



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Pró-Reitoria de Graduação - Departamento de Ensino  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas



**Projeto Pedagógico de Curso**  
**Física - Bacharelado**  
**Campus Florianópolis**

## IDENTIFICAÇÃO INSTITUCIONAL

<b>Reitor da UFSC</b>	Prof. Dr. Irineu Manoel de Souza
<b>Vice-Reitora</b>	Profa. Dra. Joana Célia dos Passos
<b>Pró-Reitor de Graduação</b>	Profa. Dra. Dilceane Carraro
<b>Pró-Reitor de Extensão</b>	Profa. Dr. Olga Regina Zigelli Garcia
<b>Pró-Reitor de Pesquisa</b>	Prof. Dr. Jacques Mick
<b>Pró-Reitor de Administração</b>	Prof. Me. Vilmar Michereff Junior
<b>Pró-Reitor de Assuntos Estudantis</b>	Profa. Dra. Simone Sobral Sampaio
<b>Diretora do Departamento de Ensino</b>	Prof. Dr. Antonio Alberto Brunetta
<b>Diretor do CFM</b>	Prof. Dr. Nilton da Silva Branco
<b>Chefe do Departamento de Física</b>	Prof. Dra. Éverton Fabian Jasinski
<b>Coordenadora do Curso de Física</b>	Profa. Dra. Marinês Domingues Cordeiro
<b>Subcoordenador do Curso de Física</b>	Prof. Dr. Paulo José Sena dos Santos

**Endereço:** Campus Reitor João David Ferreira Lima, s/n - Trindade  
Florianópolis - SC CEP 88040-900 (48) 3721-2305

### **Professores Responsáveis pela Reformulação do Projeto Pedagógico de Curso Núcleo Docente Estruturante Portaria nº 49/2021/CFM**

Prof. Dr. André Luiz Amorim  
Prof. Dr. Eliezer Batista  
Prof. Dr. Éverton Fabian Jasinski  
Profa. Dra. Marinês Domingues Cordeiro  
Prof. Dra. Natalia Vale Asari  
Prof. Dr. Paulo Juliano Liebgott

#### **Colaborador**

Prof. Dr. Marco Aurélio Cattacin Kneipp

## Apresentação

A Física é uma ciência experimental, cujos avanços dependem da sinergia entre métodos empíricos e modelos teóricos. Além disso, o estado-da-arte da pesquisa em Física depende da realimentação entre ciência básica e ciência aplicada; ou seja, ela depende tanto de resultados programados quanto de resultados fortuitos. Um exemplo de aplicações práticas fortuitas foram os dispositivos de carga acoplada, aplicados desde a década de 1970 para capturar imagens astronômicas, e que hoje permitem aos aparelhos celulares simples capturar fotos e vídeos. Também o desenvolvimento de equipamentos de diagnóstico e tratamento em Física Médica, como os de imagem por ressonância magnética, devem-se a equipamentos antes destinados à pesquisa básica, como os aceleradores de partículas. Desse exemplo também se infere que a produção científica em Física tem uma aplicabilidade em uma gama de problemas multidisciplinares.

Partindo dessa caracterização da Física, e inspirado na publicação da Sociedade Brasileira de Física - Física para o Brasil: Pensando o Futuro<sup>1</sup>, este Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Física foi desenvolvido pelos membros do Núcleo Docente Estruturante, designados pela Portaria 49/CFM/2021, e visa a estruturar um curso voltado a métodos empíricos, alfabetização científica, inovação, trabalho multidisciplinar, e formação de bacharéis em Física que terão um perfil adequado para seguir uma carreira flexível. Esperamos que a nova geração contribua para esta nova era científico-tecnológica, confrontada por uma longa pandemia, marcada por desafios globais, e na qual os meios de comunicação e de construção de conhecimento vêm se transformando rapidamente.

---

<sup>1</sup> [http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos\\_diversos/publicacoes/FisicaBrasil\\_Dez05.pdf](http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/publicacoes/FisicaBrasil_Dez05.pdf)

<b>1.Marcos Legais</b>	<b>8</b>
<b>2.Justificativa para o curso de Física - Bacharelado</b>	<b>12</b>
<b>3.A Universidade Federal de Santa Catarina</b>	<b>14</b>
3.1 O Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2024 da UFSC	15
<b>4. O curso de graduação em Física - Bacharelado da UFSC</b>	<b>18</b>
4.1 História	18
4.2 Estrutura de administração	19
4.3 Currículo	20
4.3.1 Identificação do Curso	20
4.3.2 Objetivos do curso para a formação profissional e perfil do egresso	20
4.3.3 Estrutura do curso	21
4.3.3.1 Ciclo Básico	22
4.3.3.2 Ciclo Avançado	24
4.3.3.3 Complementares	25
4.3.3.4 Quadro resumo das cargas-horárias das componentes curriculares	25
4.3.4 Matriz curricular	25
4.3.5 Política de Pré-Requisitos	28
4.3.6 Política de Trabalho de Conclusão de Curso	29
4.3.7 Equivalências	29
4.3.8 Política de Estágio Não Obrigatório	30
4.3.9 Estratégias de ensino e avaliação	31
4.3.9.1 Estratégias de ensino	31
4.3.9.2 Avaliação	31
4.3.9.3 Tecnologias de Informação e Comunicação	32
4.3.10 Articulação entre pesquisa, ensino e extensão	33
4.4 Departamentos envolvidos na oferta de disciplinas para o curso	33
4.4.1 Departamento de Física	33
4.4.2 Departamento de Matemática	37
4.5 Espaço físico e infraestrutura	37
<b>5. Curricularização da Extensão</b>	<b>38</b>
5.1 Dados	38
5.2 Escopo das ações, projetos, eventos e cursos aceitos para fins de computação de horas de extensão	38
5.2.1 Caderno Brasileiro de Ensino de Física	39
5.2.2 Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração (LABIDEX)	39
5.2.3 De Olho no Céu de Floripa	40
5.2.4 Clube dos Telescópios	40
5.2.5 Meninas na Ciência	40
5.2.6 Simulador quântico portátil para a linguagem de programação Ket com fins educacionais e de pesquisa	41
5.2.7 Conversas Sobre Ciências do Planeta Terra	41
5.2.8 Laboratório de Difração de Raios-X	42
5.3 Programas de Extensão do CFM	43
5.4 Rol de disciplinas optativas de extensão	44
5.5 Expectativas em relação à curricularização da extensão no curso de Física -	

Bacharelado	47
5.6 Espaços físicos destinados às atividades de extensão	48
5.6.1 Observatório Astronômico	48
5.6.2 Planetário	49
5.6.3 Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração (Labidex)	49
5.7 Diferenciação na creditação de disciplinas extensionistas e disciplinas optativas	49
5.8 Comentários adicionais sobre a política de extensão do curso de Física - Bacharelado	49
<b>6 Apoio, acompanhamento e articulações entre cursos</b>	<b>52</b>
6.1 Apoio ao discente	52
6.2 Acompanhamento do egresso	53
6.3 Articulações entre Física - Bacharelado, Física - Licenciatura e Meteorologia	53
6.4 Políticas de Acessibilidade	54
6.5 Avaliação do Projeto Pedagógico de Curso	55
6.6 Formação continuada	55
<b>ANEXO 1 - Disciplina optativa criada</b>	<b>56</b>
Eletrônica Orgânica: Teoria e Prática	56
<b>ANEXO 2 - Rol de disciplinas optativas curriculares</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 3 - Rol de disciplinas optativas extensionistas</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO 4 - Resumo das disciplinas obrigatórias</b>	<b>62</b>
FSC2143	62
FSC2144	62
FSC2193	63
FSC2312	63
FSC5106	64
FSC5107	64
FSC5131	65
FSC5141	65
FSC5142	66
FSC5151	66
FSC5165	67
FSC5166	67
FSC5218	68
FSC5219	68
FSC5302	69
FSC5421	69
FSC5422	70
FSC5428	70
FSC5429	71
FSC5506	71
FSC5511	72
FSC5512	72
FSC5527	73
FSC5528	73

FSC5602	74
FSC5705	75
FSC5911	75
FSC7114	76
MTM3103	76
MTM3104	77
MTM3110	77
MTM3120	78
MTM3121	78
MTM3131	79

**ANEXO 5 - Resumo das disciplinas optativas** **80**

CFS7001	80
ECZ5102	80
EED8007	81
EEL7061	83
FIL6004	83
FIL6090	83
FIL6023	84
FSC5117	85
FSC5118	85
FIS5152	86
FSC5171	86
FSC5172	87
FSC5173	88
FSC5290	88
FSC5291	89
FSC5514	89
FSC5517	89
FSC5515	90
FSC5530	90
FSC5531	90
FSC5539	91
FSC5540	91
FSC5610	92
FSC5803	92
FSC5804	92
FSC5906	93
FSC5907	93
FSC5908	93
FSC5909	94
FSC5910	94
FSC7103	95
FSC7107	95
FSC7150	96

FSC7152	96
FSC9904	97
INE5108	97
LSB7244	98
MEN5601	98
MEN5911	99
MEN7075	100
MTM3422	102
MTM3430	102
MTM3431	103
MTM3432	103
MTM3436	104
MTM3451	104
MTM3452	105
MTM3481	105
MTM3490	106
MTM3491	106
MTM3501	107
MTM3506	107
MTM3510	108
MTM3531	108
MTM3532	109
MTM7305	109
QMC5125	110
QMC5138	110

**ANEXO 6 - Resumo das disciplinas extensionistas optativas**

<b>111</b>	
FSC2314	111
FSC2316	111
QMC5901	112
QMC5902	113

# 1. Marcos Legais

Os principais documentos a pautar a construção deste projeto são a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional<sup>2</sup> (LDB), o Plano Nacional de Educação<sup>3</sup>, as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira<sup>4</sup>, as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física<sup>5</sup>.

A LDB, ou Carta Magna da Educação Brasileira, foi produto de anos de formulação em consequência da Constituição Federal de 1988, que compreende a educação como um direito básico do cidadão brasileiro. Ela desenha a educação formal brasileira, asseverando a obrigatoriedade do nível fundamental<sup>6</sup> e instituindo o pacto federativo para os variados níveis de educação. Dentre os valores fundamentais da educação, elencados no Artigo 3º, enfatizam-se, neste projeto, a gestão democrática do ensino público, a garantia de padrão de qualidade, a valorização da experiência extra-escolar, a igualdade de condições para o acesso e permanência, a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber, o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas e o respeito à liberdade e o apreço à tolerância. Na Lei, o Estado Brasileiro é o principal responsável pela educação de nível superior pública; às unidades federativas cabem o ensino médio e, aos municípios, o ensino fundamental e a educação infantil.

A LDB enuncia as finalidades de todos os níveis da educação brasileira. No caso da educação em nível superior, ela enuncia, no Artigo 43:

- I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

---

<sup>2</sup> BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996.

<sup>3</sup> BRASIL. Plano Nacional de Educação, PNE. 13.005/2014.

<sup>4</sup> Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018.

<sup>5</sup> Parecer CNE/CES nº 9, de 6 de novembro de 2001.

<sup>6</sup> A obrigatoriedade do ensino médio foi incluída pela Lei nº12.796 de 2013.

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

VIII - atuar em favor da universalização e do aprimoramento da educação básica, mediante a formação e a capacitação de profissionais, a realização de pesquisas pedagógicas e o desenvolvimento de atividades de extensão que aproximem os dois níveis escolares.<sup>7</sup>

Algumas das metas do Plano Nacional de Educação vigente versam sobre a educação superior, em nível de graduação e pós-graduação. A meta 12 é a de elevar a taxa bruta de matrículas no ensino superior; todas as estratégias divisadas são de grande interesse para a construção de um projeto de curso e já vêm sendo implementadas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Contudo, cabe aqui enfatizar as estratégias 11 e 14, que têm especial importância histórica para um curso de Bacharelado em Física:

[11] fomentar estudos e pesquisas que analisem a necessidade de articulação entre formação, currículo, pesquisa e mundo do trabalho, considerando as necessidades econômicas, sociais e culturais do País [...] [14] mapear a demanda e fomentar a oferta de formação de pessoal de nível superior, destacadamente a que se refere à formação nas áreas de ciências e matemática, considerando as necessidades do desenvolvimento do País, a inovação tecnológica e a melhoria da qualidade da educação básica.

Na mesma meta de aumento da taxa de matrículas na educação superior, vê-se ainda a estratégia 7, de assegurar que ao menos “10% do total de créditos curriculares exigidos para a

---

<sup>7</sup> O inciso VIII do Artigo 43 foi incluído pela Lei nº 13.174 de 2015.

graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social”. Essa estratégia foi regulamentada pela Resolução nº 7 do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Superior em 2018. A extensão universitária é reconhecida como a parte do tripé “que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa”.

A prática e a concepção das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior se estruturam, segundo a Resolução, na interação dialógica entre a comunidade acadêmica e a sociedade, a formação cidadã dos estudantes, a produção de mudanças na instituição e na sociedade, a articulação do tripé universitário ancorado no processo pedagógico, o estímulo à formação de um cidadão crítico e responsável, o estabelecimento do diálogo entre os variados setores da sociedade, a promoção de iniciativas que expressem o compromisso social das instituições com todas as áreas, a promoção da dimensão social do ensino e da pesquisa, o incentivo da comunidade acadêmica ao enfrentamento de questões sociais, o apoio em princípios éticos que expressem o compromisso social das instituições e a produção e a construção de conhecimentos voltados para o desenvolvimento social. Para isso, fica claro que o que caracteriza uma atividade de extensão é o envolvimento direto com as comunidades externas, tendo a ver, simultaneamente, com os objetivos da formação do estudante. Em resposta a tais Diretrizes, a UFSC elaborou a Resolução Normativa nº 01/2020/CGRAD/CEX, em que endossa o posicionamento das Diretrizes e regulamenta as estratégias de inserção curricular, prevendo a possibilidade de associação de projetos de extensão a disciplinas da matriz curricular.

Um último marco legal que demanda menção são as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Física. O documento inicia-se afirmando:

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

Tais diretrizes também demandam que ao menos metade da carga horária total do curso seja dedicada a uma espécie de núcleo comum e básico, caracterizados por disciplinas de física geral, matemática, física clássica, física moderna e ciência como atividade humana. São elencados quatro perfis desse profissional: o pesquisador, o educador, o tecnólogo e o interdisciplinar. De maior importância neste projeto

*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.

Com a introdução destes marcos legais, este PPC busca delinear as principais perspectivas políticas, pedagógicas, de pesquisa e de extensão que balizam o Bacharelado em Física da Universidade Federal de Santa Catarina: um curso empenhado na íntima interlocução do tripé universitário, que compreende o valor didático das ações de pesquisa e de extensão; um curso comprometido com o perfil do profissional da Física no século 21; um curso que compreende o papel político historicamente desempenhado pela ciência e que, por isso, busca vincular-se com mudança social a partir da pesquisa, da extensão, dos variados meios de educação e da UFSC.

## 2. Justificativa para o curso de Física - Bacharelado

Definir a Física como a ciência que estuda a natureza, suas entidades e seus fenômenos, que os traduz em corpos teóricos bem estruturados na matemática, a partir de observações rigorosas e experimentação, numa prática intersubjetiva e de amplo alcance, não deve reduzir a compreensão de sua influência no mundo contemporâneo. Nas mais variadas indústrias, nas comunicações, na medicina, na meteorologia e na oceanografia, entre outras, as teorias e leis físicas são essenciais para a vida que construímos, os artefatos cotidianos que nos permitem viver e nos comunicar, além de contemplar a matéria, o universo, e nosso lugar nele.

Portanto, além da importância cognitiva da formação de físicos - ou seja, de formar pessoas capazes de resolver (e detectar novos) problemas impostos pelos mais variados fenômenos da natureza -, fica bastante clara a importância econômica deste tipo de formação. E não é apenas em relação à produção imediata de riquezas, na forma de artefatos tecnológicos para variados usos, prontamente comercializáveis. Segundo a Unesco<sup>8</sup>, investimentos em ciência, tecnologia e desenvolvimento estão ligados intimamente ao desenvolvimento social, de forma causal; a dupla transição, verde e digital, demanda a formação de recursos humanos e o investimento para mitigar os eventos sociais e ambientais que se desenham para o futuro.

Nas últimas seis décadas, o Brasil esforçou-se em formar cientistas e consolidar a pesquisa científica, um grande embora pouco reconhecido sucesso, de acordo com a Sociedade Brasileira de Física<sup>9</sup>. E mesmo com notável crescimento, a proporção de cientistas aqui ainda está longe da esperada de uma nação desenvolvida. “As grandes nações investem em ciência e tecnologia não por serem ricas; mas são ricas porque investem em ciência e tecnologia”<sup>10</sup>.

A única instituição a ofertar um curso presencial de Bacharelado em Física no Estado de Santa Catarina é a Universidade Federal de Santa Catarina. Não sem razão: é a universidade mais antiga do Estado. Com a criação do curso, em 1980, a instituição forjou paulatinamente a infraestrutura e os recursos humanos necessários para a oferta de um curso desta natureza. Assim, a continuação da oferta do Bacharelado em Física é justificada por

---

<sup>8</sup> Relatório de Ciências da Unesco: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente. 2021.

<sup>9</sup> SBF. Pensando o Futuro: o Desenvolvimento da Física e sua Inserção na Vida Social e Econômica do País. 2005.

<sup>10</sup> Roberto Amaral, ex-ministro de Ciência e Tecnologia, em entrevista à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 2019.

uma variedade de argumentos: a importância de haver formação de físicos-pesquisadores no Estado de Santa Catarina e no Brasil para as demandas científicas e tecnológicas vindouras, para lutar por novas acelerações no investimento em pesquisa que, em última instância, são pilares essenciais da mudança social demandada para as próximas décadas.

### 3.A Universidade Federal de Santa Catarina

As origens da Universidade Federal de Santa Catarina remontam ao fim do ano de 1960 quando, por força da Lei nº 3.849 de 18 de dezembro<sup>11</sup> daquele ano, o então Presidente Juscelino Kubitschek criou a *Universidade de Santa Catarina*. A instituição agrupava as faculdades de Direito, Ciências Econômicas, Odontologia, Farmácia e Bioquímica, Filosofia, Medicina e Serviço Social, já fundadas e localizadas em Florianópolis; o marco legal também criava a Escola de Engenharia Industrial. Por conta dos grandes esforços dos professores Henrique da Silva Fontes e João David Ferreira Lima, a criação e a infraestrutura física da Universidade foram desenvolvidas no Campus Universitário, terreno cedido pelo Estado de Santa Catarina, antevendo o grande desenvolvimento que uma instituição de tal porte poderia trazer à região. A inauguração da Universidade ocorreu em março de 1962; em 1965, passou a ser chamada de Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O professor João David Ferreira Lima tornou-se o primeiro reitor, permanecendo no cargo entre 1961 e 1972.

Hoje, a UFSC é uma instituição amplamente reconhecida, não somente no âmbito nacional, mas também internacional: em rankings de fontes variadas, como o da *Times Higher Education*<sup>12</sup>, da Folha de São Paulo<sup>13</sup> ou do Índice Geral de Cursos do MEC, sempre figura entre as cinco ou dez melhores universidades do país. Esses marcadores são fruto de um intenso investimento, iniciado nos anos 1980, para o desenvolvimento da pós-graduação e da pesquisa universitária, além da expansão da própria infraestrutura de ensino e extensão da instituição, que hoje conta com cinco *campi* - Araranguá, Blumenau, Curitibanos, Florianópolis e Joinville - na incessante busca pela amplitude geográfica e consequente democratização da excelência brasileira em pesquisa, ensino e extensão. Os números endossam: de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional<sup>14</sup> (PDI-UFSC 2020-2024), cerca de 50 mil pessoas circulam diariamente pela instituição - entre servidores, alunos e, não menos importante, comunidade externa. São mais de 5.600 servidores, 1.190 alunos da educação básica, 30 mil alunos de graduação, 2 mil alunos de pós-graduação *lato sensu* e 8 mil alunos de pós-graduação *stricto sensu*. Sobre este último número, aliás, cabe ressaltar que 17 programas de pós-graduação da UFSC são considerados de excelência pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior (Capes), com notas 6 e 7, as mais altas, e 35 têm nota 5 na mesma avaliação.

---

<sup>11</sup> <https://bityli.com/kFbtm>.

<sup>12</sup> <https://bityli.com/OkYaM>. Ano de referência: 2020.

<sup>13</sup> <https://rnf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-universidades/principal/>. Ano de referência: 2019.

<sup>14</sup> <https://pdi.ufsc.br/pdi-2020-2024/>

A interação da UFSC com a comunidade catarinense é intensa e histórica. O cenário econômico catarinense, aliás, é bastante diverso geograficamente, e a instituição sempre fez parte das interações entre conhecimento, política e economia. Tanto a formação de profissionais para as variadas indústrias e pólos tecnológicos do Estado e da Região Sul, quanto para desenvolvimentos científicos, técnicos e tecnológicos voltados a agricultura, pecuária e maricultura, contam com abundante contribuição da Universidade. Ademais, a formação de professores, uma prioridade institucional desde 2000, vem contribuindo para a sustentação e ampliação da educação básica e superior, tanto de Santa Catarina, quanto de outros estados. A interiorização da instituição, com a criação de novos *campi*, ocorrida ao fim da década de 2000, também foi feita de modo a articular a universidade com as realidades, necessidades e desafios regionais. Cabe ainda enfatizar a formação de vários outros tipos de profissionais essenciais para a produção de artes, esportes, cultura e bem-estar social que a instituição faz desde a década de 1960 e que tem refletido na sociedade catarinense e na sua crescente importância político-econômica para o país.

### 3.1 O Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2024 da UFSC

Asseverada pela Unesco, a posição das instituições de ensino superior para a construção de uma sociedade inclusiva e pautada na criatividade e na inovação é inegável; compreendendo, tanto historicamente quanto na atualidade, sua posição fundamental em um mundo de tensões, necessidades e oportunidades, a UFSC buscou construir o Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2024. Sua missão de produzir, sistematizar e socializar os conhecimentos necessários para os tempos atuais de mudanças e enormes desafios, de forma inclusiva, crítica, solidária e internacionalizada, na busca pela qualidade de vida em uma sociedade justa e democrática, evidencia-se nos valores elencados pelo plano, que pautam suas ações e configuram suas metas: academia de qualidade, inovadora e empreendedora, atuante, inclusiva, internacionalizada, interdisciplinar, livre e responsável, autônoma, democrática e plural, dialogal, bem administrada e planejada, transparente, ética, saudável e sustentável.

Neste sentido, a instituição traçou, para os cinco anos entre 2020 e 2024, uma série de objetivos a serem alcançados a partir do tripé universitário de ensino, pesquisa e extensão, e entrelaçados por uma gestão universitária autocrítica e uma governança transparente. Assim, a expansão do ensino, da pesquisa e da extensão, na forma de acompanhamento de discentes

em todas as etapas, ampliação de vagas e cursos, desenvolvimentos de políticas de promoção às ações de extensão, e busca incessante pela excelência e pela aproximação com a comunidade externa fundamentam os objetivos que, mesmo enunciados separadamente para cada um dos pilares universitários, demonstram uma preocupação de articulação das ações em cada um. Adicionam-se aos objetivos clássicos da manutenção e ampliação da excelência das atividades-fim da universidade os objetivos relativos às artes, à cultura, ao esporte, ao empreendedorismo, à internacionalização, à interdisciplinaridade, à inclusão e à sustentabilidade, metas para ações de todos os pilares do tripé universitário (ensino, pesquisa e extensão) que busquem fomentar o ambiente cultural, o intercâmbio, os esportes e qualidade de vida, a inovação, a reticulação entre conhecimentos, a integração democrática e a diversidade e as preocupações sócio-ambientais.

Para que as metas do tripé universitário sejam alcançadas, é essencial um planejamento de gestão e governança, que, por isso, também tiveram metas traçadas para o período: a ampliação da visibilidade nacional e internacional da UFSC, o fortalecimento dos órgãos suplementares e a estrutura *multicampi*, a consolidação artística e cultural no ambiente universitário, assim como dos esportes, do bem-estar e da qualidade de vida, a promoção do empreendedorismo, da inovação, da inclusão e da sustentabilidade, bem como a gestão e promoção da circulação dos conhecimentos, na interdisciplinaridade dos projetos institucionais. Para isso, faz-se essencial um projeto de governança que objetive o fortalecimento e a profissionalização da gestão, que promova a gestão democrática, participativa e transparente, que efetive o acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas na universidade e assegure que tais atividades ocorram em infraestrutura adequada; que promova a expansão e a consolidação física e tecnológica da universidade e o consequente aprimoramento dos serviços digitais; que amplie e gerencie transparentemente a gestão e a captação orçamentárias.

Tais metas demonstram claramente a preocupação com a construção de uma instituição que compreende que o tripé universitário é mais efetivo se sistematizado e articulado - dos efeitos didáticos da pesquisa e da extensão, dos efeitos na pesquisa da educação e da interação com a comunidade na pesquisa, da indissociabilidade da comunidade nos projetos de ensino e de pesquisa. Demonstra, ainda, a dimensão política da Universidade, na sua promoção das artes, da cultura, dos esportes, do estímulo à diversidade e à ampla qualidade de vida para alunos, servidores e comunidade externa, na sua busca pela internacionalização, e, mais explicitamente, no seu compromisso com a autoavaliação e com a transparência. É dentro deste panorama de instituição democrática, criativa e reconhecida

de seu papel social e epistêmico que se localiza o presente Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Física - Bacharelado, do campus de Florianópolis.

## 4. O curso de graduação em Física - Bacharelado da UFSC

### 4.1 História

Cinco anos após o estabelecimento do Departamento de Física, a criação do curso de Licenciatura em Física, no ano de 1974, caracterizou a primeira iniciativa de ensino de graduação do Departamento, anterior até mesmo à inauguração do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, ocorrida em 1975. Em 1980, foi criado também o curso de Bacharelado em Física. Nessa feita, havia uma entrada única e a posterior escolha da habilitação, com um ciclo profissionalizante na segunda metade do curso. O regime durou até 1994, quando o Bacharelado passou a ter sua própria entrada e a Licenciatura passou a ser um curso noturno. A última reformulação do Projeto de Curso foi implementada em 2009, ofertando 55 vagas de entrada anual e curso integral, com disciplinas ministradas especialmente no período vespertino. Desde a primeira oferta, já se formaram mais de 350 bacharéis.

Relativamente aos resultados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), desde a implementação do Projeto Pedagógico de Curso de 2009, as médias se mantiveram em 4. Tanto em 2011, 2014 e 2017, o resultado geral dos concluintes da UFSC foi melhor que o resultado geral médio das instituições da Região Sul e no Brasil, alterando o resultado do Exame de 2008, em que o Bacharelado em Física da UFSC teve aproveitamento menor que a média da região. Cabe enfatizar que os cursos de Bacharelado em Física não foram convocados para o Enade de 2021.

Dois marcos políticos que ocorreram especificamente no ano de 2018 são importantes para a reestruturação de PPC aqui apresentada: a curricularização da extensão universitária, que busca aproximar e articular os pilares do tripé universitário, fazendo com que a extensão deixe de ser ação majoritária dos professores e passe a fazer parte do cotidiano de ensino-aprendizagem dos alunos, e a regulamentação da profissão de físico<sup>15</sup>. Assim, sobretudo em resposta a tais demandas, o presente Projeto Pedagógico de Curso reestrutura o Bacharelado em Física da Universidade Federal de Santa Catarina, buscando o arrojo curricular, a preparação para uma realidade de trabalho potencialmente interdisciplinar e de rápidas alterações de paradigma tecnológico, a articulação das atividades-fins das instituições

---

<sup>15</sup> BRASIL. Lei nº 13.691, de 10 de julho de 2018. Disponível em <https://bitly.com/pkQPHZ>, acesso em 6 de maio de 2022.

de ensino superior e a preparação de um físico para um mundo de dissonâncias científicas e tecnológicas.

## 4.2 Estrutura de administração

O curso de graduação em Física - Bacharelado é um curso oferecido pelo Centro de Ciências Físicas e Matemática (CFM). Assim, de acordo com o regimento do Centro, o coordenador do curso faz parte do Conselho da Unidade, com o subcoordenador como seu suplente.

O coordenador do curso também preside o colegiado do curso, órgão deliberativo regido pela Resolução 17/CUn/1997. No caso da Física, o colegiado é o órgão deliberativo para todos os cursos (Licenciatura, Bacharelado e Licenciatura EaD) e é composto pelos coordenadores dos cursos presencial e EaD, pelo subcoordenador, por vinte professores do Departamento de Física (entre titulares e suplentes), quatro do Departamento de Matemática (titulares e suplentes) e dois do Departamento de Metodologia de Ensino (entre titular e suplente). Cabe ao colegiado a deliberação acerca de reformas de PPC, a distribuição de vagas para ingresso por transferências e retornos, a decisão acerca de solicitações dos discentes relativas aos casos omissos nos regimentos da instituição, a decisão acerca da política de pré-requisitos do curso, a aprovação de propostas de novos programas de disciplina, a indicação de posicionamento do Curso em órgãos deliberativos superiores, a decisão acerca dos pedidos de ampliação de prazo para a integralização curricular, entre outros.

Ainda, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Física - Bacharelado é o núcleo de caráter consultivo, propositivo e executivo em matéria acadêmica, relacionado diretamente a formulação, implementação, avaliação e desenvolvimento do Projeto Pedagógico de Curso. Suas atribuições são estabelecidas na Portaria 233/2010/ProGrad. Atualmente, o curso conta com sete docentes em seu NDE, todos portadores de título de doutor. As propostas desenvolvidas no NDE são encaminhadas ao Colegiado de Curso para apreciação e deliberação.

O curso de graduação em Física - Bacharelado conta, ainda, com o apoio de dois Servidores Técnicos Administrativos, que desenvolvem seu trabalho de assistência aos estudantes, à coordenação e aos docentes dos cursos de Física, em sala localizada no Departamento de Física.

## 4.3 Currículo

### 4.3.1 Identificação do Curso

<b>Tipo de Curso</b>	Graduação
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Denominação do Curso</b>	Física - Bacharelado
<b>Titulação</b>	Bacharel em Física
<b>Local de oferta</b>	Campus Florianópolis
<b>Número de vagas</b>	55 (entrada anual no primeiro semestre)
<b>Número de fases</b>	8 (oito)
<b>Carga-horária total</b>	3222 ha
<b>Turno</b>	Integral
<b>Regime Acadêmico</b>	Semestral
<b>Tempo mínimo para integralização</b>	7 semestres
<b>Tempo máximo para integralização</b>	16 semestres
<b>Carga-horária máxima por semestre</b>	25 créditos
<b>Carga-horária mínima por semestre</b>	10 créditos
<b>Forma de ingresso</b>	Vestibular da UFSC Sistema de Seleção Unificada (SISU) Transferências externas/internas ou retornos em casos excepcionais, de acordo com a Resolução 17/CUn/1997

### 4.3.2 Objetivos do curso para a formação profissional e perfil do egresso

O curso de bacharelado em Física tem o objetivo de formar um profissional que atuará como pesquisador em física básica ou aplicada em instituições de ensino superior, de pesquisa ou na iniciativa privada; muitos desses profissionais complementarão sua formação em nível de pós-graduação.

Assim, ao considerar o parecer CNE/CES 1.304 de 2001, que definiu as diretrizes curriculares específicas para os cursos de Física em suas diferentes habilitações, os resultados de pesquisas na área de formação de cientistas e as expectativas da sociedade, reconhece-se que os bacharelados devem ao final do curso ter desenvolvido a capacidade de solucionar problemas com métodos inovadores; reconhecer padrões, fazer previsões, sintetizar a

literatura científica e as aplicações mais recentes para tratar problemas novos e propor estudos usando o método científico. Do ponto de vista de comunicação científica, os egressos devem ter habilidade de apresentar resultados por meio de relatórios, textos técnicos, artigos, palestras, e pela popularização de textos para pesquisadores de outras áreas e para a população em geral. Também propomos fomentar a capacidade de trabalhar em equipe e em grupos de pesquisa, além de prestar serviços à comunidade científica pela avaliação e emissão de pareceres de trabalhos de seus pares.

As competências e habilidades específicas dos egressos são conhecimento da teoria fundamental (Mecânica Clássica, Quântica, Estatística, Eletromagnetismo), de técnicas experimentais básicas e de técnicas de computação científicas básicas para cálculo, análise e visualização de dados. Buscando ampliar os panoramas formativos, além das disciplinas, , temos seminários da Pós-Graduação em Física, incentivo à participação em projetos de iniciação científica, além de projetos de extensão universitária destinados a construir a ponte entre o conhecimento acadêmico e a sociedade.

Além de conhecimentos sólidos em Física, espera-se que o egresso seja capaz de aplicar seus conhecimentos em outras áreas, atuando de maneira multidisciplinar ou profissional com formações diversas, como Química, Biologia, Engenharia, Medicina, Educação, Ciências Sociais. Muitos dos nossos egressos também trabalham em ciência de dados em diferentes áreas, atuando com técnicas de tratamento de grandes bases de dados, aprendizagem de máquina, etc. Outros também atuam na iniciativa privada em *startups* de Física Médica.

#### 4.3.3 Estrutura do curso

O último projeto político-pedagógico do curso de Bacharelado em Física foi desenvolvido em 2009. As principais mudanças estruturais no currículo implementadas foram a consolidação do núcleo de disciplinas do ciclo básico (dois primeiros anos) em comum com a Licenciatura em Física. No ciclo básico, incluíram-se as disciplinas de Física Computacional e de Introdução à Física Moderna, para que os estudantes já tivessem contato com tópicos correntes de pesquisa em Física no início do curso. No ciclo avançado (dois últimos anos), incluiu-se a disciplina de Estrutura da Matéria II. Desde sua implementação, a grade de disciplinas, seus programas e pré-requisitos tiveram diversas atualizações, propostas pelo NDE e colegiado do curso, a partir de sugestões de professores e alunos.

A nova grade curricular proposta por este projeto contempla as seguintes mudanças. Em primeiro lugar, os laboratórios experimentais e as correspondentes disciplinas de Física do ciclo básico, que antes eram cursados em semestres alternados, estão sincronizados novamente. Com isso, esperamos dar destaque ao caráter experimental da Física, em vez de propor somente laboratórios didáticos comprobatórios.

O ciclo básico continua comum à Licenciatura e ao Bacharelado em Física, e é semelhante ao ciclo básico de várias Engenharias, permitindo que estudantes posteriormente transitem entre cursos. A sugestão deste projeto é que se estabeleçam disciplinas com turmas coordenadas, com cursos contando com a colaboração de vários professores, além de enfatizar a aprendizagem ativa e o ensino com técnicas baseadas em evidências.

Por fim, as mudanças mais significativas implementadas são da curricularização da extensão e a instituição do trabalho de conclusão de curso (TCC). A carga horária de componentes curriculares de extensão funciona também como incentivo à participação em atividades complementares, desde que desta natureza. Um rol de disciplinas extensionistas optativas foi criado, ligadas aos programas de extensão do CFM, além de deixar à prerrogativa dos estudantes que cursem disciplinas extensionistas de outros centros da UFSC. Quanto ao TCC, na grade anterior os estudantes já tinham a opção de obter créditos na disciplina Projeto de Pesquisa por participação em projetos de iniciação científica (IC). Tradicionalmente, inclusive, grande parte dos estudantes obtinham créditos por até um semestre de IC na forma de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais. Formalizamos nesta nova grade curricular a obrigatoriedade do TCC, uma demanda das Diretrizes Nacionais para a Formação de Físicos, consistindo na entrega de uma monografia com orientação de um(a) pesquisador(a), seguida da avaliação do trabalho por uma comissão em sessão pública de apresentação de trabalho.

Deste modo, em concordância com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Física e das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, o curso apresenta três grupos de disciplinas e atividades curriculares de ensino, pesquisa e extensão, divididas em a) ciclo básico; b) ciclo avançado, e c) atividades complementares (extensão e disciplinas optativas).

#### 4.3.3.1 Ciclo Básico

Formado por disciplinas de Física Geral, que abarcam conteúdos básicos de Mecânica Clássica, Eletromagnetismo, Física Ondulatória, Fundamentos de Termodinâmica; Física

Moderna, com Estrutura da Matéria I, Laboratórios de Física Geral de natureza investigativa, Matemática, com disciplinas de Álgebra linear, Cálculo diferencial e integral e Equações Diferenciais; e Computação, com as disciplinas de Introdução à Física Computacional e de Física Computacional, que abordam introdução à computação científica e técnicas computacionais aplicadas à Física (integração numérica, raízes de funções, resolução de sistemas lineares, resolução numérica de equações diferenciais, métodos estatísticos). Abaixo, a indicação das disciplinas, seus códigos, cargas-horárias e quantidade de créditos.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Horas-aula</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>
FSC5106	Introdução à Física Moderna	36	2	30
FSC5107	Física Geral IA	108	6	90
FSC5165	Física Geral IIA	72	4	60
FSC5166	Física Geral IIB	72	4	60
FSC2193	Física Geral III	108	6	90
FSC2312	Física Geral IV	72	4	60
FSC5141	Laboratório de Física I	54	3	45
FSC5142	Laboratório de Física II	54	3	45
FSC2143	Laboratório de Física III	54	3	45
FSC2144	Laboratório de Física IV	54	3	45
FSC7114	Introdução à Física Computacional	72	4	60
FSC5705	Física Computacional	72	4	60
FSC5911	Tópicos de Matemática Básica para Física Geral	72	4	60
MTM3110	Cálculo 1	72	4	60
MTM3120	Cálculo 2	72	4	60
MTM3121	Álgebra Linear	72	4	60
MTM3103	Cálculo 3	72	4	60
MTM3104	Cálculo 4	72	4	60
MTM3131	Equações Diferenciais Ordinárias	72	4	60
<b>Total</b>		<b>1332</b>	<b>74</b>	<b>1110</b>

#### 4.3.3.2 Ciclo Avançado

Composto de disciplinas que abarcam a Física Moderna e Contemporânea, como Estrutura da Matéria, Mecânica Quântica, Mecânica Estatística, Física Nuclear, Estado Sólido; Tópicos avançados de Física Clássica, com disciplinas de Mecânica Geral, Analítica e Estatística, Métodos de Física-Matemática, Teoria Eletromagnética e Termodinâmica; Física Experimental, com Laboratório de Física Moderna; História e Filosofia da Ciência, com a disciplina de Evolução dos Conceitos da Física, e o Trabalho de Conclusão de Curso. Abaixo, a indicação das disciplinas, seus códigos, cargas-horárias e quantidade de créditos.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Horas-Aula</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>
FSC5506	Estrutura da Matéria I	108	6	90
FSC5511	Mecânica Quântica I	72	4	60
FSC5512	Mecânica Quântica II	72	4	60
FSC5218	Mecânica Geral	72	4	60
FSC5219	Mecânica Analítica	108	6	90
FSC5302	Mecânica Estatística	72	4	60
FSC5428	Métodos de Física-Matemática I	108	6	90
FSC5429	Métodos de Física-Matemática II	108	6	90
FSC5131	Termodinâmica	72	4	60
FSC5421	Teoria Eletromagnética I	108	6	90
FSC5422	Teoria Eletromagnética II	72	4	60
FSC5151	Laboratório de Física Moderna	72	4	60
FSC5527	Estado Sólido	72	4	60
FSC5528	Física Nuclear e de Partículas Elementares	72	4	60
FSC5602	Evolução dos Conceitos da Física	72	4	60
FSC5174	Orientação de TCC	54	3	45
FSC2454	Pré-TCC	36	2	30
<b>Total</b>		<b>1350</b>	<b>75</b>	<b>1125</b>

#### 4.3.3.3 Complementares

Neste grupo de componentes curriculares, encontram-se as disciplinas de natureza optativa, cujo rol encontra-se no Anexo 3, assim como as atividades e disciplinas de extensão. Com estas componentes, propicia-se ao aluno transitar em variados conhecimentos, sejam eles educacionais, de outras ciências, de matemática, além de estimular participação em atividades de extensão capazes de ampliar seus conhecimentos e desenvolver habilidades de interação com as demandas sociais e de comunicação científica. Para a integralização do currículo, o aluno deverá cursar:

- ao menos 216 horas-aula em disciplinas optativas (12 créditos), sendo ao menos 144 horas-aula em disciplinas no rol (Anexo 3) e, à prerrogativa do aluno, 72 horas-aula de disciplinas extracurriculares, e
- ao menos 324 horas-aula (18 créditos) em atividades e/ou disciplinas de extensão, melhor pormenorizadas na seção 5 - Curricularização da Extensão e nos Anexos 4 e 7.

#### 4.3.3.4 Quadro resumo das cargas-horárias das componentes curriculares

<b>Básico</b>	<b>Avançado</b>	<b>Complementares</b>	
<b>Teóricas</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Optativas</b>	<b>Extensão</b>
1332 ha	1350 ha	216 ha	324 ha
74 créditos	75 créditos	12 créditos	18 créditos
1110 horas	1125 horas	180 horas	270 horas
Carga horária total do curso: 2685 horas ou 3222 horas-aula			
Carga horária mínima demandada pelo CNE: 2400 horas			

#### 4.3.4 Matriz curricular

Na matriz curricular, apresentam-se as disciplinas obrigatórias em suas respectivas fases de oferta. Usam-se as seguintes abreviações: Cr: créditos; HAT: horas-aulas teóricas; HAP: horas-aulas práticas; PR: pré-requisitos.

<b>Fase 01</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>	<b>HAP</b>
FSC5106	Introdução à Física Moderna	2	36	
FSC5107	Física Geral IA	6	108	
FSC5141	Laboratório de Física I	3		54
FSC5911	Tópicos de Matemática Básica para Física Geral	4	72	
MTM3110	Cálculo 1	4	72	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>288</b>	<b>54</b>

<b>Fase 02</b>					
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>	<b>HAP</b>
FSC5142	Laboratório de Física II	FSC5141 e FSC5107	3		54
FSC5165	Física Geral IIA	FSC5107 e MTM3110	4	72	
FSC5166	Física Geral IIB	FSC5107 e MTM3110	4	72	
MTM3120	Cálculo 2	MTM3110	4	72	
MTM3121	Álgebra Linear		4	72	
<b>Total</b>			<b>19</b>	<b>288</b>	<b>54</b>

<b>Fase 03</b>					
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>	<b>HAP</b>
FSC2143	Laboratório de Física III	FSC5141 e FSC5165 e FSC5166	3		54
FSC2193	Física Geral III	FSC5165 e MTM3120	6	108	
FSC7114	Introdução à Física Computacional	FSC5165 e MTM3121	4	72	
MTM3103	Cálculo 3	MTM3120 e MTM3121	4	72	
MTM3131	Equações Diferenciais Ordinárias	MTM3120 e MTM3121	4	72	
<b>Total</b>			<b>21</b>	<b>324</b>	<b>54</b>

<b>Fase 04</b>					
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>	<b>HAP</b>
FSC2144	Laboratório de Física IV	FSC2143 e FSC2193	3		54
FSC2312	Física Geral IV	FSC2193	4	72	
FSC5218	Mecânica Geral	FSC5165 e MTM3103 e MTM3131	4	72	
FSC5705	Física Computacional	FSC7114	4	72	
MTM3104	Cálculo 4	MTM3103	4	72	
<b>Total</b>			<b>19</b>	<b>288</b>	<b>54</b>

<b>Fase 05</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>
FSC5131	Termodinâmica	FSC5166 e MTM3120	4	72
FSC5219	Mecânica Analítica	FSC5218	6	108
FSC5428	Métodos de Física-Matemática I	MTM3104 e MTM3131	6	108
FSC5506	Estrutura da Matéria I	FSC2312	6	108
<b>Total</b>			<b>22</b>	<b>396</b>

<b>Fase 06</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>
FSC5421	Teoria Eletromagnética I	FSC2312 e FSC5428	6	108
FSC5429	Métodos de Física-Matemática II	FSC5428	6	108
FSC5511	Mecânica Quântica I	FSC5506	4	72
<b>Total</b>			<b>16</b>	<b>288</b>

<b>Fase 07</b>					
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>	<b>HAP</b>
FSC5151	Laboratório de Física Moderna	FSC5506	4		72
FSC5302	Mecânica Estatística	FSC5131	4	72	
FSC5422	Teoria Eletromagnética II	FSC2312 e FSC5428	4	72	
FSC5512	Mecânica Quântica II	FSC5511 e FSC5219	4	72	
<b>FSC2474</b>	Pré-TCC	FSC5511	2	36	
<b>Total</b>			<b>18</b>	<b>252</b>	<b>72</b>

<b>Fase 08</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Cr</b>	<b>HAT</b>
FSC5527	Estado Sólido	FSC5511 ou FSC5539	4	72
FSC5528	Física Nuclear e de Partículas Elementares	FSC5511 ou FSC5539	4	72
FSC5602	Evolução dos Conceitos da Física	FSC5506	4	72
FSC5174	Orientação de TCC	<b>FSC2474</b>	3	54
<b>Total</b>			<b>15</b>	<b>270</b>

#### 4.3.5 Política de Pré-Requisitos

Os pré-requisitos da matriz foram desenhados a fim de propiciar uma trajetória bem-estruturada ao longo do curso e para a melhor construção do conhecimento por parte do docente na hierarquia das disciplinas. Segundo a Resolução 17/CUn/1997, a matrícula em disciplinas sem o cumprimento prévio de pré-requisitos não é possível à prerrogativa do aluno. Contudo, o Colegiado do Curso pode avaliar solicitações excepcionais e justificadas de quebra de pré-requisitos, sendo a instância máxima de deliberação sobre o assunto.

#### 4.3.6 Política de Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso consiste em investigação ou relato de experiência crítico, individual, autônomo e orientado, relatado na forma de monografia, nas variadas áreas de pesquisa em Física. Tem o objetivo de oportunizar aos alunos da graduação o

desenvolvimento da postura investigativa sistemática, da autonomia de pensamento, da capacidade de reconhecer, ler e interpretar a bibliografia especializada, do aprofundamento temático e das capacidades de comunicação aos pares dos resultados de suas investigações.

O curso contará com um coordenador de monografia, que pode ser o presidente do colegiado, a quem caberá a organização das matrículas, atividades, acompanhamento, escolha de orientador a alunos que não o consigam e cronograma de avaliações de trabalho.

O aluno deverá prioritariamente escolher um orientador, de quem deve receber a devida anuência. As atividades de orientação e desenvolvimento do TCC devem ser feitas concomitantemente à matrícula na disciplina de Orientação de TCC, preferencialmente na última fase. Ao final de Orientação de TCC, o aluno deverá entregar a monografia, bem como defendê-la em sessão pública com a presença de uma banca de arguição. A nota da banca na ocasião da defesa será considerada a nota da disciplina de Orientação de TCC. Um regimento minucioso será aprovado pelo Colegiado dos Cursos de Graduação em Física e amplamente disponibilizado ao corpo discente.

#### 4.3.7 Equivalências

O quadro a seguir traz a política de equivalências, que objetiva facilitar o retorno ou transferência de alunos para o novo projeto.

<b>Fase</b>	<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>Equivalência</b>
1	FSC5911	Tópicos de Matemática Básica para Física Geral	MTM3100
	FSC5107	Física Geral I-A	FSC5101
	MTM3110	Cálculo 1	MTM3101 ou MTM5115
2	MTM3120	Cálculo 2	(MTM3102 e MTM5512) ou (MTM5116 e MTM5512)
	MTM3121	Álgebra Linear	MTM5245
3	MTM3131	Equações Diferenciais Ordinárias	MTM3102 ou MTM5117
	FSC2193	Física Geral III	FSC5193
	FSC7114	Introdução à Física Computacional	INE5201
	MTM3103	Cálculo 3	MTM5117
	FSC2143	Laboratório de Física III	FSC5143
4	FSC2312	Física Geral IV	FSC2194 ou FSC5194

	MTM3104	Cálculo 4	MTM5118
	FSC2144	Laboratório de Física IV	FSC5144
5	FSC5428	Métodos de Física-Matemática I	(FSC5245 e FSC5539) ou (FSC5245 e MTM5116) ou (FSC5245 e MTM5117)
6	FSC5429	Métodos de Física-Matemática II	FSC5426

Adicionalmente, os alunos podem cursar as disciplinas no Programa Avançado de Matemática (P.A.M), conforme designado abaixo. Ao cursá-las, o aluno deverá solicitar validação das disciplinas ao colegiado.

#### 4.3.8 Política de Estágio Não Obrigatório

Em razão de o curso ter o objetivo de formar físicos-pesquisadores, sua organização curricular obrigatória contempla 10% da carga horária em atividades de extensão e o desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso, como forma de iniciação em pesquisa científica. Contudo, é facultada ao discente a participação em estágio não-obrigatório, tanto em atividades que consolidem o perfil de físico-pesquisador, quanto naquelas que desenvolvam o perfil de físico-educador (para atuar em espaços não-formais e informais de educação científica), físico-interdisciplinar e/ou físico-tecnólogo, de acordo com as Diretrizes Nacionais Curriculares para a Formação de Físicos.

Por definição, o estágio não-obrigatório é ato formativo supervisionado desenvolvido como atividade opcional. Segundo a legislação, é essencial que a empresa tenha convênio firmado com a Universidade Federal de Santa Catarina ou que se disponha a firmá-lo. É celebrado um termo de compromisso de estágio e são designados um supervisor no campo de estágio e um orientador professor do Departamento de Física. Toda a documentação deve ser registrada no Sistema de Informação para Acompanhamento e Registro de Estágios, inclusive o relatório final de atividades de estágio e o registro de desempenho do estudante.

#### 4.3.9 Estratégias de ensino e avaliação

##### 4.3.9.1 Estratégias de ensino

Cada disciplina demanda uma metodologia diferente. Assim, há disciplinas de cunho teórico, normalmente ministradas de forma mais tradicional. O currículo ainda conta com disciplinas de natureza prática, em que são desenvolvidas atividades experimentais. Essas são

as disciplinas de Laboratórios de Física I, II, III, IV e Moderna. Há algumas disciplinas de natureza optativa também de cunho experimental, de acordo com os Anexos 3 e 6. Os laboratórios dessas disciplinas estão localizados nos Departamentos de Física e Química. Há ainda duas disciplinas de laboratório de informática: Introdução à Física Computacional e Física Computacional.

Merecem destaque também as componentes curriculares de caráter extensionista, na forma de atividades de extensão e/ou disciplinas de extensão elencadas no rol de optativas desta natureza. Nelas, os alunos são convidados a desenvolver projetos de extensão para a comunidade, inclusive sua avaliação, na forma de comunicação científica, popularização da ciência e investigação das demandas de conhecimentos científicos da comunidade extra-universitária.

Cabe ainda enfatizar a importância dada à pesquisa, com a institucionalização do TCC, uma forma de associar ensino e pesquisa universitária. As estratégias de ensino são, então, produtos dos objetivos de cada componente curricular e promovem a familiarização com variadas formas de ensinar, aprender e comunicar.

As metodologias são expressas no Plano de Ensino de cada disciplina para o semestre, aprovadas em colegiado e amplamente divulgadas aos alunos matriculados.

#### 4.3.9.2 Avaliação

O aproveitamento dos estudos é regido pela Resolução Normativa 17/CUn/1997, que dispõe, entre outros pontos, em seus Artigos 70 a 74, que:

- a verificação do alcance dos objetivos nas disciplinas deve ser realizado progressivamente durante o período letivo;
- as notas devem ser divulgadas em até 10 (dez) dias úteis após a avaliação, com garantia ao aluno de acesso à correção;
- é considerado aprovado o aluno com frequência suficiente e média final igual ou maior que 6,0 (seis vírgula zero);
- é facultada ao aluno com frequência suficiente e média final entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) uma avaliação de recuperação, exceto para as disciplinas de Estágio Curricular, Prática de Ensino e Trabalho de Conclusão de Curso;
- todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 (zero) a 10 (dez), não podendo ser fracionadas aquém ou além de 0,5 (zero vírgula cinco),

e as frações intermediárias devem ser arredondadas para a graduação mais próxima, sendo as frações 0,25 e 0,75 arredondadas para a graduação imediatamente superior.

Naturalmente, há espaço, à prerrogativa do professor, para formas diferenciadas e desenvolvimento dos critérios de avaliação, desde que as notas sejam expressas de acordo com a Resolução mencionada, possibilitando inclusive desenvolver formas de recuperação concomitante. Os métodos de avaliação devem ser expressos no Plano de Ensino da disciplina que são aprovados em colegiado de curso e divulgados amplamente aos alunos.

#### 4.3.9.3 Tecnologias de Informação e Comunicação

O uso do Moodle UFSC é incentivado nas disciplinas presenciais como repositório de bibliografias (quando oportuno) e de outros materiais de interesse para as disciplinas, espaço para avaliação e atividades e também de divulgação de informes entre professores e alunos, assim como um espaço assíncrono de interação. Em razão da pandemia de Covid-19, o corpo docente dos departamentos ofertantes de disciplinas para o curso teve a oportunidade de se familiarizar e operacionalizar essa ferramenta, além de produzir grande volume de materiais didáticos.

Ademais, há também as disciplinas que, por natureza, desenvolvem-se a partir do uso de TDIC, que serão ministradas no Laboratório de Informática do Departamento de Física. Por fim, as componentes curriculares de natureza extensionista visam, entre outras coisas, à produção de conteúdos digitais, oferecimento de minicursos à distância na plataforma MoodleGrupos e o desenvolvimento de canais em redes sociais para a interação com a comunidade, capazes de superar possíveis distâncias geográficas ou novas crises sanitárias.

#### 4.3.10 Articulação entre pesquisa, ensino e extensão

O tripé universitário está presente ao longo do percurso pelas componentes curriculares. O Trabalho de Conclusão de Curso se constitui em um espaço de demanda mais ativa do aluno em relação à pesquisa e ao seu desenvolvimento como pesquisador, seja em monografias de cunho teórico ou naquelas de cunho experimental, que envolvem necessariamente o reconhecimento do que vem sendo produzido.

A extensão também tem seu papel no curso, conforme a Política de Extensão desenvolvida no capítulo 5. Os alunos devem buscar envolvimento em variados projetos da instituição - entre concepção, implementação e avaliação -, ou em disciplinas optativas de caráter extensionista.

Retroalimentando o tripé a partir do ensino, aponta-se ainda que, com os variados grupos de professores de física bem estruturados nos Departamentos de Física, as experiências em disciplinas de pesquisa e ações de extensão constantes neste PPC possivelmente fornecerão um espaço para novas pesquisas assim como o aprimoramento das ações de extensão já existentes e o desenvolvimento de outras novas.

## 4.4 Departamentos envolvidos na oferta de disciplinas para o curso

### 4.4.1 Departamento de Física

Em razão de sua importância para a carga horária do curso de Física - Bacharelado, o Departamento de Física, assim como sua estrutura, são aqui mais bem pormenorizados.

Um dos maiores departamentos da UFSC, o Departamento de Física foi criado pelo Decreto nº 64.824 de 15 de julho de 1969, como consequência da aprovação da estrutura departamental para a Universidade Federal de Santa Catarina. Com a sua implantação, iniciada em dezembro daquele ano, ficaram seus professores responsáveis pelos encargos de ensino de física ofertados aos variados cursos da Universidade. Inicialmente, o Departamento era composto por nove professores, sendo seis graduados em engenharia, um em física, um em bioquímica e um em matemática. Os nove professores ministravam aulas nos cursos de Engenharia e Matemática, tradição que efetivamente continua, especialmente com a expansão dos cursos de natureza científica e tecnológica da UFSC. Mais ainda, são três os cursos de graduação criados por iniciativa do Departamento de Física: a Licenciatura em Física, de 1974; o Bacharelado em Física, implantado em 1980, e, mais recentemente, o curso de Bacharelado em Meteorologia, instituído em 2012.

Atualmente o Departamento de Física (FSC) conta com professores efetivos, todos em regime de dedicação exclusiva. O corpo docente ministra aulas para mais de vinte cursos de graduação presencial e à distância da Universidade, do CFM, do CTC e de outros Centros. Atuam também nos cursos de Pós-Graduação em Física, Educação Científica e Tecnológica, Engenharia de Materiais e Mestrado Profissional em Ensino de Física, com pesquisa nas áreas

de Astrofísica, Ensino de Física, Física Atômica e Molecular, Física Matemática, Física Nuclear e de Hádrons, Matéria Condensada, Mecânica Estatística, Meteorologia, Ótica Quântica, Partículas Elementares e Teoria de Campos. Além dos servidores docentes, oito servidores técnico-administrativos estão lotados no Departamento exercendo atividades nas secretarias administrativas, laboratórios didáticos e oficina mecânica.

Quadro 1: Professores Efetivos do Departamento, 2021

Professor	Id. Lattes	Titulação
Abilio Mateus Junior	4002673657879594	Doutorado em Astronomia
Alejandro Mendoza Coto	5348348117428440	Doutorado em Física
Alexandre Magno Silva Santos	7496311365564659	Doutorado em Física
André da Silva Schneider	0627074662947073	Doutorado em Física
André Luiz de Amorim	4585272413204502	Doutorado em Física
Antonio Nemer Kanaan Neto	3829032856704861	Doutorado em Física
Bruno Gouvêa Taketani	3650796073954899	Doutorado em Física
Carlos Eduardo Maduro de Campos	5639188741700654	Doutorado em Física
Celso de Camargo Barros Junior	5667456573158862	Doutorado em Física
Celso Yuji Matuo	3270994776544005	Doutorado em Física
Cristiani Campos Plá Cid	9910852825541845	Doutorado em Física
Daniel Ruschel Dutra	6365162284093379	Doutorado em Física
Deise Schafer	7771851627662689	Doutorado em Física
Edson R. Marciotto	2000806042791814	Doutorado em Meteorologia
Eduardo Cerutti Mattei	1972174340692920	Doutorado em Física
Eduardo Inacio Duzzioni	7783163368484914	Doutorado em Física
Emmanuel Gräve de Oliveira	4267066062270165	Doutorado em Física
Éverton Fabian Jasinski	3927274201519909	Doutorado em Física
Françoise Toledo Reis	2034164969437855	Doutorado em Física
Felipe Arretche	4640581642359843	Doutorado em Física
Gabriela Kaiana Ferreira	8741629747212727	Doutorado em Educação Científica e Tecnológica
Germano Heinzelmann	8863738909133457	Doutorado em Física
Gerson Renzetti Ouriques	8411530984047398	Doutorado em Físico-Química
Gustavo Nicolodelli	8187572698319879	Doutorado em Física

Igor Alencar Vellame	4980343694090946	Doutorado em Física
Ivan Helmuth Bechtold	6028212260808823	Doutorado em Física
Jeferson de Lima Tomazelli	9587953601553765	Doutorado em Física
Jorge Douglas Massayuki Kondo	2539272958660785	Doutorado em Física
Jose Carlos Brunelli	7936026626837085	Doutorado em Física
José Francisco Custódio Filho	0669923280189807	Doutorado em Educação Científica e Tecnológica
Juliana Eccher	7515529705429269	Doutorado em Física
Kahio Tiberio Mazon	1803554446417558	Doutorado em Física
Leonardo Negri Furini	0100619874726856	Doutorado em Ciências e Tecnologia dos Materiais
Lucio Sartori Farenzena	8160153673698979	Doutorado em Física
Luis Guilherme de Carvalho Rego	7077529747552333	Doutorado em Física
Lucas Nicolao	7986836140787484	Doutorado em Física
Marcelo Henrique Romano Tragtenberg	0522021126041521	Doutorado em Física
Marcio Santos	4680735780790091	Doutorado em Física
Marco Aurelio Cattacin Kneipp	0618934256852652	Doutorado em Física
Marcus Emmanuel Benghi Pinto	3601442415054973	Doutorado em Física Teórica
Maria Luísa Sartorelli	2864557348239356	Doutorado em Física
Marinês Domingues Cordeiro	2130519401074618	Doutorado em Educação Científica e Tecnológica
Marina Hirota	1481877400053985	Doutorado em Meteorologia
Marta Elisa Rosso Dotto	3728217250802043	Doutorado em Física
Maurício Girardi Schappo	8415936352639589	Doutorado em Física
Nelson Canzian da Silva	5994492511059281	Doutorado em Física
Nilton da Silva Branco	3430318662329086	Doutorado em Física
Natalia Vale Asari	2206848030194988	Doutorado em Astronomia e Astrofísica
Oswaldo Frederico Schilling Neto	8330005059834969	Doutorado em Ciência de Materiais
Oswaldo de Medeiros Ritter	1029522502997074	Doutorado em Física
Paulo Henrique Souto Ribeiro	3685727212130573	Doutorado em Física
Paulo José Sena dos Santos	1725094516105754	Doutorado em Física
Paulo Juliano Liebgott	6989697375403972	Doutorado em Física
Pawel Klimas	1236828471285067	Doutorado em Teoria de Campos
Rafael Cabreira Gomes	2326836958643742	Doutorado em Física
Raymundo Baptista	0319730210603627	Doutorado em Astronomia

Roberto Cid Fernandes Junior	0206046924731363	Doutorado em Astronomia
Roberto Kalbusch Saito	5268466227677857	Doutorado em Física
Rodrigo Pereira Rocha	8933292365629629	Doutorado em Física
Reinaldo Haas	0514296503573709	Doutorado em Meteorologia
Renato Ramos da Silva	9733821952821123	Doutorado em Meteorologia
Renné Luiz Câmara Medeiros de Araújo	4935797833043414	Doutorado em Ótica Quântica
Roseline Beatriz Strieder	1223062864841966	Doutorado em Ensino de Ciências
Sidney dos Santos Avancini	8593700785501754	Doutorado em Física
Tatiana da Silva	3531683544752114	Doutorado em Física
Tiago José Nunes da Silva	6029696722164198	Doutorado em Física
Wendell Rondinelli Gomes Farias	6987580244748088	Doutorado em Geofísica Espacial

A infraestrutura do Departamento de Física da UFSC localiza-se no Campus Universitário João David Ferreira Lima, no bairro da Trindade, na cidade de Florianópolis. Nos prédios, conta com quatro salas de aula, cinco laboratórios didáticos, salas de professores e de alunos, as secretarias dos cursos de graduação em Física e Meteorologia e de pós-graduação em Física. Há outros espaços que são de projetos coordenados por professores de física, mas que não se encontram no prédio do Departamento, como o Labidex - o Laboratório de Demonstração e Experimentação da Física, um dos projetos de extensão perenes do Departamento - que se localiza no Espaço Físico Integrado, a oficina mecânica, que fica no prédio do CFM e o Observatório Astronômico. O Planetário, que é infraestrutura do CFH, tem dois professores do Departamento de Física no corpo de coordenadores.

#### 4.4.2 Departamento de Matemática

Departamento do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas que oferece disciplinas de caráter essencial para cursos de Física - MTM3110, MTM3120, MTM3121, MTM3131, MTM3103 e MTM3104 - responsável por um total de 432 horas-aula ou 360 horas. Adicionalmente, disciplinas de natureza extensionista desenvolvidas por este departamento e com os objetivos desenhados na seção de curricularização da extensão serão adicionadas ao rol de disciplinas extensionistas do curso, compondo o percurso formativo extensionista do aluno interessado. Ademais, algumas das atividades do Programa UFScience, em que os alunos poderão participar, são coordenadas por professores deste Departamento.

## 4.5 Espaço físico e infraestrutura

No Departamento de Física localizam-se três salas de aula, onde são ministradas tradicionalmente algumas das disciplinas do curso. O curso ainda conta com o apoio das salas de aula do Espaço Físico Integrado e do prédio do Centro de Ciências Físicas e Matemática. Em algumas ocasiões, o curso tem turmas alocadas em outros centros, a depender da geminação de turmas de variados cursos científicos e tecnológicos.

Relativamente aos laboratórios, há, no Departamento de Física, os laboratórios específicos para cada um dos cinco Laboratórios de Física, com os equipamentos necessários para os experimentos. Os laboratórios contam com um professor coordenador, encarregado de analisar o estado dos equipamentos e levar as demandas necessárias ao CFM e a instâncias superiores. O Departamento de Física conta ainda com um laboratório de informática, onde são ministradas as turmas de FSC7114 e FSC5705.

Atividades facultativas em projetos e disciplinas de caráter extensionista oferecidas pelos Departamentos de Física - como Instrumentação para o Ensino de Física C e Extensão em Astronomia, utilizam outras infraestruturas da UFSC, como o Labidex, que encontra-se no Espaço Físico Integrado, o Planetário, que se localiza no Centro de Filosofia e Ciências Humanas, e o Observatório Astronômico. A importância desses três espaços será minuciada na seção Curricularização da Extensão.

## 5. Curricularização da Extensão

### 5.1 Dados

**Carga horária total do curso (em criação):** 3222 horas-aula ou 2685 horas

**Carga horária total PPC 2009 (em extinção):** 3264 horas-aula ou 2720 horas

**Carga horária total extensão:** mínimo de 324 horas-aula ou 270 horas (18 créditos)

**Alunos regularmente matriculados:** 277 alunos.

**Código e-MEC:** 14229

**Discernimento das horas complementares:** este PPC não prevê carga horária em atividades complementares. Para fins de integralização curricular da extensão, o aluno deverá participar de ações, projetos ou eventos devidamente registrados no Sigpex, com validação feita pela coordenação de extensão dos cursos de graduação em Física (a partir dos critérios abaixo elencados), ou matricular-se em disciplinas optativas de caráter extensionista listadas na seção 5.4.

### 5.2 Escopo das ações, projetos, eventos e cursos aceitos para fins de computação de horas de extensão

O aluno poderá participar de atividades de extensão nas disciplinas de cunho extensionista designadas na seção 5.4 e/ou em projetos, cursos e eventos à sua escolha, desde que sejam coordenados por professores lotados nos departamentos abaixo:

- Física (FSC)
- Química (QMC)
- Matemática (MTM)
- Engenharias (DAS, ECV, EPS, EGC, EEL, EMC, EQA, ENS, INE)
- Metodologia de Ensino (MEN)
- Psicologia (PSI)
- Estudos Especializados em Educação (EED)
- Libras (LSB)

**Não haverá diferenciação entre participações em projetos, cursos e eventos; a distribuição da carga horária de extensão ficará à prerrogativa do estudante. Para contabilização da carga horária, neste caso, o aluno deverá ser selecionado e adicionado à ação devidamente cadastrada no Sigpex pelo referente coordenador da ação. Com**

**aprovação da extensão pelo coordenador de extensão do curso, as horas serão adicionadas automaticamente ao seu histórico, na unidade curricular FSCXXXX, referente às horas de extensão. O aluno deverá executar, no mínimo, 324 ha, ou 270 horas, de atividades de extensão, na forma de projetos, cursos e eventos à sua preferência, desde que coordenados/ministrados por professores dos departamentos acima citados.**

Cabe enfatizar que, atualmente, o Departamento de Física tem uma série de projetos de extensão coordenados por pesquisadores das mais variadas linhas de investigação na física. Assim, a participação em projetos de extensão do departamento abrirá também as portas das pesquisas executadas por tais coordenadores, aprofundando os laços entre pesquisa, ensino e extensão. São eles:

#### 5.2.1 Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Periódico quadrimestral de circulação nacional, um dos mais antigos meios de circulação do conhecimento em ensino de física, voltado prioritariamente ao professor de física da educação básica. Tem o objetivo de promover a disseminação efetiva e permanente das experiências entre pesquisadores e professores, com o objetivo final de oferecer subsídios à melhora do ensino de física e de ciência.

#### 5.2.2 Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração (LABIDEX)

Desenvolvido pelo Departamento de Física/CFM desde 1996, com os objetivos de ser um espaço de interação nos diversos níveis de escolaridade, e servir como laboratório para diversas disciplinas como as Práticas Como Componente Curricular (PCC) e as Instrumentações Para o Ensino de Física do curso de Licenciatura em Física da Universidade. O laboratório possui um acervo permanente de mais de 60 experimentos, e estrutura-se na forma de exposição, com visitas acompanhadas por monitores (bolsistas) do curso de Física. Os objetivos do LABIDEX são: - Divulgar a Ciência para a população em geral e, principalmente, para os estudantes do ensino fundamental e médio. - Desmistificar a Física. - Explorar o lado lúdico das Ciências. - Divulgar a prática experimental em Ciências para os professores dos níveis fundamental e médio. - Contribuir para a formação de novos educadores, em particular, os licenciandos em Física. - Proporcionar um espaço para demonstrativas das disciplinas de Física do Departamento de Física. Deste modo, o

laboratório, além de constituir um espaço para divulgação e popularização da ciência para a comunidade, contribui para a formação dos futuros professores.

### 5.2.3 De Olho no Céu de Floripa

O projeto abre as portas do Observatório Astronômico da UFSC à comunidade nas noites de quarta-feira para observação do céu noturno e todas as manhãs para observação do Sol. Este projeto existe desde 1996 e recebe cerca de 1500 visitantes por ano. Seu principal objetivo é estimular o interesse do público, especialmente estudantes, em astronomia, física e ciências em geral.

### 5.2.4 Clube dos Telescópios

O projeto ensina interessados da comunidade a construir lunetas e telescópios simples. Os bolsistas desenvolvem protótipos de lunetas e são mediadores e divulgadores do Clube. Esse projeto conta com a estrutura do Observatório da UFSC e com o apoio do bem-sucedido projeto “De Olho no Céu de Floripa”, que desde 1998 proporciona à comunidade observar o céu de Florianópolis com telescópios semiprofissionais. Para este novo ciclo o projeto vai contar, também, com a estrutura do Planetário da UFSC.

### 5.2.5 Meninas na Ciência

O contexto de formação dos cursos da área de ciências exatas e tecnologias é bastante preocupante, seja pela defasagem de formação que os alunos apresentam ao entrar nos cursos, bem como pela conseqüente evasão acadêmica associada não só aos desempenhos nas disciplinas, mas também à familiarização à vida acadêmica, especialmente considerando-se as condições de entrada e permanência das meninas e mulheres em carreiras científicas. Tendo em vista este contexto, este projeto de extensão tem como objetivos estimular o interesse de meninas e mulheres pelas ciências exatas e tecnologias e incentivar a busca por profissões e carreiras científicas. Dentre as atividades desenvolvidas em parcerias com escolas de educação básica da rede pública no município de Florianópolis e na rede social do projeto (perfil @meninasnaciencia\_UFSC no Instagram), estão: 1) gerenciamento de rede social do projeto com conteúdos semanais sobre curiosidades e atividades científicas, reflexões e dados sobre o contexto de mulheres nas ciências, indicação de projetos liderados por mulheres, histórias e trajetórias de mulheres na ciência, indicação de livros, aplicativos e filmes (atividade aberta ao público interessado, que acessa e acompanha a rede social); 2) palestras e entrevistas transmitidas ao vivo com cientistas mulheres que desenvolvem pesquisa em áreas

científicas, que atuam em instituições de ensino superior e/ou de pesquisa (atividade aberta ao público interessado, quando transmitida pelo Instagram, ou para o público específico de meninas e mulheres, quando realizada por meio de reuniões privadas ou presencialmente); 3) visitas virtuais às instalações de laboratórios de pesquisa, especialmente os liderados por mulheres pesquisadoras (atividade aberta ao público interessado, quando transmitida pelo Instagram, ou para o público específico de meninas e mulheres, quando realizadas por meio de reuniões privadas ou presencialmente); 4) curso online sobre Ciência e Arte (atividade para o público específico de meninas e mulheres). O público-alvo deste projeto de extensão consiste, preferencialmente, em meninas e mulheres da rede pública da educação básica do município de Florianópolis, mas amplia-se, tendo em vista o alcance das redes sociais. As atividades são desenvolvidas remotamente com as escolas parceiras, com a UFSC e outras instituições colaboradoras.

#### 5.2.6 Simulador quântico portátil para a linguagem de programação Ket com fins educacionais e de pesquisa

Computação quântica é um paradigma computacional emergente que viabiliza e/ou melhora a solução de alguns problemas computacionais. Todavia, para isso é necessário um computador que use fenômenos da mecânica quântica para computar. Apesar de haver computadores quânticos disponíveis, eles ainda são rudimentares, o que dificulta e/ou inviabiliza a execução de diversos algoritmos e métodos quânticos. Além disso, existem restrições primordiais da física que impedem o acompanhamento passo a passo de uma computação quântica. Nesse contexto, mesmo sem a vantagem computacional de um computador quântico, simular uma execução quântica é uma ferramenta útil no estudo e desenvolvimento de novas aplicações quânticas. Com este projeto de extensão, temos o objetivo de fornecer para a comunidade acadêmica e geral acesso a um simulador quântico gratuitamente através da nuvem, a fim de auxiliar a pesquisa e desenvolvimento da computação quântica e formar mão de obra para este novo mercado de trabalho que atualmente movimentava bilhões de dólares no mundo todo. O simulador será acessado e programado a partir da linguagem de programação híbrida clássica-quântica Ket.

#### 5.2.7 Conversas Sobre Ciências do Planeta Terra

O objetivo deste projeto é promover a divulgação científica pela Internet e organizar seminários sobre Ciências da Terra com foco em alunos de Meteorologia, Oceanografia,

Física e de Engenharia Ambiental da UFSC. São entrevistas com pesquisadores e profissionais especialistas em áreas previamente acordadas com os alunos. Será buscada uma periodicidade semanal para os seminários. Os vídeos serão publicados em um canal do YouTube.

#### 5.2.8 Laboratório de Difração de Raios-X

Laboratório Multiusuário de Difração de raios X voltado às pesquisas acadêmicas desenvolvidas na UFSC e ao atendimento de demandas tecnológicas da iniciativa privada através de prestação de serviços. O LDRXUFSC foi inaugurado em 2008 e desde então já atendeu mais de uma centena de pesquisadores, entre professores e estudantes da UFSC e de outras IES. Dados obtidos no LDRX-UFSC já foram publicados em mais de 150 artigos científicos e em mais de 57 teses e dissertações. Empresas de vários setores produtivos Brasileiros já se beneficiaram dos serviços do LDRX-UFSC. O presente projeto tem como objetivo principal a gestão de recursos oriundos ações de extensão envolvendo consultorias para toda a comunidade da UFSC, instituições acadêmicas, órgãos governamentais, empresas, etc. Também é objetivo desse projeto promover ações que contribuam para formação de recursos humanos capacitados em atuar em atividades ligadas à fronteira do conhecimento na área de ciências de materiais. A Metodologia de Gestão e implantação de projetos de natureza interdisciplinar com ênfase em aplicações em ciências de materiais, nanotecnologia, desenvolvimento de produtos e pesquisa básica se dá através da divulgação do LDRX em meio digital, comunicação por e-mail entre pesquisadores da UFSC e clientes do LDRX. A Realização de medidas (experimentos) acontece nas instalações do próprio LDRX-UFSC e as análises/consultorias nos escritórios dos participantes desse projeto envolvidos na demanda. Contribuições para formação de recursos humanos em nível de pós-graduação se dá através de treinamentos nas instalações do próprio LDRX-UFSC e também em eventos organizados pelos pesquisadores envolvidos com o LDRX-UFSC, tanto na UFSC quanto em outros IES. Dentre os Resultados Esperados destacam-se a arrecadação de recursos através da prestação serviços de difração de raios X para iniciativa privada, a publicação de resultados em periódicos indexados de circulação internacional e a formação de recursos humanos especializados.

### 5.3 Programas de Extensão do CFM

Os projetos acima descritos são tradicionais do Departamento de Física e têm finalidades de apoio e intercâmbio com a educação básica e superior e prestação de serviço, com capacidade de receber alunos como participantes executores em suas ações semestralmente. Além de tais projetos, dois programas maiores de extensão - UFScience e Programa Interdisciplinar de Apoio a Curricularização da Extensão no CFM - sob responsabilidade do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM), foram criados, com ações conjuntas dos Departamentos de Física, Matemática e Química e da Coordenadoria Especial de Oceanografia, para a oferta de apoio pedagógico aos alunos da Educação Básica, de formação continuada aos professores da rede pública e de comunicação e divulgação científica para a comunidade geral, a ser ofertado de maneira híbrida e amplamente divulgado.

O programa UFScience é um programa de extensão que serve como um elo entre professores e estudantes da UFSC e jovens, professores do ensino fundamental e médio, organizações e a comunidade em geral com o objetivo de aumentar o engajamento, a participação, a equidade e a inclusão nas ciências físicas e matemáticas.

O programa oferece à comunidade oportunidades enriquecedoras de familiarização com a ciência, em termos de como ela se relaciona com sua vida cotidiana e em relação a possíveis caminhos de carreira. Ao mesmo tempo, estudantes de graduação e pós-graduação da UFSC que participarem deste programa de extensão atuarão como recursos importantes, enquanto aprimoram suas habilidades de ensino e fortalecem suas habilidades de comunicação. O programa UFScience oferta uma variedade de ações de extensão destinadas a conectar os jovens à ciência e também serve de apoio a diversas organizações que busquem conhecimento científico.

São três os públicos-alvos: a) alunos com necessidade de apoio pedagógico para melhorar o aproveitamento nas disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias; b) alunos de alto aproveitamento, do ensino fundamental, médio e superior, para participação em olimpíadas e círculos científicos, e c) professores da rede de educação básica e superior. As ações do programa são ofertadas presencialmente ou à distância, com apoio da plataforma Moodle Grupos. Sendo um projeto guarda-chuva e de caráter interdepartamental, é lícito e salutar que os projetos do Departamento de Física acima descritos venham a se associar ao Programa, garantindo a amplitude de seu escopo e,

naturalmente, o melhor intercâmbio com a comunidade da educação básica, permitindo que as avaliações periódicas resultem em aprimoramentos dos projetos em si.

O programa Interdisciplinar de Apoio à Curricularização do CFM dá suporte por meio de aquisição de equipamentos e adaptação de espaços físicos a ações de extensão que estão articuladas com os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em Física (Bacharelado e Licenciatura), Matemática (Bacharelado e Licenciatura), Meteorologia, Oceanografia e Química (Bacharelado, Licenciatura e Tecnológica). O desenho do programa, que é intimamente associado ao UFSCience, buscou recursos para espaços físicos como o Labidex e o Planetário, espaços em que se organizarão as disciplinas extensionistas optativas (que são obrigatórias para a Física - Licenciatura). Muitos dos projetos do CFM estão se associando, paulatinamente, ao Programa UFSCience e já estão no escopo do Interdisciplinar de Apoio à Curricularização do CFM.

## 5.4 Rol de disciplinas optativas de extensão

Apesar de a política de extensão deste PPC não prever carga horária obrigatória em disciplinas de caráter extensionista, indicamos aqui algumas das que foram criadas para outros cursos do CFM e que serão sugeridas aos discentes, para fins de integralização da carga horária de extensão. Seus resumos encontram-se no anexo 7.

### 1) FSC2314 - Extensão em Astronomia

**Objetivos:** habilitar os estudantes a explicar tópicos de astronomia para leigos, construindo explicações compreensíveis e mostrando passo a passo como sabemos as coisas. Compreender o processo de descoberta, desde uma visão histórica, especialmente enfatizando o processo lógico que leva à escolha de explicações e hipóteses. Enfrentar explicitamente o problema de pura transmissão de informação tão comum na divulgação científica. Discutir como se dá a "gênese e desenvolvimento de um fato científico". Com isso, habilitar os nossos estudantes a equipar sua audiência para decidir entre uma teoria e outra, ou entre uma teoria científica, uma crença ou uma mentira pura.

**Carga horária:** 90 ha

**Carga horária de extensão:** 90 ha.

**Público-alvo:** professores e alunos da educação básica da Grande Florianópolis

Com a utilização de duas importantes infraestruturas da UFSC - o Observatório Astronômico e o Planetário - a disciplina de Extensão em Astronomia visa a desenvolver ações de extensão relacionadas aos tópicos de Astronomia, convidando os alunos da disciplina a a) compreenderem o espaço universitário como aberto à comunidade; b) conhecerem as demandas de conhecimentos astronômicos por parte da comunidade; c) desenvolverem projetos e eventos de divulgação e popularização dos conhecimentos científicos e da própria natureza da ciência; d) aperfeiçoarem, simultaneamente, seus conhecimentos acerca da Astronomia, das necessidades da comunidade e da comunicação e circulação de conhecimentos.

Cabe ressaltar que os tópicos de Astronomia têm espaço privilegiado no Ensino Médio, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, assim como as capacidades de leitura e interpretação da comunicação e da divulgação científica. Com esta disciplina, ficam claras as interligações entre duas partes do tripé universitário - o ensino e a extensão - da mesma maneira em que fomenta uma abordagem diferenciada para a construção do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação dos professores de Física. Ainda, importa frisar que a disciplina é ligada aos Projetos de Extensão “De olho no céu de Floripa” e “Clube dos Telescópios”, que estão se associando aos Programas de Extensão do CFM, tendo retroalimentação com as pesquisas do Grupo de Pesquisa em Astrofísica do Departamento de Física, gerando, assim, outro nível de entrelaçamento entre todos os pilares do tripé universitário.

2) FSC2316 - Instrumentação para o Ensino de Física C: obrigatória para Física - Licenciatura

**Objetivos:** didatizar e aplicar a Unidade de Ensino desenvolvida na disciplina de FSC5118 ao público da educação básica da comunidade extrauniversitária. Desenvolver elementos para avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Avaliar a aplicação da Unidade de Ensino.

**Carga-horária:** 72 ha

**Carga horária de extensão:** 72 ha

**Público-alvo:** alunos da educação básica.

Constitui-se na terceira etapa do pacote de Instrumentação para o Ensino de Física, disciplinas que buscam uma abordagem sobre o que é a Física como ciência, da história das

pesquisas em ensino de física, da história das grandes correntes de pensamento na área e, enfim, convida os alunos ao desenvolvimento de projetos temáticos de ensino de física, com apoio nos mais novos desenvolvimentos de pesquisadores da área.

O caráter extensionista sempre esteve presente na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física C, em que os alunos são convidados a transpor os projetos desenvolvidos na etapa B para aplicação a alunos do ensino médio. Para além da atribuição de ministrar seus minicursos, os alunos são incumbidos também de preparar um projeto de ação, determinar o público-alvo, as metas almejadas, implementar e avaliar suas ações, considerando, inclusive, as avaliações por parte do público-alvo.

As ações de extensão da disciplina podem ocorrer tanto presencialmente quanto de maneira remota síncrona ou assíncrona. Para o caso de ações presenciais, existe a possibilidade de a comunidade ser recebida no Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração, o Labidex. É também possível que as ações sejam ministradas com a organização de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem no MoodleGrupos, ampliando o alcance geográfico destas ações de extensão elaboradas e implementadas na disciplina.

Por estar diretamente associada ao Labidex e ao Grupo de Ensino de Física do Departamento de Física, essa disciplina optativa promove o estreitamento dos laços entre ensino, pesquisa e extensão. Faz parte dos programas de extensão do CFM - UFSCience e Interdisciplinar de Apoio à Curricularização.

- 3) QMC5901 - Segurança em Laboratório e Tratamento de Resíduos: obrigatória para os cursos de graduação em Química
- 4) QMC5902 - Química e Sustentabilidade: obrigatória para os cursos de graduação em Química

Estas duas disciplinas criadas pelo Departamento de Química para atender, em caráter obrigatório, aos cursos de graduação em Química, são associadas aos programas e projetos desenvolvidos por aquele Departamento, segundo seus projetos pedagógicos de curso. O Programa de Extensão “Química e Sociedade” tem como objetivo reunir projetos, atividades e ações de caráter extensionista orientados para a aproximação da comunidade acadêmica à realidade social da Grande Florianópolis por meio do diálogo com diferentes grupos sociais, nos diferentes campos de ação do profissional da área de química. O desenvolvimento das ações contará com a participação dos docentes do Departamento de Química e de estudantes

dos cursos de Graduação em Química do Campus de Florianópolis (licenciatura, bacharelado e tecnológica), bem como de estudantes dos cursos de Pós-graduação em Química (PPGQ) e em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), além de diversos setores da sociedade da Grande Florianópolis. Justificamos este programa, para além do atendimento à curricularização da extensão nos cursos de química, com a possibilidade de a UFSC intervir junto com os cidadãos da Grande Florianópolis sobre demandas sociais contemporâneas.

Cabe enfatizar que o curso de Física - Bacharelado tem a intenção de ampliar o rol de disciplinas de caráter extensionista, o que pode facilitar as escolhas dos estudantes ao longo de seus percursos formativos. Conforme novas disciplinas destes e dos outros Departamentos indicados na subseção 5.2 forem criadas, o rol de disciplinas extensionistas optativas deste PPC será atualizado.

### **5.5 Expectativas em relação à curricularização da extensão no curso de Física - Bacharelado**

Como é possível notar, o público-alvo das atividades de extensão do Curso de Graduação em Física - Bacharelado é predominantemente composto pelos atores da educação básica ou jovens recém egressos da educação básica e discentes e docentes do ensino superior e pesquisadores. Busca-se atingir não apenas a comunidade da Grande Florianópolis com as ações presenciais, mas também uma ampliação geográfica, com o apoio de tecnologias comunicacionais, como a utilização do MoodleGrupos, ao qual grande parte dos docentes e discentes estão habituados.

É reconhecido que vivemos em uma época de secundarização e distorção de fatos científicos, que, entre outras coisas, acarreta em um distanciamento e desvalorização da ciência e da pesquisa acadêmica. A abertura do espaço universitário - Observatório Astronômico, Planetário e Labidex - para a comunidade, assim como a implementação de ações que visem à aceleração de alunos interessados em carreiras científicas e à atualização dos professores em conhecimentos de tópicos científicos contemporâneos, novas metodologias e teorias educacionais, podem se configurar em ações de grande impacto no aproveitamento escolar e no interesse pela ciência, pela tecnologia e pelos cursos do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas.

É essencial frisar, também, que se espera que essa interação com a comunidade traga novos dados para o aprimoramento das práticas de ensino e de pesquisa entre os docentes do curso, e indique pesquisas potenciais a serem feitas com base nas atividades de extensão. A

curricularização da extensão provê um espaço privilegiado para o intercâmbio entre as expectativas educacionais e científicas da comunidade e as produções e o ensino universitários. Desta interação, espera-se poder colher dados que sejam capazes de fortalecer as relações entre os pilares do tripé universitário, assim como de ações internas que ajudem na permanência dos estudantes na instituição. A pesquisa com egressos desenvolvida por Corrêa (2022)<sup>16</sup> mostrou a relevância de um dos nossos mais tradicionais projetos, o Labidex, não só na permanência de vários dos nossos egressos, como nas suas escolhas posteriores de se manterem atuando na educação básica, algo essencial atualmente. Com a curricularização da extensão e a ampliação dos espaços de atuação e intercâmbio entre nossos estudantes e a comunidade, é possível considerar o grande potencial que a atualização deste projeto tem para a permanência e o êxito dos nossos alunos ingressantes.

Cabe ainda apontar que alguns dos projetos e disciplinas aqui descritos estarão abertos a outros alunos da UFSC. No caso da disciplina de Extensão em Astronomia (assim como os projetos a elas associados), pretende-se oferecê-la ao rol de optativas de cursos interessados, como os de Geografia, Geologia, Química, Meteorologia, Biologia e Matemática. No caso do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, há a possibilidade de abertura de espaço para estudantes de letras, para auxílio aos autores dos artigos e relatos de experiência para o aprimoramento de seus manuscritos. Assim, espera-se ainda um maior intercâmbio e ampliação de conhecimentos entre os próprios alunos.

## 5.6 Espaços físicos destinados às atividades de extensão

### 5.6.1 Observatório Astronômico

Espaço que conta com dois telescópios, propiciando um grande aumento, o que permite a observação detalhada do céu. Fica sob responsabilidade dos projetos de extensão do Grupo de Astrofísica do Departamento da UFSC. Para além das disciplinas constantes neste projeto, o espaço também abre à comunidade em dias específicos da semana, com o objetivo de levar a astronomia e a física ao público com observações diurnas e noturnas do céu e conversas com monitores, estudantes de graduação e pós-graduação.

---

<sup>16</sup> CORREA, T. M. **Movimentos da curricularização da extensão na formação docente no curso de Licenciatura em Física da UFSC**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2022.

### 5.6.2 Planetário

Infraestrutura também dedicada ao ensino e divulgação da Astronomia, vinculado ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas que, desde 2021, conta com a parceria do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, sendo coordenada pelos professores Michele Monguilhott, do Departamento de Geociências e pelos professores Antonio Nemer Kanaan Neto e Daniel Ruschel, do Departamento de Física. Entre suas principais atividades, o Planetário dedica-se ao atendimento a escolas e ao público geral, promoção de cursos e palestras, atendimento a estudantes e professores da própria instituição e à imprensa, apoio à construção de modelos para a compreensão dos fenômenos astronômicos e divulgação e transposição dos novos fenômenos e conhecimentos para a comunidade.

### 5.6.3 Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração (Labidex)

Espaço atualmente localizado no andar térreo do Espaço Físico Integrado destinado a vivenciar as ciências através de experiências, proporcionando a interação dos jovens com o universo científico, despertando nestes o gosto pelo estudo e pela ciência, além de colaborar para o aprimoramento de seu desempenho escolar em ciências da natureza. São feitas demonstrações para alunos da física e da educação básica, atendimentos individuais mediados por monitores, desenvolvimento de experiências ou filmes para variados níveis escolares e de recursos para o aperfeiçoamento ou atualização de docentes da educação básica ou superior.

## 5.7 Diferenciação na creditação de disciplinas extensionistas e disciplinas optativas

Em razão de este Projeto deixar à prerrogativa do aluno seu trajeto pelas variadas formas possíveis de ações de extensão, para fins de diferenciação, há dois rols diferenciados de disciplinas: aquelas de natureza teórica, discriminadas no Anexo 3, e aquelas de natureza extensionista, listadas na seção 5.4 e pormenorizadas no Anexo TAL.

## 5.8 Comentários adicionais sobre a política de extensão do curso de Física - Bacharelado

Reconhecer o papel da Universidade Pública no enfrentamento das crises contemporâneas não significa superestimar suas capacidades ou subestimar o que importa enfrentar e superar. Trata-se, sobretudo, de ver a Universidade como parte ativa e positiva de um processo maior de mudança.<sup>17</sup>

A história da extensão universitária brasileira, que remonta ao início do século 20, explicita que seu conceito esteve inescapavelmente atrelado às variadas correntes de pensamento brasileiras daquele século. Mesmo que se compreenda que essa atividade-fim das universidades só foi instituída como tal na Reforma Universitária de 1968, muitas ações que visavam a estender o alcance das instituições começaram a ocorrer já no início daquele século. Tais iniciativas de interação entre faculdades e “comunidade” foram marcadas pelo clientelismo e positivismo militar típicos da Primeira República; pelo assistencialismo populista das Segunda e Terceira Repúblicas; foram demandadas por movimentos sociais, mas cooptadas pelos ideais tecnicistas e de segurança nacional durante a Ditadura Militar, e vêm passando por grandes reflexões desde a abertura democrática. Cabe ponderar: quais ideais devem servir de pano de fundo à extensão universitária na atualidade, um período marcado ainda pela luta pela democracia e pelos direitos humanos mais básicos, em um mundo eminentemente científico, tecnológico e definido também por interações digitais? Essa realidade dialética não escapa à Política Nacional de Extensão Universitária, que reconhece que nossa sociedade “combina traços de seu passado conservador e autoritário com as inovações institucionais forjadas na luta pela redemocratização”<sup>18</sup>.

O Conselho Nacional de Educação, por meio da Resolução 7 de 2018, institui que a extensão universitária e sua curricularização têm por objetivos a interação dialógica com a comunidade, a formação cidadã, a produção de mudanças nas próprias instituições de ensino superior (resultando em forte articulação entre os pilares do tripé universitário), a formação integral dos futuros pensadores e profissionais, a promoção das iniciativas de aproximação e crítica entre os saberes populares e acadêmicos, a ética no ensino e na pesquisa, o enfrentamento das questões nevrálgicas da sociedade e o desenvolvimento social.

As questões nevrálgicas a serem enfrentadas são descritas pelo Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas da Educação Superior Brasileiras (2012): crise social e urbana, com paulatinas degradações do estado de bem-estar social, crescente demanda energética associada a problemas ambientais, instabilidade econômica e cultural, acarretando, entre outras coisas, a precarização das condições de trabalho, emprego e educação. O papel da

---

<sup>17</sup> FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus, 2012, p. 19.

<sup>18</sup> FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus, 2012, p. 20.

extensão universitária, segundo o Fórum, é o de fazer parte do esforço para a mudança dessa realidade, na forma da superação da inércia social e, sobretudo, institucional. Por isso, designa, como objetivos da extensão nas instituições públicas, o intercâmbio com a sociedade, a busca pela solução de grandes problemas sociais, o desenvolvimento de novos meios de produção, inovação e disponibilização de conhecimentos e de tecnologias para a oferta de oportunidades e melhorar a qualidade da educação em todos os níveis, a preservação cultural e artística e, enfim, avaliação institucional permanente.

A apresentação das ações de extensão, nesta seção do PPC da Física - Bacharelado, é o primeiro passo de um projeto de curricularização da extensão que buscará seu aprimoramento permanente. As ações, projetos, programas e disciplinas aqui introduzidos buscam, inicialmente, a popularização da ciência e da tecnologia, essenciais em tempos de arroubos negacionistas, ironicamente em uma sociedade com grandes bases em desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

É possível notar que as ações aqui descritas ainda denotam prevalentemente um sentido instituição-comunidade. Contudo, não é o objetivo deste curso recair em clientelismo ou assistencialismo que por tanto tempo marcaram a extensão universitária e que ainda têm efeitos na interpretação dessa atividade-fim das instituições de ensino superior públicas. Assim, importa ressaltar que a avaliação perene será efetuada pela coordenação de extensão e informada ao Núcleo Docente Estruturante e ao Colegiado, para posteriores encaminhamentos de reformas que se vejam necessárias. Conforme as interações com a comunidade tomarem estrutura e gerarem dados, objetiva-se gerar um maior intercâmbio com a comunidade, orientados pelas diretrizes da extensão universitária, a saber interação dialógica, interdisciplinaridade e interprofissionalidade, indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, impacto na formação do estudante e impacto na transformação social.

## 6 Apoio, acompanhamento e articulações entre cursos

### 6.1 Apoio ao discente

Aos discentes no curso de Física são garantidas duas vagas como membros do Colegiado de Curso, onde podem fazer valer a opinião dos alunos nas decisões colegiadas relativas a Projeto de Curso, Programas de Ensino e metodologias de avaliação, solicitações de quebra de pré-requisito e de ampliação de prazo para a integralização curricular, entre outras decisões.

Em termos pedagógicos, a UFSC oferece uma série de iniciativas para que os alunos possam ter apoio para aprendizagem das disciplinas. Há monitorias de variadas disciplinas oferecidas pelos Departamentos de Física e Matemática, ministradas por colegas em estágio mais avançado no curso. O Programa Institucional de Apoio Pedagógico aos Estudantes de Graduação (PIAPE) é uma iniciativa institucional que fornece apoio pedagógico em Física, Química, Matemática, Biologia e Leitura e Produção Textual. Os alunos organizam anualmente o evento Semana da Física, com séries de palestras, mesas redondas e rodas de conversa, para ambientar os calouros na instituição.

Em termos financeiros, há uma série de iniciativas de projetos de âmbito nacional e institucional. Nos variados departamentos da UFSC, professores coordenadores de projeto de pesquisa oferecem bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Pesquisa, com o intuito de apresentar os alunos às atividades de pesquisa desenvolvidas na instituição. O Programa de Bolsa de Monitoria é oferecido pela Pró-Reitoria de Graduação, oferecendo apoio financeiro aos estudantes, para atuarem como monitores de disciplinas de variados departamentos. O Programa de Bolsa Estudantil, vinculado à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, oferece auxílio financeiro aos alunos em situação de carência socioeconômica, visando à sua permanência. O Programa de Bolsas de Extensão - PROBOLSAS - estimula a participação dos estudantes em projetos de extensão, como o Labidex, o De Olho no Céu de Floripa e o Meninas na Ciência, que constam neste projeto.

Por fim, cabe mencionar a Coordenadoria de Serviço Social, que oferece projetos como o de Atenção em Psicologia, o Serviço de Atendimento à Saúde da Comunidade Universitária, a Moradia Estudantil, o Programa de Auxílio a Eventos e o Programa de Isenção da Taxa de Alimentação. Sobre alimentação, cabe ressaltar que as refeições oferecidas no Restaurante Universitário são subsidiadas pela UFSC, contando apenas com

uma pequena contribuição financeira por parte dos alunos, independente de situação socioeconômica.

## 6.2 Acompanhamento do egresso

Mesmo que a UFSC tenha implementado e em funcionamento o Sistema de Acompanhamento de Egressos, o colegiado do curso desenvolverá e implementará uma metodologia de acompanhamento dos egressos, almejando a permanente melhoria da estrutura curricular, com resultados a serem repassados ao Núcleo Docente Estruturante. Pesquisas reforçam que a visão dos egressos esclarece possibilidades de percurso acadêmico capazes de fortalecer a permanência no curso. Ademais, torna-se essencial para o curso compreender a dinâmica de inserção no mercado de trabalho, na pesquisa ou nas inovações que os egressos desenvolvam em suas vidas posteriores à Licenciatura, dados que serão amplamente divulgados aos matriculados e ao corpo docente. As melhores maneiras de se implementar essa consulta permanente serão desenvolvidas e seus resultados amplamente divulgados.

## 6.3 Articulações entre Física - Bacharelado, Física - Licenciatura e Meteorologia

Entre os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, há uma ampla interseção entre disciplinas, especialmente de início de curso, além da oferta de atividades de extensão, permitindo não apenas a mobilidade entre os cursos, como também a articulação entre as diferentes formações, o que possibilita o enriquecimento da formação e, também, a oferta semestral de disciplinas nestes que são cursos de entrada anual. As disciplinas comuns entre a os dois cursos:

- FSC2143 - Laboratório de Física III
- FSC2144 - Laboratório de Física IV
- FSC2143 - Física Geral III
- FSC2312 - Física Geral IV
- FSC5106 - Introdução à Física Moderna
- FSC5107 - Física Geral I-A
- FSC5141 - Laboratório de Física I
- FSC5142 - Laboratório de Física II
- FSC5165 - Física Geral IIA
- FSC5166 - Física Geral IIB

- FSC5506 - Estrutura da Matéria I
- FSC5602 - Evolução dos Conceitos da Física
- FSC5705 - Física Computacional
- FSC5911 - Tópicos de Matemática Básica para Física Geral
- FSC7114 - Introdução à Física Computacional
- MTM3110 - Cálculo 1
- MTM3120 - Cálculo 2
- MTM3121 - Álgebra Linear
- MTM3131 - Equações Diferenciais Ordinárias
- MTM3103 - Cálculo 3
- MTM3104 - Cálculo 4

Cabe salientar que as disciplinas típicas de ensino oferecidas pelo Departamento de Física constam no rol de optativas do curso de Bacharelado, bem como Astronomia e Estrutura da Matéria II e III.

Apesar de o curso de Bacharelado em Meteorologia ter um pacote de disciplinas básicas da física - Físicas I, II, III e IV - as ementas das disciplinas são similares, o que permite a mobilidade do aluno entre os dois cursos. O pacote de disciplinas do Departamento de Matemática é o mesmo para ambos os cursos. Ainda relativamente a este curso, há uma série de ações de extensão de professores que perfazem também a política de extensão deste projeto.

## 6.4 Políticas de Acessibilidade

Em termos de infraestrutura, a UFSC passa por permanente revisão da capacidade física de seus espaços para a acessibilidade do estudante. Há elevadores no Departamento de Física e no Espaço Físico integrado (onde muitas das turmas são alocadas), facilitando aos alunos com demandas de locomoção. A coordenação do curso está aberta para receber e encaminhar solicitações de adaptações ou alterações de espaço físico e de materiais instrucionais.

A Coordenadoria de Acessibilidade Educacional (CAE), vinculada à Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidades (SAAD) trabalha em conjunto, desde o início de cada semestre letivo, com a coordenação e com os docentes para aprimorar metodologias para os

alunos com necessidades especiais matriculados, garantindo seu acesso ao conhecimento e equiparação de oportunidades.

## 6.5 Avaliação do Projeto Pedagógico de Curso

O âmbito permanente de avaliação do Projeto Pedagógico de Curso é o Núcleo Docente Estruturante, regido pela Resolução 233/2010/PROGRAD. A Resolução demanda um encontro de NDE por semestre; contudo, o NDE da Física - Bacharelado reúne-se com frequência de duas a três vezes por semestre, em razão da necessidade de avaliação de planos de ensino e sua adequação ao PPC e a outras demandas institucionais e de políticas públicas.

A partir da implementação deste Projeto, caberá ao NDE avaliar a adequação das disciplinas tradicionais e daquelas que foram elaboradas especialmente para o arrojado do curso; dialogar com o colegiado acerca de novas demandas de Políticas Públicas; avaliar se os projetos de extensão cumprem com os objetivos do curso e contribuem de fato para o alcance do perfil do egresso; indicar alterações em programas de disciplinas para melhorias didáticas; apontar reestruturações curriculares pertinentes, por motivações internas ou externas ao curso. Cabe ressaltar ainda que a avaliação de taxas de reprovação, evasão e retenção e o acompanhamento dos discentes e egressos faz parte das discussões permanentes do NDE e do Colegiado do Curso, tornando-se ainda mais intensas com a convivência, por cerca de quatro anos, entre o projeto em extinção e o atual, do curso da Física - Bacharelado.

## 6.6 Formação continuada

O Programa de Pós-Graduação em Física (PPGFSC) da UFSC é uma oferta do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, com cursos de Mestrado e Doutorado em Física. Têm por finalidade proporcionar um programa de aperfeiçoamento científico e profissional para egressos dos cursos de graduação em Física e áreas afins, através de estudos avançados e pesquisas científicas. Atualmente, conta com 28 Professores Doutores permanentes em seu corpo docente, que realizam pesquisa de alta qualidade em tópicos atuais de ponta, com publicações em revistas internacionais indexadas e reconhecidas. Contando com apoio regular das agências de fomento CAPES, CNPq e FAPESC, o programa já formou 253 mestres e 125 doutores (até janeiro de 2021), com conceito 4/7 CAPES.

# ANEXO 1 - Disciplina optativa criada

## Eletrônica Orgânica: Teoria e Prática

### **Identificação**

**Código:** FSCXXXX

**Nome:** Eletrônica Orgânica: Teoria e Prática

**Carga horária:** 72 ha

**Teórica:** 36 ha

**Prática:** 36 ha

**Créditos:** 4 créditos

**Pré-requisito:** FSC2194 ou FSC5114 ou FSC5121 ou FSC2312

**Equivalência:** não tem

**Cursos:** (002) Física – Bacharelado

### **Ementa**

Semicondutores orgânicos e sistemas eletrônicos orgânicos. Fotofísica de moléculas eletrônicas. Filmes finos orgânicos. Dispositivos eletrônicos orgânicos. Atividade prática em laboratório de pesquisa.

### **Objetivos**

Esta disciplina tem por objetivo introduzir o campo de pesquisa de eletrônica orgânica, tanto a teoria como a prática. Com relação a parte prática, os alunos realizarão caracterizações específicas de compostos orgânicos e sua aplicação em dispositivos optoeletrônicos, e assim permitindo o contato com a pesquisa experimental.

### **Conteúdo Programático**

#### **1. Semicondutores orgânicos**

- 1.1 Conceitos básicos
- 1.2 Condutividade intrínseca e extrínseca
- 1.3 Moléculas pequenas e polímeros
- 1.4 Sistemas eletrônicos em moléculas orgânicas

#### **2. Fotofísica de moléculas eletrônicas**

- 2.1 Absorção e emissão
- 2.2 Bandas de energia
- 2.3 Rendimento quântico de emissão

#### **3. Filmes finos orgânicos**

- 3.1 Fabricação e caracterização físico-química
- 3.2 Estrutura e morfologia
- 3.3 Propriedades elétricas

#### **4. Dispositivos eletrônicos orgânicos**

- 4.1 Arquitetura e caracterização
- 4.2 Diodos emissores de luz, células solares, transistores de efeito de campo e sensores
- 4.3 Aplicações de eletrônica orgânica

#### **5. Atividade prática**

Utilizar um composto orgânico comercial para fazer a sua caracterização fotofísica em solução e filmes finos (absorção e emissão); caracterização morfológica dos filmes com microscopia de força atômica; preparação dos dispositivos (emissores de luz e/ou células solares); caracterização elétrica e de desempenho dos dispositivos; análise e discussão dos dados; apresentação dos resultados pelos alunos e elaboração de relatório do experimento.

## **Bibliografia**

### **Básica**

1. KAO, H. C.; HWANG, W. **Electrical Transport in Solids, with particular reference to organic semiconductors**. Pergamon Press Frankfurt, (1981).
2. VALEUR, B. **Molecular Fluorescence: Principles and Applications**. WileyVCH Verlag GmbH (2001).
3. Apostila de Eletrônica Orgânica

### **Complementar**

1. REZENDE, S. M. **Materiais e Dispositivos Eletrônicos**. Editora Livraria da Física, 4a. Ed., 2015.
2. A KÖHLER, A.; BÄSSLER, H. **Electronic Processes in Organic Semiconductors: An Introduction**. Wiley VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, 2015.

## ANEXO 2 - Rol de disciplinas optativas curriculares

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Cr</b>	<b>HA</b>	<b>PR</b>
CFS7001	Biofísica Instrumental	2	36	
ECZ5102	Conservação de Recursos Naturais	2	36	
EED8007	Organização Escolar (PCC 18ha-a)	5	90	
EEL7061	Eletrônica I	6	108	FSC2312
FIL6004	Teoria do Conhecimento (PCC 18 h-a)	5	90	
FIL6090	Filosofia da Educação (PCC 18 h-a)	5	90	
FIL6023	Filosofia da Ciência (PCC 18 h-a)	5	90	
FSC5117	Instrumentação para o Ensino de Física A (PCC 72 h-a)	4	72	FSC2193
FSC5118	Instrumentação para o Ensino de Física B (PCC 74 h-a)	4	72	FSC5117 e FSC5506
FSC5152	Laboratório de Física Moderna II	4	72	FSC5151
FSC5171	Prática de Ensino de Física I (PCC 54 hora-aula)	3	54	FSC5165
FSC5172	Prática de Ensino de Física II (PCC 36 hora-aula)	2	36	FSC5166 e FSC5171
FSC5173	Prática de Ensino de Física Moderna (PCC 36 horas-aula)	2	36	FSC5539 ou FSC5511
FSC5290	Relatividade Restrita	4	72	FSC2312
FSC5291	Relatividade Geral	4	72	FSC2312 e FSC5218
FSC5514	Mecânica Ondulatória	4	72	FSC2312
FSC5515	Física das Mudanças Climáticas	2	36	
FSC5517	Introdução à Mecânica dos Fluidos	4	72	FSC5166 e MTM3103
FSC5530	Caos em Sistemas Dinâmicos	4	72	FSC5218
FSC5531	Introdução à Física de Nanoestruturas	4	72	FSC5218 e FSC5506
FSC5539	Estrutura da Matéria II	4	72	FSC5506

FSC5540	Estrutura da Matéria III	4	72	FSC5539
FSC5610	Introdução à Teoria de Campo	6	108	FSC5219 e FSC5290 e FSC5511
FSC5803	Astrofísica I	6	108	FSC2312
FSC5804	Astrofísica II	6	108	FSC5803
FSC5901	Projeto de Pesquisa		120	FSC2312 e FSC5218
FSC5902	Seminário de Física	2	36	FSC2312
FSC5906	Origens Históricas da Teoria da Relatividade	4	72	FSC2193
FSC5907	Interações Fundamentais	4	72	FSC5506
FSC5908	Física Médica e Proteção Radiológica	4	72	FSC2193
FSC5909	Introdução à Astronomia	3	54	
FSC5910	Física com Javascript	4	72	FSC5165 e FSC5166 e FSC5705
FSC5912	Solução de Problemas Físicos em Computadores	4	72	FSC2193
FSC5921	Programa de Intercâmbio I			
FSC5922	Programa de Intercâmbio II			
FSC5923	Programa de Intercâmbio III			
FSC5924	Programa de Intercâmbio IV			
FSC7103	Meteorologia Física I	4	72	FSC2193
FSC7107	Meteorologia Física II	4	72	FSC5131
FSC7150	Mecânica Estatística Computacional	4	72	FSC5131 e FSC5705
FSC7152	Computação Quântica	4	72	MTM3121
FSC9904	Modelos Relativístico e Aplicações	4	72	FFSC5539 ou FSC5511
FSCXXXX <sup>19</sup>	Eletrônica Orgânica: Teoria e Prática	4	72	FSC2312
INE5108	Estatística e Probabilidade para Ciências Exatas	3	54	FSC3120

<sup>19</sup> Conforme programa disposto no Anexo 2.

LSB7244	Língua Brasileira de Sinais - Libras I (PCC 18h-a)	4	72	
MEN5601	Didática A - PCC 12 horas-aula	4	72	
MEN5911	Introdução ao Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	4	72	
MEN7075	Linguagens e Comunicação Científica	4	72	
MTM3422	Álgebra Linear II	4	72	MTM3121
MTM3430	Análise na Reta			
MTM3431	Análise I	4	72	MTM3103
MTM3432	Análise II	4	72	MTM3431
MTM3436	Variável Complexa	6	108	MTM3103
MTM3451	Álgebra I	6	108	MTM3400 e MTM3450
MTM3452	Álgebra II	4	72	MTM3400 e MTM3450
MTM3481	Geometria Diferencial	6	108	MTM3103
MTM3490	Introdução à Topologia			
MTM3491	Topologia	6	108	MTM3490
MTM3501	Equações Diferenciais Ordinárias	4	72	MTM3120
MTM3506	Equações Diferenciais Parciais	6	108	MTM3131
MTM3510	Introdução à Combinatória e Probabilidade	4	72	
MTM3525	Computação Científica	6	108	MTM3521
MTM3531	Programação Linear	6	108	MTM3120 e MTM3422
MTM3532	Programação Não Linear	6	108	MTM3103 e MTM3422
MTM7305	História da Matemática	72	4	MTM3104
QMC5125	Química Geral Experimental	2	36	
QMC5138	Química Geral	2	36	

## ANEXO 3 - Rol de disciplinas optativas extensionistas

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Cr</b>	<b>HA</b>	<b>PR</b>
FSC2314	Extensão em Astronomia	5	90	FSC5909
FSC2316	Instrumentação para o Ensino de Física C	4	72	FSC5118
QMC5901	Segurança em Laboratório e Tratamento de Resíduos	4	72	
QMC5902	Química e Sustentabilidade	4	72	QMC5117 ou QMC5138

## ANEXO 4 - Resumo das disciplinas obrigatórias

Código	Nome	PR	Carga horária	
			Teórica	Prática
FSC2143	Laboratório de Física III	FSC5141 e FSC5165 e FSC5166		54
<p><b>Ementa:</b> Montagem de circuitos e medição de grandezas elétricas com multímetros. Experimentos envolvendo conceitos de eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            APOSTILAS DE LABORATÓRIO, <a href="http://www.lemo.ufsc.br">http://www.lemo.ufsc.br</a>            VUOLO, J. H.; <b>Fundamentos da Teoria de Erros</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1996.            HELENE, O.; VANIN, V. <b>Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1991.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física, Sears e Zemansky</b>, Vol. III: Eletromagnetismo. 14ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2016.            HALLIDAY, D.; RESNICK, R. e WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2016.            TIPLER, P. A.; Mosca G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo, Óptica. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.            MOYSÉS NUSSENZVEIG, H. <b>Curso de Física Básica</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2015.</p>				

Código	Nome	PR	Carga horária	
			Teórica	Prática
FSC2144	Laboratório de Física IV	FSC2143 e FSC2193		54
<p><b>Ementa:</b> Experimentos envolvendo conceitos de óptica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            APOSTILAS DE LABORATÓRIO, <a href="http://www.lemo.ufsc.br">http://www.lemo.ufsc.br</a>            VUOLO, J. H.; <b>Fundamentos da Teoria de Erros</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1996.            HELENE, O.; VANIN, V. <b>Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1991.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física, Sears e Zemansky</b>, Vol. IV: Ótica e Física Moderna. 14ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2016.            HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 4: Óptica e Física Moderna. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2016.            TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo, Óptica. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.            MOYSÉS NUSSENZVEIG, H. <b>Curso de Física Básica</b>, Vol. 4: Ótica, Relatividade, Física Quântica. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2015.</p>				

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>	
FSC2193	Física Geral III	FSC5165 e MTM3103	108	
<p><b>Ementa:</b> Introdução histórica ao Eletromagnetismo. Carga elétrica e Lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Dielétricos e capacitores. Lei de Ohm. Circuitos Elétricos de corrente contínua. Campo magnético. Leis de Ampère e Faraday. Indutância. Propriedades magnéticas da matéria. Circuitos elétricos de corrente alternada. Equações de Maxwell.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>          YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>, Sears e Zemansky, Vol. III: Eletromagnetismo. 14ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2016.          HALLIDAY, D.; RESNICK, R. e WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2016.          TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo, Óptica. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.          MOYSÉS NUSSENZVEIG, H. <b>Curso de Física Básica</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2015.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>          JEWETT Jr., J. W.; SERWAY, R. A. Física Para Cientistas e Engenheiros, Volume 3. Cengage, 2017.          CHABAY, R.; SHERWOOD, B. Física Básica: Matéria e Interações, Vol 2. LTC, 2018.          PURCELL, E. M. <b>Curso de Física de Berkeley</b>, Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo. Blucher, 1973.          FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de Física, Volume 2. Bookman, 2008.</p>				

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>	
			<b>Teórica</b>	<b>Prática</b>
FSC2312	Física Geral IV	FSC2193	72	
<p><b>Ementa:</b> Cinemática e dinâmica relativística. Ondas eletromagnéticas. Natureza e propagação da luz. Óptica geométrica. Instrumentos ópticos. Polarização. Interferência. Difração.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>          YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>, Sears e Zemansky, Vol. III: Eletromagnetismo &amp; Vol. IV: Ótica e Física Moderna. 14ª edição. São Paulo: Pearson Education, 2016.          HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo &amp; Vol. 4: Óptica e Física Moderna. 10ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2016.          TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo, Óptica &amp; Vol. 3: Mecânica Quântica, Relatividade e Estrutura da Matéria. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.          MOYSÉS NUSSENZVEIG, H. <b>Curso de Física Básica</b>, Vol. 3: Eletromagnetismo &amp; Vol. 4: Ótica, Relatividade, Física Quântica. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2015.          PURCELL, E. M. <b>Curso de Física de Berkeley</b>, Vol. 2: Eletricidade e Magnetismo. Editora Edgar Blücher.</p>				

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5106	Introdução à Física Moderna		36
<p><b>Ementa:</b> Noções de Mecânica Quântica. Relatividade. Partículas elementares: Modelo Padrão. Caos. Tópicos de Física Contemporânea.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  <b>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</b> - <a href="http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica">http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica</a>  <b>Revista Brasileira de Ensino de Física</b> - <a href="http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef">http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef</a>  <b>Revista Física na Escola</b> - <a href="http://www.sbfisica.org.br/fne/">http://www.sbfisica.org.br/fne/</a></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  <b>Scientific American</b> - <a href="https://www.scientificamerican.com/">https://www.scientificamerican.com/</a>  <b>Physics Today</b> - <a href="https://physicstoday.scitation.org/journal/pto">https://physicstoday.scitation.org/journal/pto</a>  <b>Ciência Hoje</b> - <a href="https://cienciahoje.org.br/">https://cienciahoje.org.br/</a></p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5107	Física Geral - I-A		108
<p><b>Ementa:</b> Introdução aos conceitos fundamentais da cinemática e dinâmica. Leis de conservação da energia e do momento linear.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  HALLIDAY, D.; RESNICK, R. e WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>, Vol.1. LTC, 2016.  TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 1. LTC, 2012.  NUSSENZVEIG, M. H. <b>Curso de Física Básica</b>, Vol. 1. Blücher, 2015.  YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>, Sears e Zemansky, Vol. 1. Pearson Education, 2016.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  KITTEL, C. <b>Curso de Física de Berkeley</b>, Volume 1: Mecânica. Editora Edgar Blucher, 1970.  JEWETT Jr., J. W.; SERWAY, R. A. <b>Física Para Cientistas e Engenheiros</b>, Volume 1. Cengage, 2017.  CHABAY, R.; SHERWOOD, B. <b>Física Básica: Matéria e Interações</b>, Vol 1. LTC, 2018.  FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. <b>Lições de Física</b>, Volume 1. Bookman, 2008.  ALONSO, M.; FINN, E. <b>Física</b>. Vol.1. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 2014.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>	
FSC5131	Termodinâmica	FSC5166 e MTM3120	72	
<p><b>Ementa:</b> Natureza da termodinâmica. Equilíbrio termodinâmico. Equações de Estado. Parâmetros extensivos e intensivos. Condições de equilíbrio. Relações de Euler e Gibbs-Duhem. Processos quasiestáticos, reversíveis e irreversíveis. Máquinas térmicas e ciclo de Carnot. Escala absoluta de temperaturas. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell. Estabilidade dos sistemas termodinâmicos. Postulado de Nernst. Aplicações. Equilíbrio químico, sistemas magnéticos e mecânicos. Introdução à termodinâmica fora do equilíbrio.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> H. B. Callen - Thermodynamics and an introduction to thermostatics, 2nd edition, John Wiley and Sons, New York, 1985.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> M. J. de Oliveira, Termodinâmica, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2005 LINDER, B. Thermodynamics and Introductory Statistical Mechanics, John Wiley and Sons, New York, 2004. <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/047168175X">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/047168175X</a></p>				

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>	
			<b>Teórica</b>	<b>Prática</b>
FSC5141	Laboratório de Física I			54
<p><b>Ementa:</b> Medidas, instrumentos de medidas, erros e gráficos, experimentos envolvendo conceitos de cinemática e leis de Newton, energia e momento linear.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> APOSTILAS DE LABORATÓRIO, <a href="https://lmat.ufsc.br">https://lmat.ufsc.br</a> VUOLO, J. H.; <b>Fundamentos da Teoria de Erros</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1996. HELENE, O.; VANIN, V. <b>Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental</b>. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1991.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> HALLIDAY, D.; RESNICK, R. <b>Fundamentos de Física</b>. Vol.1, 2. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b>. Vol.1, 2. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. SEARS, F. et al. <b>Física</b>. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.</p>				

Código	Nome	PR	Carga horária	
			Teórica	Prática
FSC5142	Laboratório de Física II	FSC5141 e FSC5107		54

**Ementa:** Experimentos envolvendo conceitos de rotações, oscilações, gravitação, ondas, acústica e termologia.

**Bibliografia Básica**

APOSTILAS DE LABORATÓRIO, <https://lmat.ufsc.br>

VUOLO, J. H.; **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1996.

HELENE, O.; VANIN, V. **Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental**. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1991.

**Bibliografia Complementar**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de Física**. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.

MEINERS, H. F.; EPPENSTEIN, W.; MOORE, K. H. **Laboratory Physics**. Nova York: John Wiley, 1969.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. Vol.1, 2; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.

SEARS, F. et al. **Física**. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

Código	Nome	PR	Carga horária	
			Teórica	Prática
FSC5151	Laboratório de Física Moderna	FSC5506		72

**Ementa:** Número de Avogrado e constante de Faraday. Espectros de Hidrogênio e do Hélio; diagramas de Grotrian. Carga específica e carga fundamental. Efeito Fotoelétrico e quantização da energia. Dia e Paramagnetismo. Decaimentos radioativos e a absorção da radiação pela matéria.

**Bibliografia Básica**

APOSTILAS DE LABORATÓRIO, <https://lfm.ufsc.br>

VUOLO, J. H.; **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2ª edição. São Paulo: Editora Blucher, 1996.

HELENE, O.; VANIN, V. **Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental**. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1991.

**Bibliografia Complementar**

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica**. Editora Campus.

MELISSINOS, A. C. **Experiments in Modern Physics**. Editora Academic Press

SOFTLEY, T. P. **Atomic Spectra**. Editora Oxford Science Publications

BRANDT, H.; MOLONEY, . **Modern Physics Simulations**.

KNOLL, G. F. **Radiation Detection and Measurements**. Editora John Wiley & Sons

KITTEL, C. **Introdução a Física dos Estado Sólido**. Editora Guanabara Dois.

Experiments in Nuclear Science. Laboratory Manual. EG&G ORTEC. Information about Photon Detectors and their Selection. EG&G ORTEC 1995.

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5165	Física Geral II-A	FSC5107 e MTM3103	72
<p><b>Ementa:</b> Rotação de corpos rígidos. Dinâmica do movimento de rotação. Gravitação. Equilíbrio e elasticidade. Movimento periódico. Ondas mecânicas. Interferência de ondas e modos normais. Som.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b>. Vol.1 e 2 ; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 2015.            HALLIDAY, D., RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>. Vol.1 e 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. 2016.            YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>, Sears e Zemansky, Vol. 1 e 2. Pearson Education, 2016.            TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 1. LTC, 2012.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            JEWETT Jr., J. W.; SERWAY, R. A. Física Para Cientistas e Engenheiros, Volume 1 e 2. Cengage, 2017.            ALONSO, M.; FINN, E. <b>Física</b>. Vol.1. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 2014.            FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de Física, Volume 1. Bookman, 2008.            HALLIDAY, D., RESNICK, R.; KRANE. <b>Física</b>. Vol.1 e 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. 2003.            KITTEL, C. <b>Curso de Física de Berkeley</b>, Volume 1: Mecânica. Editora Edgar Blucher. 1970.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5166	Física Geral II-B	FSC5107 e MTM3120	72
<p><b>Ementa:</b> Mecânica dos fluidos. Temperatura e calor. Propriedades térmicas da matéria. Primeira lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica. Teoria Cinética dos gases.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica</b>. Vol. 2 ; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 2015.            HALLIDAY, D., RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b>. Vol. 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. 2016.            YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>, Sears e Zemansky, Vol. 2. Pearson Education, 2016.            TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 1. LTC, 2012.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            JEWETT Jr., J. W.; SERWAY, R. A. Física Para Cientistas e Engenheiros, Volume 2. Cengage, 2017.            ALONSO, M.; FINN, E. <b>Física</b>. Vol. 2. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo. 2014.            FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de Física, Volume 1. Bookman, 2008.            HALLIDAY, D., RESNICK, R.; KRANE. <b>Física</b>. Vol. 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. 2003.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5218	Mecânica Geral	FSC5165 e MTM3103 e MTM3131	72
<p><b>Ementa:</b> Leis de Newton. Oscilações Lineares e não-lineares. Forças Centrais. Sistema de muitas partículas. Sistema de coordenadas não inerciais.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  MARION, J. B.; THORNTON, S. T. Dinâmica clássica de partículas e sistemas. Cengage Learning, 2011.  GREGORY, R. D. Classical Mechanics. Cambridge University Press, 2006.  SYMON, K. R. Mecânica. 2 ed. Campus, 1986.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  KIBBLE, T. W. B.; BERKSHIRE, F. H. Classical mechanics. 5th ed. Imperial College Press, 2004.  KUHNEN, C. A. Mecânica geral. UFSC, 2009.  FOWLES, G. R.; CASSIDAY, G. L. Analytical mechanics. Cengage, 2005.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5219	Mecânica Analítica	FSC5218	108
<p><b>Ementa:</b> Formalismo Lagrangeano. Princípio de Hamilton. Teoremas de conservação e simetrias. Pequenas oscilações. Corpo rígido. Formalismo Hamiltoniano. Transformações canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  LE MOS, N. A. Mecânica Analítica. Editora Livraria da Física, segunda edição, 2007.  GOLDSTEIN, H. Classical Mechanics. Editora Addison-Wesley Publishing Company, segunda edição, 1980.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  JOSÉ, J. V.; SALETAN, E. J. Classical Dynamics: A Contemporary Approach. Editora Cambridge University Press, 1998.  LANDAU, L. D.; LIFSHITS, E. M. Curso de física: mecânica. [São Paulo]: Hemus, c2004.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5302	Mecânica Estatística	FSC5131	72
<p><b>Ementa:</b> Revisão de Termodinâmica. Teoria cinética. Funções de probabilidade e distribuições. Distribuições de velocidade e distribuições no espaço de fase. Funções de distribuições e ensembles. Entropia e ensembles. Ensemble microcanônico. Mecânica estatística de gases. Ensemble gran-canônico. Mecânica Estatística Quântica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  REIF, F. Fundamentals of Statistical Physics. McGraw-Hill Book Company, New York, 1965.  CALLEN, H. B. Thermodynamics and an introduction to thermostatics. John Wiley and Sons, New York, 1985.  HUANG, K. Introduction to Statistical Physics, CRC Press, 2001.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  SALINAS, S. R. A. Introdução à Física Estatística. Editora da USP, São Paulo, 1996.  WU, D. E CHANDLER, D. Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University press, 1988.  PLISCHKE, M. E BERGERSEN, B. Equilibrium Statistical Physics, Word Scientific, 1994.  HILL, T. L. Statistical Mechanics. McGraw-Hill Book Company, New York, 1956.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5421	Teoria Eletromagnética I	FSC2312 e FSC5428	108
<p><b>Ementa:</b> Estudos dos campos eletrostáticos no vácuo e em meio dielétricos. Equações de Laplace e Poisson e suas aplicações em problemas de contorno. Campo magnético produzido por correntes estacionárias em meios não magnéticos. Estudo de campos elétricos e magnéticos induzidos. Campo magnético devido a meio magnetizado, energia elétrica e magnética. Equações de Maxwell.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  REITZ, J. R.; MILFORD, F. J. Fundamentos da Teoria Eletromagnética. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1982.  GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica. 3. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.  LANDAU, L. D.; LIFSHITS, E. M. Electrodynamics of continuous media. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 1984.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  HAUSER W. Introduction to the Principles of Eletromagnetism. AddisonWesley Publishing Company, Massachussets, 1971.  PURCELL, E. M. Curso de Física de Berkeley. Vol.2; Editora Edgard Blücher. Ltda., São Paulo, 1970.  FEYMMAN, R. P. et al. Lectures on Physics. Vol.2; Addison-Wesley. Publishing Company, Massachussets, 1964.  MACHADO, K. D. Eletromagnetismo. Ponta Grossa: Todapalavra, c2012-c2013, v1  MACHADO, K. D. Eletromagnetismo. Ponta Grossa: Todapalavra, c2012-c2013, v2</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5422	Teoria Eletromagnética II	FSC2312 e FSC5428	72
<p><b>Ementa:</b> Equações de Maxwell. Propagação de ondas eletromagnéticas, aplicações das equações de Maxwell em guias de onda. Ressonadores de cavidade. Reflexão, transmissão, refração, etc. Emissão de radiação, eletrodinâmica, teoria especial da relatividade.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> HEALD, M. A.; MARION, J. B. Classical Eletromagnetic Radiation, Saunders, Philadelphia, 1995.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> HAUSER W. Introduction to the Principles of Eletromagnetism. AddisonWesley Publishing Company, Massachussets, 1971. PURCELL, E. M. Curso de Física de Berkeley. Vol.2; Editora Edgard Blücher. Ltda., São Paulo, 1970. LANDAU, L. D.; LIFSHITS, E. M. The classical theory of fields. 4th rev. English ed. Amsterdam: Elsevier, c1975. FEYMMAN, R. P. et al. Lectures on Physics. Vol.2; Addison-Wesley. Publishing Company, Massachussets, 1964.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5428	Métodos de Física-Matemática I	MTM3104 e MTM3131	108
<p><b>Ementa:</b> Vetores e tensores cartesianos, coordenadas curvilíneas. Campos vetoriais e operadores diferenciais. Variáveis complexas, séries de Laurent e o teorema do resíduo. A função Gama. Equações diferenciais na física. Equações diferenciais lineares de segunda ordem. O método de Frobenius. Função Delta de Dirac.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> ÁVILA, G. Variáveis Complexas e Aplicações, 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. ARFKEN, G. B.; WEBER, H. H. Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, c2007. HASSANI, S. Mathematical Methods for Students of Physics and Related Physics. Editora Springer, 2008.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> BYRON, F. W.; FULLER, R. W. Mathematics of Classical and Quantum Physics. Nova York: Dover, 1ª ed., 1992. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 3ª ed., 1979.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5429	Métodos de Física-Matemática II	FSC5428	108
<p><b>Ementa:</b> Séries de Fourier. Funções ortogonais. Funções especiais. Funções de Bessel. Funções de Legendre. Transformações integrais. Funções de Green.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            BROWN, J. W.; CHURCHILL, R. V. Variáveis complexas: e aplicações. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015            BUTKOV, E. Física matemática. Rio de Janeiro: LTC, c1988.            ARFKEN, G. B.; WEBER, H. H. Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, c2007.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            HASSANI, S. Mathematical Physics: A Modern Introduction to Its Foundations. Editora Springer, 2013.            STEPHENSON, G. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. 3ª ed. Imperial College Press, UK, 1996.            BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 3ª ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1979.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5506	Estrutura da Matéria I	Física Geral IV	108
<p><b>Ementa:</b> Estudo das evidências que levaram o surgimento da Física Moderna. Estrutura atômica da matéria. Modelos atômicos de Rutherford e Bohr. Dualidade onda-partícula. Teoria de Schrödinger. Soluções da equação de Schrödinger para problemas unidimensionais. Átomo de hidrogênio.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            EISBERG, R. M.; RESNICK, R. - Física Quântica. Editora Campus. Rio de Janeiro. 1979.            TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. <b>Física Moderna</b> (6ª. Ed.), LTC Editora, 2014.            CARUSO, F.; OGURI, V. Física Moderna - Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos. LTC, 2016.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            GRIFFITHS, D. J. Mecânica Quântica. Pearson Prentice Hall, 2011.            PIQUINI, P. C.; da SILVA, C. A. M.; PALANDI, J.; BETZ, M. Estrutura da matéria I. UFSC/ EAD/ CED/ CFM, 2010.            ENGE, H. A.; WEHR, M. R.; RICHARDS, J. A. Introduction to Atomic Physics. Addison Wesley, 1972            BEISER, A. Concepts of Modern Physics. McGraw Hill, 2002.            MORRISON, J. C. Modern physics for scientists and engineers. Editora Elsevier, 2010.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5511	Mecânica Quântica I	FSC5506	72
<p><b>Ementa:</b> Formalismo de operadores e relações de comutação. Autovalores e autofunções. Medida em Mecânica Quântica. Princípio da Correspondência. Relações de incerteza. Momento angular orbital e momento angular total. Solução da equação de Schrödinger para problemas de forças centrais: átomo de hidrogênio e oscilador harmônico. Representações (Schrödinger, Heisenberg e interação) e álgebra matricial. Spin. Representação matricial dos operadores de momento angular. Sistemas de spin <math>\frac{1}{2}</math>: precessão do spin eletrônico e ressonância paramagnética.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GASIOROWICZ, S. - Física Quântica. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.  GRIFFITHS, D. - Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall 1994.  COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B. e LALOË, B., Mécanique Quantique, Hermann, Paris, 1973.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  DICKE, R. H.; WITKE, J. P. Introduction to Quantum Mechanics. Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1960.  FEYNMAN, R. P. et al. Lectures on Physics. Vol.1, 2; Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1964.  SAKURAI, J. J.; NAPOLITANO, J. Mecânica Quântica Moderna, 2 a Ed., Bookman, Porto Alegre, 2013.  MCINTYRE, D. H. Spin and Quantum Measurement. David H. McIntyre, 2002.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5512	Mecânica Quântica II	FSC5511 e FSC5219	72
<p><b>Ementa:</b> Transformação de representações. Propriedades de grupo das transformações unitárias. Métodos de aproximação: teoria de perturbação dependente e independente do tempo, método variacional, método WKB. Interação de elétrons com campos eletromagnéticos: efeitos Zeeman e Stark. Espalhamento: aproximação de Born. Partículas idênticas. Princípio de exclusão de Pauli.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  SAKURAI, J. J.; NAPOLITANO, J. Mecânica Quântica Moderna, 2 a Ed., Bookman, Porto Alegre, 2013.  COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU; B.; LALOË, F. Quantum Mechanics, Vol. 1 e 2, Hermann, Paris, 1977.  GRIFFITHS, D. J. Introduction to Quantum Mechanics, 2 a Ed, Addison-Wesley, 2014.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  SHANKAR, R. Principles of Quantum Mechanics. Springer, 1994  TOWNSEND, J. S. A Modern Approach to Quantum Mechanics, 2 a Ed, University Science Books, 2013.  MCINTYRE, D. H.; MANOGUE, C. A.; TATE, J. Quantum Mechanics: A Paradigms Approach, Pearson, 2014.  ZETTILI, N. Quantum Mechanics: Concepts and Applications, 2 a Ed, John Wiley &amp; Sons, Chichester, 2009.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5527	Estado Sólido	FSC5511 ou FSC5539	72
<p><b>Ementa:</b> Estrutura cristalina. Difração e rede recíproca. Forças interatômicas e intermoleculares. Constantes elásticas e ondas. Fónons e vibrações da rede. Propriedades térmicas de isoladores. Estatística de Fermi e o gás de elétrons. Bandas de energia. Semicondutores. Tópicos livres: Dielétricos, Ferroeletricidade, Dia e paramagnetismo, Supercondutividade.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  KITTEL, C. - Introduction to Solid State Physics. John Wiley and Sons. Hoboken, NJ, USA. 1996.  ASHCROFT, N. W. and MERMIN, N. D. - Solid State Physics. Brooks/Cole. Belmont, CA, USA. 1976.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  KANTOROVICH, L. Quantum Theory of the Solid State: An Introduction. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands. 2004.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5528	Física Nuclear e de Partículas Elementares	FSC5511 ou FSC5539	72
<p><b>Ementa:</b> Introdução aos conceitos básicos de Física Nuclear e de Partículas Elementares. Estudo de propriedades fundamentais do núcleo e de modelos nucleares de baixa energia. Introdução e fenomenologia da interação nucleon-nucleon e a modelos hadrônicos envolvendo mésons e/ou quarks.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GRIFFITHS, D. - Introduction to elementary particles. John Wiley and Sons, Nova York, 1987.  MENEZES, Debora Peres. Introdução à física nuclear e de partículas elementares. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  WILLIAMS, W.S.C. - Nuclear and Particle Physics. Oxford University Press, 1991  HENLEY, E. M. e FRAUENDORF, H. - Subatomic Physics. Prentice Hall, 1991.  THOMSON, M. - Modern Particle Physics. Cambridge University Press, 2013.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5602	Evolução dos Conceitos da Física	FSC5506	72

**Ementa:** Análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até o nosso século. Tópicos sobre as relações ciência e sociedade.

**Bibliografia Básica**

COLLINGWOOD, R. R. **Ciência e Filosofia**. Editora Presença.  
EINSTEIN, A.; INFELD, L. **A evolução da física**. Editora Zahar, Rio de Janeiro, 1980.  
ÉVORA, F. R. R. **A revolução copernicana-galileana**. Editora da Unicamp, Campinas, 1988.  
FARRINGTON, B. **A ciência grega**. Editora Ibrasa, 1961.  
FERRIS, B. **O despertar da Via Láctea**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1990.  
HOLTON, G. **A imaginação científica**. Editora Zahar, Rio de Janeiro, 1989.  
JAMMER, M. **Conceitos de força: estudo sobre os fundamentos da dinâmica**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011.  
KOESTLER, A. **O homem e o universo**. Editora Ibrasa, 1989.  
KOYRÉ, A. **Estudos de história do pensamento científico**. Editora Forense, 1982.  
KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva, 1975.  
LUCIE, P. **A Gênese do Pensamento Científico**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1978.  
MARTINS, R. A. **Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. Editora Moderna, São Paulo, 1994.  
PRIGOGINE, T.; STENGERS, I. **A Nova Aliança**. Editora da UnB, Brasília, 1984.  
RANDLES, W. G. L. **Da Terra plana ao globo terrestre**. Editora Papirus, 1994.  
RONAN, C. **História Ilustrada da Ciência**. Editora Zahar, Rio de Janeiro, 1988.  
ROSSI, P. **Os filósofos e as máquinas**. Companhia das Letras, 1989.  
SCHENBERG, M. **Pensando a física**. Editora Brasiliense, Brasília, 1984.

**Bibliografia Complementar**

BUCHWAL, J. Z. **From Maxwelll to microphysics**. University of Chicago Press, Chicago, 1985.  
CROMBIE, A. C. **História de la ciencia: de San Augustin a Galileo**. Vol.1, 2; Alianza Universidad, 1983.  
DUHEM, P. **Sur la notion de theorie physique**. J. Vrin, 1982.  
HARMAN, P. M. **Energy, Force and Matter**. Cambridge University Press, Cambridge, 1982.  
KOYRÉ, A. **Études galileiennes**. Hermann, 1980.  
KOYRÉ, A. **Études newtoniennes**. Gallimard, 1968.  
KUHN, T. S. **La teoria del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica**. Alianza Editorial, 1987.  
KUHN, T. S. **The copernican revolution**. Harvard University Press, 1971.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5705	Física Computacional	FSC7114	72
<p><b>Ementa:</b> Introdução a ferramentas computacionais em física: editoração e processamento de textos científicos, programas de confecção de gráficos, bibliotecas livres, programas de manipulação algébrica e linguagens de programação. Resolução de problemas físicos utilizando métodos computacionais.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  NEWMAN, M. <b>Computational Physics</b>. Createspace, 2012.  CHAPRA, S. C.; CANALE R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. AMGH, 2016  CHABAY, R.; SHERWOOD, B. Física Básica: Matéria e Interações, Vols 1 e 2. LTC, 2018.  SCHERER, C. <b>Métodos Computacionais da Física</b>. Livraria da Física, São Paulo, 2005.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  PRESS, W. H.; TEUKOLSKY, S. A.; VETTERLING, W. T.; FLANNERY, B. P. <b>Numerical Recipes: The art of scientific computing</b>, Cambridge University Press, 2007.  DEVRIES, P.; HASBUN, J. E. A First Course in Computational Physics. Jones &amp; Bartlett, 2010.  GOULD, H.; TOBOCHNIK, J.;CHRISTIAN, W. An Introduction to Computer Simulation Methods: Applications To Physical Systems. Createspace, 2017.  VESELY, F. Computational Physics: An Introduction. Springer, 2012.  Manuais, livros e tutoriais das linguagens e aplicativos utilizados no curso.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5911	Tópicos de Matemática Básica para Física Geral		72
<p><b>Ementa:</b> Conteúdos de Matemática básica para Física Geral.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  IEZZI, G. <i>et al.</i> <b>Fundamentos de Matemática Elementar</b>. Vols 1, 2, 3 e 6, Atual Editora, São Paulo, 2013.  HALLIDAY, D.; RESNICK, R. <b>Fundamentos de Física</b>. Vol.1. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2016.  BOULOS, P. <b>Pré-Cálculo</b>. Makron Books, São Paulo, 2001.  BOTH, N. <b>Pré-Cálculo</b>. Editora da UFSC, Florianópolis, 2006.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  ZUMA, V. <b>Pré-Cálculo</b>. Cengage Learning, São Paulo, 2006  Openstax, <b>Algebra &amp; Trigonometry</b>. disponível em <a href="https://openstax.org/">https://openstax.org/</a>  OLIVE, J. <b>Maths: a student survival guide</b>. Cambridge University Press, Cambridge, 2a edição, 2003.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC7114	Introdução à Física Computacional	FSC5165 e MTM3120	72
<p><b>Ementa:</b> Explicitação de conceitos físicos e matemáticos em forma de algoritmos computacionais e sua implementação em alguma linguagem de alto nível compilável (C. Fortran, etc.) ou de script (JavaScript, Python, Perl, Matlab, Matemática, Maple, etc.) com ênfase no paradigma estruturado (não orientado a objeto) mediante a utilização e definição de variáveis numéricas e “string”, comandos de entrada e saída, estrutura de decisão, estruturas de repetição, matrizes e subprogramas.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            ELLIS, T. M. R.; PHILIPS, I. R.; LAHEY, T. M. Fortran 90 programming. Addison Wesley, 1994.            SCHILDT, H. C Completo e Total. Makron Books, 1996.            MENEZES, N. N. C. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. Novatec, 2019.            MORRISON, M. Use a cabeça! JavaScript. Alta Books, 2020.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            CHABAY, R.; SHERWOOD, B. Física Básica: Matéria e Interações, Vols 1 e 2. LTC, 2018.            STALLINGS, W. Arquitetura e organização de computadores. Pearson, 2017.            MIZRAHI, V. V. Treinamento em Linguagem C. Pearson, 2008.            BARONE, L. M.; MARINARI, E; ORGANTINI, G; RICCI-TERSENGHI, F. Scientific Programming - C-Language, Algorithms and Models in Science. World Scientific, 2013.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3103	Cálculo 3	MTM3120	72			
<p><b>Ementa:</b> Integração múltipla: integrais duplas e triplas. Noções de cálculo vetorial: curvas e superfícies. Campos escalares e vetoriais. Integrais de linha e de superfícies. Teoremas de Green, Stokes e da Divergência.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            GUIDORIZZI, H. L. <b>Um curso de cálculo.</b> Vol. 2 e 3, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.            STEWART, J. <b>Cálculo.</b> Vol. 2, São Paulo: Cengage Learning, 2017. 2 v. Disponível em: <a href="https://resolver.vitalsource.com/9788522126859">https://resolver.vitalsource.com/9788522126859</a>. Acesso em: 14 dez. 2021.            THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. <b>Cálculo.</b> Vol. 2. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012.</p> <p><b>Bibliografia complementar</b>            KREYSZIG, E. <b>Matemática superior para engenharia.</b> 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.            ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. <b>Cálculo.</b> Vol. 2. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.            LEITHOLD, L. <b>O cálculo:</b> com geometria analítica. Vol 2. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1986.            GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. <b>Cálculo B:</b> funções de várias variáveis integrais duplas e triplas. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Makron Books, 2007.            SIMMONS, G. F. <b>Cálculo com geometria analítica.</b> São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.</p>						

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3104	Cálculo 4	MTM3103	72			

**Ementa:** Sequências e séries numéricas. Sequências e séries de funções: séries de potências e séries de Fourier. Equações diferenciais parciais: método da separação de variáveis nas equações clássicas da onda, do calor e de Laplace.

#### Bibliografia Básica

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. Vol. 4, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 2, São Paulo: Cengage Learning, 2017. 2 v. Disponível em:

<https://resolver.vitalsource.com/9788522126859>. Acesso em: 14 dez. 2021.

#### Bibliografia Complementar

ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

BRONSON, R.; COSTA, G. B. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 2, 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2008.

DOERING, C. I.; LOPES, A. O. **Equações diferenciais ordinárias**. 4. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2010.

ARNOLD, V. I. **Equações diferenciais ordinárias**/ V. I. Arnold. traduzido por M. Dombrovsky. Moscou: MIR, 1985

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3110	Cálculo 1		72			

**Ementa:** Cálculo de funções de uma variável real: limites; continuidade; derivada; aplicações da derivada (taxas de variação, retas tangentes e normais, problemas de otimização e máximos e mínimos); integral definida e indefinida.

#### Bibliografia Básica

STEWART, J. **Cálculo**. Volume 1, 7ª edição. Cengage Learning, 2014.

THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**, 11ª edição. São Paulo, Pearson, 2009.

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Volume 1, 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2018.

#### Bibliografia Complementar

GIMENEZ, C.; STARKE, R. **Calculo I**. EAD/UAB/UFSC. Disponível em:

<https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>

FRIEDLI, S. **Cálculo 1**. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proplan/wp-content/uploads/Apostila>.

Departamento de Matemática, UFMG, Belo Horizonte, 2015.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**, 6ª edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 10ª edição. Porto Alegre, Bookman, 2014.

SPIVAK, M. **Calculus**, 4ª edição. Houston, Publish or Perish, 2008.

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3120	Cálculo 2	MTM3110	72			

**Ementa:** Aplicações da integral definida. Técnicas de integração (por partes, substituição trigonométrica, frações parciais). Integral imprópria. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Máximos e mínimos de funções de duas variáveis.

**Bibliografia Básica**

STEWART, J. **Cálculo**. Volume 1, 7ª edição. Cengage Learning, 2014.  
 THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**, 11ª edição. São Paulo, Pearson, 2009.  
 GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Volume 1, 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2018.

**Bibliografia Complementar**

APOSTOL, T. M. **Calculus**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1969.  
 BATISTA, E.; TOMA, E. Z.; FERNANDES, M. R.; HOLANDA JANESCH, S. M. **Cálculo II**. 2ª edição. Florianópolis, UFSC, 2012.  
 BEZERRA, L. H.; SILVA, I. P. C.. **Geometria analítica**. Florianópolis: UFSC, 2007.  
 ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.  
 STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra linear e geometria analítica**. São Paulo: Pearson Education, 2006.  
 LIMA, E. L. **Geometria analítica e álgebra linear**. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2006.  
 CAMARGO, I.; BOULOS, P. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2005.  
 SIMMONS, G. F. **Calculo com geometria analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.  
 GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B: funções de várias variáveis integrais duplas e triplas**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Makron Books, 2007.

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3121	Álgebra Linear		72			

**Ementa:** Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Espaço vetorial real. Produto interno. Transformações lineares. Autovalores e autovetores de um operador linear. Diagonalização. Aplicações da Álgebra Linear.

**Bibliografia Básica**

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.  
 CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra Linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo: Atual, 1990.  
 SANTOS, R. J. **Álgebra Linear e Aplicações**. Imprensa Universitária da UFMG, 2018. Disponível em <https://regijs.github.io/>.  
 STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

**Bibliografia Complementar**

ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.  
 LAY, D. C.; LAY, S. R.; MCDONALD, J. **Álgebra Linear e suas aplicações**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.  
 LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. 8. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2011.  
 LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.  
 POOLE, D. **Álgebra Linear**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.  
 STRANG, G. **Álgebra Linear e suas aplicações**, 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MTM3131	Equações Diferenciais Ordinárias	MTM3120 e MTM3121	72			
<p><b>Ementa:</b> Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais ordinárias lineares homogêneas de ordem n. Equações diferenciais ordinárias lineares não homogêneas de ordem 2. Noções gerais de Transformada de Laplace. Sistemas de Equações Diferenciais.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. <b>Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno.</b> 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.  ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. <b>Equações diferenciais.</b> 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.  GUIDORIZZI, H. L. <b>Um curso de cálculo.</b> Vol. 4, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  ZILL, D. G. <b>Equações diferenciais com aplicações em modelagem.</b> São Paulo: Cengage Learning, 2011.  NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. <b>Equações diferenciais.</b> 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012.  BRONSON, R.; COSTA, G. B. <b>Equações diferenciais.</b> 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.  STEWART, J. <b>Cálculo.</b> Vol. 2, 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.  FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. <b>Equações diferenciais aplicadas.</b> 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2008.  DOERING, C. I.; LOPES, A. O. <b>Equações diferenciais ordinárias.</b> 4. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2010.  ARNOLD, V. I. <b>Equações diferenciais ordinárias/</b> V. I. Arnold. traduzido por M. Dombrovsky. Moscou: MIR, 1985</p>						

## ANEXO 5 - Resumo das disciplinas optativas

Código	Nome	PR	Carga horária
CFS7001	Biofísica Instrumental		36
<p><b>Ementa:</b> Biofísica da água, tensiometria, pH-metria, soluções tampão, diálise. Radiações eletromagnéticas: luz visível, UV, raios X e raios gama. Espectrofotometria, fluorimetria, cromatografia e eletroforese.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            Collins, C. H.; Braga, G. &amp; Bonato, P. S. 1997. Introdução a métodos cromatográficos. Ed. Unicamp, Campinas.            Garcia, E. A. C. 2002. Biofísica. 1ª ed. 2ª reimpressão, Sarvier, São Paulo.            Lehninger, A. et al. 1995 Princípios de Bioquímica. 2ª ed. Sarvieli.            Segel, I. 1976. Biochemical Calculations: How to Solve Mathematical Problems in General Biochemistry. 2nd ed. Wiley, New York.            Silva Júnior, J. G. 2001. Eletroforese de Proteínas - Guia Teórico-Prático. Interciência.            Skoog, D. A.; Holler, F. J. &amp; Nieman, T. A. 1998. Principles of Instrumental Analysis. 5 th ed. Harcourt Brace College Publishing, Philadelphia.            Vanholde, K. E.; Johnson, C. W. &amp; Ho, P. S. 1998. Principles of Physical Biochemistry. 2 nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
ECZ5102	Conservação dos Recursos Naturais		36
<p><b>Ementa:</b> Estrutura, funcionamento e dinâmica de ecossistemas. Efeitos da ação antrópica sobre os ecossistemas. Legislação e conservação dos recursos naturais</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            IPEA,2010. Sustentabilidade Ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Livro 7, Brasília (PDF)            IBGE. 2004. Vocabulário Básico de Recursos naturais e Meio Ambiente, 2a edição. Rio de Janeiro. pdf            MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2003. Ecossistemas e o Bem-estar Humano: Estrutura para uma Avaliação (Resumo). World Resources Institute.pdf            ODUM, E. P., BARRETT, G. W. 2008. Fundamentos de Ecologia. Cengage Learning. São Paulo. 632 p. (on-line BU)            RICK, R. E., RELYEA, R. 2018. A economia da natureza. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 7 a edição. 606 p. (físico BU)            SHIGUNOV NETO, A., CAMPOS, L. M. S., SHIGUNOV, T. 2009. Fundamentos da gestão ambiental. Editora Ciência Moderna Ltda. Rio de Janeiro.pdf</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            Link - PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS (BPBES) - <a href="https://www.bpb.es.net.br/">https://www.bpb.es.net.br/</a>            Link - Cidades Globais - Instituto de estudos avançados da USP - <a href="http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais">http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais</a>  <a href="https://www.fronteiras.com/artigos/fritjof-capra-e-hazel-henderson-a-pandemia-vista-de-2050">https://www.fronteiras.com/artigos/fritjof-capra-e-hazel-henderson-a-pandemia-vista-de-2050</a>            CAPRA, F. 1996. A teia da vida – uma nova compreensão dos sistemas vivos. Ed. Cultrix. São Paulo. 256 p. pdf            CECA (Centro de Estudos de Cultura e Cidadania). 1996. Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina. CECA/FNMA/Ed. Insular, Florianópolis pdf</p>			

Cynthia Gerling e José Martins da Silva-Jr. 2018. Sustentabilidade à beira-mar: um bom negócio. 2 edição. Projeto Coral Vivo. pdf  
 LEWIS, S. L., MASLIN, M. A. 2015. Defining the Anthropocene. Nature, 519: 171-180. PDF  
 STEFFEN, W. et al. 2011. The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship. Ambio, 40(7): 739-761. PDF

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
EED8007	Organização Escolar (PCC 18h-a)		90

**Ementa:** Organização da Educação Brasileira e Legislação Educacional. Políticas Públicas Educacionais na atualidade. Objetivo social da escola: direito à educação e a produção da exclusão. Currículo: teorias curriculares, propostas estatais e não estatais. Gestão Democrática da Educação. A escola: sujeitos, cotidiano, trabalho docente e Projeto Político Pedagógico.

#### **Bibliografia Básica**

APPLE, M.W. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1982

BRASIL. **BNCC - Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=78231-anexo-texto-bncc-ree-xportado-pdf-1&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=78231-anexo-texto-bncc-ree-xportado-pdf-1&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

BRASIL. **Constituição Da República Federativa Do Brasil De 1988**. Brasília: Casa Civil, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

BRASIL, MEC. **Diretrizes Curriculares para a Educação Básica**. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculare-s-nacionais-2013-pdf&category\\_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculare-s-nacionais-2013-pdf&category_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

BRASIL. MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96**. 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jun. 2014; Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>> Acesso em: 06 de agosto de 2018.

CARVALHO, M. P. O fracasso escolar de meninos e meninas: articulações entre gênero e cor/raça. **Cadernos Pagu**, n. 22, p. 247-290, 2004.

CAVALIERE, A. M. Tempo de escola e qualidade na educação pública. **Educação e Sociedade**, Campinas/SP, v. 28, n. 100, p. 1015-1035, out. 2007.

CURY, C. R. J. A Educação Básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, mai./ago. 2008, p. 293-303.

DÁVILA, J. **Diploma de brancura: política social e racial no Brasil (1917-1945)**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2006.

ENGUITA, M. **A face oculta da escola: educação e trabalho no capitalismo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

ESTEBAN, M. T. (Org.) **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do Trabalho Pedagógico e da Didática**. 7ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. (Org.) **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 10. ed., rev., ampl. São Paulo: Cortez, 2012.

LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D.; SANFELICE, J. L. (orgs). **Capitalismo, Trabalho e Educação**. Campinas: Autores Associados, 2002.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 196-215.

LOURO, G. L. **Gênero, Sexualidade e Educação: Uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. (Orgs.) **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez (1994), 6. ed. 2002.

PARO, V. H. **Gestão democrática da escola pública**. São Paulo: Ática, 1998.  
SAVIANI, D. **História das Ideias Pedagógicas no Brasil**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.  
SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 36. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.  
SHIROMA, E.; MORAES, M. C. M.; EVANGELISTA, O. **Política Educacional**. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Lamparina, 2011.  
SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.  
SILVA, T. T. (org). **Alienígenas na sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 1995.  
VEIGA, I. P. A. (org) **Projeto Político-Pedagógico da Escola: Uma Construção Possível**. 14. ed. São Paulo: Papirus, 2002.

### **Bibliografia Complementar**

ARROYO, M. G. Pedagogias em movimento – o que temos a aprender dos Movimentos Sociais? **Currículo sem Fronteiras**, v.3, n.1, pp. 28-49, Jan/Jun 2003. Disponível em <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss1articles/arroyo.pdf>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.  
DANTAS, J. S. Comissão de Educação do Fórum do Maciço: uma experiência em escolas de Florianópolis/SC. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v.9, n. 17, p. 461-477, jul./dez. 2015.  
FERNANDES, F. **Educação e sociedade no Brasil**. São Paulo: Dominus, 1966.  
FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógica na escola. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 35, n°. 129, p. 1085-1114, out.-dez., 2014.  
JUNQUEIRA, R. D. (org). **Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2009.  
LIBÂNEO, J. C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.38, n. 1, p. 13-28, 2012.  
MARCASSA, L. P. Desigualdades sociais e escolares, formação e políticas públicas: compromissos e interesses no campo da educação. **Revista Pedagógica - UNOCHAPECÓ** - Ano -16 - n. 29 vol. 02 - jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/1445>>. Acesso em: 6 de agosto de 2018.  
OLIVEIRA, R. P.; ADRIÃO, T. (Org.). **Gestão, financiamento e direito à educação**. Análise da LDB e da Constituição Federal. São Paulo: Xamã, 2001.  
PARO, V. H. **Crítica da estrutura da escola**. São Paulo: Ed. Cortez. 2011.  
PASSOS, J. C. **As desigualdades na escolarização da população negra e a educação de jovens e adultos**. EJA em debate, Florianópolis, vol. 1, n. 1. nov. 2012. Disponível em: <[https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/998#\\_VPOnePnF9ps](https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/998#_VPOnePnF9ps)>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.  
ROMANELLI, O. **História da Educação no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2007.  
RUMMERT, S. M.; VENTURA, J. P. Políticas públicas para educação de jovens e adultos no Brasil: a permanente (re) construção da subalternidade – considerações sobre os Programas Brasil Alfabetizado e Fazendo Escola. **Educar**, Curitiba/PR, n. 29, 2007, p. 29-45.  
SILVA, P. B. G.. Aprender, ensinar e relações étnico-raciais no Brasil. **Educação**. Porto Alegre. Ano 30, n. 3 v.63.2007. p. 489-506. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/2745>>. Acesso em: 6 de agosto de 2018.  
SOUZA, S. M. Z. L. Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 175-190, jul. 2003.  
VARELA, J.; ALVAREZ-URIA, F. A maquinaria escolar. **Teoria & Educação**. Porto Alegre, n 6, 1992. p. 225-246.

Código	Nome	PR	Carga horária	
			Teórica	Prática
EEL7061	Eletrônica I	FSCXXXX	72	36
<p><b>Ementa:</b> Introdução à eletrônica; amplificadores operacionais; diodos; o transistor de junção bipolar; transistores de efeito de campo; componentes optoeletrônicos.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> Introductory Electronics - <a href="https://lci.ufsc.br/electronics/index7061.htm">https://lci.ufsc.br/electronics/index7061.htm</a></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> R. Jaeger and T. Blalock, Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, New York, any edition. A. S. Sedra and K. C. Smith, Microelectronic Circuits, any edition. B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, Wiley, 2008. B. Wilson, Introduction to Physical Electronics, PDF generated: October 25, 2012: Online available at <a href="https://cnx.org/contents/IE4zW5wX@4.3:0qiHazTw@14/Introduction-to-Semiconductors">https://cnx.org/contents/IE4zW5wX@4.3:0qiHazTw@14/Introduction-to-Semiconductors</a> Analog Devices (W. Jung, editor), Op Amp Applications Handbook, Newnes, 2006. Online available at: <a href="https://www.analog.com/en/education/education-library/op-amp-applications-handbook.html">https://www.analog.com/en/education/education-library/op-amp-applications-handbook.html</a> Texas Instruments (R. Mancini, editor), Op Amps for Everyone, 2002. Online available at: <a href="https://web.mit.edu/6.101/www/reference/op_amps_everyone.pdf">https://web.mit.edu/6.101/www/reference/op_amps_everyone.pdf</a> R. T. Howe and C. G. Sodini, Microelectronics: An Integrated Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997. C. C. Hu, Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits, Pearson/Prentice Hall, 2010. Book chapters available for download at <a href="https://www.chu.berkeley.edu/modern-semiconductor-devices-for-integrated-circuitschenming-calvin-hu-2010/">https://www.chu.berkeley.edu/modern-semiconductor-devices-for-integrated-circuitschenming-calvin-hu-2010/</a> S. M. Rezende, Materiais e Dispositivos Semicondutores, 2ª Ed.</p>				

Código	Nome	PR	Carga horária
FIL6004	Teoria do Conhecimento		90
<p><b>Ementa:</b> Questões clássicas da Teoria do Conhecimento</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> FELDMAN, R. Epistemology. Pearson, 2002. (disponível em versão traduzida) LUZ, A. M. Conhecimento e Justificação. Pelotas: Nefil/Ufpel, 2014. FUMERTON, Richard. Epistemologia. Petrópolis: Vozes, 2014. GRECO, J; SOSA, E. (Eds.). Compêndio de Epistemologia. São Paulo: Loyola, 2008.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FIL6090	Filosofia da Educação		90
<p><b>Ementa:</b> A educação como objeto da reflexão filosófica. Clássicos da Filosofia da Educação. Atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão nesse tema.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> ADORNO, Theodor W. Educação e emancipação. São Paulo: Paz e Terra, 1995. ARENDT, Hannah. A crise na educação. In: Entre o passado e o futuro. São Paulo: Perspectiva, 2009. DEWEY, John. Democracia e educação. São Paulo: Nacional, 1959. HONNETH, Axel. Educação e esfera pública esfera pública democrática: um capítulo negligenciado da filosofia política. Civitas. Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 544-562, set-dez 2013. Disponível em:</p>			

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/civitas/article/view/16529>

hooks, bell. Educação democrática. In: Cássio, Fernando (org.). Educação contra a barbárie. São Paulo: Boitempo, 2019.

KANT, Immanuel. A paz perpétua e outros opúsculos. Lisboa: Ed. 70, 2008.

PLATÃO. A República. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. Emílio ou Da educação. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

NUSSBAUM, Martha. Sem fins lucrativos. Por que a democracia precisa das humanidades. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2015.

WOLLSTONECRAFT, Mary. Reivindicação dos direitos da mulher. São Paulo: Boitempo, 2016.

WOODSON, Carter Godwin Woodson. A deseducação do negro. Bauru: Edipro, 2021.

Código	Nome	PR	Carga horária
FIL6023	Filosofia da Ciência		90

**Ementa:** Abordagem filosófica da ciência. Apresentar os principais temas da análise filosófica da ciência. Atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão nesse tema.

#### **Bibliografia Básica**

Hempel, C. "Explicação Científica". IN: Morgenbesser (ed.), Filosofia da Ciência. 3ª Edição. SP: Cultrix, 1979, pp. 159-172.

Popper, K.R. "Ciência: Conjecturas e Refutações". In: Conjecturas e Refutações. Coimbra: Almedina, 2006, pp. 55-96.

French, S. Ciência. Conceitos-chave em Filosofia. Porto Alegre: Artmed, 2009, cap. 7 e 8.

Carnap, R. "Empirismo, Semântica e Ontologia". Coleção Os Pensadores, várias edições.

Hacking, I. "Experimentação e realismo científico". In: Hacking, Representar e Intervir. RJ: Uerj, 2012, pp. 369-384.

Kuhn, T.S. "Objetividade, Juízo de Valor e Escolha de Teoria". In: A Tensão Essencial. SP: Editora da Unesp, 2009, pp. 339-359.

Feyerabend, P. "How to Defend Society Against Science". Radical Philosophy 11, pp. 3-8.

Longino, H. "Valores, heurística e política do conhecimento". Scientiae Studia 15(1):39-57, 2017.

Lacey, H. "Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas". Scientiae Studia 6(1):83-96, 2008

Haack, S. Defending Science – Within Reason. New York: Prometheus, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

Carnap, R. "A Superação da Metafísica pela Análise Lógica da Linguagem". Cognition 10(2): 393-309, 2009.

Chakravartty, A. "Inferência Metafísica e a Experiência do Observável". Principia 21(2): 189-207, 2017.

Chakravartty, A. & van Fraassen, B. "O que é realismo científico?". Disputatio 10(17):271-288, 2021.

Cupani, A. Filosofia da Ciência. Florianópolis: EaD UFSC, 2009.

Cupani, A. Sobre a Ciência. Florianópolis: Editora da UFSC, 2018.

Dutra, L.H. Verdade e Investigação. São Paulo: EPU, 2001.

Dutra, L.H. Introdução à Teoria da Ciência. 4ª Edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

Feyerabend, P. Contra o Método. 3ª Edição. São Paulo: Editora da Unesp, 2007.

French, S. Ciência. Conceitos-chave em Filosofia. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Hatfield, G. "A Construção da Experiência Perceptiva: o que isso quer dizer?". Principia 21(2): 167-188, 2017.

Hempel, C. A Filosofia da Ciência Natural. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

Kuhn, T.S. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Perspectiva, várias edições.

Kuhn, T.S. A Tensão Essencial. São Paulo: Editora da Unesp, 2009.

Kuhn, T.S. O Caminho Desde a Estrutura. São Paulo: Unesp, 2006.

Lacey, H. Valores e Atividade Científica. São Paulo: Discurso, 1998.

Morgenbesser, S. (ed.). Filosofia da Ciência. 3ª Edição. São Paulo: Cultrix, 1979.

van Fraassen, B. A Imagem Científica. São Paulo: Editora da Unesp, 2007.

Código	Nome	PR	Carga horária				
			Teórica	Prática	PCC	Estágio	Extensão
FSC5117	Instrumentação para o Ensino de Física A	FSC2193			72		
<p><b>Ementa:</b> O processo de ensino aprendizagem da Física. O papel e a influência das Concepções Alternativas, História da Física, Transposição Didática e Modelização no ensino de Física. As relações CTS e o ensino de Física. Retrospectiva histórica do ensino de Física no Brasil. O estudo dos projetos de ensino de física (nacionais e estrangeiros) da década de 60 (PSSC, Harvard, Nuffield, Piloto, FAI, PEF, PBEF) e suas influências no ensino de Física no Brasil.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  CANIATO, R. <b>Um projeto brasileiro para o ensino de física.</b> O Céu. Nobel - Unicamp, São Paulo, 1975.  GETEF. <b>Física auto-instrutiva.</b> Vol. 1, 2, 3, 4, 5. Saraiva - São Paulo, 1973.  GREF. <b>Textos de mecânica, termologia e eletromagnetismo.</b> São Paulo - EdUSP, 1993.  PROJETO PILOTO DA UNESCO. <b>A Física da Luz.</b> São Paulo, 1964.  PSSC. Volumes 1, 2, 3, 4. Funbec - Edart, São Paulo, 1970.  ASTOLFI, J. P. <b>A Didática das Ciências.</b> Papirus.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  CADERNO CATARINENSE DE ENSINO DE FÍSICA. Departamento de Física/UFSC. Editora UFSC, Florianópolis.  REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. Sociedade Brasileira de Física.</p>							

Código	Nome	PR	Carga horária				
			Teórica	Prática	PCC	Estágio	Extensão
FSC5118	Instrumentação para o Ensino de Física B	FSC5117 e FSC5506			72		
<p><b>Ementa:</b> A função e o papel das atividades experimentais no Ensino de Física. Discussão sobre o uso de demonstrações no Ensino de Física: conteúdo versus motivação, utilizando o acervo do LABIDEX. A Análise e discussões sobre o uso de multimídia no ensino de física. Planejamento e elaboração de uma unidade de Ensino de Física (teoria e experimental) fundamentada nos processos de ensino-aprendizagem e de suas várias concepções.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GREF. <b>Textos de mecânica, termologia e eletromagnetismo.</b> São Paulo - EdUSP, 1993.  ASTOLFI, J. P. <b>A Didática das Ciências.</b> Papirus.  FOUREZ, G. <b>La Alfabetización Científica e Técnica.</b></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. Sociedade Brasileira de Física.  CADERNO CATARINENSE DE ENSINO DE FÍSICA. Departamento de Física/UFSC. Editora UFSC, Florianópolis.</p>							

Código	Nome	PR	Carga horária
FIS5152	Laboratório de Física Moderna II	FSC5151	72
<p><b>Ementa:</b> Desenvolvimento e realização de experimentos sobre tópicos avançados de Física Atômica, Molecular e Nuclear.</p> <p><b>Bibliografia</b> Roteiros de Laboratório de Física Moderna.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária				
			Teórica	Prática	PCC	Estágio	Extensão
FSC5171	Prática de Ensino de Física I	FSC5165			54		
<p><b>Ementa:</b> Elaboração e apresentação, pelos alunos, de módulos de ensino envolvendo conceitos tratados nas disciplinas Física Geral I-A (FSC 5107), Física Geral II-A (FSC 5165) e Física Geral II-B (FSC 5166). Nestes módulos os mesmos devem procurar utilizar experimentos ou demonstrações experimentais.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            AXT, R.; BRÜCKMANN, M.E. O conceito de calor nos livros de ciências. <b>Caderno Catarinense de Ensino de Física</b>, v. 6, n.2, p.128-142. Florianópolis: UFSC. 1989.            BUCUSSI, A.A. <b>Introdução ao conceito de energia</b>. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 32 p.: il. Textos de apoio ao professor de física/Marco Antonio Moreira, Eliane Angela Veit, v. 17, n.3. 2007.            CINDRA, J.L.; TEIXEIRA, O.P. B. Uma discussão conceitual para o equilíbrio térmico. <b>Caderno Brasileiro de Física</b>, v.21, n.2, p.176-193, ago.2004.            HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física</b> (v.1 e 2). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.            HARMAN, P. M. <b>Energy, force, and matter: the conceptual development of nineteenth-century physics</b>. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.            HIGA, T. T. <b>Conservação de Energia: estudo histórico e levantamento conceitual dos alunos</b>. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade em Física) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1988.            KUHN, T. S. <b>A Conservação da Energia como Exemplo da Descoberta Simultânea</b> (Artigo original publicado em 1959). In: KUHN, T.S. (ed), <b>A Tensão Essencial</b> (R. Pacheco, trad.), p. 101-141. Lisboa, Edições 70, 1989.            LONGUINI, M. D.; NARDI, R. Origens históricas e considerações acerca do conceito de pressão atmosférica. <b>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</b>, v.19,n.1, p. 67-78, 2002.            NEWTON, I. <b>Princípios matemáticos dela filosofia natural</b>. Introducción y Libro I. Madrid: Alianza Editorial, 1987.            NEWTON, I. <b>Princípios matemáticos de la filosofia natural</b>. Libro II y Libro III. Madrid: Alianza Editorial, 1987.            NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de física básica</b>. São Paulo:Edgard Blücher,1983, v.1-2.            PEDUZZI, L.O. Q. <b>As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em um curso de mecânica</b>. 1998. 850 p. Tese de Doutorado.Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.            PINHO-ALVES, J. <b>Atividades experimentais: do método à prática construtivista</b>. 2000. 435 p. Tese de Doutorado. CED, UFSC, Santa Catarina, Florianópolis.            PREGNOLATTO, Y. H.; PACCA, J. L. A. Concepções sobre força e movimento. <b>Revista Brasileira de Ensino de Física</b>, v. 14,n. 1, p. 19-23, 1992.            ROCHA, J. F. M. (Org.) <b>Origens e evolução das idéias da física</b>. Salvador: EDUFBA, 2002.            SOLBES, J.; TARÍN, F. Algunas dificultades e torno a la conservación de la energia. <b>Enseñanza de las Ciencias</b>, v. 16, n. 3, p.387-97, 1998.            SOUZA FILHO, O. M. Evolução da idéia de conservação da energia: um exemplo de história da ciência no</p>							

ensino de física. São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade em Física). Instituto de Física, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.  
 TIPLER, P. A. **Física** (v.1 e 2). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

**Bibliografia Complementar**

WELLS, M.; HESTENES, D.; SWACKHAMER, G. A modeling method for high school physics instruction. **Am. J. Phys.** 63 606 (1995)  
 HESTENES, D. Modeling games in the Newtonian World. **Am. J. Phys.** 60 732 (1992)  
 HALLOUN, I. A.; HESTENES, D. Modeling instruction in mechanics. **Am. J. Phys.** 55 455 (1987)  
 HESTENES, D. Toward a modeling theory of physics instruction. **Am. J. Phys.** 55 440 (1987)  
 HALLOUN, I. A.; HESTENES, D. Common sense concepts about motion. **Am. J. Phys.** 53 1056 (1985)  
 REIF, F. Standards and measurements in physics – Why not in physics education? **Am. J. Phys.** 64: 687-688, 1996.

Código	Nome	PR	Carga horária				
			Teórica	Prática	PCC	Estágio	Extensão
FSC5172	Prática de Ensino de Física II	FSC5166 e FSC5171			36		

**Ementa:** Elaboração e apresentação, pelos alunos, de módulos de ensino envolvendo conceitos tratados na disciplina Física Geral III. Nestes módulos os mesmos devem procurar utilizar experimentos ou demonstrações experimentais.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física** (v.1 e 2). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.  
 NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1983, v.1-2.  
 ROCHA, J. F. M. (Org.) **Origens e evolução das idéias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002.  
 TIPLER, P. A. **Física** (v.1 e 2). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.  
 PURCELLE. **Eletricidade e Magnetismo** - Curso de Física de Berkeley - vol 2: Ed. Universidade de Brasília - 1970.

**Bibliografia Complementar:**

WELLS, M.; HESTENES, D.; SWACKHAMER, G. A modeling method for high school physics instruction. **Am. J. Phys.** 63 606 (1995)  
 HESTENES, D. Modeling games in the Newtonian World. **Am. J. Phys.** 60 732 (1992) Toward a modeling theory of physics instruction David Hestenes **Am. J. Phys.** 55 440 (1987)  
 ABRANTES, P. C. C. A metodologia de J. C. Maxwell e o desenvolvimento da teoria eletromagnética. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 5 (número especial), p. 58-75, 1988.  
 BELÉNDEZ, A. La unificación de luz, electricidad y magnetismo: La “síntesis eletromagnética” de Maxwell. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n.2, 2008  
 PINHO-ALVES, J. Regras da Transposição Didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000  
 PINHO-ALVES, J. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 2000. 435p. Tese de Doutorado. CED, UFSC, Santa Catarina, Florianópolis.  
 MARTINS, R. A. Orsted e a descoberta do eletromagnetismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 10, p.89-114, 1986.

Código	Nome	PR	Carga horária				
			Teórica	Prática	PCC	Estágio	Extensão
FSC5173	Prática de Ensino de Física Moderna	FSC5511			36		

**Ementa:** Elaboração e apresentação pelos alunos de módulos de ensino envolvendo conceitos de Física Moderna e Contemporânea. Nestes módulos, os mesmos devem procurar utilizar a história da ciência, modelização ou simulações.

**Bibliografia Básica**

OLIVEIRA, F. F.; VIANNA, D. M.; GERBASSI, R. S. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. **Rev. Bras. Ens. Fís.** 29 (3), p. 447 – 454, 2007.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa: “física moderna e contemporânea no ensino médio”. **Investigações em Ensino de Ciências** 5 (1), p. 23 – 48, 2000.

OSTERMANN, F.; PEREIRA, A. P. Sobre o ensino de física moderna e contemporânea: uma revisão da produção acadêmica recente. **Investigações em Ensino de Ciências** 14 (3), p. 393 – 420, 2009.

TERRAZZAN, E. A. A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola do 2º grau. **Cad. Bras. Ens. Fís.** 9 (3), p. 209 – 214, 1992.

**Bibliografia Complementar**

MCKAGAN, S. B., DUBSON, M., PERKINS, K. K., MALLEY, C., REID, S., LEMASTER, R.; WIEMAN, C. E. Developing and researching PhET simulations for teaching quantum mechanics. **Am. J. Phys.** 75 (4 & 5), p. 406 – 417, 2008.

MULLER, R.; WEISNER, H. Teaching quantum mechanics in an introductory level. **Am. J. Phys.**, 70 (3), p. 200 – 209, 2002.

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5290	Relatividade Restrita	FSC2312	72

**Ementa:** Histórico. Referenciais inerciais. Postulados da teoria da relatividade. Cinemática e dinâmica relativística. Teoria da relatividade e o eletromagnetismo.

**Bibliografia Básica**

LANDAU, L. D.; LIFSHITZ, E. M. The classical theory of fields, 4ª edição, Pergamon Press, 2000.

OHANIAN, H. Classical electrodynamics, 2ª edição. Allyn and Bacon, 2006.

HOBSON, M. P.; EFSTATHIOUS, G. P., LASENBY, A. N. General Relativity: an Introduction for Physicists, Cambridge University Press, 2006.

RINDLER, W. Introduction to special relativity, 2ª edição, Oxford Univ. Press, 1991.

**Bibliografia Complementar**

SCHUTZ, B. A first course in General Relativity, 2ª edição, Cambridge University Press, 2009.

D’INVERNO, R. Introducing Einstein’s Relativity, Oxford Univ. Press, 1992.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5291	Relatividade Geral	FSC2312 e FSC5218	72
<p><b>Ementa:</b> Conceitos fundamentais da Teoria da Relatividade Geral; Tópicos de Matemática aplicada à Relatividade Geral; Aplicações de Relatividade Geral na Física, Astrofísica e Cosmologia.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  D'INVERNO, R. Introducing Einstein's relativity. Oxford, 1992.  SCHUTZ, B. F. A first course in general relativity. Cambridge, 2002.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  ELLIS, G. F. R.; WILLIAMS, R. Flat and curved spacetimes. Oxford, 2ed., 2000  DALARSSON, M. N. Tensor Calculus, Relativity and Cosmology. Elsevier, 2005.  WEINBERG, S. Gravitation and cosmology: principles and applications of the general theory of relativity. John Wiley &amp; Sons, 1972.  DIRAC, P. A. M. General Theory of Relativity. Princeton, 1996.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5514	Mecânica Ondulatória	FSC2312	36
<p><b>Ementa:</b> Linearidade e princípios de superposição; pulsos; equação de onda; análise de Fourier; relação de dispersão; oscilação forçada e ressonância com muitos graus de liberdade; índice de refração, reflexão, difração e polarização; ondas moduladas; pacotes de ondas em duas e três dimensões; aplicação a ondas eletromagnéticas; ondas mecânicas e ondas de de Broglie.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  CRAWFORD Jr., F. S. - Berkeley Physics Course. Vol.3; MacGraw-Hill Book Company, San Francisco, 1968.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5517	Introdução à Mecânica dos Fluidos	FSC5166 e MTM3104	72
<p><b>Ementa:</b> Fluidos e tensões. Fluidos estáticos. Fluxos de energia e momento. escoamento potencial. Ondas sonoras. Ondas na superfície de fluidos. Escoamentos laminares. Vórtices e Turbulência. Noções de fluidos complexos. Aplicações.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  CATTANI, M. S. D. Elementos de Mecânica dos Fluidos, 2ª. Edição, Editora Blücher Ltda., 2005.  FABER, T. E. Fluid dynamics for physicists, Cambridge University Press, 1995.  MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H.; HUEBSCH, W. W. Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2009.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5515	Física das Mudanças Climáticas		36
<p><b>Ementa:</b> História das Mudanças Climáticas, O Sistema Climático: Circulação Geral da Atmosfera e Oceanos; Balanço de Radiação; Variabilidade Climática de Grande Escala: El Niño, La Niña, Clima Regional e Desastres Naturais; Modelos Climáticos; Sensibilidade do Clima: Mecanismo de Retro-alimentação do Clima. Emissão de gases de efeito estufa naturais e antrópicos. Aquecimento global antropogênico; A Física dos Gases de Efeito Estufa; Papel da superfície da Terra no sistema climático. Cenários de Mudanças Climáticas; Impactos das Mudanças Globais no Clima Regional; Mudanças Globais e Biodiversidade; Economia Verde e Sustentabilidade.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  PEIXOTO, J. P., e A. H. Oort (1992), Physics of climate, Springer-Verlag.  VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Versão Digital 2. Recife, 2006.463p.  COOK, J.; O Guia Científico do Ceticismo quanto ao Aquecimento Global, <a href="http://www.skepticalscience.com/">http://www.skepticalscience.com/</a> 2011.  WALLACE, J.M. e HOBBS, P.V. Atmospheric Science: an Introductory Survey. New York: Academic Press, ISBN-10: 9780127329512, 2006.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5530	Caos em Sistemas Dinâmicos	FSC5218	72
<p><b>Ementa:</b> Estuda-se o aparecimento de caos determinístico em sistemas dinâmicos definidos por mapas, equações diferenciais ordinárias não-lineares e equações diferenciais parciais. Discutem-se vários critérios para caracterizar-se caos numa série temporal genérica. Estudam-se ainda várias rotas para o caos, com especial ênfase na rota por dobramento do período (Cascata de Feigenbaum).</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BERGÉ, P. et al. Order Within Chaos. John Wiley and Sons, New York, 1984.  SCHUSTER, H. G. Deterministic Chaos. Physik Verlag, 1989.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5531	Introdução à Física das Nanoestruturas	FSC5531	72
<p><b>Ementa:</b> Estuda-se o aparecimento de caos determinístico em sistemas dinâmicos definidos por mapas, equações diferenciais ordinárias não-lineares e equações diferenciais parciais. Discutem-se vários critérios para caracterizar-se caos numa série temporal genérica. Estudam-se ainda várias rotas para o caos, com especial ênfase na rota por dobramento do período (Cascata de Feigenbaum).</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  REZENDE, M. S. A física de materiais e dispositivos eletônicos. Ed. Universidade Federal de Pernambuco, 1996.  Textos a serem apresentados pelo professor.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5539	Estrutura da Matéria II	FSC5506	72
<p><b>Ementa:</b> Experimento de Stern-Gerlach. Spin. Átomo de Hélio. Introdução à estatística quântica. Teoria do campo médio. Átomos multieletrônicos. Moléculas, espectro rotacional, vibracional e eletrônico.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  EISBERG, R. M., RESNICK, R. <b>Física Quântica</b>, Editora Campus, 1979.  TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. <b>Física Moderna</b> (6ª. Ed.), LTC Editora, 2014.  CARUSO, F.; OGURI, V. <b>Física Moderna - Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos</b>. LTC, 2016.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  GRIFFITHS, D. J. <b>Mecânica Quântica</b>. Pearson Prentice Hall, 2011.  BEISER, A. <b>Concepts of Modern Physics</b>. McGraw Hill, 2002.  MORRISON, J. C. <b>Modern physics for scientists and engineers</b>. Editora Elsevier, 2010.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC5540	Estrutura da Matéria III	FSC5539	72
<p><b>Ementa:</b> Aplicações das Estatísticas quânticas. Física do estado sólido. Física nuclear e de partículas elementares.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. <b>Física Moderna</b> (6ª. Ed.), LTC Editora, 2014.  EISBERG, R. M.; RESNICK, R. <b>Física Quântica</b>, Editora Campus, 1979.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  OLIVEIRA, I. S.; JESUS; V. L. B. <b>Introdução à Física do Estado Sólido</b>. Editora Livraria da Física. 2017.  KITTEL, C. <b>Introdução à Física do Estado Sólido</b>. LTC. 2006.  ASHCROFT, N. W.; MERMIN, N. D. <b>Física do Estado Sólido</b>. Cengage. 2010.  CARUSO, F.; OGURI, V; SANTORO, A. <b>Partículas Elementares: 100 anos de descobertas</b>. EDUA, 2006.  CHUNG, K. C. <b>Introdução à Física Nuclear</b>. EDUERJ, 2001.  GRIFFITHS, D. <b>Introduction to Elementary Particles</b>. Wiley-Vch. 2008.  CALLISTER Jr., W. D. <b>Ciência e engenharia de materiais</b>. LTC. 2020.  ASKELAND, D. R.; WRIGHT, W. J. <b>Ciência e Engenharia dos Materiais</b>. Cengage. 2019.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5610	Introdução à Teoria de Campo	FSC5511 e FSC5219 e FSC5290	108
<p><b>Ementa:</b> Grupos de Lorentz e Poincaré e as equações de onda relativísticas. Formalismo Lagrangiano para campos. Quantização canônica. Teorias de gauge não-Abelianas e a cromodinâmica. Quebra espontânea de simetrias globais e o teorema de Goldstone. Mecanismo de Higgs. Teoria de Weinberg-Salam e Teorias de Grande Unificação. Soluções topológicas em diferentes dimensões.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  MAGGIORE, M. A Modern Introduction to Quantum Field Theory, Oxford University Press.  DAS, A. Lectures on Quantum Field Theory, World Scientific Publishing.  RYDER, L. Quantum Field Theory, 2a edição, Cambridge University Press.  RUBAKOV, V. Classical Theory of Gauge Fields, Princeton University Press.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  CHENG; LI. Gauge Theory of Elementary Particle Physics, Oxford University Press.  JONES, H. F. Groups, Representation and Physics, 2a edição, IOP Publishing.  WEINBERG, S. The Quantum Theory of Fields, Vol. 1 e 2, Cambridge University Press.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5803	Astrofísica I	FSC2312	108
<p><b>Ementa:</b> Radiação eletromagnética. Telescópios e detetores. O Sol e o sistema solar. Estrelas: magnitude, brilho, espectro e classificação. Estrelas binárias, variáveis e explosivas. Objetos compactos: anãs-brancas, estrelas de neutrons e buracos negros. Aglomerados estelares. Evolução estelar. Desenvolvimento e realização de práticas computacionais e observacionais sobre técnicas de observação e análise de dados astronômicos e tópicos de astrofísica estelar.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  SHU, F. The Physical Universe: An Introduction to Astronomy. University Science Books, 1982.  BÖHM-VITENSE, E. Stellar Astrophysics Vol. 1. Cambridge University Press, 1989.  FERGUSON, D. C. Introductory Astronomy Exercises. Belmont, Wadsworth Publ. Co., 1990.  EHRlich, R. et al. CUPS: Astrophysics Simulations. John Wiley &amp; Sons, 1995.  BAPTISTA, R. Nota das aulas de Astrofísica, I. UFSC: 1997.  ZEILIK, M. Introductory Astronomy &amp; Astrophysics (4nd edition). New York: John Wiley &amp; Sons, 1997.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5804	Astrofísica II	FSC5803	108
<p><b>Ementa:</b> A Galáxia: Componentes e evolução. Meio Interestelar. Evolução da galáxia. Outras galáxias. Galáxias ativas e quasares. Estrutura do Universo. Cosmologia. Desenvolvimento e realização de práticas computacionais e observacionais sobre tópicos de astrofísica galáctica, extragaláctica e cosmologia.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BERNSTEIN, J. An Introduction to Cosmology. Prentice Hall, 1998.  CID FERNANDES, R. A Via Láctea, Apostila para Astrofísica II. UFSC, 1998.  MIHALAS, D.; BINNEY, J. Galactic Astronomy, 1982.  SHU, F. The Physical Universe: An Introduction to Astronomy. University, University Science Books, 1982.  SODRÉ, L. Introdução à Cosmologia. Apostila do IAG-USP, 1997.  TAYLER, R. J. Galaxies: Structure and Evolution. Cambridge University Press, 1993.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5906	Origens Históricas da Teoria da Relatividade Restrita	FSC2193	72
<p><b>Ementa:</b> A relatividade na cosmologia galileana. A relatividade e o espaço absoluto de Newton. Os fenômenos ópticos, o éter e a detecção de movimentos absolutos. O éter eletromagnético e a Física dos corpos em movimento. O princípio de relatividade nos programas de pesquisa de Poincaré, Lorentz e Einstein.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BORN, M. Einstein's theory of relativity. Nova York: Dover, 1962.  EINSTEIN, A. A teoria de relatividade.  REINCHENBACH, H. From Copernicus to Einstein. Nova York: Dover, 1980.  TONNELAT, M. A. L'histoire du Principe de relativité. Paris: Flammarion, 1971.  WITTAKER, E. A history of the theories of aether and electricity. Nova York: Dover, 1989.  Vários autores. O princípio de relatividade. Glubeng, Lisboa.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5907	Interações Fundamentais	FSC5511	72
<p><b>Ementa:</b> O conceito de simetria e a teoria de grupos em Física. O cálculo de Feynman. Teorias de calibre para as interações fundamentais: Eletrodinâmica Quântica, Cromodinâmica Quântica, Teoria Eletrofraca de Weinberg-Salam. Unificação das teorias fundamentais.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GRIFFITHS, D. Introduction to Elementary particles. Nova York: I. Wiley and Sons, 1987.  CHENG, T. P.; LI, L. F. Gauge Theories of Elementary Particle Physics. OUP, 1984.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5908	Física Médica e Proteção Radiológica	FSC2312	72
<p><b>Ementa:</b> Introdução à interação da radiação com a matéria, à física da formação de imagem em diagnóstico médico (radiologia, tomografia, medicina nuclear, ultra-sonografia, ressonância magnética) e à física da radioterapia (teleterapia, braquiterapia e medicina nuclear). Introdução à proteção radiológica e legislação pertinente.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BIRAL, A. R. Radiações Ionizantes para médicos, físicos e leigos. Insular, Florianópolis, 2002.  CASTRO JR., A.; ROSSI, G.; DIMENSTEIN, R. Guia Prático em Medicina Nuclear: a instrumentação. SENAC, São Paulo, 2000.  HUDA, W.; SLONE, R. Review of Radiologic Physics. Lippincott, Williams &amp; Wilkins, Philadelphia, 1994.  KNOLL, G. F. Radiation detection and measurement. John Wiley &amp; Sons, New York, 1989.  Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, Portaria 453 de 01 de junho de 1998. Governo do Brasil, Brasília, 1998.  WEBB, S. (Org) The Physics of Medical Imaging. Institute of Physics, London, 1988.  WOODWARD, P. MRI for technologists. McGraw Hill, New York, 2001.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
--------	------	----	---------------

FSC5909	Introdução à Astronomia		54
<p><b>Ementa:</b> O sistema solar, noções básicas de sua estrutura. Noções de astronomia de posição. As estrelas, estrutura interna e evolução. Galáxias, estrutura e evolução. Cosmologia, a lei de Hubble e o modelo do Big Bang e o futuro do Universo.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. <b>Astronomia e Astrofísica</b>. Ed. Saraiva, 4a edição, 2017. Disponível online em: <a href="http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0">http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0</a>  CHAISSON, E.; MCMILLAN, S. <b>Astronomy Today</b>. Simon &amp; Schuster, 3rd ed. 1999.  CID, R.; KANAAN, A.; GOMES, J. <b>Fundamentos de Astrofísica</b>. Florianópolis: EdUFSC, 2001. Disponível online: <a href="http://www.telescopiosnaescola.pro.br/ferramentas.pdf">http://www.telescopiosnaescola.pro.br/ferramentas.pdf</a></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  FRAKNOI, A.; MORRISON, D.; WOLFF, S. C. <b>Astronomy</b>. Rice University: OpenStax, 2018. Disponível online em: <a href="https://openstax.org/details/books/astronomy">https://openstax.org/details/books/astronomy</a> .  MACIEL, W. J. <b>Astronomia e Astrofísica</b>. São Paulo: IAG/USP, 1997.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC5910	Física com JavaScript	FSC5165 e FSC5166 e FSC5705	72
<p><b>Ementa:</b> Introdução ao modelo de objetos de documentos (DOM - document object model), introdução à linguagem de marcação de hipertextos (HTML - hypertext markup language) e introdução a JavaScript (JS). Elaboração de conteúdo digital interativo para o ensino de física utilizando DOM/HTML/JS: textos, fórmulas, cálculos, tabelas, gráficos, questionários e formulários.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  <a href="http://www.w3.org/DOM">http://www.w3.org/DOM</a>. Repositório do consórcio que gerencia as especificações técnicas para a Internet.  <a href="http://www.w3schools.com/dhtml/default.asp">http://www.w3schools.com/dhtml/default.asp</a>. Tutoriais e exemplos de páginas usando HTML dinâmico.  GOODMAN, D. <b>Dynamic HTML: the definitive reference</b>. O'Reilly, 1998.  HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. <b>Física - volumes 1, 2, 3, 4</b>. Ed. LTC, 1996.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
--------	------	----	---------------

FSC7103	Meteorologia Física I	FSC2193	72
<p><b>Ementa:</b> Constituição da atmosfera; Tempo e Clima; Energia e Radiação eletromagnética; Transformação e transferência de energia; Propriedades emissivas dos corpos negros; As leis da radiação; Interações da radiação com a matéria; Espalhamento radiativo. Radiação solar, Natureza e distribuição espectral, geográfica e sazonal da radiação solar; Esmacimento e disposição média da radiação solar. Radiação terrestre; Características, absorção e transmissão da radiação terrestre. O balanço médio da energia.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  AHRENS C. D. Meteorology Today, West Publishing, 624p, ISBN-10: 0495555738, 2008.  COULSON, K.L. - Solar and Terrestrial Radiation: Methods and Measurements. Academic Press, 1975, 322p.  HOUGHTON, H.G. - Physical Meteorology, MIT Press, 442p, 1985.  IQBAL, M. - An Introduction to Solar Radiation. Academic Press, 390p, 1983.  LIOU, K.N. - An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, 583p, 2002.  PALTRIDGE, G.W. e PLATT, C.M.R. - Radiative Processes in Meteorology and Climatology. Elsevier, 318p, 1976.  PETTY, G. W. A First Course in Atmospheric Radiation. Madison, Sundog Publishing, 458p., 2006.  THOMAS, G.E. e STAMNES, K. – Radiative Transfer in the Atmospheric and Ocean, Cambridge University Press, 517p, 1999.  VIANELLO R. L e ALVES A. R., Meteorologia Básica e Aplicações, Editora Universidade de Viçosa, ISBN 9788572694322, 460p, 2013.  WALLACE, J. &amp; HOBBS, P. Atmospheric Science: an Introductory Survey. New York: Academic Press, 483p, 2006.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC7107	Meteorologia Física II	FSC5131	72
<p><b>Ementa:</b> Equilíbrio Hidrostático; Variáveis Úmidas e Processos Adiabáticos; Diagramas Termodinâmicos; Uso Prático dos Diagramas Termodinâmicos; Estabilidade Vertical da Atmosfera; Nuvens e Precipitação; Ótica Atmosférica, Eletricidade Atmosférica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  HOUGHTON J. The Physics of Atmospheres, Cambridge University Press, 320 pp., 2002.  IRIBARNE, J.V. e GODSON, W.L. - Atmospheric Thermodynamics. D. Reidel Publishing Co., Holland, 1981, 259p.  PRUPPACHER H. R. &amp; KLETT J. D. Microphysics of Clouds and Precipitation. Kluwer Academic Publishers, 1997, 954 pp.  RAKOV, A. V. Lightning: Physics and Effects. Cambridge University Press, 2007.  ROGERS, R.R. - A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1976, 235p.  VIANELLO R. L e ALVES A. R., Meteorologia Básica e Aplicações, Editora Universidade de Viçosa, ISBN 9788572694322, 460p, 2013.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC7150	Mecânica Estatística Computacional	FSC5131 e FSC5705	72
<p><b>Ementa:</b> Revisão de termodinâmica. Introdução à mecânica estatística. Método de Monte Carlo. Algoritmo de Metropolis. Modelo de Ising. Outros Algoritmos. Dinâmica molecular clássica. Potencial de Lennard-Jones. Outros ensembles.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            NEWMAN, M. E. J.; BARKEMA, G. T. Monte Carlo Methods in Statistical Physics. Clarendon Press. 1999.            ALLEN, M. P.; TILDESLEY, D. J. Computer Simulation of Liquids. Oxford University Press. 2017.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            BARONE, L. M.; MARINARI, E.; ORGANTINI, E.; RICCI-TERSENGHI, F. Scientific Programming: C-Language, Algorithms and Models in Science. World Scientific, 2013.            FRENKEL, D.; SMIT, B. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications. Academic Press. 2001.            GOULD, H.; TOBOCHNIK, J.; CHRISTIAN, W. An introduction to computer simulation methods: applications to physical systems. Pearson Addison-Wesley, 2006.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC7152	Computação Quântica	MTM3121	72
<p><b>Ementa:</b> Álgebra linear com a notação de Dirac. Postulados da Mecânica Quântica. Conceitos básicos de computação clássica. Portas lógicas clássicas. Portas lógicas quânticas. Circuitos quânticos. Protocolos e algoritmos quânticos.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            POLLACHINI, G. G. Computação Quântica: uma abordagem para estudantes de graduação em ciências exatas. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Engenharia Eletrônica – UFSC, Florianópolis, 2018.            NIELSEN, M. A. e CHUANG, I. L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press, 10th edition, 2010.            SHOR, P. e CHUANG, I. Quantum Information Science I, part II, edX, MIT, <a href="https://courses.edx.org/courses/course-v1:MITx+8.370.2x+1T2018/course/">https://courses.edx.org/courses/course-v1:MITx+8.370.2x+1T2018/course/</a>. Acesso em abril de 2018.            STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P. -Álgebra Linear. Pearson, 2a edição, 1987.            WIDMER, N. S., MOSS, G. L., e TOCCI, R. J. Digital Systems: Principles and Applications. Pearson, 12th edition, 2017.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            GRIFFITHS, D. J. - Introduction to Quantum Mechanics. Prentice Hall, 1995.            SHANKAR, R. – Principles of Quantum Mechanics. Plenum Press, 2nd edition, 1994.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
FSC9904	Modelos Relativísticos e Aplicações	FSC5539 ou FSC5511	72
<p><b>Ementa:</b> Formalismo grã-canônico e aplicações, formulação covariante relativística, apresentação e solução das equações de Klein-Gordon, Dirac, Maxwell, Proca e Rarita-Schwinger, modelo da hadrodinâmica quântica e aplicações.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GREINER, W.; NEISE, L.; STOCKER, H. Thermodynamics and Statistical Mechanics. Nova York: Springer-Verlag, 1995  GREINER, W.; REINHARDT, J. Field Quantization. Berlim: Springer-Verlag, 1996.  SEROT, B. D.; WALECKA, J. D. Advances in Nuclear Physics 16 (1995).  MENEZES, D. P. Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares. Florianópolis: EDUFSC, 2002.  MENEZES, D. P.; AVANCINI, S. S.; PROVIDÊNCIA, C.; ALLOY, M. D. The Inner Crust and its Structure. In: BERTULANI, C. A.; PIEKAREWICZ, J. (orgs). Neutron Star Crust. Nova Publishers, 2012.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  LEMONS, N. A. Mecânica Analítica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007 (capítulos 6 e 10).  SILBAR, R. R. Neutron Stars for Undergraduates. nucl/th-0309041, Am. J. Phys. 72 (2004) 892-905; Erratum 73 (2005) 286.  CHUNG, K. C. Vamos falar de estrelas? Rio de Janeiro, 2000 - Edição do autor.  Canal do YouTube “ Física, a Rainha das Ciências” -  <a href="https://www.youtube.com/c/D%C3%A9boraMenezesFisica">https://www.youtube.com/c/D%C3%A9boraMenezesFisica</a></p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
INE5108	Estatística e Probabilidade para Ciências Exatas	MTM3120	54
<p><b>Ementa:</b> Teoria da probabilidade. Variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade. Principais distribuições de probabilidade discretas. Distribuição normal. Outras distribuições de probabilidade contínuas. Estimação de parâmetros. Testes de hipóteses.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BARBETTA, P.A., REIS, M.M., BORNIA, A.C. Estatística para Cursos de Engenharia e Informática. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  BUSSAB, W., MORETTIN, P. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva, 5ª edição, 2002.  MEYER, Paul. Probabilidade - aplicações à Estatística. Ao Livro Técnico Rio de Janeiro, 1983.  COSTA NETO, Pedro Luiz de O. Estatística. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.  MIRSHAWKA, Victor. Probabilidade Estatística para engenharia. Ed. Nobel, SP, 1978.  COSTA NETO, P. L. de O., Cymbalista, Melvin. Probabilidade. Ed. E. Blucher, São Paulo, 1974.  STEVENSON, Willian J. Estatística Aplicada à Administração. – São Paulo: Harbra, 2001.  TRIOLA, Mário F. Introdução à Estatística. LTC, Rio de Janeiro, 1999.  BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 8ª. ed. – Florianópolis: Ed. UFSC, 2008.  NASSAR, OHIRA &amp; REIS. SEstat-Sistema Especialista de Apoio ao Ensino de Estatística. UFSC, 1999.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
LSB7244	Língua Brasileira de Sinais – Libras I - PCC 18horas-aula		54		18	

**Ementa:** Prática de conversação em Libras habilitando o aluno a se comunicar nível básico. Mitos e Crenças relacionadas à Língua Brasileira de Sinais (Libras) e aos Surdos. Noções sobre os estudos linguísticos das línguas de sinais em diferentes níveis da descrição linguística. Conceitos básicos da Língua Brasileira de Sinais como iconicidade e arbitrariedade e aspectos culturais e históricos específicos da comunidade surda brasileira. Educação de surdos, papéis dos professores e de intérpretes de libras-português em uma perspectiva inclusiva. Atividades de prática como componente curricular aplicadas à comunicação em Libras.

#### **Bibliografia Básica**

ALBRES, N. **Intérprete Educacional:** políticas e práticas em sala de aula inclusiva. São Paulo: Harmonia, 2015.

GESSER, A. **Libras?** Que língua é essa? São Paulo, Editora Parábola: 2009.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda.** 4ª Ed. Rev. Florianópolis/SC: Editora da UFSC, 2016.

#### **Bibliografia Complementar**

ALBRES, N. A.; NEVES, S. L. G. (org). **Libras em estudo:** política educacional. São Paulo: FENEIS, 2013. 170 p. : 21cm – (Série Pesquisas).

[https://libras.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/09/2013-04-ALBRES-e-NEVES-\\_LIBRAS\\_Politica\\_educacional.pdf](https://libras.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/09/2013-04-ALBRES-e-NEVES-_LIBRAS_Politica_educacional.pdf)

CAPOVILLA, F. C., RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. C. L. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue – Língua Brasileira de Sinais – 2 Vols.** 3ª Edição. São Paulo SP: Editora EDUSP, 2013.

FELIPE, T. **Libras em Contexto** (exemplar do aluno), MEC, 2001.

LIMA-SALLES, H. M. M. **Bilingüismo dos surdos:** questões linguísticas e educacionais. 1. ed. Goiania: Cânone, 2007. 190 p.

WILCOX, S.; WILCOX, P. P. **Aprender a ver.** Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2005. (Coleção Cultura e Diversidade). . <http://www.editora-arara-azul.com.br/Livros.php>

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
MEN5601	Didática A	EED8007	60		12	

**Ementa:** Educação escolar como fenômeno histórico-social. Currículo e trabalho pedagógico no contexto escolar. As relações de ensino-aprendizagem em contexto escolar. Mediações pedagógicas e suas relações com o ensino da área específica do curso.

#### **Bibliografia Básica**

ABRAMOWICZ, A. BARBOSA, L. M.; SILVERIO, V. (orgs.). **Educação como prática da diferença.** São Paulo: Autores Associados, 2005.

BAQUERO, R. **Vygotsky e a aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CANDAU, V. M. (org.). **Reinventar a escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (orgs). **Ensinar a ensinar.** Didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Thomson, 2001.

COSTA, M.V. (org.). **O currículo nos limiões do contemporâneo.** Rio de Janeiro, DP&A, 1999

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo, Paz e Terra, 1996.

HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança em educação:** os projetos de trabalho. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In:

FAZENDA, I. (org.). **Didática e Interdisciplinaridade.** Campinas, SP: Papirus, 1998, p.45-75.

MENDEZ, J. M. A. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: BRASIL. **Indagações sobre currículo**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

MOREIRA, M.A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SACRISTÁN, J. G. **Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SACRISTÁN, J. G.; GOMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

SILVA, L. E. **Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais**. Porto Alegre: Sulina, 1996.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Porto Alegre, Autêntica, 1999.

VEIGA, I. P. A.; CARDOSO, M. H. F. **Escola fundamental, currículo e ensino**. Campinas, SP: Papirus, 1995.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

#### **Bibliografia complementar**

ALVEZ, N. (org.). **O sentido da escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quartos ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.**

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1999.

SANTOMÉ, J. T. **Currículo escolar e justiça social: o cavalo de Tróia da educação**. Porto Alegre: Penso, 2013.

MOITA, M. C. Percursos de formação e de transformação. In: Nóvoa, A.(org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MEN5911	Introdução ao Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação		72

**Ementa:** Educação e Comunicação. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Mídia-educação. As modalidades de educação (presencial, semipresencial e a distância): conceitos, histórico, características, regulamentação. Formação de professores e as TIC. A mediação pedagógica no ensino-aprendizagem através das TIC.

#### **Bibliografia Básica**

BARTOLOMÉ, A. Comunicación y aprendizaje en la Sociedad del Conocimiento. Virtualidad, Educación y Ciencia- VEsC, año 2, n. 2, p. 9-46, 2011. Disponível em: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/viewFile/332/331>

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. Educação & Realidade, vol. 35, núm. 3, setembro-dezembro, 2010, p. 37-58. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3172/317227078004.pdf>

KELLNER, D.; SHARE, J. Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. Educ. Soc., Campinas, v.29, n.104, 2008, p. 687-715. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/873/87314209004.pdf>

MARTÍN-BARBERO, J. A comunicação na educação. Trad. Maria Immacolata Lopes. São Paulo: Contexto, 2014. (excerto em PDF no moodle)

PRETTO, N.D.L.. O desafio de educar na era digital: educações. Revista Portuguesa de Educação. v. 24, n. 1, 2011, p. 95-118. Disponível em: <http://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3042/2459>

QUARTIERO, E.M.; GIRARDELLO, G.; FANTIN, M. (Org.), Educação, comunicação e tecnologia. Revista Perspectiva, v. 27, n. 1, 2009. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/issue/view/1303/showToc>  
 RIVOLTELLA, P.C. Formar a competência midiática. Revista Comunicar, n.25, 2005. Disponível em:  
<http://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=25&articulo=25-2005-167>

#### **Bibliografia Complementar**

ANTUNES, D.C.; ZUIN, A.S. Do bullying ao preconceito: os desafios da barbárie à educação. Rev. Psicol. Soc. v. 20, n.1, Porto Alegre, jan./abr. 2008. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822008000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822008000100004) Acesso em: 13 Out. 2016  
 BENKLER, Yonkai. La riqueza de las redes: cómo la producción social transforma los mercados y la libertad. Barcelona: Icaria Editorial, 2015  
 BONILLA, M.H.; PRETTO, N.D.L. Movimentos colaborativos, tecnologias digitais e educação. Em Aberto, Brasília, v. 28, n. 94, p. 23-40, jul./dez. 2015. Disponível em:  
<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485895/Movimentos+colaborativos%2C+tecnologias+digitais+e+educa%C3%A7%C3%A3o/e01b8168-9865-4f95-8b17-b0acb64e7316?version=1.3>  
 BUCKINGHAM, D. Crescer na era dos meios. São Paulo: Loyola, 2007.  
 FANTIN, M; RIVOLTELLA, P.C. Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores. Campinas, Papirus, 2012.  
 FEENBERG, A. O que é filosofia da tecnologia? Disponível em 19/08/2015 em:  
[https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg\\_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf)  
 JENKINS, H. Cultura da convergência. São Paulo, Aleph, 2009.  
 MARTIN-BARBERO, J. Dos meios às mediações. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001  
 OROZCO-GOMEZ, Guillermo: Television, Audiencias Y Educacion. Enciclopedia de Sociocultura y Comunicación, Editorial Norma, Buenos Aires, 2001.  
 PRETTO, Nelson De Luca. Educações, culturas e hackers: escritos e reflexões. Salvador, Bahia: Edufba, 2017. 978-85-232-1654-2.  
 PRETTO, N L.; SILVEIRA, S.A (org.). Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder. Salvador: EDUFBA, 2008, p. 69-74.  
 RÜDIGER, F. As teorias da cibercultura: perspectivas, questões e autores. Porto Alegre: Sulina, 2011.  
 SANTOS, R.; SANTOS, E. O. Cibercultura: redes educativas e práticas cotidianas. Pesquiseduca, v. 4, p. 1-183, 2012.

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MEN7075	Linguagens e comunicação científica		72
<p><b>Ementa:</b> Leitura, análise e produção de textos técnico-científicos e de divulgação científica relacionados com a área de ciências da natureza, relevantes para o desempenho das atividades acadêmicas, tais como: resumo, resenha, artigo e seminário, e para a educação científica formal e não-formal. Gêneros textuais, divulgação e comunicação científica; aspectos retóricos de textos científicos; modelos de comunicação científica. Leitura e uso de textos na educação científica e tecnológica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Relume Dumará: Rio de Janeiro, 1997.            MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Forum de Ciência e Cultura, 2002.            OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Comunicação em linguagem científica. Campinas, SP: Editora Atomo, 2007.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            Artigos originais de cientistas, de divulgação científica em diversos suportes e mídias, de revisão e de educação na educação em ciências a serem selecionados.            ANDRADE, M.M. de. Introdução à metodologia do trabalho científico. São Paulo: Atlas, 1993.            ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: apresentação de citações em</p>			

documentos. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10719: apresentação de relatórios técnico-científicos. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: apresentação de artigos em publicações periódicas. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 1989. (reimpressa em 1989).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6027: sumário. Rio de Janeiro, 1987. (reimpressa em 1989).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: resumos. Rio de Janeiro, 1990.

BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BOOTH, V. Communicating in science: writing a scientific paper and speaking at scientific meetings. Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M. ; LINSINGEN, I. V. . É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise do discurso para a educação em ciências. Educação (Rio Claro. Online), v. 22, p. 1, 2012.

Como Fazer Referências Bibliográficas rápido e fácil para o TCC Norma ABNT (MORE UFSC): disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=IC7YB83ws4k> >. Acesso em 29/08/2016.

FAHNESTOCK, J. Adaptação da ciência: a vida retórica de fatos científicos. In: Massarani, L. et al. Terra incógnita: a interface entre ciência e público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005, p. 77-98. FARACO, C. A. e TEZZA, C. Prática de texto: língua portuguesa para estudantes universitários. 10. ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GUIMARÃES, E. Expressão modalizadora no discurso de divulgação científica. Educação e Linguagem, v.4, n.5, p.65-67, 2001.

LATOURET, B. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Unesp, 2000.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Lingüística do texto: o que é, como se faz. Recife: EdUEPA, 1983.

MASSARANI, L., TURNEY, J. e MOREIRA, I. C. Terra incógnita: a interface entre ciência público. Rio de Janeiro: Vieira & Lente: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005.

MEADOWS, A.J. A comunicação científica. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999.

MECANISMO ONLINE PARA REFERÊNCIAS: <http://more.ufsc.br/>

MOTTA-ROTH, D. (org.) Redação acadêmica: princípios básicos. 3.ed. - Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária, 2003.

OLIVEIRA, J. R. S. e QUEIROZ, S. L. Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química. Editora Átomo: Campinas, 2007.

PINTO, G. A. (org.). Divulgação científica e práticas educativas. Curitiba: Editora CRV, 2010.

QUEIROZ, S. L.; Oliveira, J. R. S. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. Química Nova, 31, n. 5, 2008.

SILVA, André C. ; ALMEIDA, Maria José P. M. . Uma leitura de divulgação científica sobre Física Quântica no Ensino Médio. Revista do Edicc, v. 1, p. 21-29, 2012.

SILVA, Henrique C. O que é divulgação científica?. Ciência & Ensino, v. 1, p. 53-59, 2006. VOGT, C. (org.). Cultura científica: desafios. São Paulo: EdUSP: Fapesp. 2006.

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3422	Álgebra Linear II	MTM3121	72
<p><b>Ementa:</b> Espaços vetoriais sobre <math>\mathbb{C}</math>, espaços com produto interno, Gram-Schmidt e a decomposição QR, método dos mínimos quadrados, Teorema de representação de Riesz. Operadores especiais em espaços com produto interno: operadores unitários e isometrias, operadores autoadjuntos. Autovalores e autovetores, operadores e matrizes diagonalizáveis, Teorema de Cayley-Hamilton, forma canônica de Jordan. Teorema de Schur, Teorema espectral, decomposição em valores singulares..</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BOLDRINI, J. L. et al. Algebra linear. 3. ed. ampl. e rev. São Paulo: Harbra, c1986.  COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. Um curso de álgebra linear. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, c2005. 261 p. (Acadêmica; 34).  STRANG, G. Algebra linear e suas aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2010.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  AXLER, S. Linear algebra done right. 2. ed. New York: Springer, 1997.  CALLIOLI, C. A.; COSTA, R. C. F.; DOMINGUES, H. H. Algebra linear e aplicações. 6. ed. reform. São Paulo: Atual, 1990.  HOFFMAN, K.; KUNZE, R. A. Algebra linear. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.  KOLMAN, B.; HILL, D. R. Algebra linear com aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  LIMA, E. L. Algebra linear. 8. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.  LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. Algebra linear. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011 (Coleção Schaum).</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3430	Análise na Reta	MTM3120	72
<p><b>Ementa:</b> Números reais. Noções topológicas na reta. Sequências e séries numéricas. Limites. Continuidade. Diferenciação.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  LIMA, E. L. Análise Real, vol. 1 - Funções de uma variável. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.  RUDIN, W. Princípios de Análise Matemática. Ed. UnB, 1971.  GONÇALVES, M. B. GONÇALVES, D. Elementos de análise. Florianópolis: UFSC, 2009.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  LANG, S. Analysis. Addison-Wesley, 1968.  SPIVAK, M. Calculus on Manifolds. Nova York, 1965.  FIGUEIREDO, D. G. Análise I. Rio de Janeiro: LTC, 1996.  BARTLE, R. G. Elementos de Análise Real. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1983.  LANG, S. Analysis I. Addison-Wesley, 1968.  LIMA, E. L. Curso de Análise, vol. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 2002.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3431	Análise I	MTM3103 e MTM3422 e MTM3490	72
<p><b>Ementa:</b> Espaços euclidianos. Limites e continuidade em <math>\mathbb{R}^n</math>. Diferenciação em <math>\mathbb{R}^n</math>. Sequências e séries de funções em <math>\mathbb{R}^n</math>.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  LIMA, E. L. Espaços métricos. Rio de Janeiro: IMPA.  RUDIN, W. Princípios de Análise Matemática. Ed. UnB, 1971.  LIMA, E. L. Curso de Análise, vol. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 2002.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  LANG, S. Analysis. Addison-Wesley, 1968.  SPIVAK, M. Calculus on Manifolds. Nova York, 1965.  MARSDEN, J.; HOFMAN, M. Elementary Classical Analysis. W. H. Freeman, 1974.  BARTLE, R. G. Elementos de Análise Real. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1983.  LIMA, E. L. Análise Real, vol. 1 e 2. Coleção Matemática Universitária.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3432	Análise II	MTM3431	72
<p><b>Ementa:</b> Integral de Riemann de funções de várias variáveis. Medida de Lebesgue. Teoramas de convergência para integrais de Lebesgue. Espaços <math>L_p</math>.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  LIMA, E. L. Curso de Análise, vol. 1. Rio de Janeiro: IMPA, 2002.  RUDIN, W. Princípios de Análise Matemática. Ed. UnB, 1971.  BARTLE, R. G. Elementos de Análise Real. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1983.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  ISNARD, C. Introdução à medida e integração. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.  MARSDEN, J.; HOFMAN, M. Elementary Classical Analysis. W. H. Freeman, 1974.  RANA, K. An introduction to measure and integration. Providence: AMS - Graduate Studies in Mathematics, 2002.  ROYDEN, H. L.; FITZPATRICK, P. M. Real Analysis. Pearson, 2010.  BARTLE, R. G. The elements of integration and Lebesgue measure. Nova York: John Willey and Sons, 1995.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3436	Variável Complexa	MTM3103	108
<p><b>Ementa:</b> Números complexos. Sequências no plano complexo. Funções de uma variável complexa. Condições de Cauchy-Riemann. Integração de funções complexas. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Goursat. Funções analíticas e séries de potências. Séries de Laurent. Cálculos de integrais com resíduos. A esfera de Riemann. Transformações conformes e suas aplicações.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            CHURCHILL, V. R., BROWN, W. J. : Complex Variables and Applications, McGrawHill, 5th ed., 1990.            ALHFORS, L.V. : Complex analysis, 2nd ed., Mc Graw-Hill, NY, 1966.            AVILA, G. : Variáveis complexas e aplicações, 3a edição, Rio de Janeiro: LTC, 2000.            CONWAY, J. B. : Functions of one complex variable, 2nd ed., New York: Springer, 1978.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3451	Álgebra I	MTM3400 e MTM3450	72
<p><b>Ementa:</b> Anéis, subanéis, homomorfismos entre anéis, ideais, anéis quocientes. Teoremas do isomorfismo. Domínios e corpos. Corpos de frações. Anéis inteiros módulo <math>n</math>. Congruências lineares. Teorema chinês dos restos. Corpos dos números complexos. Anéis de polinômios. Divisibilidade, fatoração única e máximo divisor comum em domínios.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            CARMO, M. P.; MORGADO, A. C.; WAGNER, E. Trigonometria e números complexos (Coleção do Professor de Matemática). Rio de Janeiro: SBM, 1992.            DOMINGUES, H. H.; IEZZI, G. Álgebra Moderna. São Paulo: Atual Editora, 2003.            GARCIA, A.; LEQUAIN, Y. Elementos de Álgebra. Rio de Janeiro: IMPA, 2003.            GOLÇALVES, A. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            DUMMIT, D.; FOOTE, R. Abstract Algebra. John Wiley &amp; Sons, 2004.            GARCIA, A.; LEQUAIN, Y. Álgebra: um curso de introdução. Rio de Janeiro: IMPA, 1988.            HERSTEIN, I. N. Tópicos de Álgebra. São Paulo, 1970.            HEFEZ, A. Curso de Álgebra, vol. 1. Rio de Janeiro: IMPA/CNPq, 1993.            HUNGERFORD, T. W. Algebra. Nova York: Springer, 1974.            MILIES, F. C. P.; COELHO; PITTA, S. Números: uma introdução à matemática. São Paulo: USP, 1998.            MONTEIRO, L. H. J. Elementos de álgebra. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3452	Álgebra II	MTM3400 e MTM3450	72
<p><b>Ementa:</b> Grupos, subgrupos, classes laterais, Teorema de Lagrange, subgrupos normais, grupos quocientes, homomorfismos entre grupos, Teorema de Cayley, teoremas dos isomorfismo, grupos Sn.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  DOMINGUES, H. H.; IEZZI, G. Álgebra Moderna. São Paulo: Atual Editora, 2003.  GARCIA, A.; LEQUAIN, Y. Elementos de Álgebra. Rio de Janeiro: IMPA, 2003.  GOLÇALVES, A. Introdução à Álgebra. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.  HERSTEIN, I. N. Tópicos de Álgebra. São Paulo, 1970.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  DUMMIT, D.; FOOTE, R. Abstract Algebra. John Wiley &amp; Sons, 2004.  GARCIA, A.; LEQUAIN, Y. Álgebra: um curso de introdução. Rio de Janeiro: IMPA, 1988.  HEFEZ, A. Curso de Álgebra, vol. 1. Rio de Janeiro: IMPA/CNPq, 1993.  HUNGERFORD, T. W. Algebra. Nova York: Springer, 1974.  MARTIN, P. A. Grupos, corpos e teoria de Galois. São Paulo: Livraria da Física, 2010.  MONTEIRO, L. H. J. Elementos de álgebra. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3481	Geometria diferencial	MTM3103	108
<p><b>Ementa:</b> Curvas em <math>R^3</math> . Curvas em <math>R^n</math>. Curvas planas. Teoria Global. Superfícies em <math>R^3</math> . Aplicação de Gauss (Segunda Forma Fundamental). Geometria Esférica. Geometria Hiperbólica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  DO CARMO, M. P. Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies. SBM Textos Universitários, 4a Ed, 2010.  TENENBLAT, K. Introdução à Geometria Diferencial. Ed. Blucher, 2a Ed, 2008.  ARAÚJO, P.V. Geometria Diferencial. SBM Coleção Matemática universitária, IMPA 2012.  O'NEILL, B. Elementary Differential Geometry. Elsevier, 2a Ed, 2006.  BÄR, C. Elementary Differential Geometry. Cambridge University Press, 2010.  Notas de Aula "Geometria Diferencial", Professor Rodney Josué Biezuner (UFMG), disponíveis em <a href="http://150.164.25.15/~rodney/notas_de_aula/geometria_diferencial.pdf">http://150.164.25.15/~rodney/notas_de_aula/geometria_diferencial.pdf</a></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  KLINGENBERG, W. A Course in Differential Geometry. Springer, 1978.  RATCLIFFE, J.G. Foundations of Hyperbolic Manifolds. Springer, 2006. Disponível em: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-47322-2">http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-47322-2</a>  SCHLICHTKRULL, H. Curves and Surfaces. Kopenhagen, 2013. Disponível em: <a href="http://www.math.ku.dk/noter/filer/geom1-2013.pdf">http://www.math.ku.dk/noter/filer/geom1-2013.pdf</a>.  SPIVAK, M. A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, vol. III, Publish or Perish, 2a Ed, 1979.  SHIFRIN, T. : "Differential Geometry: A First Course in Curves and Surfaces". University of Georgia, 2012.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3490	Introdução à Topologia	MTM3430	108
<p><b>Ementa:</b> Métrica. Espaços métricos. Noções topológicas. Sequências. Espaços métricos completos. Continuidade. Continuidade uniforme. Compacidade. Conexidade.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  GONÇALVES, M. B.; GONÇALVES, D. Elementos de análise. Florianópolis: UFSC, 2009.  KUHLKAMP, N. Introdução a topologia geral. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.  LIMA, E. L. Espaços métricos. 4. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.  RUDIN, W. Princípios de análise matemática. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1971.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  DOMINGUES, H. H. Espaços métricos e introdução a topologia. São Paulo: Atual: Ed. da Universidade de São Paulo, 1982.  LANG, S. Analysis. Reading: Addison Wesley, 1968-69.  LIMA, E. L. Elementos de topologia geral. Rio de Janeiro: IMPA, 1969.  MARSDEN, J. E.; HOFFMAN, M. J. Elementary classical analysis. 2nd ed. New York: W. H. Freeman, c1993.  MUNKRES, J. R. Topology. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3491	Topologia	MTM3490	108
<p><b>Ementa:</b> Espaços topológicos. Funções contínuas. Base e sub-base de uma topologia. Redes. Espaço produto e espaço quociente. Conexidade. Compacidade. Lema de Urysohn. Teorema de Tietze. Teorema de Tychonoff. Teorema de Ascoli.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  MUNKRES, J. R., Topology, 2nd edition, Prentice Hall, 2000.  LIMA, E. L.; Espaços Métricos; Coleção Projeto Euclides, IMPA.  SUTHERLAND, W. A. Introduction to Metric &amp; Topological Spaces, 2nd edition, Oxford, 2009.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  DUGUNDJI, J. Topology, Allyn and Bacon, Inc, 1966.  JÄNICH, K., LEVY, S. Topology, Springer, 1984.  LIMA, E. L.; Elementos de Topologia Geral; Coleção textos Universitários, Editora da SBM.  KELLEY, J. L. General Topology, Van Nostrand Reinhold, 1970.  WILLARD, S. General Topology; Addison-Wesley Publishing Company.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3501	Equações Diferenciais Ordinárias	MTM3120	72
<p><b>Ementa:</b> Métodos de resolução para algumas equações de primeira ordem. Existência, unicidade e dependência contínua com relação a dados iniciais. Métodos para equações de segunda ordem. Sistemas lineares de equações diferenciais. Transformada de Laplace.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  DE FIGUEIREDO, D. G., NEVES, A. F. Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2001.  SOTOMAYOR, J. Lições de Equações Diferenciais Ordinárias. Projeto Euclides, 1979.  BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e Problemas de Valores de Contorno, 8a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  DOERING, C. I.; LOPES, A. O. Equações Diferenciais Ordinárias, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2016.  ZILL, D. G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem, São Paulo, Thomson, 2003.  BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E. Equações Diferenciais uma Introdução a Métodos Modernos e suas Aplicações, Rio de Janeiro: LTC, 2008.  BRAUN, M.: Equações Diferenciais e suas Aplicações, Rio de Janeiro, Campus, 1979.  BRAUER, F.; NOHEL, J. The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations, Dover, 1989.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3506	Equações Diferenciais Parciais	MTM3501 e MTM3431	108
<p><b>Ementa:</b> Conceitos gerais. Equações lineares com coeficientes constantes. Classificação. Equação do calor. Método de expansão em autofunções. Problemas não-homogêneos. Séries de Fourier. Equação da corda vibrante. Problemas em intervalos infinitos e semiinfinitos: Fórmulas integrais de Fourier. Problemas em duas ou mais variáveis espaciais. Equação de Laplace: problemas de Dirichlet e Neumann em dimensão 2. Fórmula de Poisson. Princípio do Máximo</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  DE FIGUEIREDO, D. G. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: IMPA, 1987.  GUENTHER, R. B.; LEE, J. W. Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations. Dover, 1996.  IÓRIO, JR. R.; IÓRIO, V. M. Equações Diferenciais Parciais: uma introdução. Rio de Janeiro: IMPA, 1988.  IÓRIO, V. M. EDP: um curso de graduação. Rio de Janeiro: IMPA, 1991.  Notas de aula - Equações diferenciais parciais. De Ruy Coimbra Charão.  HUAMAN VARGAS; DARLYN W. Cálculo - Notas de aula, UFRJ, Rio de Janeiro, 2019.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  ANDRADE, N. G.; MEDEIROS, L. A. Iniciação às Equações Diferenciais Parciais. LTC, 1978.  BERG, P. W.; MCGREGOR, J. L. Elementary Partial Differential Equations. San Francisco: Holden-Day, 1966.  BOYCE, W.; DIPRIMA, R. C. Elementary differential equations and boundary value problems. John Wiley, 1969.  CHURCHILL, R. V. Fourier series and boundary value problems. McGraw-Hill Book Company, 1963.  DAVIS, H. F. Fourier Series and Orthogonal Functions. Dover, 1963.  FRITZ JOHN. Partial differential equations. Springer-Verlag, 1982.  KREYSZIG, E. Matemática Superior, vol. 1 e 3. LTC, 1969.  ZACHMANOGLOU. Introduction to partial differential equations with applications. Dover.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3510	Introdução à Combinatória e Probabilidade		72
<p><b>Ementa:</b> Análise Combinatória: princípio fundamental da contagem, arranjo, permutação e combinação. Binômio de Newton e polinômio de Leibniz. Introdução à Teoria da Probabilidade: espaço amostral, adição e multiplicação de probabilidades.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> MORGADO, A. C.; CARVALHO, J. C. P.; CARVALHO, P. C. P. Análise Combinatória e Probabilidade com soluções de exercícios, SBM, 9a. Edição, 2006.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> HAZZAN, S. Fundamentos da Matemática Elementar - Volume 5. Editora Atual. JULIANELLI, J. R. et al. Curso de Análise Combinatória e Probabilidade - Aprendendo com a resolução de problemas. Ciência Moderna, 2009. LIU, C. L. Introduction to Combinatorial Mathematics, McGraw-Hill Book Company, 1968. LOVÁSZ, L., PELIKÁN, J., VESZTERGOMBI, K. Matemática Discreta, Textos Universitários, SBM. MEYER, P. L. Probabilidade. Editora LTC, 2 a . Ed., 2003. MORGADO, A. C.; CARVALHO, P. Matemática Discreta. Coleção PROFMAT. SBM. VILENKIN, N. Y. Combinatorics, Academic Press, 1971. BRUALDI, R. A. Introductory Combinatorics, Pearson Education, 2010. SANTOS, J. P.; ESTRADA, E. L. Problemas Resolvidos de Combinatória, Editora Ciência Moderna, 2007. SANTOS, J. P. O. et al. Introdução à Análise Combinatória. Editora Unicamp, SP.</p>			

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
MTM3531	Programação Linear	MTM3120 e MTM3422	108
<p><b>Ementa:</b> Formulação de problemas de otimização irrestritos e restritos. Condições necessárias de otimalidade para problemas irrestritos. Métodos de busca unidirecional, algoritmos básicos de otimização não linear irrestrita. Condições de otimalidade para problemas não lineares com restrições lineares. Problema de programação linear, método simplex, teoria de dualidade e análise de sensibilidade. Algoritmos de pontos interiores.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b> BAZARAA, M. S.; JARVIS, J.J. Linear Programming and Network Flows, John Wiley and Sons, New York, 1977. BAZARAA, M. S.; SHERALY H.D.; SHETTY C. M. Nonlinear Programming: theory and algorithms, 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York, 1993. BREGALDA, P.F.; OLIVEIRA, A.A.F.; BORNSTEIN, C.T., Introdução à Programação Linear, Editora Campus, 1988.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b> CHVÁTAL, V., Linear Programming, W. H. Freeman and Company, New York, 1983. FRIEDLANDER, A., Elementos de Programação não linear, Editora da Unicamp, 1994. LUENBERGER, D. G. Linear and non Linear Programming. Addison-Wesley, 1984. MURTY, K. C., Linear Programming, John Wiley and Sons, New York, 1983. VANDERBEI, R., Linear Programming – Foundations and Extensions, Kluwer, Boston 1996.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM3532	Programação não Linear	MTM3531	108
<p><b>Ementa:</b> Conceitos básicos de análise convexa. Condições de otimalidade. Métodos de otimização irrestrita. Métodos de busca unidimensional e multidimensional para funções diferenciáveis e não diferenciáveis. Otimização restrita: condições de otimalidade de Kuhntucker, métodos das barreiras e das penalidades. Programação quadrática.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  FRIEDLANDER, A. Elementos de Programação não Linear. Editora Unicamp, 1994.  LUENBERGER, D. G. Linear and non Linear Programing. Addison-Wesley, 1984.  GILL, P. E.; MURRAY, W.; WRIGHT, M. H. Pratical Optimization. Academic Press, 1981.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  MARTINEZ, J. M.; SANTOS, S. A. Métodos Computacionais de Otimização, IMPA XX Colóquio Brasileiro de Matemática - 1995.  DENNIS, J. E.; SCHNABEL, R. B. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, 2nd ed., Prattice Hall, 1996.  BERTSEKAS, D. P. Nonlinear Programming, Athenas Scientific, 1999.  BAZARAA, M. S.; SHERALI, H. D.; SHETTHY, C. M. Nonlinear Programming: theory and algorithms, 2nd ed. , John Wiley Sons, 1993.  FLETCHER, R. Practical Methods of Optimization, 2nd ed. , John Wiley Sons, 1987. 53  NOCEDAL, J.; WRIGHT, S. J. Numerical Otpimization, Spring Series in Operation Research, Springer-Verlag, 1999.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
MTM7305	História da Matemática	MTM3104	72
<p><b>Ementa:</b> Origens primitivas. Primórdios da Matemática grega. A era de ouro da Matemática em Alexandria. Matemática na idade média. A Matemática nos séculos XVI e XVII, equações algébricas e a geometria analítica. As origens do cálculo infinitesimal. A Matemática no século XVIII. A Matemática pura no século XIX. O surgimento das geometrias não-euclidianas. Das equações às estruturas algébricas. A aritmetização da análise e as origens da teoria de conjuntos. As crises de fundamentos. O triunfo da abstração no século XX.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. História da Matemática, 3ª. Edição, Ed. Edgard Blücher (2012).  EVES, H. Introdução à História da Matemática, Ed. UNICAMP (2004).  KATTZ, V. J. A History of Mathematics, 2nd. Edition, Addison Wesley Longman (1998).</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  BARDI, J. S. A guerra do cálculo, Ed. Record (2008).  BERLINSKI, D. Os Elementos de Euclides: Uma História da Geometria e do Poder das Ideias, Ed. Zahar (2018).  DUNHAM, W. Journey through Genius, Penguin Books (1990).  GARBI, G. G. O Romance das Equações Algébricas, 4ª. Edição, Ed. Livraria da Física (2010).  GARBI, G. G. A Rainha das Ciências: um Passeio Histórico Pelo Maravilhoso Mundo da Matemática, 5ª. Edição, Ed. Livraria da Física (2010).  HAWKING, S. God created the integers. The mathematical breakthroughs that changed history. Running Press (2005).  Livio, Mario: “A Equação que Ninguém Conseguia Resolver: Como um Gênio da Matemática Descobriu a Linguagem da Simetria”, 2ª. Edição, Ed. Record (2008).  Maor, Eli: “To Infinity and Beyond”, Princeton University Press (1991).  Mlodinow, Leonard: “A Janela de Euclides: A História da Geometria, das Linhas Paralelas ao Hiperespaço”, Geração Editorial (2008).</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
QMC5125	Química Geral Experimental A			36		
<p><b>Ementa:</b> Matéria. Conceitos gerais. Teoria atômica. Estrutura atômica. Configuração Eletroônica. Orbital Atômica. Ligações químicas: iônicas, covalentes, metálicas. Leis dos gases. Conceito de Mol. Funções químicas. Misturas. Soluções. Concentração de soluções. Equações Químicas. Reações redox. Introdução ao Equilíbrio químico: ácidos e bases. pH. Calor de reação. Introdução à Termoquímica.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  SZPOGANICZ, B; DEBACHER, N. A. <b>Experiências de Química Geral QMC5104, 5105 e 5125.</b> Imprensa Universitária, UFSC, 1998 ( uso obrigatório).  KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr.; P. <b>Química e Reações Químicas.</b> 3a edição. Trad. H. Macedo. Vol. 1e2. Ed LTC, 1998.  BRITO, M. A . T. N. <b>Química Básica.</b> Teoria e Experimentos. Editora da UFSC. 1997.  RUSSEL. J. B. <b>Química Geral.</b> Makron Books do Brasil Ed. Ltda., 1994.  MAHAN, B. H. <b>Química</b> um curso Universitário. Ed. Edgard Blücher, 1993.</p>						

Código	Nome	PR	Carga horária			
			Teórica	Prática	PCC	Estágio
QMC5138	Química Geral		36			
<p><b>Ementa:</b> Matéria. Conceitos gerais. Teoria atômica. Estrutura atômica. Orbital atômico; Transformações químicas; Gases, líquidos e pressão de vapor; Estequiometria; Conceito de mol; Termodinâmica; Geometria molecular, momento dipolar, solubilidade; Estruturas químicas cristalinas, elétrons nos sólidos, defeitos nos sólidos; Soluções e misturas, propriedades coligativas; Cinética e mecanismos de reações; Equilíbrio químico, equilíbrio ácido-base; Reações de oxidação-redução, eletroquímica, pilhas, corrosão e combustão.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>  ATKINS, P.; J., L. <b>Princípios de Química.</b> Artmed Editora Ltda – Bookman, 2001.  RUSSEL, J. B. <b>Química Geral.</b> Makron Books do Brasil. Ed. Ltda, 1994.  MAHAN, B. H.; MYERS, R. J. <b>Química: Um Curso Universitário.</b> Ed. Edgard Blücher Ltda., 4ª Edição, 1995.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>  KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P. <b>Química e Reações Químicas.</b> 3ª Edição Trad. H. Macedo, Vol.1 e 2, Editora LTC, 1998.</p>						

## ANEXO 6 - Resumo das disciplinas extensionistas optativas

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC2314	Extensão em Astronomia	FSC5909	90
<p><b>Ementa:</b> O sistema solar, noções básicas de sua estrutura. As estrelas, estrutura interna e evolução. Galáxias, estrutura e evolução. Cosmologia, a lei de Hubble o modelo do Big Bang e o futuro do Universo.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            ATKINS, P.; J., L. <b>Princípios de Química</b>. Artmed Editora Ltda – Bookman, 2001.            KEPLER, S. O.; SARAIVA, M. F. <b>Astronomia e Astrofísica</b>. Ed. Saraiva, 4a edição, 2017. Disponível online em: <a href="http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0">http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0</a>            FRAKNOI, A.; MORRISON, D.; WOLFF, S. C. <b>Astronomy</b>. Rice University: OpenStax, 2018. Disponível online em: <a href="https://openstax.org/details/books/astronomy">https://openstax.org/details/books/astronomy</a> .            CHAISSON, E.; MCMILLAN, S. <b>Astronomy Today</b>. Simon &amp; Schuster, 3rd ed. 1999.            MACIEL, W. J. <b>Astronomia e Astrofísica</b>. São Paulo: IAG/USP, 1997.            CID, R.; KANAAN, A.; GOMES, J. <b>Fundamentos de Astrofísica</b>. Florianópolis: EdUFSC, 2001. Disponível online: <a href="http://www.telescopiosnaescola.pro.br/ferramentas.pdf">http://www.telescopiosnaescola.pro.br/ferramentas.pdf</a></p> <p><b>Bibliografia Complementar</b>            KUHN, T. S. <b>A Estrutura das Revoluções Científicas</b>. São Paulo: Perspectiva, 2017.            KUHN, T. S. <b>A Revolução Copernicana: a astronomia planetária no desenvolvimento do pensamento ocidental</b>. Lisboa: Ed. 70, 1990.            BARBOUR, J. <b>The discovery of dynamics: a study from a Machian point of view of the discovery of the structure of dynamical theories</b>. Nova York: Oxford University Press, 2001.            FLECK, L. <b>Gênese e desenvolvimento de um fato científico</b>. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.            LONGAIR, M. <b>Theoretical concepts in Physics: an alternative view of theoretical reasoning in physics</b>. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.            BRENDZEN, R.; HART, R.; SEELEY, D. <b>Man discovers the galaxies</b>. Columbia University Press, 1984.            TAKIMOTO, E. <b>Como enlouquecer seu professor de física</b>. Editora do Brasil, 2017.</p>			

Código	Nome	PR	Carga horária
FSC2316	Instrumentação para o Ensino de Física C	FSC5118	72
<p><b>Ementa:</b> Elaboração de Projeto de Extensão. Aplicação do projeto na forma de uma Unidade de Ensino de Física (Projeto Temático) em turmas piloto da comunidade. Elaboração de instrumentos para acompanhamento e avaliação da Unidade de Ensino com objetivos de reformulação. Seminários de apresentação de resultados.</p> <p><b>Bibliografia Básica</b>            ASTOLFI, J.P. <b>Didática das Ciências</b>. São Paulo. Ed. Papirus. 1995.            COLL, C. et al. <b>O construtivismo na sala de aula</b>. São Paulo: Ática, 1996. 221 p.            HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. <b>A organização do currículo por projetos de trabalho</b>. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 67            JUSTI, R. Ensino Fundamentado em Modelagem: Significado e Contribuições para a Aprendizagem de e sobre Ciências. In: Custódio, J. F.; Costa, D. A.; Flores, C. R.; Grando, R. C.. (Org.). <b>Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT): Contribuições para pesquisa e ensino</b>. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018, 271-292.            KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A pesquisa baseada em Design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. <b>Revista Investigações em Ensino de Ciências</b>, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 1-16, 2017.</p>			

LABURU, C. E.; CARVALHO, M. **Educação científica: Controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico**. Londrina: EDUEL, 2005.

#### **Bibliografia Complementar**

**Caderno Brasileiro de Ensino de Física** - <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica>

**Revista Alexandria** - <http://www.ppgeet.ufsc.br/alexandriarevista>

**Revista Brasileira de Ensino de Física** - <http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef>

**Revista Física na Escola** - <http://www.sbfisica.org.br/fne/>

**Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências** - <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio>

**RBPEC – Rev. Bras. Pesq. Edu. Cien.** - <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html>

**Ciência & Educação** - [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313&nrm=iso&rep=&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&nrm=iso&rep=&lng=pt)

**Investigações em Ensino de Ciências** - <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
QMC5901	Segurança em Laboratório e Tratamento de Resíduos Químicos		72

**Ementa:** Normas de segurança nos laboratórios de química. Manejo e tratamento de resíduos químicos: parâmetros de segurança e riscos; legislação brasileira; gerenciamento; classificação e rotulagem; acondicionamento e armazenamento; métodos de desativação e tratamento; reutilização e reciclagem; transporte e disposição final. Estudos de caso no Brasil. Elaboração de Projetos de Extensão. Apresentação para outros setores da sociedade.

#### **Bibliografia Básica**

1. Mario H. Hirata; Jorge M. Filho, Manual de Biossegurança, Manole, SP, Brasil, 2002, 496p.

2. Paulo Roberto de Carvalho. Boas práticas químicas em biossegurança. Interciência, RJ, 1999. 132p.

3. Manual para atendimento de Emergências com Produtos Perigosos. ABIQUIM, 3 Ed. SP, 1999, 234p.

4. Manual de Regras Básicas de Segurança para o Laboratório de Química. Resíduos Químicos Gerenciamento e Procedimentos para a disposição Final. Nito A Debacher, Almir Spinelli, Maria da Graça Nascimento, 2008.

#### **Bibliografia Complementar**

1. Peter A. Reinhardt; K. Leigh-Leonard; Peter C. Ashbrook, Pollution Prevention and Waste Minimization in Laboratories – Lewis Publishers – Boca Raton, Florida, 1996.

2. George Lunn; Eric B. Sansone, Destruction of Hazardous Chemicals in the Laboratory – WileyInterscience Publication, New York, 1994.

3. Química Verde: Fundamentos e Aplicações. Corrêa, A. G. e Zun, V. São Carlos: EdUFScar, 2009. 172 p. ISBN: 978-85-7600-150-8.

4. Química Nova na Escola e Cadernos Temáticos “Química Ambiental”, 2001-2013. (on line)

5. Eliane Nilvane Ferreira de Castro, Gerson de Sousa Mol e Wildson Luiz Pereira dos Santos, Química na Sociedade: projeto de ensino de química em um contexto social. 2 ed, Univ. de Brasília, Brasília 2000.

6. M.A. Armour, Hazardous Laboratory Chemicals. Disposal Guide. CRC Press, Boca Raton, 1991, 446p.

7. Chemicals and Environmental Safety in School and Colleges. Safety Chemical Disposal. Published by Forum for Scientific Excellence, 1991.

8. Coelho, F. Normas de Segurança IQ-UNICAMP, 2002 (disponível on line)

9. Estatísticas de Casos de Intoxicações e Envenenamentos CIATox-UFSC, 1984-2018 ([www.ciatox.sc.gov.br](http://www.ciatox.sc.gov.br)).

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>PR</b>	<b>Carga horária</b>
QMC5902	Química e Sustentabilidade	QMC5517 ou QMC5138	72

**Ementa:** Conceito de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável. Principais problemas ambientais gerados pela ação antropogênica e globalização. Processos produtivos, recursos renováveis e não renováveis. Química Verde. Nanomateriais. Implicações da nanotecnologia na sustentabilidade. Influência da ciência em políticas públicas. Estudos de caso no Brasil. Elaboração de Projetos de Extensão. Apresentação para outros setores da sociedade.

**Bibliografia Básica**

1. Química para um futuro sustentável. 8ª Edição. Editora Mc Graw Hill.
2. Gestão ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade, Reinaldo Dias, Atlas, 3ª edição, 2017, ISBN-10: 8597010339 e ISBN-13: 978-8597010336.
3. Química Verde: Fundamentos e Aplicações. Corrêa, A. G. e Zun, V. São Carlos: EdUFScar, 2009. 172 p. ISBN: 978-85-7600-150-8.

**Bibliografia Complementar**

1. Nanochemistry: a chemical approach to nanomaterials. Geoffrey A. Ozin. Royal Society of Chemistry, 2005. ISBN 085404664X
2. Sustentabilidade Ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano. IPEA. Disponível em URL: <http://www.ipea.gov.br>.
3. Química Ambiental. Baird, C.. 2a Edição. Bookman, 2002.
4. Introduction to Nanotechnology. Charles p. Poole Jr. E Franl J. Owens. Wiley-Interscience, 2003. ISBN: 9780471079354.
5. Química Ambiental. Spiro, Thomas G.; Stigliani, William M. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.