizadas por avaliadores do MEC, são instrumentos importantes considerados para o constante aprimoramento do projeto do curso. Os indicadores: Conceito Preliminar de Curso (CPC), Conceito de Curso (CC), Conceito Institucional (CI) e Índice Geral de Cursos (IGC) são monitorados e realimentam este processo de reavaliação.

## Avaliação de Desempenho docente

A avaliação de desempenho docente é realizada anualmente, ao término do ano letivo, por meio do Plano de Trabalho Docente (PTD)/Plano de Produção Acadêmica (PPA). São consideradas as atividades de ensino, de pesquisa, de extensão e complementares, conforme o Relatório de Atividades Docentes (RAD), documento disponível na página da Comissão Permanente do Pessoal Docente no Portal do CEFET/RJ. Este instrumento é utilizado para além da análise da produtividade dos docentes do curso, sendo usado também para a progressão funcional dos docentes e para fins de aprovação em Estágio Probatório, quando for o caso. Internamente ao colegiado acadêmico, o desempenho docente é integrado ao próprio acompanhamento do desenvolvimento do Curso, com reflexões, diálogos e debates motivados e conduzidos pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE).

#### 4.2.1. AÇÕES DECORRENTES DOS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

Os resultados das avaliações internas e externas descritas, referentes ao Curso de Bacharelado em Física e à sua inserção institucional, são considerados nas tomadas de decisões. As últimas avaliações geraram as seguintes ações:

- Investimento no acervo bibliográfico do Curso
- Organização e otimização dos laboratórios do Curso
- Capacitação de docente em nível de doutorado
- Colaboração de docentes em disciplinas e atividades de pesquisa e extensão associadas ao Curso
- Atualização do Projeto Pedagógico do Curso
- Manutenção e ampliação da adesão ao Programa de Monitoria

### 5. RECURSOS DO CURSO

#### 5.1. Corpo Docente

O corpo docente do curso de Bacharelado em Física é constituído por professores com sólida experiência acadêmica e vasta experiência profissional. Atualmente, cerca de 91% do corpo docente que ministra disciplinas de conteúdos profissionalizantes e específicos (módulo sequencial) possuem Doutorado, enquanto 9% possuem Mestrado. O Cefet/RJ estimula seu quadro de professores a realizar Mestrado e Doutorado, de forma a melhorar sua titulação.

A solicitação de concurso é realizada pela Diretoria de Ensino (DIREN) e aprovada pela Direção-Geral (DIREG). O enquadramento do docente admitido dependerá da sua titulação e sua promoção será realizada com base nos seguintes critérios: titulação acadêmica, produção intelectual, tempo no exercício do magistério superior, dedicação ou regime de trabalho, desempenho acadêmico e/ou administrativo, serviços relevantes prestados e experiências profissionais.

PROFESSOR	TITULAÇÃO	REGIME	VÍNCULO
1-Álvaro Luis Martins de A. Nogueira	Doutor	40h (DE)	Estatutário
2-Antonio José Soares Madeira	Mestre	40h (DE)	Estatutário
3-Carolina Vannier dos Santos Borges	Doutora	40h (DE)	Estatutário
4-Dirceu Atanázio Portes Jr	Doutor	40h (DE)	Estatutário
5-Hilário Antonio Rodrigues Gonçalves	Doutor	40h (DE)	Estatutário
6-Luis Fernando dos Santos	Doutor	40h (DE)	Estatutário
7-Natalia Ferreira	Doutora	40h (DE)	Estatutário
8-Nelson Luiz Panza Pereira da Silva	Doutor	40h (DE)	Estatutário

9-Ozemar Souto Ventura	Doutor	40h (DE)	Estatutário
10-Ricardo Cardoso Pasquali	Doutor	40h (DE)	Estatutário
11-Sheila Cristina Ribeiro Rego	Doutora	40h (DE)	Estatutário

A tabela anterior apresenta a relação dos professores lotados na Coordenação do Curso de Bacharelado em Física (CCGFIS) que ministram aulas no curso de Bacharelado em Física e nos cursos de Engenharia. Todos os professores atuam, sobretudo, em disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes ou específicos (módulo sequencial), mas, também, dedicam-se às disciplinas do núcleo comum e aos cursos de Física do ciclo básico dos cursos de engenharia, sob responsabilidade da CCGFIS.

Atuam sistematicamente na condução do curso de Bacharelado em Física um total de 12 professores, sendo 11 lotados no colegiado da CCGFIS, nomeados na tabela acima, e a Profa. Ana Lucia Ferreira de Barros, atualmente lotada na UnED de Petrópolis, citada em tabela de colaboradores abaixo, mas aqui destacada por sua atuação intensiva junto ao Curso, e pelo destaque do Laboratório sob sua coordenação, o LaFEA, como espaço de pesquisa e formação associado ao Curso. Deste conjunto total de 12 docentes, somando-se a Profa. Ana Barros aos residentes no colegiado da CCGFIS, 11 são doutores e 1 é mestre. O perfil das titulações está descrito na tabela anterior, onde se observa que 100% do corpo docente que atua na condução do curso é de mestres ou doutores.

A tabela a seguir apresenta a relação dos professores que ministram aulas no Curso de Bacharelado em Física e estão lotados nas Coordenações de Matemática e de Ciência da Computação. Tais professores atuam, sobretudo, em disciplinas do núcleo de conteúdos básicos, ou Núcleo Comum.

PROFESSOR	Titulaçā	REGIME	VÍNCULO
1- Cristiane Pinho Guedes	Mestre	40h (DE)	Estatutário
2- Rodrigo Tosta Peres	Doutor	40h (DE)	Estatutário
3- Aruquia Barbosa Matos Peixoto	Doutora	40h (DE)	Estatutário
4- Andre Luiz Cordeiro dos Santos	Doutor	40h (DE)	Estatutário
5- Carolina de Lima Aguilar	Mestre	40h (DE)	Estatutário
6- Elizabeth Mendes de Oliveira	Doutora	40h (DE)	Estatutário
7- Carlos Odilon de Oliveira Barros	Mestre	40h (DE)	Estatutário
8- Pedro Ferraz Villela	Doutor	40h (DE)	Estatutário
9- Caroline Ponce de Moraes	Doutora	40h (DE)	Estatutário

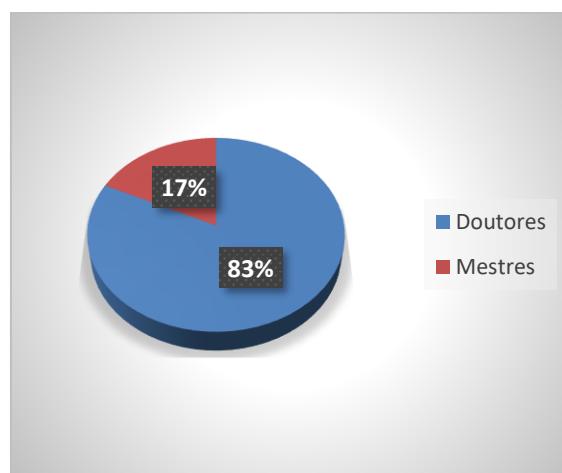
Há, ainda, professores de outras Coordenações que ministram disciplinas no Curso, sobretudo da Coordenação de Ciências Aplicadas, da Coordenação de

Línguas Estrangeiras Aplicadas às Negociações Internacionais e da Unidade de Petrópolis. Os professores colaboradores estão relacionados a seguir:

Professor	Titulação	REGIME	VÍNCULO
1- Ana Lucia Ferreira de Barros	Doutora	40h	Estatutário
2- Fabio Alex dos Santos	Doutor	40h	Estatutário
3- Denise Gentili Nunes	Doutora	40h	Estatutário
4- Fernanda de Melo Pereira	Doutora	40h	Estatutário
5- Maria José Paes Santos	Doutora	40h	Estatutário
6- Gilberto Castelo Branco	Doutor	40h	Estatutário
7- Christian Nolte	Doutor	40h	Estatutário
8- Andrezza Menezes Costa	Mestre	40h	Estatutário
9- Ursula Gomes Muruyama	Doutora	40h	Estatutário

Assim, atuam no curso um total de 29 professores; destes, 24 são doutores e 5 são mestres. O percentual das titulações está descrito na tabela a seguir, onde se observa que 100% do corpo docente que atua no curso é constituído por mestres ou doutores:

Professor	Quantidade	Percentual
Doutores	24	83%
Mestres	5	17%
Especialistas	0	0%
Graduados	0	0%
Total		100%



### 5.1.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

Entre os requisitos que constam na Resolução CONAES N° 1, de 17/06/2010, tem-se que o Núcleo Docente Estruturante (NDE) deve ser composto por membros do corpo docente do curso que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo e:

1. Seja constituído por um mínimo de 5 professores do curso;
2. Tenha pelo menos 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em Programas de Pós-graduação;
3. Tenha todos os membros em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% em tempo integral.

O Núcleo Docente Estruturante tem como atribuições: *i*) contribuir para a consolidação do perfil do egresso do curso; *ii*) zelar pela integração curricular interdisciplinar entre diferentes atividades de ensino constantes no currículo; *iii*) indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do Mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso; *iv*) zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O Núcleo Docente Estruturante do Curso de Bacharelado em Física atende à normativa pertinente, sendo formado pelos professores abaixo (Portaria 1610/Cefet-RJ, de 30 de outubro de 2025):

NOME	FORMAÇÃO	TITULAÇÃO	REGIME
Álvaro Luis Martins de Almeida Nogueira	Físico	Doutor	40h (DE)
Carolina Vannier dos Santos Borges	Física	Doutora	40h (DE)
Hilário Antonio Rodrigues Gonçalves	Físico	Doutor	40h (DE)
Luis Fernando dos Santos	Físico	Doutor	40h (DE)
Ozemar Souto Ventura	Físico	Doutor	40h (DE)
Ricardo Cardoso Pasquali	Físico	Doutor	40h (DE)

### 5.1.2. COORDENAÇÃO DO CURSO

A coordenação do curso de Bacharelado em Física é exercida pelo chefe da Coordenação do Curso de Bacharelado em Física (CCGFIS), nova denominação para a unidade Departamento Acadêmico de Física. O cargo é ocupado, desde setembro de 2025, a partir da Portaria 1345 de 2025, pelo professor Álvaro Luis Martins de Almeida Nogueira, graduado em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), mestre e doutor em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF/MCTi) (no momento da

apreciação e aprovação deste PPC pelo Conselho Departamental do Ensino Superior, o CONDEP, em sessão ocorrida em julho de 2025, a chefia da CCGFIS, assim como a coordenação do Curso estavam a cargo do professor Hilário Antonio Rodrigues Gonçalves, graduado em Física pela Universidade Federal Fluminense (UFF), mestre e doutor pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), que tem o mérito e a autoria da condução da construção coletiva, no seio do colegiado da CCGFIS, deste Projeto Pedagógico de Curso).

### 5.1.3. SETORES DE ATENDIMENTO ADMINISTRATIVO E ACADÊMICO

O atendimento administrativo e acadêmico está situado na Coordenação de Física, localizado no primeiro andar do Bloco E da unidade sede do Maracanã.

## 5.2. Instalações Gerais

O curso de Bacharelado em Física, considerada a área de conhecimento em que se define, necessita, além das salas para aulas teóricas, de uma estrutura de laboratórios didáticos, biblioteca etc.. Alguns desses equipamentos já mereceram citação na seção 3.4.

O Laboratório de Computação está localizado no terceiro pavimento do Bloco E, sala E-306. Tem uma área aproximada de 52m<sup>2</sup> e comporta até 40 alunos. Está equipado com 21 computadores e projetor multimídia. Programas instalados: MATLAB, MAPLE, FORTRAN e C. Atende complementarmente às disciplinas de Computação e Física Computacional.

A Instituição conta com um universo de aproximadamente vinte mil alunos regulares distribuídos entre seus cursos de ensino médio, educação profissional técnica de nível médio, ensino de graduação e pós-graduação. Como atividades acadêmicas do Centro destacam-se, ainda, as de pesquisa e extensão, em resposta às demandas do setor produtivo, do poder público constituído e da sociedade em geral.

Nos últimos anos, o expressivo crescimento dessas atividades fez-se acompanhar da ampliação do espaço físico e da expansão em Unidades de Ensino Descentralizadas (UnED's). Assim é que o Cefet/RJ, além da Unidade sediada na Avenida Maracanã, onde é ministrado o curso de Bacharelado em Física, que abrange também o *Campus* da rua General Canabarro, conta com a UnED de Nova Iguaçu, no bairro Santa Rita desse município da Baixada Fluminense, e com a UnED de Maria da Graça, bairro da cidade do Rio de Janeiro. Essas Unidades de Ensino tiveram sua inauguração em agosto de 2003 e em junho de 2006, respectivamente. No segundo semestre de 2008, surgiram as UnED's de Petrópolis, Nova Friburgo e Itaguaí. Em 2010, foram inaugurados o Núcleo Avançado de Valença e a UnED de Angra dos Reis.

A Unidade Maracanã, onde é ministrado o Curso de Bacharelado em Física, dispõe de 64.818,35m<sup>2</sup> de área construída, conforme tabela a seguir, distribuídos em dois campi, onze blocos e seis pavilhões.

Disponibilidade de espaço físico por Unidade	
Área física (m <sup>2</sup> )	Metragem*
Área do terreno	34.382,30
Área construída	64.818,35
Área administrativa	2.729,62
Área pedagógica (salas, laboratórios, bibliotecas, auditórios)	15.699,21
Área esportiva (coberta e descoberta)	5.040,0

\* Inclusive Campus 3 (General Canabarro)

Fonte: DEIES, abril/2009

A relação dos ambientes disponibilizados para as atividades acadêmicas da Unidade Maracanã está apresentada na tabela a seguir:

Nº de ambientes disponibilizados às atividades acadêmicas da Unidade Maracanã	
Ambientes	Quantidade*
Salas de aula	72
Laboratórios e oficinas	166
Salas de Prof./Coord./ Depto.	91
Bibliotecas	01
Videotecas	01
Auditórios	08
Quiosques informatizados	01
Gráficas	01
Centro de recursos didáticos	01
Piscinas	01
Quadras cobertas	01
Quadras descobertas	01
Ginásios poliesportivos	01
Campos de futebol	-
Pistas de atletismo	01
Academia	01

\*Inclusive Campus 3 (General Canabarro)

Fonte: DEIES, abril/2009

Além dos ambientes relacionados, existem salas destinadas à administração superior, às atividades técnico-administrativas, a outros serviços para a comunidade interna (cantina, refeitório, papelaria, atendimento médico-odontológico) e às entidades representativas dos diferentes segmentos dessa comunidade.

Em 2022, os dados enviados para o Censo indicavam que a Instituição possuía 619 docentes atuando no ensino superior, sendo 195 (31,5%) com mestrado e 403 (65,11%) com doutorado, o que corresponde a 96% de docentes com titulação de mestre ou doutor. Com relação aos técnico-administrativos, em 2022, a Instituição possuía 455 técnico-administrativos em Educação. No Maracanã, especificamente, em 2022, atuava no ensino superior um total de 221 docentes, sendo 51 (23,08 %) com mestrado e 162 (73,30 %) com doutorado, o que corresponde a 96% de docentes com titulação de mestre ou doutor.

### 5.3. Instalações Específicas

O Curso de Bacharelado em Física do Campus Maracanã do Cefet/RJ conta com a infraestrutura de diversos laboratórios. Em especial, conta com dois laboratórios didáticos de Física que já servem às aulas de Física Experimental do ciclo básico dos cursos de Engenharia do Cefet/RJ e cujas descrições mais detalhadas são apresentadas no Anexo V. Estes laboratórios situam-se no terceiro pavimento do Bloco E, nas salas E-309 (Mecânica e Termodinâmica) e E-311 (Eletromagnetismo e Ondas).

Atualmente, existe um ambiente circunscrito por divisórias no final do corredor do terceiro andar do Bloco E onde se localizam esses dois Laboratórios de Física. Temos, assim, um espaço para atendimento de estudantes por professores e monitores em atuação pela CCGFIS.

Alguns laboratórios de pesquisa também são utilizados. Um exemplo recorrente de tal utilização é o LaFEA (Laboratório de Física Experimental e Aplicada), do qual se vale a condução da disciplina Práticas de Física Moderna e, possivelmente, alguma optativa a ser criada futuramente na área de Física Experimental e/ou Aplicada. O LaFEA também é descrito resumidamente no mesmo Anexo V.

### Laboratórios

O Curso de Bacharelado em Física disponibiliza para seus alunos um conjunto de laboratórios que atendem às propostas do curso, equipados com materiais e instrumentos próprios para o desenvolvimento da metodologia especificada em cada disciplina pertinente.

**LABORATÓRIO DE MECÂNICA E TERMODINÂMICA**

Local	Sala E309
Descrição	Laboratório com área de 54 m <sup>2</sup> , com capacidade para grupos de até 20 alunos.
Equipamentos	O laboratório possui cinco bancadas com capacidade para 20 alunos, além da bancada do professor. Possui os equipamentos e as substâncias adequadas para a realização das atividades práticas componentes das disciplinas atendidas, e define espaço de orientação de atividades associadas à Iniciação Científica.
Disciplina(s) do Curso Atendida(s)	Práticas de Física Básica I, Práticas de Física Básica II, Física Computacional I
Aplicação	Ensino: realização de atividades práticas:

**LABORATÓRIO DE ELETROMAGNETISMO E ONDAS**

Local	Sala E311
Descrição	Laboratório com área de 54 m <sup>2</sup> , com capacidade para grupos de até 20 alunos.
Equipamentos	O laboratório possui cinco bancadas com capacidade para 20 alunos, além da bancada do professor. Possui os equipamentos e as substâncias adequadas para a realização das atividades práticas componentes das disciplinas atendidas, e define espaço de orientação de atividades associadas à Iniciação Científica.
Disciplina(s) do Curso Atendida(s)	Práticas de Física Básica III, Práticas de Física Moderna I, Práticas de Física Moderna II
Aplicação	Ensino: realização de atividades práticas.

**5.4. Biblioteca**

O Cefet/RJ tem por missão a promoção da Educação mediante atividades de ensino, pesquisa e extensão que propiciem, de modo reflexivo e crítico, a interação com a sociedade, a formação integral (humanística, científica e tecnológica, ética, política e social) de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento cultural, tecnológico e econômico dessa mesma sociedade.

Neste sentido, a missão do Sistema de Bibliotecas do CEFET/RJ é disponibilizar o acesso às fontes de informação de forma qualitativa e quantitativa aos discentes, docentes e servidores técnico-administrativos da instituição, a fim de contribuir para o crescimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão além de promover o desenvolvimento pessoal e profissional de toda a comunidade acadêmica.

O Sistema de Bibliotecas do Cefet/RJ foi estabelecido pela portaria nº 420, de 27 de agosto de 2007, sendo composto pela Biblioteca Central, no Maracanã, subordinada à Direção-Geral, com equipe de 6 bibliotecários-documentalistas, e pelas unidades de Angra dos Reis, Itaguaí, Maria da Graça, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Petrópolis e Valença, com equipe de 2 bibliotecários-documentalistas cada, vinculadas às respectivas Gerências Acadêmicas.

Atendendo ao público interno (alunos, docentes e técnico-administrativos) e às comunidades nas quais estão inseridas, atualmente, contam com um acervo de mais de **79 mil** exemplares de livros (material permanente), periódicos, folhetos, obras de referência, CD-ROMs, DVDs, normas e trabalhos acadêmicos (trabalhos de conclusão de curso, monografias, dissertações e teses).

O sistema mantém uma política de aquisição permanente, por meio de compras e doações (de acordo com o regulamento das bibliotecas) visando à atualização constante do acervo, levando em conta as recomendações do Ministério da Educação (MEC) para os currículos dos cursos oferecidos e buscando garantir a correlação pedagógica entre o acervo e os programas dos cursos.

A Biblioteca Central do Cefet/RJ destina-se, principalmente, a atender à comunidade interna, mas também está disponível ao público externo. Funciona de 2<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> feira, no horário de 8 às 20 horas, no Bloco E, 4<sup>o</sup> andar, e conta com salão para leitura e sala de estudos, instalações adequadas tanto para o estudo individual quanto para o estudo em grupo, em área aberta ou salas exclusivas.

A Biblioteca está informatizada pelo sistema “SOPHIA”, formando a base de dados cadastrais tais como: controle de livros e títulos de periódicos, entre outros, estando interconectadas com os computadores da rede interna do Centro e à internet. Além disso, pode-se ter acesso aos periódicos do Portal da Capes ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)).

Está disponível, para toda comunidade do Cefet/RJ, a maior plataforma de *e-books* universitários e de formação profissional do Brasil. São mais de 16 mil livros na íntegra com acesso *on-line* e gratuito.

O Sistema de Bibliotecas do Cefet/RJ disponibiliza, para toda a sua comunidade, a plataforma ABNT Coleção, uma coletânea de normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em meio digital. Alunos, servidores docentes e técnico-administrativos podem utilizar a ferramenta e realizar consultas para desenvolverem seus trabalhos e pesquisas acadêmicas.

Para informações sobre os serviços oferecidos, consulte <https://www.cefet-rj.br/index.php/bibliotecas>.

## 5.5. Corpo discente

### 5.5.1. PROGRAMAS DE ATENDIMENTO AO DISCENTE

O Cefet/RJ, conforme estabelecido na Resolução CNE/CES nº11, de 11 de março de 2002, estimula atividades tais como: trabalhos de iniciação científica, projetos interdisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. Tais atividades enriquecem a formação do aluno e permitem o aprimoramento pessoal e profissional do futuro egresso. O aluno do curso de Bacharelado em Física é livre para escolher as atividades que deseja desenvolver, uma vez que tais atividades não são atividades obrigatórias. Fazem parte das atividades obrigatórias de algumas disciplinas do curso visitas técnicas e o desenvolvimento de projetos finais – Monografias - envolvendo mais de uma Instituição.

Como Instituição de Ensino Superior, o Cefet/RJ vem procurando estabelecer convênios de intercâmbio técnico-científico, de modo a interagir com importantes universidades e instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras. Esses acordos vêm contribuindo para a formação de discentes e o aperfeiçoamento de docentes, mediante projetos integrados de ensino e de atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Antes mesmo de sua entrada no Cefet/RJ, o estudante já está sob ação de uma de suas ações inclusivas, pois as vagas dos cursos seguem tais critérios. No caso do Bacharelado em Física, das 20 vagas anuais, que são preenchidas regularmente nos primeiros semestres de cada ano pelo SiSU (Sistema de Seleção Unificada do MEC), há, conforme a Lei nº 12.711/2012:

- 10 vagas de ampla concorrência;
- 02 vagas para candidatos com renda familiar bruta *per capita* igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas;
- 03 vagas para candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta *per capita* igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas;
- 02 vagas para candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas;
- 03 vagas para candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa nº 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas.

Ao ingressar no Cefet/RJ, o estudante passa a estar submetido a alguns regramentos que constam no documento “Manual do Aluno”, onde estão informações importantes sobre frequência obrigatória, trancamento/cancelamento de matrícula, inscrição em disciplinas etc., disponível no endereço:

<http://www.cefet-rj.br/attachments/article/2413/Manual%20CEFET%20alterado%20capa.pdf>.

Após o ingresso no Cefet/RJ, há ainda uma série de programas de atendimento ao discente, focados na concessão de auxílios para os estudantes da graduação, assim como os do ensino profissional médio e pós-médio. Os programas têm como fundamento a promoção do acesso e da permanência dos estudantes na instituição, contribuindo para a sua formação acadêmica.

Uma importante ação do Cefet/RJ neste sentido é o funcionamento, desde 27/01/2020, do Restaurante Estudantil (<http://www.cefet-rj.br/index.php/restaurante-estudantil-apresentacao>), com preços subsidiados para todos os estudantes e gratuito para todos aqueles indicados pela Coordenadoria de Assistência Estudantil e/ou que participam dos programas citados a seguir.

Deve-se ressaltar ainda o trabalho do Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE). O NAPNE é responsável por acompanhar e oferecer apoio aos estudantes do Cefet/RJ que possuem alguma deficiência ou necessidades educacionais específicas, tendo sido instituído em 2004 com o propósito de atender estudantes com necessidades educacionais específicas. Entre os projetos desenvolvidos pelo Núcleo estão o “Ledor”, que inscreve estudantes voluntários para realizar leituras a deficientes visuais e autistas e o “Cine Napne”, que exibe filmes de temáticas inclusivas para toda a comunidade acadêmica.

Ainda nesse contexto, note-se que, em agosto de 2011, o Cefet/RJ firmou um TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) com o Ministério Público Federal do Estado do Rio de Janeiro, para cumprimento das exigências, previstas na legislação, de acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, conforme Decreto nº 5.296/2004 e, consequentemente, para o cumprimento da Norma NBR 9050, que trata da acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. Como resultado do TAC, o Cefet/RJ apresentou o diagnóstico de todas as suas dependências e concluiu um projeto, considerando seus 8 campi. Em maio de 2016, por meio do Ofício PR/RJNOORJU/DICIVE/Nº6875/2016, o Ministério Público considerou que as obras e serviços executados pelo Cefet/RJ contribuíram para o satisfatório atendimento das pessoas com necessidades especiais que frequentam e se utilizam de espaços e instalações da Instituição. Assim, dentro de um critério de razoabilidade do que era exigido, considerou-se que a Instituição atendeu aos anseios da coletividade e propiciou a utilização de suas instalações a todo e qualquer cidadão.

## Comissão de Acompanhamento de Desempenho Discente

Desde 2017/1, todos os cursos de graduação do Cefet/RJ contam com um acompanhamento de desempenho discente, conforme Resolução CODIR de 24/10/2016, que estabelece o critério para a formação e funcionamento da CADD (Comissão de Acompanhamento de Desempenho Discente) de cada curso. As atribuições das CADDs são: acompanhar alunos que têm

apresentado baixo desempenho acadêmico de tal forma a orientá-los para a finalização do curso e assessorar o seu respectivo coordenador acerca de assuntos relativos à situação dos alunos em acompanhamento e orientação.

### **Dupla diplomação ou titulação**

A dupla diplomação é uma ação conjunta da Assessoria de Convênios e Relações Internacionais (ASCR) com a Diretoria de Ensino (DIREN).

Pelo acordo de cooperação acadêmica Brasil-Portugal, os alunos dos nono e décimo períodos dos cursos de graduação em Engenharia do Cefet/RJ podem ser matriculados nos cursos de mestrado em Engenharia Industrial, Energias Renováveis e Eficiência Energética e Qualidade e Segurança Alimentar do Instituto Politécnico de Bragança, em Portugal.

Ao final de um ano de curso, os estudantes brasileiros recebem o diploma de mestrado de validação portuguesa e o diploma de graduação em Engenharia pelo Cefet/RJ. O diploma de mestrado é válido para concorrer a uma vaga de doutorado em qualquer país da União Europeia; entretanto, não é equivalente ao curso de mestrado no Brasil.

### **5.5.2. PROGRAMAS COM BOLSA**

#### **Assistência Estudantil**

Os Programas de Assistência Estudantil no Cefet/RJ com bolsa e/ou auxílios são de competência da Coordenadoria de Assistência Estudantil (CAE) do Cefet/RJ ([Assistência estudantil](#)). Têm como objetivos: contribuir para a permanência e a formação acadêmica dos(as) estudantes regularmente matriculados(as) em cursos presenciais de nível médio-técnico, subsequente e de graduação, que se encontrem em situação de vulnerabilidade social e/ou econômica; minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais na permanência e conclusão de seus cursos; contribuir para a redução das taxas de retenção e evasão escolar; e contribuir para a promoção da inclusão social dos estudantes do Cefet/RJ, pela Educação.

Há, em princípio, um conjunto de iniciativas, de Programas, cuja decisão anual de oferta depende de condições orçamentárias. Podem, assim, ser deflagrados,

- PAE – Programa de Auxílio ao Estudante, - destinado a atender os estudantes que não dispõem de recursos financeiros suficientes para arcar com despesas básicas para sua frequência e seu desempenho escolar;

- PAED – Programa de Auxílio ao Estudante com Deficiência, destinado a favorecer a acessibilidade, permanência e formação de qualidade aos estudantes com deficiência; e
- PAEm – Programa de Auxílio Emergencial, destinado a minimizar as dificuldades socioeconômicas emergenciais que comprometem a permanência do estudante na Instituição.

## **Iniciação Científica**

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico, e de estímulo ao interesse pela pesquisa, dos estudantes de graduação e do ensino médio e técnico, denominados PIBIC e PIBIC-EM respectivamente. No Cefet-RJ, o programa é coordenado pela Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação – DIPPG.

O Programa PIBIC e PIBIC-EM visa, ainda:

- a. Contribuir para a formação de recursos humanos, tanto para a pesquisa, quanto para qualquer atividade profissional;
- b. Estimular pesquisadores produtivos a envolverem os estudantes da instituição em suas atividades: científica, tecnológica, profissional e artístico-cultural;
- c. Proporcionar ao bolsista a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, estimulando o desenvolvimento do seu pensamento científico e da sua criatividade;
- d. Possibilitar uma maior interação entre o ensino médio e técnico com a graduação e a pós-graduação;
- e. Qualificar alunos para os programas de pós-graduação; e
- f. Reduzir o tempo médio de permanência dos alunos na pós-graduação

O Programa PIBIC no Cefet/RJ conta, anualmente, com bolsas custeadas pelo CNPq (PIBIC-CNPq) e bolsas custeadas pelo Cefet/RJ (PIBIC-CEFET/RJ), cujos quantitativos e valores são informados a cada Edital anual, publicado no sublink da COPET, vinculada ao DEPEQ, órgão da DIPPG. O PIBIC é acompanhado por um comitê interno, um comitê externo (composto por pesquisadores do CNPq) e pela resolução normativa RN-017/2006 do CNPq.

A distribuição das bolsas é feita com base na pontuação obtida pelo solicitante (professor). Os critérios de classificação levam em consideração, entre outros itens, o projeto proposto e a produção do orientador. Os critérios

para seleção e classificação de bolsistas PIBIC podem ser encontrados em editais divulgados no Portal da Instituição<sup>18</sup>.

Anualmente, é realizado o Seminário de Iniciação Científica do CEFET/RJ, integrado à Jornada de Pesquisa e Pós-graduação (JIPP), que tem por objetivo divulgar os trabalhos realizados pelos bolsistas de Iniciação Científica, através de apresentações orais, sessões de pôsteres e publicação do livro de resumos. As sessões são abertas ao público em geral e acompanhadas pelo comitê externo de avaliação.

Entre as instituições nacionais com as quais o Cefet/RJ mantém convênios e projetos de cooperação, envolvendo pesquisa e projetando-se sobre a amplitude e a qualidade de seu Programa PIBIC, podem ser citadas:

- COPPE/UFRJ;
- UFF;
- UERJ;
- CBPF;
- PUC-Rio;
- SEBRAE;
- INPI;
- IME;
- IEN;
- CENPES/PETROBRAS.

## Projetos de Ensino

Os projetos de ensino são projetos que desenvolvem metodologias, estratégias, recursos, produtos educacionais, cursos ou palestras didático-pedagógicos que sejam imediata e especialmente aplicados no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes atendidos pelos proponentes. No Cefet-RJ, o programa é coordenado pela Diretoria de Ensino (DIREN).

## Monitoria

O Programa de Monitoria do Cefet/RJ é coordenado pela Diretoria de Ensino (DIREN). A monitoria é uma atividade discente, cujo objetivo é auxiliar o professor, auxiliando grupos de estudantes em projeto acadêmico, visando à

---

<sup>18</sup> Iniciação científica - edital: [http://dippg.CEFET-rj.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=22&Itemid=23](http://dippg.CEFET-rj.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=22&Itemid=23)

melhoria da qualidade do ensino de graduação, e fazendo com que neles seja despertado o interesse pela carreira docente.

A seleção dos monitores das disciplinas é realizada nas Coordenações, com critérios próprios e de acordo com Edital divulgado no Portal da Instituição<sup>19</sup>.

Existe, também, a possibilidade de o aluno ser um monitor voluntário. Neste caso, ele não receberá o valor mensal creditado aos bolsistas. Esta modalidade de monitoria é interessante para aqueles que já possuem alguma bolsa não acumulável e têm o desejo de exercer as atividades deste Programa. Assim como os monitores bolsistas, os monitores voluntários recebem uma declaração de participação no Programa de Monitoria, o que é interessante para fins curriculares.

## Facilitadores de Aprendizagem

O Programa Facilitadores de Aprendizagem refere-se à seleção de alunos de curso de graduação e pós-graduação do Sistema Cefet/RJ que atuarão como facilitadores de aprendizagem e tem por objetivo possibilitar a permanência e garantir acessibilidade aos estudantes com deficiência e/ou transtornos de aprendizagem nos Cursos de Educação Profissional e Tecnológica de nível médio, Subsequente, Graduação ou Pós-Graduação do Cefet/RJ.

## Programa Jovens Talentos para a Ciência

O Programa Jovens Talentos para a Ciência é um Programa da Capes destinado a estudantes de graduação de todas as áreas do conhecimento e tem o objetivo de inserir precocemente os estudantes no meio científico. Trata-se de um Programa Nacional de iniciativa do Governo Federal, em que também participam Universidades Federais e Institutos Federais de todo o país.

Os estudantes recém-ingressados na Instituição são inscritos pela Diretoria de Ensino (DIREN), com o auxílio das Coordenações. Os alunos são selecionados por Instituição, mediante prova de conhecimentos gerais. Os estudantes que alcançarem nota igual ou superior à média estabelecida serão aprovados no Programa, recebendo uma bolsa durante 12 meses. Mais informações podem ser encontradas no Portal da Capes<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Programa de Monitoria – Edital: <http://portal.cefet-rj.br/ensino/graduacao/monitoriagrad.html>  
<sup>20</sup>

Jovens Talentos para a Ciência: <http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/jovens-talentos-para-a-ciencia>

## Projetos de Extensão

Considerando o disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), no seu art. 43, inciso VII “A educação superior tem por finalidade: promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e pesquisa científica e tecnológica geradas na Instituição”, o Cefet/RJ faz de sua área de extensão um importante alicerce na formação de seus alunos.

Desde a década de 90, o Cefet/RJ vem buscando desenvolver, consolidar e fortalecer experiências e projetos reconhecidos como atividades de Extensão, entendendo esse tipo de realização acadêmica como um processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa e viabiliza a relação transformadora entre a Instituição educacional e a sociedade.

Ao reafirmar a inserção nas ações de promoção e garantia dos valores democráticos, de igualdade e desenvolvimento social como *práxis* educativa, a Extensão acaba por favorecer o processo dialético teoria-prática e a interdisciplinaridade, princípios político-pedagógicos da educação tecnológica.

Os Projetos de Extensão deverão ser cadastrados na Diretoria de Extensão – DIREX, no Departamento de Extensão e Assuntos Comunitários – DEAC, conforme as normas definidas em Edital publicado no Portal. Cada projeto possui um coordenador, que poderá ser servidor docente ou servidor técnico-administrativo. Esse coordenador é o responsável pelo cadastro do projeto. O aluno interessado deve estar relacionado no Projeto de Extensão apresentado pelo servidor e realizar sua inscrição, obedecendo às regras do Edital publicado no Portal.

Atualmente, as ações de Extensão são: Programa de Bolsas de Extensão (PBEXT) e do Programa de Bolsas de Extensão para a área de Direitos Humanos (PBEXT-DH).

## Projetos de Competição

### Projeto AeroDesign

A competição SAE BRASIL AeroDesign é um desafio de projeto organizado pela SAE BRASIL e aberto para estudantes universitários de graduação em engenharia, Física e ciências aeronáuticas (na classe regular) e aos alunos de pós-graduação (na classe aberta).

Os alunos elaboram um projeto cujo objetivo é o desenvolvimento e a construção de uma aeronave rádio controlada que seja capaz de voo com uma carga de projeto mínima estabelecida pela organização da competição. Executar um voo controlado e um pouso com segurança.

Ao final da Competição SAE BRASIL AeroDesign, realizada em São José dos Campos -SP, as duas melhores equipes da classe Regular (estudantes universitários de graduação) e a melhor equipe da classe Aberta (estudantes de pós-graduação) ganham o direito de representar o Brasil durante a SAE AeroDesign EastCompetition, competição internacional a ser realizada no ano seguinte nos EUA, e organizada pela SAE Internacional.

O Cefet/RJ compete anualmente com a equipe Venturi. O projeto é construído no Pavilhão IV da Unidade Maracanã. Os contatos da equipe estão relacionados a seguir:



#### **Venturi**

Av. Maracanã, 229 – CEFET-RJ  
Pavilhão IV (Mecânica) -Espaço Leonardo de Souza Silva  
Rio de Janeiro/ RJ  
Tel: 2566 - 3078  
Email: [equipeventuri@gmail.com](mailto:equipeventuri@gmail.com)  
Web: <http://www.equipeventuri.com>

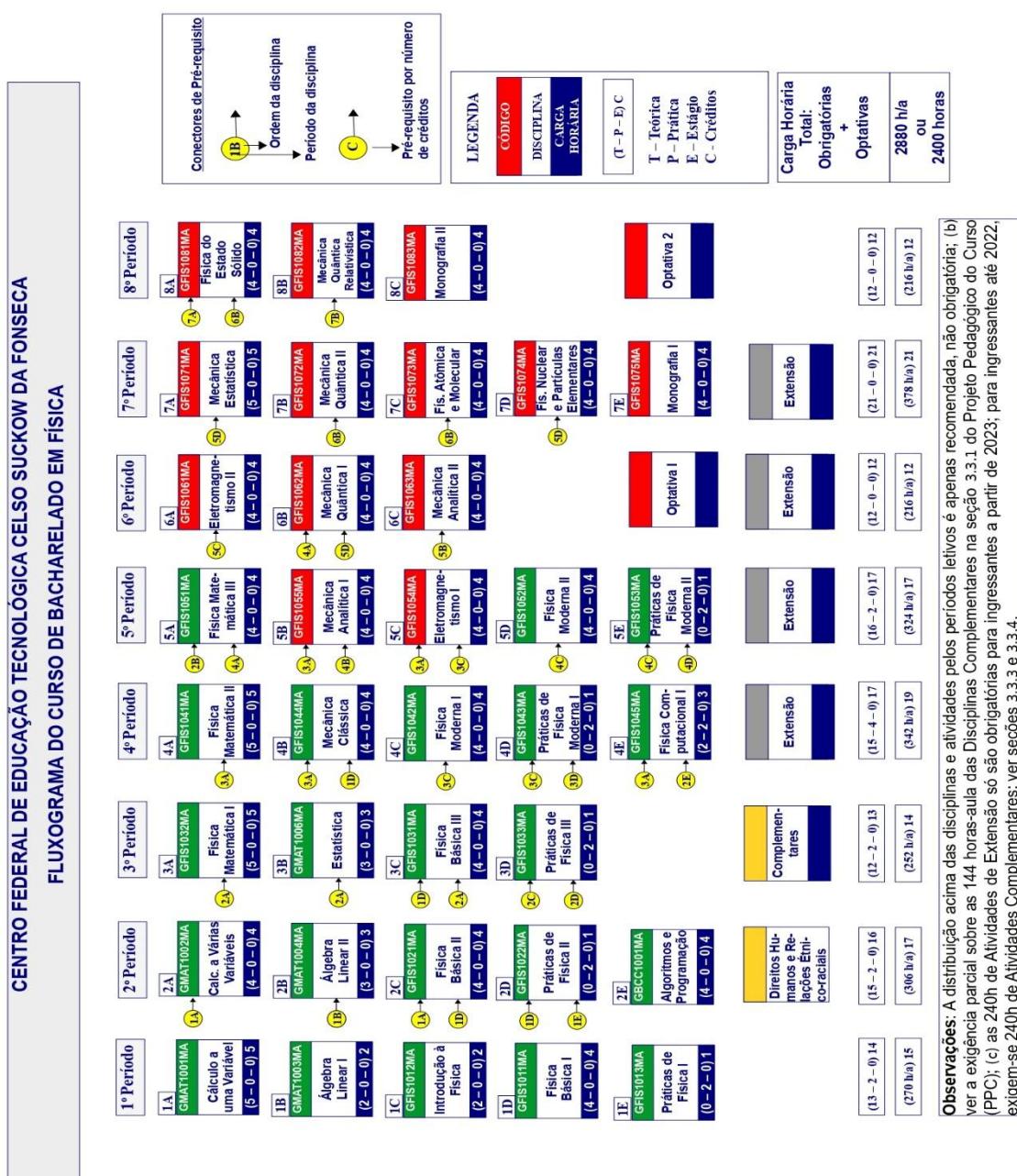
### **Ramo Estudantil IEEE**

Além disso, os alunos também podem se vincular ao Ramo Estudantil IEEE do Cefet-RJ. O IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) é a maior organização internacional sem fins lucrativos voltada para a produção tecnológica, contato entre profissionais nessas áreas e aprimoramento técnico de seus membros. Ele se dedica ao avanço da teoria e da prática da engenharia em diversos campos. Os Ramos Estudantis são setores sem fins lucrativos, da organização do IEEE, como se fossem extensões do Instituto dentro da universidade, subordinados a uma Seção Estudantil. Eles devem ser criados e gerenciados por estudantes de graduação ou pós-graduação, que farão parte de uma diretoria. Estes estudantes serão orientados por um professor da universidade e por um profissional ligado à indústria, ambos associados ao Instituto. O Ramo estudantil CEFET-RJ está vinculado a 5 capítulos e um grupo de afinidade, sendo eles: Power & Energy Society (PES), Computer Society (CS), Robotics & Automation Society (RAS), Society on Social Implications of Technology (SSIT), Aerospace and Electronic Systems Society (AESS) e o grupo de afinidade Women in Engineering (WIE). O Nosso Ramo possui, portanto, 6 equipes: WolfPower, WolfByte, WolfBotz, SocialWolf, RocketWolf e WIE. As equipes têm caráter multidisciplinar atuando em assuntos que passam por temas como: potência e energia, robótica, programação, foguetemodelismo, gestão, marketing, grupo de afinidade voltado para mulheres na Engenharia e diversidade, e âmbito social.

## ANEXOS

### **Anexo I - Reconhecimento do Curso de Bacharelado em Física**

Anexo II - Fluxograma Padrão do Curso de Bacharelado em Física



**Anexo III - Ementa e Bibliografia das Disciplinas do Curso**

1º Período	CÓDIGO	GMAT1001MA	Cálculo a Uma Variável	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	90 h-a
<b>EMENTA</b>					
Números Reais. Funções Reais. Continuidade e Limite de Funções Reais. Derivada. Aplicações da Derivada. Integral. Logaritmo e Exponencial. Técnicas de Integração. Integrais indefinidas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. SANTOS, A. R ; BIANCHINI, W. " Aprendendo Cálculo com Maple. Cálculo de Uma Variável- Rio de Janeiro Ed. LTC-2002					
2. ANTON, H. "Cálculo: Um Novo Horizonte." vols.1 e 2. Porto Alegre: Bookman.					
3. GUIDORIZZI, H. Um curso de Cálculo, V. I , LTC 1. STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P., Álgebra Linear, 2a Ed., Makron Books: MacGrawHill, 1987.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. STEWART, J. Cálculo, V. I, Ed. Thomson Pioneira.					
2. LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica, vol. 2, Ed. Harbra.					
3. THOMAS, G. B. Cálculo, V. 1, Ed. Pearson Education.					
4. SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica, Vol. 1, Ed Makron Books.					
5. KREYSZIG, Erwin, Matemática Superior, Vols, I, LTC Editora S/A, Rio de Janeiro. 6. KAPLAN, Wilfred, Cálculo Avançado, Vol. I, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.					

1º Período	CÓDIGO	GMAT1003MA	Álgebra Linear I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Álgebra de Vetores no Plano e no Espaço. Retas. Planos. Cônicas e Quádricas. Sistemas Lineares. Matrizes. Produtos interno, vetorial, misto.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P., Álgebra Linear, 2ª Ed., Makron Books: MacGrawHill, 1987.					
2. BOLDRINI, J. L. et AL, Álgebra Linear, 3ª Ed. ampl. rev., Harbra, 1984.					
3. REIS, G. L., SILVA, V. V., Geometria Analítica, Livros Técnicos e Científicos, 1984.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. LIMA, E. L., Álgebra Linear, 2ª Ed., IMPA, 1996.					
2. LIPSCHUTZ, S., Álgebra Linear, MacGraw-Hill, 1968.					
3. CARVALHO, J. P., Álgebra Linear: Introdução, 2ª Ed., Livros Técnicos e Científicos: Ed. da UnB, 1977-79.					
4. MURDOCH, D.C. Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos, 1972.					
5. HOFFMAN, K., Álgebra Linear, EDUSP: Polígono, 1971.					

1º Período	CÓDIGO	GFIS1012MA	Introdução à Física	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Objeto de estudo da Física. Introdução ao método científico. Linguagem e formalismo matemático aplicados à Física. Heurística. Áreas de pesquisa atuais da Física. A revolução técnico-científica em curso. Ciência e verdade. Premissas filosóficas da Física. Ciência e sociedade. Origens da ciência moderna. Crítica ao cientificismo. O racionalismo crítico. Ciência, tecnologia e soberania nacional.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. PIRES, A. S. T., Evolução das ideias da Física, Livraria da Física, 2 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2001. 2. POLYA, G., A arte de resolver problemas, Interciência, 2 <sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro, 2006. 3. CYRULNIK, B., O Homem, a Ciência e a Sociedade, Ed. Instituto Piaget, 1 <sup>a</sup> Ed., 2004.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. POPPER, K. R., A lógica da pesquisa científica, Cultrix, 2 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2005. 2. FEYERABEND, P., A Ciência em uma sociedade livre, Ed. UNESP, 1 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2011. 3. DA SILVA, L. R. M., Ciência, Tecnologia e Sociedade, Freitas Bastos, 1 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2024. 4. CHALMERS, A. F., A fabricação da ciência, Ed. Unesp, 1 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2004. 5. EINSTEIN, A. e INFELD, L., Evolução da Física, Zahar, 3 <sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro, 2008.					

1º Período	CÓDIGO	GFIS1011MA	Física Básica I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Cinemática da partícula. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Forças conservativas, energia potencial e energia mecânica. Momento linear e conservação do momento linear. Dinâmica de um sistema de partículas. Colisões. Cinemática rotacional. Torque. Momento de inércia dos corpos rígidos. Equilíbrio de corpos rígidos. Momento angular e sua conservação. <b>Posições Terra-Sol e as estações do ano. Produção sustentável de energia e conservação de energia.</b>					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos de Física, volumes 1 e 2; Ed. LTC, 10 <sup>a</sup> Ed., 2016. 2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume I, Ed. Edgar Blücher, São Paulo. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 1: Mecânica, Ed. Edgard Blücher, São Paulo.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume I, Mecânica; Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2. SERWAY, R. A. Física, volume 1, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 3. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volume I. Editora LTC. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 4. LUIZ, A. M., Física, vol. 1, Livraria da Física, São Paulo, 2007. 5. KNIGHT, Randall, Física – Uma Abordagem Estratégica, volume 1, Ed. , 2 <sup>a</sup> Ed. Bookman, 2009.					

1º Período	CÓDIGO	GFIS1013MA	Práticas de Física I	CARGA HORÁRIA (PRÁTICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Metrologia básica: algarismos significativos e incertezas. Elaboração e análise de gráficos. Experimentos diversos de Mecânica, selecionados em função da disponibilidade de equipamentos e necessidade didática a critério docente, dentre os quais: movimento uniforme, acelerado, circular uniforme; plano inclinado; queda livre; equilíbrio estático de um corpo rígido; determinação de coeficiente de atrito; conservação da energia mecânica e do momento linear; colisões; dinâmica das rotações.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volume 1, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016.					
2. TAYLOR, J. R., Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas, Editora Bookman 2a Edição, 2012.					
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 1: Mecânica, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume I; Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro.					
2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume I, Ed. Edgar Blücher, São Paulo.					
3. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volume I. Editora LTC. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro.					
4. SERWAY, R. A. Física, volume 1, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro.					
5. LUIZ, A. M., Física, vol. 2, Livraria da Física, São Paulo, 2007.					

2º Período	CÓDIGO	GMAT1002MA	Cálculo a Várias Variáveis	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Funções reais de várias variáveis. Derivação de Funções de várias variáveis. Gradiente. Máximos e Mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Integrais Duplas e Tripas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica. 3.ed. São Paulo: Harbra, 2002. vol. 1 e 2.					
2. PINTO, Diomara; MORGADO, Maria Cândida Ferreira. Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. 3.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.					
3. BORTOLOSSI, Humberto; Cálculo de Varias Variáveis - Uma Introdução a Teoria da Otimização. 1.ed. Rio de Janeiro, PUC-Rio, 2001.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. SIMMONS, G. F., Cálculo com Geometria Analítica. 1ª Ed., vol. 2, Pearson Education, 2003.					
2. HAZZAN, Samuel; BUSSAB, Wilton O. Cálculo: funções de várias variáveis. 2.ed. São Paulo: Atual, 1993.					
3. PINTO, Diomara. Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis. Rio de Janeiro: Ed. da UFRJ, 2005.					
4. LANG, Serge. Cálculo, v.2. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1974.					
5. BOULOS, Paulo. Introdução ao cálculo: volume III: cálculo diferencial: várias variáveis. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.					

2º Período	CÓDIGO	GMAT1004MA	Álgebra Linear II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	54 h-a
<b>EMENTA</b>					
Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Produto Interno.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BOLDRINI, J.L., Costa, S.R., RIBEIRO, V.L. e WETZLER, W.G., Álgebra linear, Editora Harper & Row do Brasil Ltda., São Paulo, 3ª Edição. 2. ANTON, Haaward, Álgebra Linear, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1982. 3. LIPSCHUTZ, S., Álgebra Linear, Coleção Schaum, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 1987.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. GUELLI, Cid A.; Álgebra II. São Paulo: Moderna. 1. lígono, 1971. 2. HADLEY, George. Linear algebra. Reading, Mass: Addison Wesley, 1961. 3. KAPLANSKY, Irving. Linear algebra and geometry: a second course. Mineola, NY: Dover Publications, 2003. 4. SANTOS, Nathan M.; GARCIA, Nelson M. Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear. 4.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 5. CARVALHO, João P. Vetores, geometria analítica e álgebra linear: um tratamento moderno. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1976.					

2º Período	CÓDIGO	GBCC1001MA	Algoritmos e Programação	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Algoritmos – conceitos básicos de solução de problemas. Estruturas de controle. Estruturas de Dados. Modularização de código. Algoritmos de Ordenação. Algoritmos de Busca.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. ASCHER, DAVID E LUTZ, MARK. <i>Aprendendo Python</i> . 2ª edição, editora BOOKMAN, 2007. 2. PILGRIN, MARK. <i>Mergulhando no Python</i> . Editora Ata Books. 2005. 3. COSTA, ERNESTO. <i>Programação em Python: Fundamentos e Resolução de Problemas</i> . 1ª edição, editora FCA, 2015.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. CORMEN, THOMAS H. <i>Algoritmos – Teoria e Prática</i> . Editora GEN LTC, 2012. 2. MARTINS, JOÃO PAVÃO. <i>Programação e, Python: Introdução a Programação Utilizando Múltiplos Paradigmas</i> . 1ª edição, editora IST PRESS, 2015. 3. SZWARCFITER, J. L. e MARKENSON, L., <i>Estruturas de Dados e seus Algoritmos</i> , 3ª edição, São Paulo: LTC, 2010. 4. ALVES, W. P. <i>Lógica de programação de computadores: ensino didático</i> . 1ª ed. São Paulo: Érica, 2010. 5. ASCENCIO, ANA F. G. e CAMPOS, EDILENE A. V. <i>Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java</i> . 3ª edição – Pearson, 2012.					

2º Período	CÓDIGO	GFIS1021MA	Física Básica II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Fluidos: densidade. Pressão. Princípio de Stevin. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes. Escoamento de fluidos: Tipos de escoamento. Linhas de corrente e equação da continuidade. Equação de Bernoulli. Fluidos viscosos. Oscilador harmônico simples. Oscilador harmônico amortecido e forçado. Ondas sonoras. Ondas em uma corda. Superposição e interferência. Ondas estacionárias e ressonância. Temperatura e a lei zero da termodinâmica. Expansão térmica de sólidos e líquidos. Descrição macroscópica de um gás ideal. Trabalho e calor. Energia interna. Primeira lei da termodinâmica. Máquinas térmicas, refrigeradores, ciclo de Carnot. Entropia e Segunda lei da termodinâmica. O Sol e o clima da Terra. Circulação de ar na atmosfera. O Efeito Estufa. Balanço radiativo Terra-Sol; o papel da atmosfera terrestre e gases do efeito estufa.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volume 2, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016. 2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume I, Ed. Edgar Blücher, São Paulo, 2000. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 2: Mecânica, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume I, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2. SERWAY, R. A. Física, volume 2, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 3. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. volume 2. Editora LTC. Livros Técnicos e Científicos. Janeiro. 4. LUIZ, A. M., Física, vol. 2, Livraria da Física, São Paulo, 2007. 5. KNIGHT, Randall, Física – Uma Abordagem Estratégica, volume 2, Ed. , 2ª Ed. Bookman, 2009.					

2º Período	CÓDIGO	GFIS1022MA	Práticas de Física II	CARGA HORÁRIA (PRÁTICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Propagação e análise de incertezas. Pêndulo simples e físico. Movimento harmônico simples, amortecido e forçado. Hidrostática. Viscosidade de líquidos. Calorimetria. Capacidade calorífica. Primeira lei da termodinâmica. Ondas sonoras. Ondas em uma corda. Ondas estacionárias.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volume 2, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016. 2. TAYLOR, J. R., Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medidas Físicas, Editora Bookman 2a Edição, 2012. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 2, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2000.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume I; Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume I, Ed. Edgar Blücher, São Paulo. 3. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volume II. Editora LTC. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 4. SERWAY, R. A. Física, volume 2, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 5. VITOR L B DE JESUS, Experimentos e Videoanálise – Dinâmica, 1º ed. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2014.					

3º Período	CÓDIGO	GFIS1032MA	Física Matemática I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	90 h-a
<b>EMENTA</b>					
Cálculo vetorial: Campos escalares e vetoriais. Limites, continuidade e diferenciabilidade. Integração de funções vetoriais: Integral de linha. Derivada direcional e gradiente. Campos conservativos e função potencial. Divergência. Rotacional. Coordenadas curvilíneas ortogonais. Integrais de superfície. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Identidades de Green. Teorema de Helmholtz. Série de Taylor. Equações diferenciais ordinárias: Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais de segunda ordem. Método de Frobenius. Equações diferenciais não-lineares.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. ARFKEN, George B., WEBER, Hans J. Física Matemática. Métodos Matemáticos para Engenharia Física. Editora Campus. 2005. 2. BUTKOV, E., Física Matemática, Guanabara Dois, 1983. 3. BOAS, M., Mathematical Methods in Physical Sciences, second edition, Wiley -Interscience, 1983.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. RILEY, K. F., HOBSON, M. P., BENCE, S. J., Mathematical Methods for Physics and Engineering, 3th Ed., Cambridge University Press, 2006. 2. BOYCE, W. e DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 10a Ed., LTC, 2015. 3. HASSANI, S., Mathematical Physics: A Modern Introduction to its Foundations, first Ed., Springer, 1999. 4. BYRON Jr., Frederick W., FULLER, Robert W. Mathematics of Classical and Quantum Physics, Dover, 1992. 5. KREYSZIG, E., Advanced Engineering Mathematics, Wiley, 9a ed., 2006.					

3º Período	CÓDIGO	GMAT1006MA	Estatística	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	54 h-a
<b>EMENTA</b>					
O Papel da Estatística em Engenharia e Ciências. Sumário e Apresentação de Dados. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidades, Intervalos de Confiança, Teste de Hipótese, Regressão Linear Simples, CEP, Introdução ao Planejamento de Experimentos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. MOORE, David S. A estatística básica e sua prática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000. 2. LEVINE, David M. Estatística: teoria e aplicações. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC Ed., 2008. 3. COSTA NETO, Pedro Luiz O. Estatística. 2.ed.rev.atual. São Paulo: E. Blucher, 2002.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. COSTA, SÉRGIO F.; Introdução Ilustrada à Estatística, Editora Harbra Ltda., São Paulo, 3ª Edição, 2005. 2. STEVENSON, WILLIAM J.; Estatística Aplicada à Administração; Editora Harbra Ltda., São Paulo, 2001 3. NEUFELD, J. L.; Estatística Aplicada à Administração usando Excel; Pearson Education do Brasil, São Paulo, 1ª Reimpressão, 2006 4. SPIEGEL, Murray R. Estatística. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1968. 5. MORETIN, Pedro Alberto. Estatística Básica. 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.					

3º Período	CÓDIGO	GFIS1031MA	Física Básica III	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Propriedades da carga elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores. Circuitos de corrente contínua e resistência elétrica. Circuito RC. Campo magnético. Força de Lorentz. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Lei de Faraday. Lei de Lenz. Lei de Gauss do magnetismo. Indutância. Circuito RL. Circuito LC. Circuitos de corrente alternada. Fasores. Circuito RLC. Ressonância. Equações de Maxwell. Equação da onda e ondas eletromagnéticas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volume 3, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016. 2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume II, Ed. Edgar Blücher, São Paulo, 2000. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 3: Eletromagnetismo, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume 2, Eletricidade e Magnetismo, Ótica; Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 2. SERWAY, R. A. Física, volume 3, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 3. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. volume 3, Ed. LTC - Livros Técnicos e Científicos. Janeiro. 4. LUIZ, A. M., Física, vol. 3, Livraria da Física, São Paulo, 2007. 5. KNIGHT, Randall, Física – Uma Abordagem Estratégica, volume 3, Ed. , 2ª Ed. Bookman, 2009.					

3º Período	CÓDIGO	GFIS1033MA	Práticas de Física III	CARGA HORÁRIA (PRÁTICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Instrumentos de medidas elétricas. Resistores. Associação de Resistores. Linhas do Campo Elétrico. Circuitos elétricos simples. Capacitores. Indutores. Circuitos RC e RL. Circuito RLC.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volume 3, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016. 2. TAYLOR, J. R., Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas, Editora Bookman 2a Edição, 2012. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 3: Eletromagnetismo, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume II, Eletricidade e Magnetismo, Ótica; Editora LTC. Rio de Janeiro. 2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volume II, Ed. Edgar Blücher, São Paulo. 3. SERWAY, R. A. Física, volume 3, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 4. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volume III. Editora LTC. Rio de Janeiro. 5. LUIZ, A. M., Física, vol. 3, Livraria da Física, São Paulo, 2007.					

4º Período	CÓDIGO	GFIS1041MA	Física Matemática II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	90 h-a
<b>EMENTA</b>					
Variáveis complexas: Álgebra complexa. Funções de uma variável complexa. Fórmula integral de Cauchy. Série de Laurent. Singularidades. Resíduo e teorema do resíduo. Função gama e função beta. Séries de Fourier. Transformadas de Laplace. Transformada de Fourier. Introdução à teoria das distribuições: Função delta de Dirac. Sequências delta. Representações das funções delta.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BUTKOV, E., Física Matemática, Guanabara Dois, 1983. 2. ARFKEN, George B., WEBER, Hans J. Física Matemática. Métodos Matemáticos para Engenharia e Física, Editora Campus. 2005. 3. HASSANI, S., Mathematical Physics: A Modern Introduction to its Foundations, first Ed., Springer, 1999.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. BOAS, M., Mathematical Methods in the Physical Sciences, second edition, Wiley-Interscience, 1983. 2. ZILL, Dennis G., A First Course in Differential Equations With Modeling Applications. Cengage Learning, 9th Edition, 2009. 3. RILEY, K. F., HOBSON, M. P., BENCE, S. J., Mathematical Methods for Physics and Engineering, 3rd Ed., Cambridge University Press, 2006. 4. BOYCE, W. e DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 10a Ed., LTC, 2015. 5. BYRON Jr, Frederick W., FULLER, Robert W. Mathematics of Classical and Quantum Physics, Dover, 1992					

4º Período	CÓDIGO	GFIS1042MA	Física Moderna I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Ondas eletromagnéticas: energia, intensidade e momento linear da onda eletromagnética. Pressão de radiação. Vetor de Poynting. Princípio de Fermat. Princípio de Huygens. Reflexão, refração e polarização. Lentes delgadas. Interferência. Difração. Difração em fenda simples e fenda dupla. Difração de Fresnel. Difração de Fraunhofer. Redes de difração. Difração de raio-X. Poder de resolução. Velocidade da luz. Experiência de Michelson-Morley. Introdução à Teoria da Relatividade Restrita. Princípios da Relatividade. Transformações de Lorentz. Dilatação do tempo e contração do comprimento. Energia e momento linear relativísticos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volumes 2 e 4, Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volumes 2 e 4, Ed. LTC, 10a Ed., 2016. 3. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Volumes I e II, Ed. Edgar Blücher, São Paulo, 2000.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON R. B. e SANDS, M. L., Feynman: Lições de Física. Ed. Bookman, 2008. 2. SERWAY, R. A. Física, volumes 2 e 4, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volumes 2 e 4, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006. 4. LUIZ, A. M., Física, vols. 2 e 4, Livraria da Física, São Paulo, 2007. 5. KNIGHT, Randall, Física – Uma Abordagem Estratégica, volumes 2 e 4, Ed., 2a Ed. Bookman, 2009.					

4º Período	CÓDIGO	GFIS1043MA	Práticas de Física Moderna I	CARGA HORÁRIA (PRÁTICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Ressonância em cordas vibrantes. Dispersão, reflexão e refração da luz. Polarização. Interferência. Difração. Experimento de Michelson-Morley.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. HALLIDAY, D. et al. Fundamentos da Física, volumes 2 e 4, Ed. LTC, 10ª Ed., 2016.					
2. TAYLOR, J. R., Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medições Físicas, Editora Bookman 2a Edição, 2012.					
3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volumes 2 e 4, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. TIPLER, P. A. Física, volume II, Eletricidade e Magnetismo, Ótica; Editora LTC. Rio de Janeiro.					
2. ALONSO, M. S. & FINN, E. J. Física. Vols. I e II, Ed. Edgar Blücher, São Paulo.					
3. SERWAY, R. A. Física, volumes 2 e 4, Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro.					
4. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volumes II e IV. Editora LTC. Rio de Janeiro.					
5. LUIZ, A. M., Física, vols. 2 e 4, Livraria da Física, São Paulo, 2007.					

4º Período	CÓDIGO	GFIS1044MA	Mecânica Clássica	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Princípios da Mecânica Newtoniana: Dinâmica de uma partícula. Teoremas de conservação. Limitações da mecânica Newtoniana. Oscilações lineares. Oscilações não lineares e caos. Diagramas de fase para sistemas não lineares. Força central: Equações de movimento. Órbitas em um campo central. Potencial efetivo. Gravitação. Movimento planetário e as leis de Kepler. Ciclos de Milankovitch: influência da precessão, obliquidade e excentricidade no clima da Terra. Dinâmica de um sistema de partículas. Forças de inércia. Corpos rígidos: Cinemática dos corpos rígidos. Coordenadas independentes de um corpo rígido.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. SYMON, K. R., Mecânica Clássica, 3a ed. Editora Campus.					
2. MARION, J. B. & THORNTON, S. T. Classical Dynamics of Particle and Systems, 4a ed., Saunders College Publishing, 2004.					
3. TAYLOR, J. R., Mecânica Clássica, 1a Ed., Bookman, 2013.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. GOLDSTEIN, H., POOLE, C. & Safko, J. Classical Mechanics, Third Edition. Addison Wesley, 2000.					
2. BARCELOS NETO, João. Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2004.					
3. WRESZINSKI, W. F., Mecânica Clássica Moderna, Ed. EDUSP, 2016.					
4. SHAPIRO, I. L. e PEIXOTO, G. de Barreto, Introdução à Mecânica Clássica, 2a Ed., Livraria da Física, São Paulo, 2016.					
5. BEER, F. P., JOHNSTON Jr., E. R., MAZUREK, D. F., CORNWELL, SELF, B., Vector Mechanics for Engineers - Statics and Dynamics, 11a Edição, The McGraw-Hill Companies, 2016.					

4º Período	CÓDIGO	GFIS1045MA	Física Computacional I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA/PRÁTICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Erros nas representações de números reais. Aritmética de ponto flutuante. Sistemas Lineares e não-lineares. Aproximação polinomial de Taylor. Zeros de funções. Métodos de Integração Numérica. Aproximação de curvas. Métodos de Interpolação. Diferenciação numérica. Equações Diferenciais Ordinárias. Sistemas de computação algébrica simbólica.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. RUGGIERO, M. A. GOMES e ROCHA LOPES, V. L. DA, Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais, 2ª edição, Editora Pearson, 1997.  2. BURDEN, R. L. e FAIRES, J. D., Análise Numérica. Pioneira Thomson Learning, 2003.  3. ARENALES, S. e DAREZZO, A., Cálculo Numérico - Aprendizagem com Apoio de Software. Thomson Learning, 2008.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. PACITTI, TÉRCIO, Fortran IV, LTC Editora S/A, Rio de Janeiro, 1987. 2. HANSELMAN, D. e LITTLEEL, B. MATLAB 6 - Curso Completo. Pearson Education do Brasil, 2003 3. SPERANDIO, D., MENDES, J. T. E SILVA, L. H. M., Cálculo Numérico, 2ª Ed., Pearson, São Paulo, 2006.  4. FRANCO, N. M. B., Cálculo Numérico, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2006.  5. CUNHA, M. C., Métodos Numéricos. 2a edição, Editora da Unicamp, 2000.					

5º Período	CÓDIGO	GFIS1051MA	Física Matemática III	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Equações diferenciais parciais: Método de separação de variáveis. Uso das transformadas de Laplace e de Fourier. Funções ortogonais: Teoria de Sturm-Liouville. Funções especiais. Funções de Green.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. ARFKEN, George B., WEBER, Hans J. Física Matemática. Métodos Matemáticos para Engenharia e Física, Editora Campus. 2005. 2. BUTKOV, E., Física Matemática, Guanabara Dois, 1983. 3. BOAS, M., Mathematical Methods in the Physical Sciences, second edition, Wiley -Interscience, 1983.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. KREYSZIG, E., Advanced Engineering Mathematics, Wiley, 9a ed., 2006. 2. Riley, K. F., HOBSON, M. P., BENCE, S. J., Mathematical Methods for Physics and Engineering, 3rd Ed., Cambridge University Press, 2006. 3. HASSANI, S., Mathematical Physics: A Modern Introduction to its Foundations, 1st Ed., Springer, 1999. 4. BYRON Jr., Frederick W., FULLER, Robert W. Mathematics of Classical and Quantum Physics, Dover, 1992. 5. BOYCE, W. e DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 10ª Ed., LTC, 2015.					

5º Período	CÓDIGO	GFIS1052MA	Física Moderna II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Radiação térmica e o postulado de Planck. Fótons: Propriedades corpusculares da radiação. Postulado de de Broglie: Propriedades ondulatórias das partículas. Princípio de Heisenberg. Modelo de Bohr para o átomo. Introdução à teoria de Schrödinger da Mecânica Quântica. Aplicações da equação de Schrödinger. Átomos de um elétron. Átomos multieletrônicos. Spin. Física Nuclear: Composição e propriedades do núcleo. Radioatividade. <b>Reatores nucleares e geração “limpa” de energia versus riscos ambientais.</b> Física de partículas elementares: Interações fundamentais e classificação das partículas elementares.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. EISBERG, R., RESNICK, R. Física Quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Editora Campus, 9a edição, 1994. 2. CARUSO, F., OGURI, V. Física Moderna. Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos. Editora Campus. 2007. 3. GASIOROWICZ, STEPHEN. Quantum Physics. Third Edition. John Wiley & Sons, 2003.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON R. B. e SANDS, M. L., Feynman Lectures of Physics, Vol. 3, Quantum Mechanics, Addison Wesley. 2. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 4, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006. 3. TIPLER, P. e LLEWELLYN, R. A., Física Moderna, 5ª Ed., LTC São Paulo, 2010. 4. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. Física. Volume IV. Editora LTC. Rio de Janeiro. 5. WALECKA, J. D., Introduction to Modern Physics: Theoretical Foundations, WSPC, 2008.					

5º Período	CÓDIGO	GFIS1053MA	Práticas de Física Moderna II	CARGA HORÁRIA (PRÁTICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Pressão de radiação. Radiação de corpo negro. Constante de Planck. Medida da relação carga/massa do elétron. Efeito fotoelétrico. Difração de elétrons. Espectros atômicos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. EISBERG, R., RESNICK, R. Física Quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Editora Campus, 9a edição, 1994. 2. TAYLOR, J. R., Introdução à Análise de Erros: O Estudo de Incertezas em Medidas Físicas, Editora Bookman 2a Edição, 2012. 3. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, volume 4, Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. MELISSINOS, A. C. e Napolitano, J., Experiments in Modern Physics, 2nd Ed., Academic Press, 2003. 2. PHYWE, University Laboratory Experiments - Physics. 3. GASIOROWICZ, STEPHEN. Quantum Physics. Third Edition. John Wiley & Sons 2003. 4. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON R. B. e SANDS, M. L., Feynman Lectures of Physics, Vol. 3, Quantum Mechanics, Addison Wesley. 5. CARUSO, F., OGURI, V. Física Moderna. Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos. Editora Campus. 2007.					

<b>5º Período</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>GFIS1054MA</b>	<b>Eletromagnetismo I</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
<p>Eletrostática: Lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Trabalho e energia potencial elétrica. Potencial elétrico. Equações de Laplace e Poisson. Condições de contorno eletrostáticas. Técnicas especiais de solução: Equação de Laplace em uma, duas e três dimensões. Condições de contorno e teoremas de unicidade. Método das imagens. Separação de variáveis. Transformação conforme. Expansão multipolar. Campos elétricos em meios materiais. Magnetostática: Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Lei de Gauss do magnetismo. Potencial vetor. Condições de contorno magnéticas. Expansão multipolar do potencial vetor. Campos magnéticos na matéria. Eletrodinâmica: Lei de Faraday.</p>					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. REITZ, J. R., MILFORD, F. J., CHRISTY, R. W., Fundamentos da Teoria Eletromagnética, 1ª Ed., Editora Campus, 1982.</li> <li>2. GRIFFITHS, D. J., Eletrodinâmica, 3ª Ed., Pearson, 2011.</li> <li>3. JACKSON, J. D., Classical Electrodynamics, 3ª Ed., John Wiley &amp; Sons, New York, 1998.</li> </ol>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KRAUS, J., CARVER, K. R., Eletromagnetismo, Guanabara Dois, 1986.</li> <li>2. WENTWORTH, S. M., Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia, LTC, 2006.</li> <li>3. FRANKLIN, J., Classical Electromagnetism, Addison-Wesley, 2005.</li> <li>4. JEFIMENKO, O. D., Electricity and Magnetism. Electret Scientific Co, 2nd edition, 1989.</li> <li>5. GREINER, W., Classical Electrodynamics. Springer-Verlag, 1998.</li> </ol>					

<b>5º Período</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>GFIS1055MA</b>	<b>Mecânica Analítica I</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
<p>Vínculos. Princípio de d'Alembert: Deslocamentos virtuais. Trabalho virtual. Princípio do trabalho virtual. Dinâmica Lagrangiana: Coordenadas generalizadas e equações de Lagrange. Invariância das equações de Lagrange. Potenciais generalizados e função de dissipação de Rayleigh. Introdução ao cálculo variacional. Princípio de Hamilton. Multiplicadores de Lagrange. Forças de vínculo. Propriedades de simetria e leis de conservação. Teorema de Noether. Dinâmica Hamiltoniana: Equações canônicas de Hamilton e momentos canônicos.</p>					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LEMOS, N. A. Mecânica Analítica, Ed. Livraria da Física, 2004.</li> <li>2. GOLDSTEIN, H., POOLE, C., SAFKO, J. Classical Mechanics. Addison Wesley, 3ª Edição, 2000.</li> <li>3. MARION, J. B., THORTON, S. T., Classical Dynamics of Particle and Systems. 4ª ed. Saunders College Publishing, 2004.</li> </ol>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KRAUS, J., CARVER, K. R., Eletromagnetismo, Guanabara Dois, 1986.</li> <li>2. WENTWORTH, S. M., Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia, LTC, 2006.</li> <li>3. FRANKLIN, J., Classical Electromagnetism, Addison-Wesley, 2005.</li> <li>4. GREINER, W., Classical Electrodynamics, Springer-Verlag, 1998.</li> <li>5. MARION, J. B. and HEALD, M. A. Classical Electromagnetic Radiation. Saunders College Publishing, 1995.</li> </ol>					

6º Período	CÓDIGO	GFIS1061MA	Eletromagnetismo II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Equações de Maxwell. Condições de contorno. Leis de conservação: equação da continuidade. Teorema de Poynting. Tensor das tensões de Maxwell e conservação do momento linear. Momento angular. Ondas eletromagnéticas no vácuo: equação de onda. Ondas planas monocromáticas. Energia e momento nas ondas eletromagnéticas. Ondas eletromagnéticas na matéria. Reflexão e transmissão em incidência normal e em incidência oblíqua. Absorção e dispersão: ondas eletromagnéticas em condutores. Formulação da eletrodinâmica em termos dos potenciais escalar e vetor. Transformações de gauge: Gauge de Coulomb e de Lorentz. Potenciais retardados e avançados. Equações de Jefimenko. Potenciais de Liénard-Wiechert. Campos de uma carga em movimento. Formulação covariante do eletromagnetismo.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. REITZ, J. R., MILFORD, F. J., CHRISTY, R. W., Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Campus, 1982. 2. GRIFFITHS, D. J., Eletrodinâmica, 3 <sup>a</sup> Ed., Pearson, 2011. 3. JACKSON, J. D., Classical Electrodynamics, 3 <sup>th</sup> Ed., John Wiley & Sons, New York, 1998.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. KRAUS, J., CARVER, K. R., Eletromagnetismo, Guanabara Dois, 1986. 2. WENTWORTH, S. M., Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia, LTC, 2006. 3. FRANKLIN, J., Classical Electromagnetism, Addison-Wesley, 2005. 4. GREINER, W., Classical Electrodynamics, Springer-Verlag, 1998. 5. MARION, J. B. and HEALD, M. A., Classical Electromagnetic Radiation. Saunders College Publishing, 1995.					

6º Período	CÓDIGO	GFIS1062MA	Mecânica Quântica I	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Ondas e partículas. Introdução às ideias fundamentais da mecânica quântica. Equação de Schrödinger. Formalismo da mecânica quântica: o Espaço de Hilbert e notação de Dirac. Os postulados da mecânica quântica. Representações de Schrödinger, Heisenberg e interação. Espaço de estado e notação de Dirac. Solução da equação de Schrödinger. Estados estacionários. Efeitos de uma perturbação externa no sistema. Oscilador harmônico quântico unidimensional. Propriedades do momento angular na Mecânica Quântica. Átomo de hidrogênio.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. GRIFFITHS, David J., Introduction to Quantum Mechanics. Ed. Editora Prentice Hall, 2005. 2. SAKURAI, J. J., Modern Quantum Mechanics, 1993. 3. COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B. and LALOE, B. Quantum mechanics, vol. 1, Wiley-Interscience, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. MERZBACHER, E. Quantum Mechanics. Third Edition. John-Wiley & Sons. 1998. 2. GOTTFRIED, K., YAN, T. M., Quantum Mechanics: Fundamentals. Second Edition, Springer. 2003. 3. GREINER, W. Quantum Mechanics: An Introduction. Editora Springer, 2001. 4. SHIFF, L. I., Quantum Mechanics. Third Edition, McGraw-Hill Book-Company. 5. DIRAC, P. M., The Principles of Quantum Mechanics, Fourth Ed., Oxford at the Clarendon Press, 1958.					

6º Período	CÓDIGO	GFIS1063MA	Mecânica Analítica II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Transformações canônicas e funções geradoras. Parênteses de Lagrange. Parênteses de Poisson. Transformações canônicas infinitesimais. Constantes de movimento e teorema de Poisson. Teoremas de Liouville e de Poincaré. Sistemas Hamiltonianos vinculados. Teoria de Hamilton-Jacobi. Noções de teoria clássica de campos: Formulação Lagrangiana e Hamiltoniana.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. LEMOS, N. A. Mecânica Analítica, Ed. Livraria da Física, 2004. 2. GOLDSTEIN, H., POOLE, C., SAFKO, J. Classical Mechanics. Addison Wesley, 3ª Edição, 2000. 3. MARION, J. B., THORTON, S. T., Classical Dynamics of Particle and Systems. 4ª ed. Saunders College Publishing, 2004.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. SYMON, K. R., Mecânica, Ed. Campus. 2. BARCELOS NETO, João. Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2004. 3. WRESZINSKI, W. F., Mecânica Clássica Moderna, Ed. EDUSP, 2016. 4. SHAPIRO, I. L. e PEIXOTO, G. de Bareto, Introdução à Mecânica Clássica, 2ª Ed., Livraria da Física, São Paulo, 2016. 5. TAYLOR, J. R., Mecânica Clássica, 1ª Ed., Bookman, 2013.					

7º Período	CÓDIGO	GFIS1071MA	Mecânica Estatística	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	90 h-a
<b>EMENTA</b>					
Princípios básicos de termodinâmica. Potenciais termodinâmicos. Introdução aos métodos estatísticos. Ensembles estatísticos. Função de partição. Teoria cinética dos gases em equilíbrio e distribuição de velocidades de Maxwell. Estatística de Maxwell-Boltzmann. Estatísticas quânticas: Bose-Einstein e Fermi-Dirac.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. SEARS, SALINGER, Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística. 3a Ed. 2. SALINAS, S. R. A., Introdução à Mecânica Estatística, Editora da USP, São Paulo, 1997. 3. REIF, F., Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, Editora McGraw-Hill, 6th Ed., Waveland Press, 2009.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. KITTEL, C. and KROEMER, H., Thermal Physics, 2nd Ed., W. H. Freeman, 1980. 2. PATRHA, R. K. e BEALE, P. D., Statistical Mechanics, 2nd Ed., Butterworth-Heine-Mann, 1996. 3. GREINER, W., NEISE, L., and STOECKER, H., Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer, 2000. 4. HUANG, K., Statistical Mechanics, 2nd Ed., John Wiley & Sons Inc., New York, 1987. 5. GARROD, C. Statistical Mechanics and Thermodynamics. Oxford University Press, 1995.					

7º Período	CÓDIGO	GFIS1072MA	Mecânica Quântica II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Spin do elétron. Adição de momentos angulares. Teoria de perturbação independente do tempo (caso não degenerado e degenerado). Aproximação WKB. Método variacional. Teoria de perturbação dependente do tempo. Teoria semiclássica da radiação. Teoria quântica do espalhamento. Partículas idênticas. Paradoxo EPR e desigualdade de Bell.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B. and LALOE, B. Quantum mechanics, vols. 1 e 2, Wiley-Interscience, 2006. 2. SAKURAI, J. J., Modern Quantum Mechanics, 1993. 3. GRIFFITHS, David J., Introduction to Quantum Mechanics. Ed. Editora Prentice Hall, 2005.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. GOTTFRIED, K., YAN, T. M., Quantum Mechanics: Fundamentals. Second Edition, Springer. 2003. 2. MERZBACHER, E. Quantum Mechanics. Third Edition. John-Wiley & Sons. 1998. 3. GREINER, W. Quantum Mechanics: An Introduction. Editora Springer, 2001. 4. KROEMER, H. Quantum Mechanics for Engineering. Materials and Applied Physics. Prentice Hall, 1994. 5. DIRAC, P. A. M., The Principles of Quantum Mechanics, 4th Ed., Oxford at the The Clarendon Press, 1958.					

7º Período	CÓDIGO	GFIS1073MA	Física Atômica e Molecular	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Átomos de um elétron. Átomos multieletatrônicos. Métodos de Hartree-Fock. Interação de átomos com campos eletromagnéticos. Espectros atômicos e radiação. Lasers. Estrutura molecular. Aproximação de Born-Oppenheimer. Espectros moleculares. Colisões: definição de seção de choque, aproximação de Born. Colisões atômicas: elétron-átomo e átomo-átomo em diferentes regimes de velocidades. Perda de energia de íons na matéria. Tópicos especiais: jatos supersônicos e armadilhas de átomos e íons.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. WOLFGANG DEMTROEDER, Atoms, Molecules and Photons, An Introduction to Atomic-Molecular and Quantum-Physics, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2006. 2. B.H. BRANSDEN AND C. J. JOACHAIN, Physics of Atoms and Molecules, Longman Group Limited, 1983. 3. D. J. GRIFFITHS, Introduction to Quantum Mechanics, Pearson Education Inc., 2005.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. ATKINS, P., FRIEDMAN, R. Molecular Quantum Mechanics, 4th Ed., Oxford University Press, 2005. 2. M. KARPLUS e R. N. PORTER, Atoms and Molecules: An Introduction for Students of Physical Chemistry, Benjamin-Cummings Pub Co, 1970. 3. J. D. M. VIANNA, A. FAZZIO, S. CANUTO, Teoria Quântica de Moléculas e Sólidos, Ed. Livraria da Física. 2004. 4. GORDON W. F. DRAKE(EDITOR), Handbook of Atomic, Molecular, and Optical Physics, Springer Science+Business Media, Inc., 2006. 5. C. J. FOOT, Atomic physics, Oxford University Press 2005.					

7º Período	CÓDIGO	GFIS1074MA	Física Nuclear e Partículas Elementares	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Física nuclear: Características do núcleo atômico. Espalhamento de Rutherford. Núcleos estáveis e instáveis. Radioatividade. Modelos nucleares. Aplicações da física nuclear. Energia nuclear e nucleossíntese. Física das partículas elementares: Interações fundamentais da natureza. Bárions, mésons e léptons. Simetrias. Princípios de invariância e leis de conservação. Quarks. Modelo padrão (discussão qualitativa). Detetores e aceleradores de partículas. Temas atuais em física de altas energias. Fusão e fissão nucleares. <b>Usinas nucleares e risco ambiental. Tratamento de resíduos radioativos. Fontes alternativas de energia renovável e sustentável.</b>					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. PRAKASH, S., Nuclear and Particle Physics, Sultan Chand & Sons, 2014. 2. DAS, A. e FERBEL, T., Introduction to Nuclear and Particle Physics, WSPC, 2003. 3. CHUNG, K. C. Introdução à Física Nuclear. Ed. UERJ, 2001.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. WILLIAMS, W. S. C. Nuclear and Particle Physics, Oxford Science Publications, 2. KRANE, K. S., Introductory Nuclear Physics, 3 <sup>rd</sup> Ed., Wiley, 1987. 3. FEYNMAN, R., Física Nuclear Teórica, Livraria da Física, 2005. 4. PERUZZO, J., Física e Energia Nuclear, Livraria da Física, 2012. 5. GRIFFITHS, D., Introduction to Elementary Particles, 2nd Ed., Wiley-VCH, 2008.					

8º Período	CÓDIGO	GFIS1081MA	Física do Estado Sólido	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Estrutura cristalina e suas simetrias. Difração de raios X em estruturas periódicas. Rede recíproca. Ligações cristalinas. Vibrações da rede, fônon e propriedades térmicas. Gás de Fermi de elétrons livres. Bandas de energia. Semicondutores. Metais e superfícies de Fermi. Processos ópticos. Magnetismo. Paramagnetismo de Pauli. Supercondutividade.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. KITTEL, C., Introdução à Física do Estado Sólido, 8 <sup>a</sup> Ed., Editora LTC, 2006. 2. ASHCROFT, N. W., MERMIN, N. D. Física do Estado Sólido. Ed. Cengage, 2011. 3. OLIVEIRA, I. S., JESUS, V. L. B., Introdução à Física do estado Sólido. Editora Livraria da Física. 2017.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. IBACH, H. and LÜTH, H., Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science, Springer, 4 <sup>th</sup> ed., 2009. 2. SIMON, Steven H. , The Oxford Solid State Basics, 1 <sup>a</sup> Ed., Oxford University Press, 2013. 3. HARRISON, W. A., Electronic Structure and the Properties of Solids. Dover, 1989. 4. SINGLETON, J., Band Theory and Electronic Properties of Solids, OUP Oxford, 2001. 5. BLAKEMORE, J.S., Solid State Physics, Cambridge University Press, 2 <sup>nd</sup> Ed., 1985.					

8º Período	CÓDIGO	GFIS1082MA	Mecânica Quântica Relativística	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Equação de Schrödinger: Densidade e conservação da probabilidade. Equação de Klein-Gordon: Solução para partícula livre. Probabilidade e energias negativas. Equação de Klein-Gordon com Interação Eletromagnética. Equação de Dirac. Espinores. Matrizes de Dirac. Covariância de Lorentz da equação de Dirac. Bilineares covariantes. Soluções da equação de Dirac para partícula livre. Soluções de energia negativa. Operadores de projeção para energia e spin. Equação de Dirac com interação eletromagnética: Princípio do acoplamento mínimo e derivada covariante. Transformação de Foldy-Wouthuysen. Átomo de hidrogênio. Conjugação de carga.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BJORKEN, J. D. and DRELL, S. D., Relativistic Quantum Mechanics, McGraw-Hill, 1964. 2. PIZA, A. F. R. de T., Mecânica Quântica, EDUSP, São Paulo, 2003. 3. GREINER, W., Relativistic Quantum Mechanics, 3rd Ed., Springer, 2000.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. LANDAU, L.D. and LIFSHITZ, E. M. , Quantum Mechanics, 3rd. Ed., Pergamon Press, Oxford, 1976. 2. DIRAC, P. A. M., Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, 1958. 3. SCHWEBER, S.S., An Introduction to Relativistic Quantum Field Theory. Row, Peterson and Company, 1961. 4. GROSS, F., Relativistic Quantum Mechanics and Field Theory, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 1999. 5 . RYDER, L. H., Quantum Field Theory. Cambridge University Press, 1996.					

**Disciplina Obrigatória dentre as Disciplinas Específicas**  
**(a disciplina deve ser cursada obrigatoriamente: ver seção 3.3.1)**

	CÓDIGO	GLEA1001MA	Relações Étnico-raciais e Direitos Humanos (sem pré-requisito)	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Noções Gerais de Direito. O Sistema Constitucional Brasileiro. Noções de Direito Civil. Noções de Direito Comercial. A Propriedade Industrial. Sistemas de Patentes. Condições de privilegiabilidade. A marca. Transferência de Tecnologia. Noções de Direito do Trabalho. A regulamentação profissional. História da construção do racismo, das manifestações de Etnocentrismo e seus reflexos nas instituições de ensino, nos ambientes educacionais. Políticas públicas para promover a igualdade de oportunidades e a justiça social nas relações étnico-raciais.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. Brasil. Casa Civil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm</a> 2. Ministério da Educação. Lei Nº 8096, 31 de março de 2000 - Lei Nº 8096 – Estatuto da Criança e do Adolescente.					

- <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/91764/estatuto-da-crianca-e-do-adolescente-lei-8069-90>
3. SANTOS, R. E. dos (Org.). Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: o negro na geografia do Brasil. Belo Horizonte, MG Ed. Autêntica, 2007.
  4. SECAD: Orientações e ações para a educação das relações étnico-raciais. Brasília, DF: SECAD, 2006. 256 p.
  5. REQUIÃO. Rubens. Curso de Direito comercial. 8<sup>a</sup> ed. Editora Saraiva, 1991-2002, v.1.
  6. REQUIÃO. Rubens. Curso de Direito comercial. 8<sup>a</sup> ed. Editora Saraiva, 1991-2002, v.2.
  7. DI BLASI, Clésio Gabriel. A Propriedade Industrial. 1<sup>a</sup> ed. Editora Guanabara Dois, 1982. 4. Brasil. Casa Civil.
  - Lei Nº 9394, de 20 de dezembro de 1996 - Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)
  8. Brasil. Casa Civil. Lei Nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm)
  9. Brasil. Casa Civil. Decreto-Lei Nº 5.452, de 1º de maio de 1943 - Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm)

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MUNANGA, K. Rediscutindo a mestiçagem no Brasil: identidade nacional versus identidade negra. 3<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2008.
2. SILVA, P. V. B. Racismo em livros didáticos: estudos sobre negros e brancos em livros de língua portuguesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
3. Brasil. Casa Civil. Lei Nº 9279, de 14 de maio de 1996 – Lei de Marcas e Patentes. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm)
4. Brasil. Casa Civil. Lei Nº 9394, de 20 de dezembro de 1996 - Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)
5. Brasil. Casa Civil. Lei Nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm)
6. Brasil. Casa Civil. Decreto-Lei Nº 5.452, de 1º de maio de 1943 - Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm)

## Disciplinas Optativas e Complementares

Optativa	CÓDIGO	GFIS2001MA	Teoria Clássica de Campos	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Revisão de relatividade especial: Transformações de Lorentz e o espaço de Minkowski. Notação contravariante e covariante. Métrica. Escalares, vetores e tensores. Teoria de campos na forma Lagrangiana. Campo de Schrödinger. Campo escalar real. Teorema de Noether e correntes conservadas.					
Tensor energia-momento. Campo escalar complexo. Invariâncias de calibre de primeira e segunda espécies. Campo eletromagnético. Derivada covariante. Ondas solitárias e sólitons. Teoria de campo na formulação Hamiltoniana.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BARUT, A. O., Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles. Dover Publications. 1979. 2. LANDAU, L. D. and LIFSHITZ, E. M., The Classical Theory of Fields. Butterworth-Weinemann, 1987. 3. BURGESS, M.. Classical Covariant Fields. Cambridge University Press. 2003.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. CARMELI, M.. Classical Fields: General Relativity and Gauge Theory. John Wiley & Sons. 1982. 2. LOW, F. E., Classical Field Theory. Electromagnetism and Gravitation. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2004. 3. NASTASE, H., Classical Field Theory. Cambridge University Press. 2019. 4. GUIDRY, M. Gauge Field Theory: An Introduction with Applications. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2004. 5. RUBAKOV, V., Classical Theory of Gauge Fields. Princeton University Press. 1999.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2002MA	Relatividade Geral	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Teoria Newtoniana da gravitação. Teoria da relatividade geral de Einstein (TRG): princípio de Mach. Princípio de equivalência. Princípio de covariância. Princípio da correspondência. Geometria do espaço-tempo curvo: Transformação geral de coordenadas. Tensores. Tensor métrico. Símbolos de Christoffel. Derivada covariante. Geodésicas. Tensor de curvatura de Riemann. Identidades de Bianchi. Equações de campo da RG (Einstein). Limite Newtoniano. Testes da teoria: de Schwarzschild, sistema solar, trajetória da luz, desvio para o vermelho. Movimento de partículas teste na solução de Schwarzschild. Buracos negros: Singularidades na métrica de Schwarzschild, horizonte de eventos. Buracos negros e mecânica quântica (qualitativo). Equações de Maxwell na presença da gravidade.					

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
1. D' INVERNO, R., <i>Introducing Einstein's Relativity</i> , Clarendon Press. Oxford, 1993.	
2. RYDER, L., <i>Introduction to General Relativity</i> , Cambridge University Press, 2009.	
3. SCHUTZ, B., <i>A First Course in General Relativity</i> , Cambridge University Press, 2 <sup>nd</sup> ed., 2013.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1. OHANIAN, H. C., <i>Gravitation and Spacetime</i> . W. W. Norton & Company, 1976.	
2. HOBSON, M. P. EFSTAHOV, G. P., LASENBY, A. N., <i>General Relativity: An Introduction for Physicists</i> . Cambridge University Press, 2006.	
3. CARROLL, S., <i>Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity</i> , Addison Wesley, 2004.	
4. CARMELI, M., <i>Classical Fields: General Relativity and Gauge Theory</i> . John Wiley & Sons, 1982.	
5. WALD, R. M., <i>General Relativity</i> , The University of Chicago Press, 1984.	

Optativa	CÓDIGO	GFIS2003MA	Introdução à Cosmologia	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Cosmologia Newtoniana. Princípio cosmológico. Lei de Hubble. Estrutura e conteúdo do universo: Partículas elementares, fundo de microondas cósmico, energia escura e matéria escura. Evolução térmica do universo: Era leptônica, nucleossíntese, recombinação, espectro da radiação cósmica de fundo. Métrica de Friedman-Robertson-Walker. As equações de Friedmann. Modelos de fluido perfeito. Modelos dominados pela radiação. Modelos com energia escura. Transições de fase do universo. O cenário inflacionário. Reaquecimento. Bariogênese e leptogênese. Evidências da matéria escura em galáxias, aglomerados e lentes gravitacionais. Ondas gravitacionais: Existência, detecção e produção. Sucessos e dificuldades na cosmologia. Resultados recentes em cosmologia.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. D' INVERNO, R., <i>Introducing Einstein's Relativity</i> , Clarendon Press. Oxford, 1993.					
2. RYDER, L., <i>Introduction to General Relativity</i> , Cambridge University Press, 2009.					
3. NOVELLO, M., <i>Programa Mínimo de Cosmologia</i> , Jauá Ed. Rio de Janeiro, 2010.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. OHANIAN, H. C., <i>Gravitation and Spacetime</i> . W. W. Norton & Company, 1976.					
2. RYDEN, B., <i>Introduction to Cosmology</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 2003.					
3. RICH, J., <i>Fundamentals of Cosmology</i> , 2nd ed., Springer, 2010.					
4. NARLIKAR, J. V., <i>Introduction to Cosmology</i> , 2nd edition, Cambridge University Press, 1993.					
5. MUKHANOV, V., <i>Physical Foundations of Cosmology</i> , Cambridge University Press, 2005.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2004MA	Teoria de Grupos	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Elementos de teoria de grupos. Teoremas fundamentais. Grupo de permutação. Isomorfismo e homomorfismo. Representações de grupos: Teoremas fundamentais. Equivalência de representações, caracteres da representação, redutibilidade. Produto escalar. Representações unitárias. Teorema de Maschke. Propriedades das representações irreduutíveis: Lema de Schur. Tablóides de Young. Produtos diretos de representações e sua decomposição. Grupos e Álgebras de Lie. Transformações infinitesimais e parâmetros dos grupos. Constantes de estrutura. Teoria de grupos e classificação das partículas elementares: Grupo SU(2) e os multipletos de isospin. Modelos em SU(3) para as partículas elementares (Sakata, octeto e quarks). Representações espinoriais: Espinores SO(2n) e SO(2n + 1). Álgebra de Clifford. Invariantes de Casimir. Simetrias do espaço-tempo: Grupos de Lorentz e Poincaré. Grupo conforme. Grupos de gauge: Invariância de gauge do eletromagnetismo e grupo U(1).					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. RYDEN, B., RAMOND, P., <i>Group Theory: A Physicist's Survey</i> . Cambridge University Press, 2010. 2. GILMORE, R., <i>Lie Groups, Physics and Geometry. An Introduction for Physicists, Engineers and Chemists</i> , Cambridge University Press, 2008. 3. WYBOURNE, B. G., <i>Classical Groups for Physicists</i> . Jonh Wiley & Sons, 1974.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. HOWAR, G., <i>Lie Algebras in particle Physics. From Isospin to Unified Theory</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 1982. 2. HAMERMESH, M., <i>Group Theory and its Application to Physical Problems</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 1962. 3. FONDA, L. and GHIRARDI, G. C., <i>Symmetry Principles in Quantum Physics</i> . Marcel Dekker Inc, 1970. 4. CARMELI, M.. <i>Group Theory and General Relativity</i> . Imperial College Press, 1997. 5. INUI, T., TANADE, Y., ONODERA, Y.. <i>Group Theory and Its Applications in Physics</i> . Springer-Verlag, 1990.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2005MA	Introdução à Astrofísica Nuclear	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Formação de estrelas. Pré-sequência principal. Sequência principal. Equações da estrutura estelar. Diagrama de Hertzprung-Russel. Nucleossíntese estelar. Ciclos de fusão termonuclear. Anã branca. Gigantes. Estrelas supermassivas. Quasares. Colapso estelar e explosão de supernova. Estrela de nêutron. Equação de estado da matéria da estrela de nêutron. Equação de Tolmann-Oppenheimer-Volkoff. Relação massa-raio das estrelas de nêutron. Buraco negro.					

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. CLAYTON, D., Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis, University Chicago Press, Chicago, <b>1983</b> .					
2. GLENDENNING, K. N., Compact Stars: Nuclear Physics, Particle Physics, and General Relativity, Springer-Verlag, New York, 2000.					
3. SHAPIRO, S. L., and TEUKOLSKY, S. A., Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects, WILEY-VCH Verlag, GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. ZELDOVICH, Y. B., and NOVIKOV, I. D., Relativistic Astrophysics: Stars and Relativity, University Chicago Press, Chicago, 1971.					
2. GLENDENNING, K. N., Special and General Relativity: With Applications to White Dwarfs, Neutron Stars and Black Holes, Springer, 2007.					
3. KIPPENHAHN, R., WEIGERT, A., WEISS, A., Stellar Structure and Evolution, Springer-Verlag, New York, first Edition, 2012.					
4. HANSEN, C. J., KAWALER, S. D., and TRIMBLE, V., Stellar Interiors: Physical Principles, Structure, and Evolution, Springer-Verlag, New York, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2004.					
5. WEBER, F., Pulsars as Astrophysical Laboratories for Nuclear and Particle Physics (Series in High Energy Physics, Cosmology and Gravitation) , CRC Press, first edition, 1999.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2006MA	Interação Hadrônica	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Interação nucleon-nucleon. Modelo de Yukawa. Partons e estrutura dos nucleons. Espectro de hadrons (barions e mesons). Quarks e gluons. QCD. Modelos efetivos de confinamento. Modelo da sacola do MIT. Modelos de Walecka da interação hadrônica. Colisão de íons pesados relativísticos. Modelo de Nambu-Jona-Lasinio. Transição de fase quark-hadron. Plasma de quark-gluon. Diagrama de fase da QCD. Equação de estado. Condições de Gibbs para a transição de fase. Hipótese de Witten. Matéria estranha de quarks. Estrelas de quark. Estrelas híbridas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. FETTER, A. L., and WALECKA, J. D., Quantum Theory of Many-Particle Systems, Dover Publications, 2003.					
2. SEROT, B. D., and WALECKA, J. D., Recent Progress in Quantum Hadrodynamics, International Journal of Modern Physics E <b>06</b> , 515, 1997.					
3. WEBER, F., Pulsars as Astrophysical Laboratories for Nuclear and Particles Physics in High Energy Physics, Cosmology and Gravitation), CRC Press, 1 Edition, 1999.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. Menezes, P. D., Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares, Editora UFSC, 2002.					
2. GLENDENNING, K. N., Compact Stars: Nuclear Physics, Particle Physics, and General Relativity, Springer-Verlag, New York, 2000.					
3. SHIFMAN, M. Editor, At the Frontier of Particle Physics: The Handbook of QCD, vols. 1 e 2, World Scientific, 2001.					

4. SEROT, B. D., and WALECKA, J. D., *The Relativistic Many-Body Problem*, Plenum Press, 1986.
5. RING, P., and SCHUCK, P., *The Nuclear Many-Body Problem*, Springer-Verlag, New York, 1980.

Optativa	CÓDIGO	GFIS2007MA	Física das Radiações	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Radioatividade natural e artificial. Decaimento radioativo. Radiações ionizantes. Raios X e sua produção. Raios gama e espectroscopia gama. Radionuclídeos e sua produção. Reatores nucleares. Radiações não ionizantes. Câmeras de ionização. Detecção da radiação: detectores gasosos, cintilantes e semicondutores. Grandezas radiológicas. Efeitos biológicos da radiação. Conceitos de radioproteção e dosimetria. Aplicações à medicina e à engenharia.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BIRAL, A. R., <i>Radiações Ionizantes Para Médicos e Físicos</i> , Editora Insular, 2002. 2. KNOLL, G. F., <i>Radiation Detection and Measurement</i> . John Wiley & Sons. 4 <sup>th</sup> Edition, 2010. 3. ATTIX, F. H., <i>Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry</i> . John Wiley & Sons, 1986.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. COOPER, P. N., <i>Introduction to Nuclear Radiation Detectors</i> , Cambridge University Press. 2. PODGORSAK, E. B., <i>Radiation Physics for Medical Physicists</i> , Springer, 2nd ed., 2010. 3. TURNER, J. E., <i>Atoms, Radiation, and Radiation Protection</i> , 3 <sup>rd</sup> ed. Wiley, 2007.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2008MA	Fotônica	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Conceitos básicos de óptica não linear e fotônica. Propagação das ondas eletromagnéticas em meios ópticos não lineares. Interferência e difração. Polarização da luz. Espalhamento estimulado. Espectroscopia óptica linear e não linear. Efeitos termo-óptico, eletro-óptico, fotorrefrativo, magneto-óptico e acústico óptico. Sensores ópticos: matricial, CCD, CMOS e LDR. Holografia. Óptica de Fourier. Processamento óptico de imagens. Guia de onda óptica e fibra óptica. Óptica integrada e optoeletrônica. Lasers.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BIRAL, A. R., SALEH, B., TEICH, E. A., MALVIN, C., <i>Fundamentals of Photonics</i> . Wiley Interscience, 2007. 2. KASAP, S. O., <i>Optoelectronics and Photonics. Principles and Practices</i> . 2nd Ed., Prentice Hall, 2012. 3. YOUNG, M., <i>Óptica e Lasers</i> . São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1998.					

<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. DEGIORGIO, V. and CRISTIANI, I., Photonics: A Short Course, Springer, 2 ed, 2015.					
2. ZILIO, S. C., Óptica Moderna, Fundamentos e Aplicações. Universidade de São Paulo, 2009.					
3. FRIEDMAN, E., Miller. J. L., Photonics Rules of Thumb: Optics, electro-optics, fiber optics and Lasers. 2 <sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill Press, 2003.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2009MA	Spintrônica	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Introdução à nanotecnologia. Spintrônica de metais. Spintrônica de semicondutores. Dispositivos de spintrônica. Introdução à computação clássica. Introdução à computação quântica. Algorítmos quânticos. Decoerência quântica. Pontos quânticos. Autônomos celulares com pontos quânticos. Dispositivos de transporte quântico e tunelamento ressonante. Nanotubos de carbono para processamento de dados. Memórias. Sensores. Arquitetura CroosBar. Transistor de Kane. Modelos da consciência. Computador quântico. Neurociência unindo cérebro e máquinas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. KITAEV, A. Y., SHEN, A. H., VYALVI, M. N., Classical and Quantum Computation. Amer Mathematical Society, 2002.					
2. BENENTI, G., CASATI, G., STRINI, G., Principles of Quantum Computation and Information, vol.1, Basic Concepts. World Scientific Publishing Company, 2003.					
3. HOI-KWONG, L., POPESCU, S., SPILLER, T., Introduction to Quantum Computation and Information, World Scientific Publishing Company, 2001.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. ZILIO, S. C., Óptica Moderna, Fundamentos e Aplicações. Universidade de São Paulo, 2009.					
2. VASILESCA, D., GOODNICK, S. M., KLIMECK, G., Computational Electronics. Semiclassical and Quantum Device Modeling and Simulation. CRC Press Taylor & Francis Group, 2010.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2010MA	Tópicos de Física e Filosofia	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Diálogos entre Física e Filosofia. Realismo e Idealismo. Racionalismo de Descartes e Spinoza. O empirismo de David Hume: crítica ao princípio de causalidade e ao indutivismo. A síntese de Kant: conciliação entre racionalismo e empirismo. Juízo analítico e juízo sintético. Conceitos de Espaço e Tempo. Crise da física clássica. Relatividade e Mecânica Quântica. Círculo de Viena e o positivismo lógico. Confirmacionismo e verificacionismo. Karl Popper e Thomas Kuhn. Convencionalismo, falsificacionismo e revolução científica. Bertrand Russel. Linguagem e pensamento.					

<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. MAUDLIN, T., <i>Philosophy of Physics: Quantum Theory</i> , Princeton University Press, 1 <sup>a</sup> Ed., Princeton, 2019.					
2. LOSEE, JOHN, <i>A Historical Introduction to the Philosophy of Science</i> , 4 <sup>th</sup> Ed., Oxford University Press, 2001.					
3. CHALMERS, A. F., <i>O que é Ciência Afinal?</i> Editora Brasiliense, 1 <sup>a</sup> Ed., 1993.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. REDHEAD, M., <i>Incompleteness, Nonlocality, and Realism: A Prolegomenon to the Philosophy of Quantum Mechanics</i> , Clarendon paperbacks, 1 <sup>a</sup> Ed., 1989.					
3. PESSOA JÚNIOR, O., <i>Conceitos de Física Quântica</i> , Livraria da Física, 4 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2019.					
3. BASSALO, CARUSO, MARQUES, <i>Introdução às Bases Filosóficas da Física</i> , Livraria da Física, 1 <sup>a</sup> edição, 2021.					
4. HEINSEMBERG, W., <i>Física e Filosofia</i> , Editora Universidade de Brasília, 1958.					
5. RUSSEL, B., <i>História da Filosofia Ocidental</i> , Nova Fronteira, 2 <sup>a</sup> Ed., 1999.					
6. POPPER, K., <i>A Lógica da Pesquisa Científica</i> , Editora Cultrix, 2 <sup>a</sup> Ed., 2005.					
7. PESSOA JÚNIOR, O., <i>Textos</i> : <a href="https://opessoja.fflch.usp.br/textos">https://opessoja.fflch.usp.br/textos</a>					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2011MA	Fundamentos da Mecânica Quântica	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
A problemática de fundamentos em mecânica quântica. O que é uma interpretação da mecânica quântica? O problema da medida. A questão da não-localidade. A contextualidade e o teorema de Kochen-Specker. Teoremas de impossibilidade. Descoerência. Análise crítica das diversas interpretações. Aplicações do emaranhamento: noções de computação e informação quânticas.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. MAUDLIN, T., <i>Philosophy of Physics: Quantum Theory</i> , Princeton University Press, 1st Ed., Princeton, 2019.					
2. REDHEAD, M., <i>Incompleteness, Nonlocality, and Realism: A Prolegomenon to the Philosophy of Quantum Mechanics</i> , Clarendon paperbacks, 1 <sup>a</sup> Ed., 1989.					
3. PESSOA JÚNIOR, O., <i>Conceitos de Física Quântica</i> , Livraria da Física, 4 <sup>a</sup> Ed., São Paulo, 2019.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. ALBERT, D. Z., <i>Quantum Mechanics and Experience</i> , Harvard University Press, 1st Ed., 2009.					
2. d'ESPAGNAT, B., <i>Veiled Reality: An Analysis of Present-day Quantum Mechanical Concepts</i> , Basic Books, 1st Ed., 1995.					
3. PERES, A., <i>Quantum Theory: Concepts and Methods</i> , Springer, 1st Ed., 1995.					
4. MAUDLIN, T., <i>Quantum Non-Locality and Relativity: Metaphysical Intimations of Modern Physics</i> , Wiley-Blackwell, 3rd Ed., 2011.					
5. BELL, J. S., <i>Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics</i> , Cambridge University Press, 1st Ed., 1988.					
6. BARRET, J., <i>The Conceptual Foundations of Quantum Mechanics</i> , Oxford					

University Press, 1st Ed., 2019.

7. LEWIS, P., Quantum Ontology: A Guide to the Metaphysics of Quantum Mechanics, Oxford University Press, 2016.

Optativa	CÓDIGO	GFIS2012MA	Física Computacional II	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Ajuste de curvas. Método dos mínimos quadrados. Métodos de derivação numérica. Métodos de integração numérica. Método de Monte Carlo. Solução de equações diferenciais ordinárias. Métodos de Euler. Método de Runge-Kutta de quarta ordem. Equações diferenciais parciais. Método das diferenças finitas. Noções de modelagem computacional. Solução numérica de problemas físicos simples. Análise de Fourier. Introdução ao MATLAB e ao MAPLE.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. DEVRIES, P. L. and HASBUM, J. E., A First Course in Computational Physics, Wiley, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2011. 2. STICKLER, B. A., and SCHACHINGER, B., Basic Concepts in Computational Physics, Springer International Publisher, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2016. 3. BURDEN, R. L., and FAIRES, D. J., Numerical Analysis, BOOKS/COLE-CENGAGE Learning, 9 <sup>th</sup> Edition, 2001.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. RUGGIERO, M. A. G., and LOPES, V. L. R., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, Pearson, 2 <sup>a</sup> Edição, 2000. 2. LANDAU, R. H., A First Course in Scientific Computing: Symbolic, Graphic and Numeric Modeling Using Maple, Java, Mathematica and Fortran 90, Princeton University Press, 2005. 3. SCHERER, C., Métodos Computacionais da Física, Livraria da Física, 2 <sup>a</sup> Edição, 2010 4. FRANKLIN, J., Computational Methods for Physics, Cambridge University Press 2013. 5. PEREIRA, R. A. R., Curso de Física Computacional 1: Para Físicos e Engenheiros Físicos, Ed. UFSCar, 2008.					

Optativa	CÓDIGO	GFIS2013MA	Mecânica dos Fluidos	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Hipótese do contínuo. Classificação dos escoamentos. Descrições de Euler e de Lagrange. Fluidos em repouso. Teorema do transporte de Reynolds. Equação da continuidade. Equação de Euler. Equação de Bernoulli. Fluxo de energia e de momento. Conservação da circulação. Equações constitutivas. Coeficientes de viscosidade. Equação de Navier-Stokes. Condições de contorno. Circulação e vorticidade. Condução térmica em fluidos. Difusão.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					

1. LANDAU, L. D., LIFSHITZ, E. M., Fluid Mechanics. Pergamon Press, 1987.
2. FOX, R. W., McDONALD, A. T., PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Ed. LTC, 6a ed.
3. ARIS, R., Vectors, Tensors and the Basic Equations of fluid Mechanics. Dover Publications, Inc. 1962.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CURRIE, I. G., Fundamental Mechanics of Fluids. Third Edition, Marcel Dekker, Inc. 2003.
2. CHORIN, A. J., MARSDEN, J. E., A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, Third edition. Springer Verlag, 1992.
3. FONDA, L. and GHIRARDI, G. C., KUNDU, P. K., COHEN, I. M., and DOWLING, D. R., Fluid Mechanics, Academic Press, Fifth Ed., UK, 2012.

Optativa	CÓDIGO	GLEA1092MA	LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais	CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)	36 h-a
<b>EMENTA</b>					
Educação e diversidade. A história da Educação de pessoas surdas e deficientes auditivas. Aspectos biológicos da deficiência auditiva. LIBRAS e a sua importância para a comunidade surda. LIBRAS: aspectos lexicais e gramaticais. Educação Inclusiva e sua base legal. Processo ensino-aprendizagem com alunos surdos e deficientes auditivos incluídos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANTUNES, C., Professores e professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. 4. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.</li> <li>2. GRESSER, A., Libras? que língua é essa?: crenças e preconceitos em tomo da língua de sinais e da realidade surda, São Paulo: Parábola, 2009.</li> <li>3. de QUADROS, R.M., KARNOOPP, L.B., Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos, Porto Alegre: Artmed, 2009.</li> </ol>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAPOVILLA, F. C., RAPHAEL, W. D., MAURÍCIO, A. C., Novo Deit-LIBRAS Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais brasileira (LIBRAS): baseado em linguística e neurociência cognitivas, 2 vols., São Paulo: Edusp, 2009.</li> <li>2. HONORA, M., FRITZANCO, M. L. E., Livro ilustrado de língua brasileira de sinais: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, 2009.</li> <li>3. de LACERDA, C. B. F., Intérprete de libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental, 3.ed., Porto Alegre: Mediação, 2011.</li> </ol>					

**Ementas das Disciplinas Complementares**  
**(a cada período letivo esta lista poderá ser atualizada pelos Departamentos Acadêmicos)**

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1104MA	<b>Lógica Matemática (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Introdução à Lógica Matemática. Lógica Proposicional e de 1 <sup>a</sup> Ordem. Programação em lógica. Álgebra Booleana.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. GERSTING, Judith L.. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação, 5 <sup>a</sup> ed., LTC Editora, 2004. 2. HUTH, Michael, RYAN, Mark. Lógica em Ciência da Computação, 2 <sup>a</sup> edição, LTC Editora, 2008. 3. CASANOVA, Marco A., GIORNO, Fernando A. C., FURTADO, Antonio L. Programação em Lógica e a Linguagem Prolog. Editora E Blucher, 1987.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. SILVA, Flavio S.C., FINGER, Marcelo, MELO, Ana Cristina V. Lógica para Computação. 1 <sup>a</sup> Edição. Thomson, São Paulo, 2006. 2. DAGHLIAN, Jacob. Lógica e Álgebra de Boole. 4 <sup>a</sup> edição. Editora Atlas, 1995. 3. SOUZA, João N. Lógica para Ciência da Computação. 1 <sup>a</sup> Edição. Editora Campus, 2008. 4. MENEZES, Paulo Blauth, Matemática Discreta para Computação e Informática. Sagra Luzzatto, Porto Alegre, 2004. 5. MORTARI, Cezar A. Introdução à lógica. 1 <sup>a</sup> Edição, Unesp. São Paulo: FEU, 2001.					

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1102MA	<b>Arquitetura de Computadores (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Introdução à organização de computadores. Sistemas de numeração. Hierarquias de memória. Memórias principal, cache e de leitura-somente. Unidade Central de Processamento: componentes, ciclo da instrução. Métodos e dispositivos de entrada e saída.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. MONTEIRO, M. A. Introdução à Organização de Computadores. 5 <sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: LTC, 2007.					

2. STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 8<sup>a</sup> edição. São Paulo: Pearson, 2010.
3. TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores. 5<sup>a</sup> edição, São Paulo: Prentice-Hall, 2006.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PATTERSON, D. A., HENNESSY, J. Arquitetura de Computadores – Uma Abordagem Quantitativa. 5<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2013.
2. MURDOCCA, M. J., HEURING, V. P. Introdução à Arquitetura de Computadores. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2000.
3. NULL, L., LOBUR, J. Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores. Porto Alegre: Bookman, 2010.
4. WEBER, R. F. Fundamentos de Arquitetura de Computadores. 4<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
5. PARHAMI, B. Arquitetura de Computadores: de Microcomputadores a Supercomputadores. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1309MA	<b>Sistemas Digitais (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>36 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Álgebra de Boole. Portas Lógicas. Circuitos Combinacionais. Circuitos Sequenciais. Memórias.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<p>1. IDOETA, I V; CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital. 34<sup>a</sup> ed. São Paulo, Editora Érika, 2001.</p> <p>2. LOURENÇO, A. C., CRUZ, E. C., FERREIRA, S. R., CHOUERI JUNIOR, S. Circuitos Digitais – Estude e Use. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Érica, 1996.</p> <p>3. TOCCI, R. J., WIDMER, N. S., MOSS, G. L. Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações; 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson, 2011.</p>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<p>1. UYEMURA, J. P. Sistemas digitais: Uma abordagem integrada. São Paulo: Thomson, 2002.</p> <p>2. TOKHEIM, R. Fundamentos de Eletrônica Digital: Sistemas Combinacionais - V1. Série Tekne. Porto Alegre: Bookman, 2013.</p> <p>3. TOKHEIM, R. Fundamentos de Eletrônica Digital: Sistemas Sequenciais - V2. Série Tekne. Porto Alegre: Bookman, 2013.</p> <p>4. VAHID, F. Sistemas Digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman, 2008.</p> <p>5. BIGNELL, J. W., DONOVAN, R. Eletrônica Digital. Cengage Learning, 2009.</p>					

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1310MA	<b>Fundamentos de Redes de Computadores (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Princípios básicos sobre arquiteturas de redes de computadores e apresentação de padrões de redes para LANs e WANs. Topologia e serviços de redes de computadores. Meios físicos. Arquitetura de redes de computadores. Tecnologia de redes de computadores. Protocolos de redes de computadores (TCP/IP).					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. COLCHER, Sérgio, LEMOS, Guido e SOARES, Luís Fernando Gomes, Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, Campus, 1995. 2. COMER, Douglas E., Redes de Computadores e Internet, 2ª edição (Livro-texto), Bookman, 2001. 3. COMER, Douglas E., Interligação em Rede com TCP/IP, Campus, 2006.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. KUROSE, James F. e ROSS, Keith W., Redes de Computadores e a Internet, Makron Books, 2006. 2. TANENBAUM, Andrew S., Redes de Computadores, 4ª edição, Editora Campus, 2003. 3. NAKAMURA, E. & GEUS, P., Segurança de Redes em Ambientes Corporativos, Califórnia: Berkeley, 2002. 4. FOROUZAN, Behrouz A. Comunicação de dados e redes de computadores. Colaboração de Sophia Chung Fegan. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9788586804885. 5. TORRES, Gabriel. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Novaterra, c2010. 805p., ISBN 9788561893057.					

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1208MA	<b>Matemática Discreta (Pré-Requisito: GCC1104-Lógica Matemática)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	72 h-a
<b>EMENTA</b>					
Conjuntos e relações. Funções Discretas. Técnicas de Demonstração. Introdução aos grafos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. GERSTING, Judith L., Fundamentos Matemáticos para Ciência da Computação, 4a edição, São Paulo: LTC, 2001. 2. LIPSCHUTZ, S. e LIPSON, M., Matemática Discreta – Coleção Schaum, 2a ed.,					

Porto Alegre: Bookman, 2004.

3. SCHEINERMAN, Edward R., Matemática Discreta, Editora Thomson Learning, 2003.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MENEZES, P. B., Matemática Discreta para Computação e Informática, Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004.
2. LEHMAN, Eric e LEIGHTON, Tom; Mathematics for Computer Science. Disponível em <https://www.cs.princeton.edu/courses/archive/spring10/cos433/mathcs.pdf>, Princeton University, 2004.
3. BRYANT, John e KIRBY, Penelope; Course Notes on Discrete Mathematics (MAD 2104). Disponível em <http://www.math.fsu.edu/~wooland/mad2104/>. Florida State University.
4. SANTOS, Wagner Ferreira; Matemática Discreta, São Cristóvão/SE, CESAD, 2010.
5. ROSEN, Kenneth H. Discrete Mathematics and Its Applications. 4th ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1999.

	<b>CÓDIGO</b>	GBCC1929MA	<b>Teste de Software (Pré-requisito: GEXT7401- Computação)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
--	---------------	------------	--	--	---------------

#### EMENTA

Conceitos de qualidade, testes, verificação e validação de software. Processo de Teste de Software. Fases de Testes. Projeto e técnicas de geração de caso de testes. Métricas e adequação dos testes. Teste de requisitos não funcionais. Documentação dos Testes. Automação e ferramentas de testes.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FREEMAN, Steve; PRYCE, Nat. Growing object-oriented software, guide by tests. Boston: AddisonWesley. 358 p., il. ISBN 9780321503626.
2. BECK, Kent. TDD desenvolvimento guiado por testes. Porto Alegre: Bookman. 240p., il. ISBN 9788577807246.
3. BARTIÉ, Alexandre. Garantia da qualidade de software. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus. 291 p., il. ISBN 9788535211245.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PRESSMAN, Roger S., Engenharia de software: uma abordagem profissional. Porto Alegre, RS: AMGH Ed., 780 p., il. Bibliografia: p. [751]-771. ISBN 9788563308337.
2. PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David Brian., Engenharia web. Rio de Janeiro: LTC. 416 p. ISBN 9788521616962.
3. SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. São Paulo: Pearson. 529p., il. ISBN 9788579361081.
4. PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões. Rio de Janeiro: LTC Ed, 1248p, il. Bibliografia p. [1235]-1244. ISBN 9788521616504.
5. WAZLAWICK, Raul Sidnei. Engenharia de software: conceitos e práticas. Rio de Janeiro: Elsevier. p.[355]-338. ISBN 9788535260847.

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GBCC1930MA</b>	<b>Fundamentos Básicos de Sistemas Multimídia para WEB (Pré-requisito: GEXT7401-Computação)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Introdução à sistemas multimídia; Conceito de mídia e sua exibição; Técnicas de Compressão com e sem perdas; Formatos e padrões de Imagem, Áudio e Vídeo; Multiplexação de Áudio e Vídeo.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redes de Computadores e a Internet: Uma Nova Abordagem. Kurose &amp; Ross, Pearson, AddisonWesley.</li> <li>2. Programando em NCL 3.0, Soares, L.F.G.S.; Barbosa, S.D.J. Editora Campus-Elsevier.</li> <li>3. Multimídia – Conceitos e Aplicações, Wilson de Pádua Paula Filho, Editora LTC.</li> </ol>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multimedia Fundamentals, Volume I: Media Coding and Content Processing (2nd Edition). Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt, Prentice Hall, 2002.</li> <li>2. Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols, and Standards. F. Halsall, AddisonWesley Publishing, 2000.</li> <li>3. Fundamentos de Sistemas Multimídia. Soares, L.F.G.; Tucherman, L.; Casanova, M.A.; Nunes, A. VIII Escola de Computação, julho 1992.</li> <li>4. Wilde's WWW – Technical Foundations of the World-Wide Web. E. Wilde, Springer, 1999.</li> </ol>					

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GEXT 7702</b>	<b>Química (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA/PRÁTICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Estrutura Atômica (Modelo Atômico); Termodinâmica (leis, conceitos, lei de Hess, espontaneidade); Equilíbrio Químico (princípios do funcionamento de uma reação química e correlação com a termodinâmica); Equilíbrio em fase aquosa (Equilíbrio químico de ácidos e bases); Equilíbrio Físico (Equilíbrio de fases líquido-vapor); Eletroquímica (Pilha e eletrólise); Cinética Química (estudo da velocidade das reações químicas).					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ATIKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios da Química, Editora Brokman, Porto Alegre, terceira edição.</li> <li>2. RUSSEL, John Blair. Química Geral, Editora Pearson, São Paulo, segunda edição,</li> </ol>					

Vol 1 e 2.
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
1. FELTRE, Ricardo. Curso básico de química: vol. 1,2 e 3: Química geral. São Paulo: Ed. Moderna, 1985.
2. SARDELLA, Antonio; MATEUS, Edegar. Curso de Química, Vol 1, 2 e 3. 8.ed. São Paulo: Ática, 1989.
3. SCHAUM e ROSENBERG. Química Geral. Editora McGraw-Hill do Brasil
4. NETTO, Carmo G. Química da teoria a realidade. Editora Scipione, Vol 1 e 2
5. CARVALHO, Geraldo Camargo. Química Moderna. Editora Scipione.

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GDES 7001</b>	<b>Desenho (sem pré- requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Desenho técnico como linguagem universal. Adestramento no uso de material e instrumentos de desenho. Padronização e normalização. Desenho de letras e símbolos. Dimensionamento. Cotagem de desenhos. Esboço cotado. Projeções ortogonais. Vistas ortográficas principais. Vistas auxiliares. Perspectivas paralela e axométrica. Leitura e interpretação de desenhos. Elementos básicos de geometria descritiva. Sistema projetivo de Gaspard Monge. Estudo projetivo do ponto, da reta e do plano. Métodos descritivos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma geral de desenho técnico. 2. BACHMANN, Albert e FORBERG, Richard, Desenho Técnico, Editora Globo, R.J. 3. FRECH, Thomas E., Desenho Técnico, Rio de Janeiro, Editora Globo.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. VIRGÍLIO, Athaíde Pinheiro, Noções de Geometria Descritiva, Rio de Janeiro. Ao livroTécnico Editora. 2. PRÍNCIPE Jr, Alberto dos Reis. Noções de Geometria Descritiva, S.P, Livraria Nobel S.A.					

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GDES 7002</b>	<b>Desenho Técnico I (pré-requisito: GDES7001- Desenho)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>54 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Vistas auxiliares. Vistas auxiliares seccionais. Tratamentos convencionais aplicados a vistas e a cortes. Normas brasileiras e estrangeiras. Desenho e especificação de roscas. Elementos de união permanente: rebites e solda. Desenho de tubulações. Desenho de estruturas de concreto armado. Desenho de circuitos elétricos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BACHMANN, Albert e FORBERG, Richard, Desenho Técnico. Porto Alegre: Globo, 1970-1979.					

2. LEAKE, J. M.; BORGESON, J. L. Desenho Técnico para Engenharia. 2a ed. ver. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

3. FANZERES, A. Curso prático de leitura de desenho técnico: livro do aluno. New York: Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional, 1970. 102p.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. STAMATO, Jose. Desenho 3: introdução ao desenho técnico. 1.ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1972. 372p.

2. BUENO, C. P.; PAPAZOGLOU, R.S. Desenho Técnico para Engenharias. Curitiba, PR: Juruá, 2012.

3. BACHMANN, A.; FORBERG, R. Desenho Técnico. Porto Alegre, RS: Globo, 1970.

4. FRENCH, T. E. Desenho Técnico. 20a ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1979, v.1, v.2 e v.3.

5. COMITÊ BRASILEIRO DE MECÂNICA. Coletânea de normas de Desenho Técnico. São Paulo: SENAI, 1990.

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GAMB 1103</b>	<b>Biologia Ambiental (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Teorias da origem da vida. Classificação dos seres vivos. Teorias evolucionistas. Estrutura e composição da célula. Funções celulares. Contextualização histórica cultural e física da degradação ambiental. Casos históricos. Problemas ambientais em escala global. Estratégias de recuperação ambiental. Impactos e modificações causados por ações antrópicas em níveis local e global.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. BRUCE, A.; JONHESO, A.; LEWUIS, J.; NELSON, D. L.; COX, M. Biologia Molecular da Célula. 5ª ed. Ed. Artmed, 2009. <p>2. CAMPBELL, N.A.; REECE, J.B.; URRY, L.A.; CAIN, M.A.; MINORRSKY, P.V.; WASSERMAN, S. A.; JACKSON, R.B. Biologia. 8ª ed. Ed. Artmed, 2010.</p> <p>3. JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO. J. Biologia Celular e Molecular. 9ª ed. Ed. Guanabara Koogan, 2012.</p>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. BARSANO, P.R.; BARBOSA, R.P.; VIANA, V.J.V. Biologia Ambiental. 2ª ed. Ed. Erica, 2009. <p>2. PURVES, W.K.; HILLIS, D.M.; HELLER, C.H.; SADAVA, D.; GORDON H. ORIANS, G.H. Col. Vida: A Ciência da Biologia. 8ª ed. Ed. Artmed, 2009. 3v</p> <p>3. ROBERTIS, E.D.P.; NOWINSKI, W. W.; SAEZ, F.A. Biologia Celular e Molecular, 16ª ed. Ed. Guanabara Koogan, 2014.</p> <p>4. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. Ed. Artmed, 2012.</p> <p>5. ZAHA, A.; FERREIRA, H.B.; PASSAGLIA, L. M.P. Biologia Molecular Básica. 5ª ed. Ed. Artmed, 2014.</p>					

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GAMB 1102</b>	<b>Química Geral e Inorgânica (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>72h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Estrutura Atômica. Ligações Químicas. Forma e estrutura das moléculas. Propriedades dos Gases. Líquidos e Sólidos. Termodinâmica. Eletroquímica. Cinética Química.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. ATKINS, P. W.; LORETTA, J. Princípios de Química: questionando a vida moderna e meio ambiente. Ed. Bookman, 2006.					
2. GIESBRECHT, E.; FELICISSIMO, A. M. P. Experiências de Química, Técnicas e Conceitos Básicos Ed. Moderna, 1979.					
3. RUSSEL, J. B., Química Geral. 2a ed. Ed. Makron Books, 1994.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. BRADY, J.; HUMISTON, G. E. Química geral. 2a ed. Ed. LTC, 1986.					
2. COTTON, F. A.; LYNCH, L. D.; MACEDO, H. Curso de Química. Ed. Fórum, 2000.					
3. FARIA, R. F.; NEVES, L. S. História da Química - Um Livro-texto Para a Graduação. 2a ed. Ed. Átomo, 2011.					
4. ROSENBERG, J.L.; EPSTEIN L. M.; KRIEGE P.J. Química Geral. Coleção Schaum. 9ª. ed. Ed. Bookman, 2013.					
5. SLABAUGH. W. H.; PARSON, T. D. Química Geral. Ed. LTC, 1974.					

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GAMB 1209</b>	<b>Expressão Oral e Escrita (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>36 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
O processo de comunicação. Vocabulário. Revisão gramatical. Redação.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. MARTINS, D. S.; ZILBERKNOP, L. Português Instrumental. 14ªed, Ed. PRODIL, 1992.					
2. BARROS, P. C. R. Manual de Gramática e Redação. Ed. Ícone, 1997.					
3. COELHO, T. O que é Indústria Cultural. Ed. Brasiliense, 1996.					

<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. SANTOS, G. C. Prática de Comunicação e Expressão em Língua Portuguesa. Ed. Gradus, 1979.					
2. LIMA, C. H. R. Gramática Normativa da Língua Portuguesa. Ed. José Olímpio, 1986.					
3. GARCIA, O. N. Comunicação em Prosa Moderna. Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1967.					
4. WALDECK, S.; SOUZA, L. Roteiros de Comunicação e Expressão. Ed. Eldorado Tijuca Ltda. 1995.					
5. BERLO, D. O Processo da Comunicação, Ed. Fundo de Cultura, 2002					

<b>CÓDIGO</b>	<b>GAMB 1413</b>	<b>Geologia (sem pré- requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>54 h-a</b>
<b>EMENTA</b>				
Características Físicas da Terra. Minerais e Rochas, Intemperismo. Solos. Hidrogeologia. Ambientes Geológicos da Erosão e Deposição. Geodinâmica. Tectônica. Geomorfologia. Estudos de Geologia aplicados a problemas ambientais. Caracterização de riscos geológicos. Impactos ambientais na exploração de recursos minerais e das mudanças climáticas.				
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>				
1. TEIXEIRA, W.; TOLEDO M.C.; THOMAS, R.F. Decifrando a terra 2 <sup>a</sup> .ed Ed. Nacional, 2000. 2. GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. Geomorfologia e meio ambiente Ed. Bertrand Brasil, 1996. 3. LEINZ, V.; AMARAL, S. E. Geologia Geral Ed. Nacional, 2001.				
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>				
1. GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Ed. Bertrand Brasil, 1998. 2. GUERRA, A. J. T. Dicionário geológico geomorfológico. Ed. IBGE, 1987. 3. ARAUJO, G. H.S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. Gestão ambiental de áreas degradadas. 8 <sup>a</sup> ed. Ed. Bertrand, 2012. 4. HOLZ, M. Do mar ao deserto: a evolução do Rio Grande do Sul no tempo geológico. 2 <sup>a</sup> ed. Ed. UFRGS, 2003. 5. OLIVEIRA, A. M. S; BRITO, S. N. A. Geologia de engenharia. Ed. Associação Brasileira de Geologia de engenharia, 1998.				

	<b>CÓDIGO</b>	<b>GLEA 1053</b>	<b>Mulheres Indígenas: Movimentos comunitários, territorialidade e lutas nas Américas Latina, Central e no México. (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>36 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Os povos indígenas das Américas: o contexto social, político, cultural e legal; O movimento indígena na América Latina sob a perspectiva marxista; Ascensão dos movimentos indígenas nas Américas: estudos de caso da Colômbia, Perú, Venezuela, Equador, México, Guatemala, Brasil e Chile; Mulheres indígenas rurais: gênero, mudanças e persistência na luta pela autonomia territorial: as comunas; A mulher indígena e a política; Mulher indígena, interculturalidade e direitos.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
<p>1. ASCENSÃO DE MOVIMENTOS INDIGENISTAS NA AMÉRICA DO SUL E POSSÍVEIS REFLEXOS PARA O BRASIL.</p> <p>REUNIÃO DE ESTUDOS: ASCENSÃO DE MOVIMENTOS INDIGENISTAS NA AMÉRICA DO SUL E POSSÍVEIS REFLEXOS PARA O BRASIL (Brasília, 2004). I Reunião de Estudos: Ascensão de Movimentos Indigenistas na América do Sul e Possíveis Reflexos para o Brasil. Brasília: Gabinete de Segurança Institucional; Secretaria de Acompanhamento e Estudos Institucionais, 2004.</p> <p>2. BITTENCOURT, Libertad Borges. O movimento indígena organizado na América Latina – A luta para superar a exclusão. Anais Eletrônicos do IV Encontro da ANPHLAC Salvador - 2000 ISBN 85-903587-2-0.</p> <p>3. CEPAL NAÇÕES UNIDAS. Antecedentes e contexto sociopolítico dos direitos dos povos indígenas na América Latina IN: Os Povos Indígenas na América Latina: Avanços na última década e desafios pendentes para a garantia de seus direitos. Distr.: Limitada • LC/L.3893 • Fevereiro de 2015 • Original: Espanhol © Nações Unidas • Impresso em Santiago, Chile.</p> <p>4. DA SILVA, Cristhian Teófilo. Mariátegui entre dois mundos: Visões do comunarismo indígena Andino. Revistas de Estudos e Pesquisas sobre as Américas. Vol.08, n. 02.</p> <p>5. EGON, Heck; LOEBENS, Francisco e D. CARVALHO, Priscila. Amazônia indígena: conquistas e desafios. ESTUDOS AVANÇADOS 19 (53), 2005.</p>					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
<p>1. MONTALVA, Margarita Calfio; VELASCO, Luisa Fernanda. Mujeres indígenas en América Latina: Brechas de género o de étnia? Pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina y el Caribe: relevancia y pertinencia de la información sóciodemográfica para políticas y programas. CEPAL, Santiago de Chile, 27 al 29 de abril de 2005.</p> <p>2. SACCHI, Ângela. Mulheres indígenas e participação política: a discussão de</p>					

gênero nas organizações de mulheres indígenas. Revista ANTHROPOLÓGICAS, ano 7, volume 14 (1 e 2): 95-110 (2003).

3. SIERRA, María Teresa. Las mujeres indígenas ante la justicia comunitaria: Perspectivas desde la interculturalidad y los derechos. Centro de Investigaciones y estudios superiores en Antropología social-Distrito federal, méxico. Desacatos, núm. 31, septiembre-diciembre 2009, pp. 73-88.

4. SILVA, Cristhian Teófilo da. Movimentos indígenas na América Latina em Perspectiva regional e comparada. REVISTA DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE AS AMÉRICAS V.9 N.1 2015. ISSN 1984-1639.

5. TIBL, Jean. José Carlos Mariátegui: Marx e América Indígena. Cadernos cemarx, nº 6 – 200.

6. Seminario Internacional. Mujer Rural: Cambios y Persistencias en América Latina Primera edición: Tirada: 1000 ejemplares La publicación de este libro ha sido posible gracias al apoyo de ICCO y EED © Centro Peruano de Estudios Sociales – CEPES Programa Democratización y Transformación de Conflictos. Perú, Lima, julio de 2011.

	<b>CÓDIGO</b>	GLEA 1096	<b>Identidade discursiva e cinema (sem pré-requisito)</b>	<b>CARGA HORÁRIA (TEÓRICA)</b>	<b>36 h-a</b>
<b>EMENTA</b>					
Identidade Discursiva e Ethos. O filme de ficção e o filme documentário. Identidade discursiva no filme de ficção e no filme documentário. Algumas questões de raça, classe e sexualidade.					
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>					
1. AMOSSY, Ruth (org). <i>Imagens de si no discurso – a construção do ethos</i> . São Paulo: Contexto, 2005. 2. MOTTA, Ana Raquel e SALGADO, Luciana (orgs). <i>Ethos Discursivo</i> São Paulo: Contexto, 2008. 3. NICHOLS, Bill. (2005). <i>Introdução ao Documentário</i> . Campinas, SP: Papirus. 4. RAMOS, Fernão Pessoa (2008). <i>Mas afinal... o que é mesmo documentário?</i> SP: Ed. SENAC SP.					
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>					
1. AUMONT, Jacques e outros. <i>A estética do filme</i> . Campinas: Papirus, 2012. 2. BAZIN, André. <i>O que é o cinema?</i> São Paulo: Cosac-Naif, 2014 3. NÓVOA, Jorge. E BARROS, José D'Assunção. <i>Cinema-história: teoria e representações sociais no cinema</i> . Rio de Janeiro: Apicuri, 2008. 4. VIANA, Nildo. <i>Cinema e mensagem. Análise e assimilação</i> . Porto Alegre: Asterisco, 2012.					

**Anexo IV - Estatuto do CEFET/RJ (Portaria nº 3.796/05)**

---

**Ministério da Educação**

---

**GABINETE DO MINISTRO****PORTEIRA N° 3.796, DE 1º DE NOVEMBRO DE 2005**

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, usando da competência que lhe foi delegada pelo Decreto nº 4.504, de 09 de dezembro de 2002, e tendo em vista o contido no Processo nº 23000.017984/2005-86, resolve:

Art 1º Aprovar o Estatuto do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – RJ.

Art 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FERNANDO HADDAD

**ANEXO****ESTATUTO DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA - RJ****CAPÍTULO I  
DA NATUREZA E DAS FINALIDADES**

Art.1º O Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, com sede na cidade do Rio de Janeiro e atuação em todo o Estado do Rio de Janeiro, criado pela Lei nº 6.545, de 30 de junho de 1978, alterada pela Lei nº 8.711, de 28 de setembro de 1993, e pela Lei nº 8.948, de 08 de dezembro de 1994, regulamentada pelo Decreto nº 5.224, de 1º de outubro de 2004, pertencente ao Sistema Federal de Ensino, conforme Decreto nº 5.225, de 1º de outubro de 2004, é autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação, detendo autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

§1º O CEFET/RJ é instituição especializada na oferta de educação tecnológica, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, com atuação prioritária na área tecnológica.

§2º O CEFET/RJ rege-se pelos atos normativos mencionados no *caput* deste artigo, por seu estatuto e regimento e pela legislação em vigor.

§3º O CEFET/RJ é supervisionado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação.

Art.2º O CEFET/RJ tem por finalidade formar e qualificar profissionais no âmbito da educação tecnológica, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisa aplicada e promover o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, especialmente de abrangência local e regional, oferecendo mecanismos para a educação continuada.

## CAPÍTULO II DAS CARACTERÍSTICAS E OBJETIVOS

Art.3º O CEFET/RJ, observada a finalidade definida no art.2º, tem como características básicas:

- I. oferta de educação tecnológica, levando em conta o avanço do conhecimento tecnológico e a incorporação crescente de novos métodos e processos de produção e distribuição de bens e serviços;
- II. atuação prioritária na área tecnológica, nos diversos setores da economia;
- III. conjugação, no ensino, da teoria com a prática;
- IV. articulação verticalizada e integração da educação tecnológica aos diferentes níveis e modalidades de ensino, ao trabalho, à ciência e à tecnologia;
- V. oferta de ensino superior de graduação e de pós-graduação na área tecnológica;
- VI. oferta de formação especializada em todos os níveis de ensino, levando em consideração as tendências do setor produtivo e do desenvolvimento tecnológico;
- VII. realização de pesquisas aplicadas e prestação de serviços;
- VIII. desenvolvimento da atividade docente, abrangendo os diferentes níveis e modalidades de ensino, observada a qualificação exigida em cada caso;
- IX. utilização compartilhada dos laboratórios e dos recursos humanos pelos diferentes níveis e modalidades de ensino;
- X. desenvolvimento do processo educacional que favoreça, de modo permanente, a transformação do conhecimento em bens e serviços, em benefício da sociedade;
- XI. estrutura organizacional flexível, racional e adequada às suas peculiaridades e objetivos;
- XII. integração das ações educacionais com as expectativas da sociedade e as tendências do setor produtivo.

Parágrafo único. Verificado o interesse social e as demandas de âmbito local e regional, poderá o CEFET/RJ, mediante autorização do Ministério da Educação, ofertar os cursos previstos no inciso V fora da área tecnológica.

Art.4º O CEFET/RJ, observadas a finalidade e as características básicas definidas nos arts. 2º e 3º, tem por objetivos:

- I. ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, incluídos a iniciação, o aperfeiçoamento e a atualização, em todos os níveis e modalidades de ensino;
- II. ministrar educação de jovens e adultos, contemplando os princípios e práticas inerentes à educação profissional e tecnológica;
- III. ministrar ensino médio, observada a demanda local e regional e as estratégias de articulação com a educação profissional técnica de nível médio;
- IV. ministrar educação profissional técnica de nível médio, de forma articulada com o ensino médio, destinada a proporcionar habilitação profissional para os diferentes setores da economia;
- V. ministrar ensino superior de graduação e de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, visando à formação de profissionais e especialistas na área tecnológica;
- VI. ofertar educação continuada, por diferentes mecanismos, visando à atualização, ao aperfeiçoamento e à especialização de profissionais na área tecnológica;
- VII. ministrar cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, nas áreas científica e tecnológica;

VIII. realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas de forma criativa e estendendo seus benefícios à comunidade;

IX. estimular a produção cultural, o empreendedorismo, o desenvolvimento científico e tecnológico e o pensamento reflexivo;

X. estimular e apoiar a geração de trabalho e renda, especialmente a partir de processos de autogestão, identificados com os potenciais de desenvolvimento local e regional;

XI. promover a integração com a comunidade, contribuindo para o seu desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida, mediante ações interativas que concorram para a transferência e aprimoramento dos benefícios e conquistas auferidos na atividade acadêmica e na pesquisa aplicada.

### **CAPÍTULO III DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

#### **Seção Única Da Estrutura Básica**

Art.5º São princípios norteadores da organização do CEFET/RJ:

I. manutenção da unidade de administração e patrimônio;

II. flexibilidade de ensino, pesquisa e extensão ajustável às condições circunstanciais da vida socioeconômica da comunidade, tais como mercado de trabalho, mão-de-obra;

III. estrutura orgânica que lhe permita manter-se fiel aos princípios fundamentais de planejamento, coordenação, descentralização pela delegação de competência e o indispensável controle;

IV. desenvolvimento de educação continuada, integrando nível médio e superior, através da oferta de cursos, projetos e programas no âmbito de ensino, pesquisa e extensão.

Art. 6º A estrutura do CEFET/RJ compreende:

I. órgão colegiado: Conselho Diretor

II. órgãos executivos:

a) Diretoria-Geral;

1. Vice-Diretoria-Geral;

2. Assessorias Especiais;

3. Gabinete.

b) Diretorias de Unidades de Ensino:

c) Diretorias Sistêmicas:

1. Diretoria de Administração e Planejamento;

2. Diretoria de Ensino;

3. Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação;

4. Diretoria de Extensão;

5. Diretoria de Gestão Estratégica.

III. órgão de controle: Auditoria Interna

Parágrafo único. O detalhamento da estrutura operacional do CEFET/RJ, bem como as competências das unidades e as atribuições de seus dirigentes serão estabelecidos em Regimento Geral, aprovado pelo Ministério da Educação.

Art.7º A administração superior do CEFET/RJ terá como órgão executivo a Diretoria-Geral e como órgão deliberativo e consultivo o Conselho Diretor.

#### **Subseção I Do Conselho Diretor**

Art.8º O Conselho Diretor é integrado por membros e respectivos suplentes, todos nomeados pelo Ministro de Estado da Educação, sendo:

- I. o Diretor-Geral do CEFET/RJ, na qualidade de membro nato;
- II. um representante do Ministério da Educação;
- III. um representante da Federação da Indústria do Estado do Rio de Janeiro;
- IV. um representante da Federação do Comércio do Estado do Rio de Janeiro;
- V. um representante da Federação da Agricultura do Estado do Rio de Janeiro;
- VI. um representante dos ex-alunos do CEFET/RJ;
- VII. um representante do corpo discente do CEFET/RJ;
- VIII. um representante dos servidores técnico-administrativos do CEFET/RJ;
- IX. dezesseis representantes do corpo docente do CEFET/RJ, conforme art. 56 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

§1º O representante do Ministério da Educação será indicado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

§2º As Federações da Indústria, do Comércio e da Agricultura do Estado do Rio de Janeiro indicarão seus representantes e respectivos suplentes.

§3º A Associação dos Ex-Alunos indicará seu representante e respectivo suplente.

§4º Os representantes do CEFET/RJ e seus respectivos suplentes serão eleitos como disposto no Regimento Geral.

§5º A Presidência do Conselho Diretor será exercida pelo Diretor-Geral, que terá o voto nominal e o de qualidade.

§6º É vedada a nomeação de servidores da Instituição como representantes das Federações e do Ministério da Educação.

§7º Caso necessário, deverão ser eleitos novos representantes docentes para suplementar o quantitativo previsto no inciso IX deste artigo, de forma a garantir o percentual de 70% (setenta por cento) de membros docentes na composição do Conselho Diretor, de acordo com o estabelecido pelo art. 56 da Lei nº 9.394/96.

Art.9º O mandato dos membros do Conselho Diretor será de 4 (quatro) anos.

§1º É permitida uma única recondução sucessiva de mandato.

§2º Ocorrendo o afastamento definitivo de qualquer dos membros do Conselho Diretor, assumirá o respectivo suplente, para a complementação do mandato originalmente estabelecido.

§3º Na hipótese prevista no § 2º, será escolhido novo suplente para a complementação do mandato original.

Art.10. Ao Conselho Diretor compete:

I. homologar a política geral apresentada pela Direção-Geral nos planos administrativo, econômico-financeiro e de ensino, pesquisa e extensão, por meio de resoluções;

II. submeter à aprovação do Ministério da Educação a proposta de alteração do Estatuto ou do Regimento Geral;

III. acompanhar a execução orçamentária anual;

IV. fiscalizar a execução do orçamento-programa do CEFET/RJ, autorizar-lhe alterações na forma da lei e acompanhar o balanço físico anual e dos valores patrimoniais do CEFET/RJ;

V. apreciar as contas do Diretor-Geral, emitindo parecer conclusivo sobre a propriedade e regularidade dos registros contábeis, dos fatos econômico-financeiros e da execução orçamentária da receita e da despesa;

VI. deliberar sobre valores de contribuições e emolumentos a serem cobrados pelo CEFET/RJ, em função de serviços prestados, observada a legislação pertinente;

VII. autorizar a aquisição e deliberar sobre a alienação de bens imóveis pelo CEFET/RJ;

VIII. deflagrar o processo de escolha, pela comunidade escolar, do nome a ser indicado ao Ministro de Estado da Educação, para o cargo de Diretor-Geral;

IX. aprovar a concessão de graus, títulos e outras dignidades;

X. deliberar sobre a criação de novos cursos, observada a legislação vigente;

XI. autorizar, mediante proposta da Direção-Geral, a contratação, concessão onerosa ou parcerias em eventuais áreas rurais e infra-estruturas, mantidas a finalidade institucional e em estrita consonância com a legislação ambiental, sanitária, trabalhista e das licitações;

XII. deliberar sobre outros assuntos de interesse do CEFET/RJ levados a sua apreciação pelo Presidente do Conselho.

## **Subseção II** **Da Diretoria-Geral**

Art.11. O CEFET/RJ será dirigido pelo Diretor-Geral, nomeado na forma da legislação em vigor, para um mandato de quatro anos, contados da data da posse, permitida uma recondução.

Parágrafo único. O ato de nomeação a que se refere o *caput* levará em consideração a indicação feita pela comunidade escolar, mediante processo eletivo, nos termos da legislação vigente.

Art.12. O Vice-Diretor-Geral substituirá o Diretor-Geral nos seus impedimentos legais e eventuais e será o responsável por acompanhar, coordenar, integrar e supervisionar as ações comuns, bem como promover a articulação entre as Unidades de Ensino.

Art.13. Nas faltas ou impedimentos do Diretor-Geral e do Vice-Diretor-Geral, suas funções serão exercidas pelo Diretor de Ensino.

Art.14. Ao Gabinete compete:

I. assistir o Diretor-Geral, Vice-Diretor e Assessorias em suas representações política e social;

II. preparar e encaminhar expediente do Diretor-Geral, Vice-Diretor-Geral e Assessorias;

III. manter atualizada e controlar o registro de documentação do Diretor- Geral, Vice-Diretor-Geral e Assessorias;

IV. encaminhar os procedimentos administrativos da Diretoria-Geral.

Art.15. Às Assessorias Especiais compete desenvolver trabalhos e assistência relacionados a assuntos específicos definidos pelo Diretor-Geral e de interesse do CEFET/RJ.

Art.16. Pelo menos duas assessorias especiais deverão ser obrigatórias no âmbito do CEFET/RJ, conforme descrito a seguir:

I. Assessoria Jurídica, à qual compete desenvolver trabalhos e assistência relacionados a assuntos de natureza jurídica definidos pelo Diretor-Geral e de interesse do CEFET/RJ;

II. Assessoria de Desenvolvimento Institucional, à qual compete desenvolver trabalhos e assistência relacionados à articulação com o mundo do trabalho, no que tange às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

### **Subseção III Das Diretorias das Unidades de Ensino**

Art.17. As Unidades de Ensino estão subordinadas ao Diretor-Geral do CEFET/RJ e têm a finalidade de promover atividades de ensino, pesquisa e extensão, nos termos do Regimento Geral do CEFET/RJ.

Parágrafo único. As Unidades de Ensino serão administradas por um Diretor e seu funcionamento será disciplinado em Regimento próprio.

### **Subseção IV Da Diretoria de Administração e Planejamento**

Art.18. A Diretoria de Administração e Planejamento, exercida por um Diretor nomeado pelo Diretor-Geral, é o órgão encarregado de prover e executar as atividades relacionadas com a administração, gestão de pessoal e planejamento orçamentário do CEFET/RJ e sua execução financeira e contábil.

### **Subseção V Da Diretoria de Ensino**

Art.19. A Diretoria de Ensino, dirigida por um Diretor nomeado pelo Diretor-Geral, é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento do ensino do CEFET/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação e Diretoria de Extensão.

### **Subseção VI Da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

Art.20. A Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, dirigida por um Diretor nomeado pelo Diretor-Geral, é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento da pesquisa e do ensino de pós-graduação do CEFET/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Ensino e da Diretoria de Extensão.

**Subseção VII**  
**Da Diretoria de Extensão**

Art.21. A Diretoria de Extensão, dirigida por um Diretor nomeado pelo Diretor-Geral, é o órgão responsável pela coordenação, planejamento, avaliação e controle das atividades de apoio e desenvolvimento da extensão do CEFET/RJ, devendo estar em consonância com as diretrizes da Diretoria de Ensino e Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

**Subseção VIII**  
**Da Diretoria de Gestão Estratégica**

Art.22. A Diretoria de Gestão Estratégica, dirigida por um Diretor nomeado pelo Diretor-Geral, é o órgão responsável pela coordenação da elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional, acompanhamento da execução dos planos e projetos e fornecimento oficial das informações sobre o desempenho do CEFET/RJ.

**Subseção IX**  
**Da Auditoria Interna**

Art.23. A Auditoria Interna, vinculada ao Conselho Diretor do CEFET/RJ, é o órgão responsável por fortalecer a gestão e racionalizar as ações de controle, bem como prestar apoio, no âmbito do CEFET/RJ, aos Órgãos do Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Federal e ao Tribunal de Contas da União, respeitada a legislação pertinente.

Art.24. À Auditoria Interna compete:

- I. acompanhar o cumprimento das metas do Plano de Desenvolvimento Institucional;
- II. verificar o desempenho da gestão da instituição, visando comprovar a legalidade e a legitimidade dos atos;
- III. examinar e emitir parecer prévio sobre a prestação de contas anual da instituição e tomada de contas especiais;
- IV. elaborar o plano anual de atividades de auditoria interna do exercício seguinte, bem como o relatório anual de atividades de auditoria interna, a serem encaminhados ao Conselho Diretor.

**CAPÍTULO IV**  
**DA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA**

Art.25. A Organização Didática refere-se à maneira pela qual serão dispostos os cursos do CEFET/RJ, dentro do princípio de integração dos níveis e modalidades de ensino por ele ministrado.

Parágrafo único. A integração far-se-á pela ordenação e seqüência verticais, considerando-se que os profissionais de nível superior, qualificados pela Instituição, tenham no curso do ensino médio, ou correspondente curso da educação profissional de nível técnico, a base de sua sustentação.

## **CAPÍTULO V DA COMUNIDADE ESCOLAR**

Art.26. A comunidade escolar do CEFET/RJ é composta dos corpos docente, discente e técnico-administrativo.

Parágrafo único. Os direitos e deveres, formas de admissão e regime de trabalho, dentre outros itens referentes à gestão de pessoal, serão discriminados no Regimento Geral e em atos do Diretor-Geral do CEFET/RJ, observada a legislação vigente.

### **Seção I Do Corpo Docente**

Art.27. O regime jurídico do corpo docente será o determinado pela legislação vigente, relativa aos servidores públicos federais, no que couber.

§1º Observar-se-á a legislação aplicável às modalidades de regime de trabalho.

§2º As horas de trabalho a que estejam obrigados os docentes compreendem todas as atividades de ensino, pesquisa, extensão e de administração.

### **Seção II Do Corpo Discente**

Art.28. O corpo discente do Centro será constituído por alunos regulares e por alunos especiais.

§1º São alunos regulares os matriculados nos cursos de educação superior, de ensino médio e de educação profissional nos diferentes níveis, com direito ao respectivo diploma, após o cumprimento integral do currículo.

§2º São alunos especiais, com direito a certificado após a conclusão do curso, os que se matriculam em cursos amparados pela legislação em vigor.

### **Seção III Do Corpo Técnico-Administrativo**

Art.29. O regime jurídico do pessoal técnico-administrativo será o determinado pela legislação vigente, relativa aos servidores públicos federais, no que couber.

## **CAPÍTULO VI DO REGIME DISCIPLINAR**

Art.30. O regime disciplinar do corpo docente e do pessoal técnico-administrativo do CEFET/RJ será o definido em Lei e, no que couber, o constante no Regimento Geral.

Art.31. O regime disciplinar do corpo discente será o estabelecido em Regulamento próprio aprovado pelo Conselho Diretor, observada a legislação vigente.

## **CAPÍTULO VII DA ORDEM ECONÔMICA E FINANCEIRA**

### **Seção I Do Patrimônio**

Art.32. O patrimônio do CEFET/RJ é constituído por:

- I. instalações, imóveis e equipamentos que constituem os bens patrimoniais;
- II. bens e direitos adquiridos ou que vier a adquirir.

Art.33. O CEFET/RJ poderá adquirir bens móveis, imóveis e valores, independentemente de autorização, observada a legislação pertinente.

Art.34. O patrimônio do CEFET/RJ constará de cadastro geral, com as alterações devidamente anotadas.

### **Seção II Do Regime Financeiro**

Art.35. Os recursos financeiros do CEFET/RJ serão provenientes de:

- I. dotações que lhe forem anualmente consignadas no Orçamento da União;
- II. doações, auxílios e subvenções que lhe venham a ser feitas ou concedidas pela União, Estado ou Município, ou por qualquer entidade pública ou privada;
- III. remuneração de serviços prestados a entidades públicas ou particulares, mediante convênio ou contratos específicos;
- IV. valores de contribuições e emolumentos por serviços prestados que forem fixados pelo Conselho Diretor, com observância da legislação específica sobre a matéria;
- V. resultado das operações de crédito e juros bancários;
- VI. receitas eventuais;
- VII. alienação de bens móveis e imóveis.

Parágrafo único. A expansão e manutenção do CEFET/RJ serão asseguradas basicamente por recursos consignados anualmente pela União.

## **CAPÍTULO VIII DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS**

Art.36. O detalhamento do Quadro Demonstrativo dos Cargos de Direção – CD e das Funções Gratificadas – FG do CEFET/RJ será aprovado por meio de portaria do Ministro de Estado da Educação.

§1º A consolidação da nova estrutura de Cargos de Direção e Funções Gratificadas no CEFET/RJ depende de prévia alteração dos quantitativos fixados na forma do Decreto nº 4.310, de 23 de julho de 2002.

§2º Caberá ao Ministério da Educação disciplinar o processo de destinação de novos Cargos de Direção e Funções Gratificadas ao CEFET/RJ, observando-se as seguintes diretrizes:

I. a destinação de Cargos de Direção e Funções Gratificadas a Unidades de Ensino descentralizadas será efetivada apenas por ocasião de sua efetiva implantação;

## Anexo V – Laboratórios

O curso de Bacharelado em Física do Campus Maracanã do Cefet/RJ conta com a infraestrutura de diversos laboratórios. Em especial, conta com dois laboratórios didáticos de Física do ciclo básico das Engenharias, já existentes, cuja descrição resumida é apresentada no presente anexo. Alguns laboratórios de pesquisa também poderão ser utilizados, sobretudo em disciplinas dos períodos finais do curso. Um exemplo de tal utilização didática, já autorizada por sua coordenadora, a Profª Ana L. F. de Barros, é o LaFEA (Lab. de Física Experimental e Aplicada), onde se dispõe de canhão de elétrons, módulo de T.O.F. (“time of flight”) equipamentos de deposição de filmes metálicos para pesquisa em sonoluminescência e de células solares orgânicas, eletrônica para aquisição de dados, entre outros.

No terceiro pavimento do Bloco E estão situados os laboratórios de Práticas de Física I, II, III, Práticas de Física Moderna I e II, e também das disciplinas de Física do ciclo básico das Engenharias. Estes laboratórios constituem-se de duas salas, E-309 (Mecânica e Termodinâmica) e E-311 (Eletromagnetismo e Ondas). A área de cada um dos dois laboratórios é de aproximadamente 54 m<sup>2</sup>, perfazendo um total de 108 m<sup>2</sup>.

Atualmente, existe um ambiente circunscrito por divisórias no final do corredor do terceiro andar do Bloco E, onde se localizam os Laboratórios de Física. Temos, assim, um espaço para atendimento de estudantes por professores e monitores em atuação pela CCGFIS.

### **Equipamentos de laboratório existentes:**

Equipamentos	Quantidade
Kit completo marca Pasco modelo CA-7601C nas áreas de Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Ondas, para o ciclo básico de Física e Engenharia, com aquisição automática de dados, em um total de 80 experimentos pré-instalados	05
Kit com interface e todos os sensores constantes no item anterior, sobressalentes	02
Interface para aquisição de dados idêntica à do kit anterior, sobressalente	01
Trilho de ar 2,00 m marca Pasco, com fonte de ar e acessórios	04
Gerador de Van de Graaff, marca Winsco	02
Fonte de tensão DC grande, alimentando todas as bancadas da E-311	01

Gerador de sinais digital	10
Multímetro digital	10
Osciloscópio digital	10
Bancadas azuis de aço e madeira c/ tomadas elétricas e armário na parte inferior	06
Paquímetro digital	05
Bancadas brancas de aço e madeira com tomadas elétricas	10
Projetor multimídia preso ao teto	02
Computadores	12
Conjunto mesa e cadeira para o professor nos Laboratórios	02
Banco para os alunos, junto às bancadas	50
Armários grandes de alumínio e vidro, para guarda de equipamentos	05
Armário pequeno de aço, idem	01
Armário pequeno de aço e vidro, idem	01
Armário pequeno de madeira, idem	02
Equipamentos diversos mais antigos	---

A seguir, algumas ilustrações desses dois laboratórios da CCGFIS:





Laboratórios Didáticos da CCGFIS: Laboratório de Mecânica e Termodinâmica, na sala E-309 (fotos superiores), e Laboratório de Eletromagnetismo e Óptica, na sala E-311 (fotos inferiores).



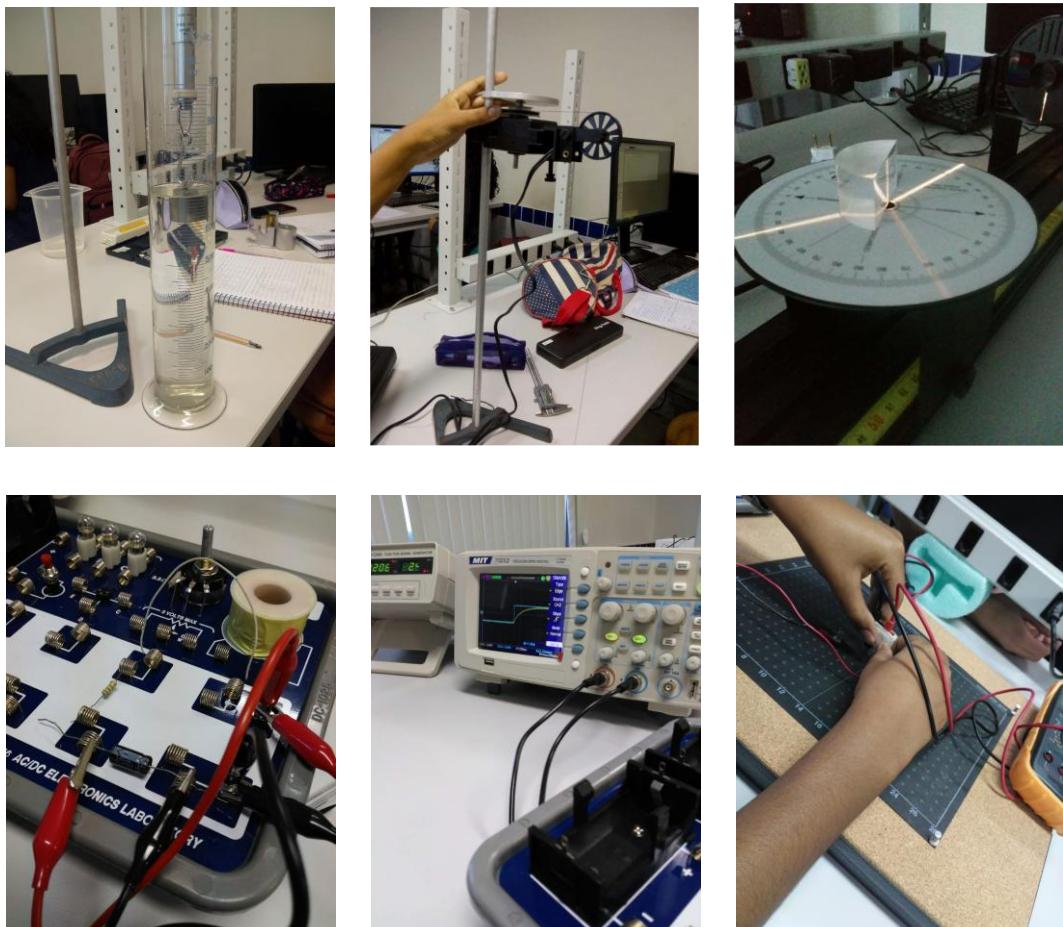


Ilustração de alguns dos vários experimentos que são rotineiramente realizados nos Laboratórios Didáticos da CCGFIS (da esquerda para a direita): 1) modos normais de corda vibrante; 2) equilíbrio de um corpo rígido; 3) princípio de Arquimedes; 4) dinâmica das rotações (medição do momento de inércia); 5) leis da reflexão e da refração, reflexão total; 6) circuito RLC; 7) circuito RC com fonte e osciloscópio digital; 8) linhas de campo elétrico e equipotenciais. Os experimentos 1, 4 e 6 são exemplos de alguns que se realizam com aquisição automática de dados (Sistema Pasco®) e/ou análise de dados/gráficos em software específico.

A seguir, apresentamos breve descrição do LaFEA, já mencionado, que é a base para as disciplinas Práticas de Física Moderna I e II, além de ser um Laboratório de Pesquisa que abriga vários estudantes do IC, Mestrado, e Doutorado do Cefet/RJ, além de pesquisadores em pós-doutoramento. Poderá também vir a ser a base de disciplina optativa experimental a ser incorporada em atualização do presente Projeto Pedagógico.

O LaFEA é coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Ana L. F. de Barros e está localizado no campus Maracanã do CEFET/RJ, ocupando uma área de 120m<sup>2</sup> no bloco D, salas 119 A, B e C. Possui equipamentos para experimentos e desenvolvimento de técnicas de instrumentação científica com o objetivo de estudar: I) Fenômenos atômicos e moleculares de interesse astrofísico e biomédico; II) Instrumentação e monitoramento das variáveis envolvidas nos processos de colisões com canhão de elétrons, íons leves e pesados; III) Síntese e caracterização de células solares orgânicas e inorgânicas, e construção de supercapacitores, buscando métodos alternativos de aproveitamento da luz solar e energia limpa; IV) Estudo do Fenômeno Físico da Sonoluminescência, umas das atuais fronteiras da ciência.

Os principais equipamentos do LaFEA são: Máquina de deposição Edward HHV-Auto 500; 3 Osciloscópios Digitais; Fontes Keithley 6485; Picoamperímetro com resolução de 10fA; Fontes de Alimentação; Gerador de Funções arbitrárias; duas câmaras de ultra alto vácuo fabricadas em aço inoxidável (FCA); Destilador de água; Deionizador de água; Amplificador Cyclotron DPS 1500 (Wattsom /Ciclotron); Analisador de espectro MSA-700; liquefatora de nitrogênio líquido (N2), com botijão para armazenagem de nitrogênio líquido e uso em outros laboratórios; Lavadora ultrassônica; Fonte de alimentação de alta tensão, DC Power 0-5 KV (ELWE); Reguladores de pressão; Lavadoras de ultrassônica; Amplificador de potência classe AB com alta velocidade de resposta e baixa distorção, transformador toroidal (Leacs), potenciómetro PGSTAT 204, forno tipo mufla, com controlador de temperatura, processador Ultrassônico-Sonicador; Espectrofotômetro digital UV-VIS-200-1000; Medidor de Índice de Acidez; Bomba de Vácuo para o dessecador 50 Litros/Min; Multímetros de bancada digital c/ display de 6 ½ dígitos; Estação de trabalho S/N 21K01393316. No ano de 2018, com verba institucional, o LaFEA adquiriu os seguintes equipamentos: Balança analítica, modelo ATY224, potenciómetro STAT 400 com eletrodos.

No que se refere a seu uso didático para o Bacharelado em Física, estão em preparação/montagem os seguintes experimentos: pressão de radiação, Radiação de corpo negro, constante de Planck, Efeito fotoelétrico e Difração de elétrons.

Abaixo, algumas fotos ilustrativas. Mais informações podem ser encontradas em: <http://dippg.cefet-rj.br/index.php/pt/component/content/article/68-lafea/188-lafea?Itemid=0>



Outro Laboratório de pesquisa que poderá servir a projetos de IC e será adaptado para fins didáticos de forma complementar em disciplina optativa já prevista no presente Projeto é o Laboratório de Fotônica (LAFOT), que, apesar de não ser coordenado por integrante da CCGFIS, o é por uma PhD em Física, atuando na Coordenação de Engenharia Eletrônica do Cefet/RJ, a Prof<sup>a</sup>. Maria Aparecida Gonçalves Martinez. Além disso, o LAFOT tem como uma de suas pesquisadoras integrantes a Prof<sup>a</sup>. Carolina Vannier, da CCGFIS.

O LAFOT é um espaço destinado ao desenvolvimento de projetos na área de fotônica. Os projetos do LAFOT abordam aspectos fundamentais e aplicados em dispositivos e sistemas ópticos. Entre os aspectos fundamentais destacam-se efeitos não lineares em fibras ópticas, como mistura de quatro ondas e espalhamento Raman e propriedades magneto-ópticas de metais nanoestruturados em material semicondutor. Entre os aspectos aplicados, são estudados sistemas ópticos de alta capacidade e longo alcance, redes de acesso a fibra óptica e sensores a fibra óptica. Ocupa uma área de 90m<sup>2</sup> no bloco E, sala E206 do campus Maracanã do Cefet/RJ. O LAFOT dispõe de recursos computacionais de alto desempenho e software de simulação de sistemas ópticos e os principais equipamentos de caracterização de dispositivos e sistemas disponíveis são: 1 Optical Spectrum Analyzer- OSA; 1 Optical Time Domain Reflectometer - OTDR; 1 máquina de emenda de fibras por fusão; 1 fonte de luz branca; 1 fonte de luz sintonizável na banda C; 1 unidade de atenuador variável; 1 unidade interrogadora de Fiber Bragg Grating - FBG; 1 receptor óptico de 10Gb/s operando em .31/1.55um ; 1 modulador óptico 10Gbit/s operando em 1.55um.

Abaixo fotos do Laboratório: área principal e mesa óptica. Mais detalhes podem ser encontrados em: <http://dippq.cefet-rj.br/index.php/pt/component/content/article/57-estrutura/189-lafot> .



Finalmente, destaca-se o fato de integrantes da CCGFIS do Cefet/RJ manterem colaborações científicas com seus pares do IF/UFRJ, IF/UERJ, Física/PUC-RJ e CBPF (neste último caso, também havendo um Convênio formal interinstitucional), o que facilita a possibilidade de visitas didático-científicas a seus Laboratórios, assim como a participação futura de algum(ns) professor(es) destas instituições em cursos do Bacharelado em Física da CCGFIS-Cefet/RJ.

## Anexo VI – Resolução de Criação do Curso e Legislação Associada



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
CONSELHO DIRETOR

**RESOLUÇÃO N° 09/2018, DE 02 DE FEVEREIRO DE 2018**

Aprova os Projetos de Criação de Cursos.

O PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETOR DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA, no uso de suas atribuições, e em obediência à deliberação do Conselho Diretor, em sua 1ª Sessão Ordinária, realizada em 02 de fevereiro de 2018,

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

**Art. 1º** - Aprovar os projetos de criação dos cursos de Bacharel em Sistema de Informação, *Campus* Maria da Graça, processo nº 23063.001444/2017-83; Licenciatura em Matemática, *Campus* Petrópolis, processo nº 23063.001765/2017-07; Bacharelado em Física, *Campus* Maracanã, processo nº 23063.001788/2017-91 e Técnico em Segurança do Trabalho, modalidade subsequente, *Campus* Maria da Graça, processo nº 23063.001843/2017-81.

**Art. 2º** - Esta Resolução entra em vigor na data de sua assinatura.

  
CARLOS HENRIQUE FIGUEIREDO ALVES

## PARECER CNE/CES 1.304/2001 - HOMOLOGADO

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



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

<b>INTERESSADO:</b> Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		<b>UF:</b> DF
<b>ASSUNTO:</b> Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física		
<b>RELATOR(A):</b> Francisco César de Sá Barreto, Carlos Alberto Serpa de Oliveira e Roberto Cláudio Frota Bezerra		
<b>PROCESSO(S) N.º(S):</b> 23001.000319/2001-10		
<b>PARECER N.º:</b> CNE/CES 1.304/2001	<b>COLEGIADO:</b> CES	<b>APROVADO EM:</b> 06/11/2001

**I – RELATÓRIO**

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

**II – VOTO DO(A) RELATOR(A)**

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

Brasília(DF), 06 de novembro de 2001.

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

Conselheiro(a) Carlos Alberto Serpa de Oliveira

Conselheiro(a) Roberto Cláudio Frota Bezerra

### III – DECISÃO DA CÂMARA

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

Sala das Sessões, em 06 de novembro de 2001.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

**DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE FÍSICA****1. PERFIL DOS FORMANDOS**

O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

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

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

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

*Físico – tecnólogo*: dedica-se dominante 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

**DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE FÍSICA****1. PERFIL DOS FORMANDOS**

O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

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

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

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

*Físico – tecnólogo*: dedica-se dominante 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

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 definir-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 conte com 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 Seqüênciais Especializados**

- Físico-Pesquisador:** (Bacharelado em Física)
  - Físico-Educador:** (Licenciatura em Física)
  - Físico Interdisciplinar:** (Bacharelado ou Licenciatura em Física e Associada)
  - Físico-Técnologo:** (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 termo dinâmica.

**D - Física Moderna e Contemporânea**

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

**E - Disciplinas Complementares**

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

**4.2 MÓDULOS SEQUENCIAIS**

Estes módulos, definidores de ênfase, são:

*Físico-pesquisador* - O conteúdo curricular da formação do Físico-Pesquisador (Bacharelado em Física) deve ser complementado por seqüenciais em Matemática, Física Teórica e Experimental avançados. Esses seqüenciais devem apresentar uma estrutura coesa e desejável integração com a escola de pós-graduação.

*Físico-educador* - No caso desta modalidade, os seqüenciais estarão voltados para o ensino da Física e deverão ser acordados com os profissionais da área de educação quando pertinente. Esses seqüenciais poderão ser distintos para, por exemplo, (i) instrumentalização de professores de Ciências do ensino fundamental; (ii) aperfeiçoamento de professores de Física do ensino médio; (iii) produção de material instrucional; (iv) capacitação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. Para a licenciatura em Física serão incluídos no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

*Físico-tecnólogo* - O conteúdo curricular que completará a formação desse profissional será definido pela opção particular feita pelo estudante e também pelo mercado de trabalho no qual

ele deseja se inserir, dentro do elenco de possibilidades oferecidas pela IES. A cada escolha corresponderá um conjunto de seqüenciais diferenciado.

*Físico-interdisciplinar:* Esta categoria abrange 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, poderá-se ter, por exemplo, o Bacharel em Física e Química, ou Licenciado em Física e Biologia, ou Física e Comunicação.

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

#### 4.3 ESTRUTURA MODULAR DOS CURSOS

A existência de um módulo comum e dos seqüenciais já define *per si* uma estrutura modular para os cursos.

Alguns destes cursos poderão ter seu diploma fornecido através da obtenção de um conjunto adequado de certificados de conclusão de distintos seqüenciais. Isto significa uma simplificação no processo de transferências. Os cursos seqüenciais não precisam ser concluídos todos na mesma IES, podendo ser realizados em diversas IES e agrupados na forma de um diploma.

O diploma seria expedido pela IES onde o aluno integralizasse o currículo pleno.

Os módulos seqüenciais poderão ser estruturados através de sub-módulos, a fim de facilitar a educação continuada. A conclusão destes sub-módulos dará direito à obtenção de um Certificado de Conclusão.

#### 4.4 ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

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

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

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

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO  
CONSELHO PLENO

RESOLUÇÃO N° 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012<sup>10</sup>

*Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.*

O Presidente do Conselho Nacional de Educação, de conformidade com o disposto na alínea “c” do § 1º e na alínea “c” do § 2º do artigo 9º da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, e nos artigos 22 ao 57 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e com fundamento no Parecer CNE/CP nº 14/2012, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 15 de junho de 2012,

CONSIDERANDO que:

A Constituição Federal (CF), de 1988, no inciso VI do § 1º do artigo 225 determina que o Poder Público deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, pois “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”;

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, no inciso X do artigo 2º, já estabelecia que a educação ambiental deve ser ministrada a todos os níveis de ensino, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente;

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDE), prevê que na formação básica do cidadão seja assegurada a compreensão do ambiente natural e social; que os currículos do Ensino Fundamental e do Médio devem abranger o conhecimento do mundo físico e natural; que a Educação Superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive; que a Educação tem, como uma de suas finalidades, a preparação para o exercício da cidadania;

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, dispõe especificamente sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo;

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica em todas as suas etapas e modalidades reconhecem a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental;

O Conselho Nacional de Educação aprovou o Parecer CNE/CP nº 8, de 6 de março de 2012, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 30 de maio de 2012, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos incluindo os direitos ambientais no conjunto dos internacionalmente reconhecidos, e define que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global;

O atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino-americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando

<sup>10</sup> Resolução CNE/CP 2/2012. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012 – Seção 1 – p. 70.

atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental;

O reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidencia-se na prática social,

RESOLVE:

## TÍTULO I

### OBJETO E MARCO LEGAL

#### CAPÍTULO I

##### OBJETO

Art. 1º A presente Resolução estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação do determinado pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795, de 1999, a qual dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), com os seguintes objetivos:

I - sistematizar os preceitos definidos na citada Lei, bem como os avanços que ocorreram na área para que contribuam com a formação humana de sujeitos concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e sociocultural, com suas condições físicas, emocionais, intelectuais, culturais;

II - estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes;

III - orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica;

IV - orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados.

Art. 2º A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Art. 3º A Educação Ambiental visa à construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído.

Art. 4º A Educação Ambiental é construída com responsabilidade cidadã, na reciprocidade das relações dos seres humanos entre si e com a natureza.

Art. 5º A Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica.

Art. 6º A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino.

## CAPÍTULO II

### MARCO LEGAL

Art. 7º Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos.

Art. 8º A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico.

Parágrafo único. Nos cursos, programas e projetos de graduação, pós-graduação e de extensão, e nas áreas e atividades voltadas para o aspecto metodológico da Educação Ambiental, é facultada a criação de componente curricular específico.

Art. 9º Nos cursos de formação inicial e de especialização técnica e profissional, em todos os níveis e modalidades, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética socioambiental das atividades profissionais.

Art. 10. As instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da Educação Ambiental.

Art. 11. A dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, considerando a consciência e o respeito à diversidade multiétnica e multicultural do País.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Educação Ambiental.

## TÍTULO II

### PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

### CAPÍTULO I

### PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 12. A partir do que dispõe a Lei nº 9.795, de 1999, e com base em práticas comprometidas com a construção de sociedades justas e sustentáveis, fundadas nos valores da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade, sustentabilidade e educação como direito de todos e todas, são princípios da Educação Ambiental:

I - totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente;

II - interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo;

III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas;

IV - vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação;

V - articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais;

VI - respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, racial, social e cultural, disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e plurietnicidade do país e do desenvolvimento da cidadania planetária.

## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 13. Com base no que dispõe a Lei nº 9.795, de 1999, são objetivos da Educação Ambiental a serem concretizados conforme cada fase, etapa, modalidade e nível de ensino:

I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;

II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;

III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental;

IV - incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável;

VI - fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental;

VII - fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade;

VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz;

IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

Art. 14. A Educação Ambiental nas instituições de ensino, com base nos referenciais apresentados, deve contemplar:

I - abordagem curricular que enfatize a natureza como fonte de vida e relate a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, de diversidade sexual, e à superação do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social;

II - abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas;

III - aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual;

IV - incentivo à pesquisa e à apropriação de instrumentos pedagógicos e metodológicos que aprimorem a prática discente e docente e a cidadania ambiental;

V - estímulo à constituição de instituições de ensino como espaços educadores sustentáveis, integrando proposta curricular, gestão democrática, edificações, tornando-as referências de sustentabilidade socioambiental.

### TÍTULO III

#### ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Art. 15. O compromisso da instituição educacional, o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos da Educação Básica e da Educação Superior.

§ 1º A proposta curricular é constitutiva do Projeto Político-Pedagógico (PPP) e dos Projetos e Planos de Cursos (PC) das instituições de Educação Básica, e dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) e do Projeto Pedagógico (PP) constante do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) das instituições de Educação Superior.

§ 2º O planejamento dos currículos deve considerar os níveis dos cursos, as idades e especificidades das fases, etapas, modalidades e da diversidade sociocultural dos estudantes, bem como de suas comunidades de vida, dos biomas e dos territórios em que se situam as instituições educacionais.

§ 3º O tratamento pedagógico do currículo deve ser diversificado, permitindo reconhecer e valorizar a pluralidade e as diferenças individuais, sociais, étnicas e culturais dos estudantes, promovendo valores de cooperação, de relações solidárias e de respeito ao meio ambiente.

Art. 16. A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior pode ocorrer:

I - pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental;

II - como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;

III - pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares.

Parágrafo único. Outras formas de inserção podem ser admitidas na organização curricular da Educação Superior e na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, considerando a natureza dos cursos.

Art. 17. Considerando os saberes e os valores da sustentabilidade, a diversidade de manifestações da vida, os princípios e os objetivos estabelecidos, o planejamento curricular e a gestão da instituição de ensino devem:

I - estimular:

a) visão integrada, multidimensional da área ambiental, considerando o estudo da diversidade biogeográfica e seus processos ecológicos vitais, as influências políticas, sociais, econômicas, psicológicas, dentre outras, na relação entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia;

b) pensamento crítico por meio de estudos filosóficos, científicos, socioeconômicos, políticos e históricos, na ótica da sustentabilidade socioambiental, valorizando a participação, a cooperação e a ética;

c) reconhecimento e valorização da diversidade dos múltiplos saberes e olhares científicos e populares sobre o meio ambiente, em especial de povos originários e de comunidades tradicionais;

d) vivências que promovam o reconhecimento, o respeito, a responsabilidade e o convívio cuidadoso com os seres vivos e seu habitat;

e) reflexão sobre as desigualdades socioeconômicas e seus impactos ambientais, que recaem principalmente sobre os grupos vulneráveis, visando à conquista da justiça ambiental;

f) uso das diferentes linguagens para a produção e a socialização de ações e experiências coletivas de educomunicação, a qual propõe a integração da comunicação com o uso de recursos tecnológicos na aprendizagem.

II - contribuir para:

a) o reconhecimento da importância dos aspectos constituintes e determinantes da dinâmica da natureza, contextualizando os conhecimentos a partir da paisagem, da bacia hidrográfica, do bioma, do clima, dos processos geológicos, das ações antrópicas e suas interações sociais e políticas, analisando os diferentes recortes territoriais, cujas riquezas e potencialidades, usos e problemas devem ser identificados e compreendidos segundo a gênese e a dinâmica da natureza e das alterações provocadas pela sociedade;

b) a revisão de práticas escolares fragmentadas buscando construir outras práticas que considerem a interferência do ambiente na qualidade de vida das sociedades humanas nas diversas dimensões local, regional e planetária;

c) o estabelecimento das relações entre as mudanças do clima e o atual modelo de produção, consumo, organização social, visando à prevenção de desastres ambientais e à proteção das comunidades;

d) a promoção do cuidado e responsabilidade com as diversas formas de vida, do respeito às pessoas, culturas e comunidades;

e) a valorização dos conhecimentos referentes à saúde ambiental, inclusive no meio ambiente de trabalho, com ênfase na promoção da saúde para melhoria da qualidade de vida;

f) a construção da cidadania planetária a partir da perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações.

III - promover:

a) observação e estudo da natureza e de seus sistemas de funcionamento para possibilitar a descoberta de como as formas de vida relacionam-se entre si e os ciclos naturais interligam-se e integram-se uns aos outros;

b) ações pedagógicas que permitam aos sujeitos a compreensão crítica da dimensão ética e política das questões socioambientais, situadas tanto na esfera individual, como na esfera pública;

c) projetos e atividades, inclusive artísticas e lúdicas, que valorizem o sentido de pertencimento dos seres humanos à natureza, a diversidade dos seres vivos, as diferentes culturas locais, a tradição oral, entre outras, inclusive desenvolvidas em espaços nos quais os estudantes se identifiquem como integrantes da natureza, estimulando a percepção do meio ambiente como fundamental para o exercício da cidadania;

d) experiências que contemplem a produção de conhecimentos científicos, socioambientalmente responsáveis, a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da sociobiodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra;

e) trabalho de comissões, grupos ou outras formas de atuação coletiva favoráveis à promoção de educação entre pares, para participação no planejamento, execução, avaliação e gestão de projetos de intervenção e ações de sustentabilidade socioambiental na instituição educacional e na comunidade, com foco na prevenção de riscos, na proteção e preservação do meio ambiente e da saúde humana e na construção de sociedades sustentáveis.

#### TÍTULO IV

#### SISTEMAS DE ENSINO E REGIME DE COLABORAÇÃO

Art. 18. Os Conselhos de Educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem estabelecer as normas complementares que tornem efetiva a Educação Ambiental em todas as fases, etapas, modalidades e níveis de ensino sob sua jurisdição.

A seguir, estão listados os Atos do DEPES e Resoluções do CONDEP que já incluíram até a presente versão de PPC algumas disciplinas complementares do curso de Bacharelado em Física (OBS.: no sistema informatizado do Cefet/RJ, estas disciplinas são chamadas genericamente de “optativas”).



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA (CEFET-RJ)  
DIRETORIA DE ENSINO (DIREN)  
CONSELHO DEPARTAMENTAL (CONDEP) do  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR (DEPES)

**RESOLUÇÃO N° 03/2020**

De 01 de outubro de 2020. Aprova, *ad referendum* do CONDEP, a inclusão de disciplinas optativas no PCC do Curso de Bacharelado em Física.

O Presidente do Conselho Departamental do Departamento de Educação Superior do Centro Federal de Educação Tecnológica “Celso Suckow da Fonseca”, no uso de suas atribuições e

**CONSIDERANDO**

A solicitação do Departamento de Física para incluir imediatamente disciplinas optativas no Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Física, a fim de atender às exigências das Resoluções CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012; CNE/CP nº 1, de 17/06/2004; e CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelecem, respectivamente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana; e as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.

**RESOLVE:**

**Art. 1º.** Aprovar, *ad referendum* do CONDEP, a inclusão das disciplinas optativas abaixo discriminadas no Curso de Bacharelado em Física.

Disciplinas ministradas pelo DELEA:

GLEA1096 - Identidade discursiva e cinema  
GLEA1053- Mulheres indígenas  
GLEA1052 - Cultura, sociedade e política social na América Latina e Caribe  
GLEA1064 - Direito Ambiental  
GLEA 1066 - História da África  
GLEA 1068 - Relações Internacionais na América Latina

Disciplinas ministradas pelo DEPEA:

GEDA 7301 - Humanidades e Ciências Sociais  
GADM 1727 - Responsabilidade Social e Relações Étnico-Raciais

**Art. 2º.** Esta Resolução entra em vigor nesta data, 01/10/2020.

  
Weber Figueiredo da Silva  
Presidente do Conselho Departamental

O conteúdo desta Resolução foi aprovado no CONDEP de 07/10/2020



**Centro Federal de Educação Tecnológica "Celso Suckow da Fonseca"**  
**Diretoria de Ensino – DIREN**  
**Departamento de Educação Superior – DEPES**

**Ato DEPES nº 06 de 11/Fevereiro/2021**

**Aprova disciplinas optativas para o  
Curso Bacharelado em FÍSICA.**

**O Chefe do DEPES, CONSIDERANDO:**

Que o CONDEP (Conselho Departamental do DEPES), reunido em 10/02/2021, aprovou as disciplinas abaixo listadas como optativas para o Curso Bacharelado em Física;

**RESOLVE**

Incluir as respectivas disciplinas como optativas para o Curso Bacharelado em Física:

GEAMB1103 - Biologia Ambiental;  
GEAMB1209 - Expressão Oral e Escrita;  
GEAMB1413 - Geologia;  
GEAMB1939 - Gestão Ambiental;  
GEAMB1102 - Química Geral e Orgânica.

Encaminhe-se ao COGRA para registro e ao DERAC para inclusão no SIE.

CEFET-RJ, 11 de Fevereiro de 2021



Weber Figueiredo da Silva  
Chefe do DEPES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ  
DIRETORIA DE ENSINO - DIREN  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR - DEPES  
CONSELHO DEPARTAMENTAL - CONDEP

RESOLUÇÃO N°04/2021

DE 28 DE ABRIL DE 2021.

Aprovar a inclusão de disciplinas optativas para o curso de Bacharelado em Física.

O PRESIDENTE DO CONSELHO DEPARTAMENTAL DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA, no uso das suas atribuições e em obediência às deliberações da 2ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO COLEGIADO DO DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA, e reunido em 28 de abril de 2021,

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

Art. 1º Aprovar a atualização do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Física do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, de acordo com o estabelecido nesta Resolução e seus anexos.

§1º Incluir Disciplinas ministradas pelo Departamento de Informática:

- I - GOC1104-Lógica Matemática;
- II - GOC1102-Arquitetura De Computadores;
- III - GOC1309-Sistemas Digitais;
- IV - GOC1310-Fundamentos de Redes de Computadores;
- V - GOC1208-Matemática Discreta (Pré-Requisito: GOC1104-Lógica Matemática);
- VI - GOC1929-Teste De Software (Pré-requisito: GEXT7401-Computação);
- VII - GOC1930-Fundamentos Básicos De Sistemas Multimídia Para WEB (Pré-requisito: GEXT7401-Computação).

§2º Induir Disciplinas ministradas pelo Departamento de Ciências Aplicadas:

- I - GEXT7702 Química;
- II - GDES7001 Desenho;
- III - CDES7002 Desenho Técnico 1.

Art. 2º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua assinatura.

MAURO SANDRO DOS  
REIS 95215379068

Assinado de forma digital por MAURO  
SANDRO DOS 95215379068  
Data: 2021-06-01 18:12:06 -0300

Presidente do Conselho Departamental

## Anexo VII – Equivalência entre Disciplinas

O curso de Bacharelado em Física do Cefet/RJ tem entrada anual, isto é, turmas novas são iniciadas uma vez por ano, sempre no primeiro semestre. Assim, geralmente, as disciplinas do primeiro, terceiro, quinto e sétimo períodos (**períodos “ímpares”**) são abertas pela CCGFIS apenas no primeiro semestre de cada ano. Já as disciplinas do segundo, quarto, sexto e oitavo períodos (**períodos “pares”**) são ofertadas durante o segundo semestre de cada ano. Entretanto, os alunos que eventualmente não puderem cursar ou ficarem reprovados numa disciplina de Física do ciclo básico, especificamente, Física Básica I, Física Básica II e Física Básica III, poderão cursá-las no período seguinte em turmas especialmente oferecidas pela CCGFIS, em horários coincidentes com turmas equivalentes dos cursos de Física básica das engenharias, ministradas pelos mesmos professores do colegiado da CCGFIS, como mostra a tabela abaixo. Os estudantes que ingressaram até 2025 podem optar por cursar a disciplina Física Básica IV ou Física Moderna I. Para essas duas disciplinas, associadas a PPCs diferentes, vale, para uma única incidência, também a equivalência com a disciplina Ondas (**GEXT 7004**), conforme a tabela abaixo.

**Tabela de equivalência entre algumas disciplinas do Bacharelado em Física e das engenharias para aproveitamento no Bacharelado em Física**

Disciplina (novo PPC ou anterior)	Disciplinas dos PPCs das engenharias
Física Básica I (GFIS1011MA) (novo e anterior)	Mecânica Básica (GEXT 7001) Física I (GFIS1001MA)
Física Básica II (GFIS1021MA) (novo e anterior)	Física Térmica (GEXT 7002) Física III (GFIS1003MA)
Física Básica III (GFIS1031MA) (novo e anterior)	Eletricidade Básica (GEXT 7003) Física II (GFIS1002MA)
Física Básica IV (GFIS8402MA) (anterior)	Ondas (GFIS1004MA) Ondas (GEXT 7004)

Os estudantes que ingressaram no curso até o primeiro semestre de 2025 estão dispensados de cursar a disciplina Introdução à Física. As equivalências das disciplinas Física Moderna I, Física Moderna II, Práticas de Física Moderna I e Práticas de Física Moderna II são mostradas na tabela abaixo:

**Tabela de equivalência entre disciplinas para alunos ingressantes até 2025-1**

Disciplina (novo PPC)	Disciplina (PPC anterior)
Física Moderna I (GFIS1042MA)	Física Básica IV (GFIS 8402)
Física Moderna II (GFIS1052MA)	Física Moderna (GFIS 8502)
Práticas de Física Moderna I (GFIS1043MA)	Práticas de Física IV (GFIS 8403)
Práticas de Física Moderna II (GFIS1053MA)	Práticas de Física Moderna (GFIS 8502)
Física do Estado Sólido (GFIS1081MA)	Física da Matéria Condensada (GFIS 8801)

**Anexo VIII – Tabela dos cursos**

Tabela – Cursos de Graduação oferecidos pelo Cefet/RJ

HABILITAÇÃO	Modalidade	Duração	Campus	Implantação	Obs.
1-Administração	Bacharelado	8 sem 8 sem	Maracanã Valença	1998.1 2015.1	Presencial Presencial
2-Ciência da Computação	Bacharelado	8 sem	Maracanã	2012.2	Presencial
3-Engenharia Ambiental	Bacharelado	10 sem	Maracanã	2016.2	Presencial
4-Engenharia Civil	Bacharelado	10 sem	Maracanã	2007.2	Presencial
5-Engenharia de Alimentos	Bacharelado	10 sem	Valença	2014.1	Presencial
6-Engenharia de Computação	Bacharelado	10 sem	Petrópolis	2014.1	Presencial
7-Engenharia de Controle e Automação	Bacharelado	10 sem 10 sem	Maracanã Nova Iguaçu	2005.2 2004.2	Presencial Presencial
8-Engenharia de Produção	Bacharelado	10 sem 10 sem 10 sem 10 sem	Maracanã Nova Iguaçu Itaguaí Maracanã	1998.1 2005.2 2015.1 2015.1	Presencial Presencial Presencial Semipresencial
9-Engenharia de Telecomunicações	Bacharelado	10 sem	Maracanã	1979.1	Presencial
10-Engenharia Elétrica	Bacharelado	10 sem 10 sem 10 sem	Maracanã Nova Friburgo Angra	1979.1 2015.2 2016.1	Presencial Presencial Presencial
11-Engenharia Eletrônica	Bacharelado	10 sem	Maracanã	1979.1	Presencial
12-Engenharia Mecânica	Bacharelado	10 sem	Maracanã Itaguaí Angra	1979.1 2010.2 2013.2	Presencial Presencial Presencial

		10 sem 10 sem 10 sem	Nova Iguáçu	2014.1	Presencial
<b>13-Engenharia Metalúrgica</b>	Bacharelado	10 sem	Angra	2015.1	Presencial
<b>14-Física</b>	Licenciatura	9 sem 9 sem	Nova Friburgo Petrópolis	2008.2 2008.2	Presencial Presencial Presencial
	Bacharelado	8 sem	Maracanã	2018.2	
<b>15-Gestão de Turismo</b>	Tecnológico	6 sem 6 sem	Maracanã Nova Friburgo	2012.1 2008.2	Semipre- sencial Presencial
<b>16- Línguas Estrangeiras Aplicadas às Negociações Internacionais</b>	Bacharelado	8 sem	Maracanã	2014.1	Presencial
<b>17-Matemática</b>	Licenciatura	8 sem	Petrópolis	2020.1	Presencial
<b>18-Sistemas de Informação</b>	Bacharelado	8 sem 9 sem	Nova Friburgo Maria da Graça	2014.1 2018.2	Presencial Presencial
<b>19-Turismo</b>	Bacharelado	8 sem	Petrópolis	2015.1	Presencial

Atualizada em 2023 - 1º semestre.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- **Lei nº 9.394, de 20/12/1996**, que estabelece as Diretrizes e Bases para a Educação Nacional;
- 2- **Resolução CNE/CES nº 2, de 18/06/2007**, que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial;
- 3- **Plano Nacional de Educação - PNE 2014/2024**;

- 4- **Resolução CEPE /CEFET-RJ nº 01/2015**, Aprova o tempo máximo de integralização dos cursos presenciais oferecidos pelo CEFET/RJ;
- 5- **Resolução CEPE/CEFET-RJ nº01/2016**, Aprova as normas para criação de cursos técnicos de nível médio e de graduação no âmbito do CEFET/RJ;
- 6- **Resolução N° 02/2023**, Aprova a proposta de Resolução que dispõe sobre a implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia no âmbito do Cefet/RJ, e dá outras providências.
- 7- **Resolução CNE CES 009 de 2002** - Bacharelado ou Licenciatura em Física
- 8- **Decreto 4.281 de 25/06/2002**, que regulamenta a Lei nº 9.795, de 27/04/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- 9- **Lei nº 10.639/03**, que torna obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira;
- 10- **Resolução CNE/CP nº 1, de 17/06/2004**, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana;
- 11- **Decreto nº 5.626, de 22/12/2005**, que Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24/04/2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Tal decreto estabelece, em seu Capítulo II, que a disciplina Libras é optativa para alguns cursos, como o de engenharia, e é obrigatória para outros, como o de licenciatura;
- 12- **Lei 11.645/08**, que torna obrigatório o estudo da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena;
- 13- **Resolução CNE/CP nº 1, de 30/5/2012**, que apresenta as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- 14- **Lei nº 12.764, de 27/12/2012**, que trata da Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista;
- 15- **Lei Nº 13.146/2015**, Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.
- 16- **Portaria Nº 2117 de 06 de dezembro de 2019**, regulamenta a oferta de disciplinas na modalidade a distância nos cursos de graduação presencial;
- 17- **Diretrizes Curriculares - Cursos de Graduação Bacharelado e Licenciatura;**
- 18- **Carga Horária mínima dos cursos de Graduação**, conforme disposto pelo CNE.
- 19- **Plano Nacional de Educação - PNE 2014/2024;**
- 20- **Resolução Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018**, Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências;

- 
- 21- **Resolução CEPE /CEFET-RJ nº 01/2023**, Aprova as diretrizes para curricularização da extensão no ensino superior;
  - 22- **Lei nº 10.861, de 20/12/2004**, que em seu Art.11, estabelece que cada Instituição deve constituir uma CPA (Comissão Própria de Avaliação) com as funções de coordenar e articular o seu processo interno de avaliação e disponibilizar informações;
  - 23- **Resolução CONAES nº 1, de 17/06/2010**, que normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências.