



**Ministério da Educação**  
**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo**

Proposta reformulação do curso

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM**  
**FÍSICA**

São Paulo  
Junho / 2018

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

**Michel Miguel Elias Temer Lulia**

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

**José Mendonça Bezerra Filho**

SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - SETEC

**Eline Neves Braga Nascimento**

REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

**Eduardo Antonio Modena**

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

**Whisner Fraga Mamede**

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

**Paulo Fernandes Júnior**

PRÓ-REITOR DE ENSINO

**Reginaldo Vitor Pereira**

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

**Elaine Inácio Bueno**

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

**Wilson de Andrade Matos**

DIRETOR GERAL DO CAMPUS

**Luís Claudio de Matos Lima Junior**

## **RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO CURSO**

### **Núcleo Docente Estruturante (NDE), Pedagogos e Colaboradores**

Daniel de Andrade Moura	Professor (Coordenador de Curso)
Alda Roberta Torres	Professora (Pedagoga)
Ana Paula de Oliveira Corti	Professora
André Batista Noronha Moreira	Professor
Astrogildo de Carvalho Junqueira	Professor
Bruna Cavallini e Rodrigues	Professora (integrante do NDE)
Carlos Vinicius Veneziani dos Santos	Professor
Carlos Antonio da Rocha	Professor
Cezar Cavanha Babichak	Professor (integrante do NDE)
Cintia Gonçalves Mendes da Silva	Professor
Cyntia Moraes Teixeira	Professora (Pedagoga e integrante do NDE)
Gustavo Isaac Killner	Professor (Pedagogo)
José Paulo Gircoreano	Professor
Leandro Daros Gama	Professor
Leonardo Crochik	Professor
Luis Augusto Alves	Professor
Marcelo de Carvalho Bonetti	Professor
Marcelo Porto Allen	Professor (integrante do NDE)
Márcio Matsumoto	Professor
Marcio Vinicius Corrallo	Professor
Oswaldo Canato Junior	Professor (integrante do NDE)
Rebeca Vilas Boas Cardoso de Oliveira	Professora
Ricardo Rechi Aguiar	Professor
Rodrigo Carvalho Sponchiado	Professor (integrante do NDE)

**Professores substitutos que contribuíram na elaboração do PPC do curso:**

Danilo Cardoso Rodrigues Luiz	Professor
Elisabete Aparecida do Amaral	Professora
José Osvaldo Xavier de Souza Filho	Professor
Jucivagno Francisco Cambuhy Silva	Professor
Ligia Valente de Sá Garcia	Professora
Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho	Professora
Wilson Elmer Nascimento	Professor

**Alunos que contribuíram na elaboração do PPC do curso:**

Elias Guilherme Correa Lovato	Aluno (Representante do Centro Acadêmico)
Enrique Martins Cabelo	Aluno
Gabriel Vidas Cardoso	Aluno

## SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO</b>	<b>7</b>
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO CAMPUS	8
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	9
1.3. MISSÃO	10
1.3. CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL	10
1.4. HISTÓRICO INSTITUCIONAL	10
1.5. HISTÓRICO DO CAMPUS E SUA CARACTERIZAÇÃO	12
1.5.2. Análise da força de trabalho demandada pelo novo projeto de curso de licenciatura em física	24
<b>2. JUSTIFICATIVA E DEMANDA DE MERCADO</b>	<b>26</b>
<b>3. OBJETIVOS DO CURSO</b>	<b>30</b>
3.1. OBJETIVO GERAL	30
3.2. OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)	30
<b>4. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO</b>	<b>31</b>
<b>5. FORMAS DE ACESSO AO CURSO</b>	<b>33</b>
<b>7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR</b>	<b>34</b>
7.1 PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR (PCC)	35
7.2 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	39
7.2.1 Organização do Estágio Curricular Supervisionado	41
7.2.2 Acompanhamento, Orientação e Avaliação	45
7.3 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)	46
7.4 ATIVIDADES TEÓRICO-PRÁTICAS DE APROFUNDAMENTO- ATPAs	48
7.4. ESTRUTURA CURRICULAR	52
7.5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO	54
7.6. PRÉ-REQUISITOS	55
7.7. EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS	55
7.8. EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA	58
7.9. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	59
<b>7.10 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS)</b>	<b>60</b>
<b>8. METODOLOGIA</b>	<b>60</b>
<b>9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>	<b>62</b>
<b>10. COMPONENTES CURRICULARES SEMI-PRESENCIAIS E/OU A DISTÂNCIA</b>	<b>64</b>
10.1. TECNOLOGIAS E RECURSOS DIGITAIS	65
10.1.2. MATERIAIS DIDÁTICOS	65
10.2. PROFESSORES MEDIADORES	65
10.3. INFRAESTRUTURA DE EAD	65
<b>15. ATIVIDADES DE PESQUISA</b>	<b>66</b>
<b>16. ATIVIDADES DE EXTENSÃO</b>	<b>69</b>
<b>17. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS</b>	<b>71</b>
<b>18. APOIO AO DISCENTE</b>	<b>72</b>

<b>19. AÇÕES INCLUSIVAS .....</b>	<b>74</b>
<b>20. AVALIAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>75</b>
20.1. GESTÃO DO CURSO .....	76
<b>21. EQUIPE DE TRABALHO .....</b>	<b>77</b>
21.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE .....	77
21.2. COORDENADOR(A) DO CURSO .....	79
21.3. COLEGIADO DE CURSO.....	80
21.4. CORPO DOCENTE.....	81
21.5. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E PEDAGÓGICO .....	83
<b>22. BIBLIOTECA .....</b>	<b>83</b>
<b>23. INFRAESTRUTURA .....</b>	<b>84</b>
23.1. INFRAESTRUTURA FÍSICA .....	84
23.2. ACESSIBILIDADE.....	85
23.3. LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.....	85
23.4. LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS.....	86
22.1.1. <i>Laboratórios de Física</i> .....	86
22.1.1. <i>Laboratórios de Química</i> .....	87
22.1.2. <i>Laboratórios de Biologia</i> .....	88
<b>24. PLANOS DE ENSINO .....</b>	<b>88</b>
<b>25. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>241</b>
<b>26. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>244</b>
<b>27. MODELOS DE CERTIFICADOS E DIPLOMAS.....</b>	<b>247</b>

## 1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

**NOME:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

**SIGLA:** IFSP

**CNPJ:** 10882594/0001-65

**NATUREZA JURÍDICA:** Autarquia Federal

**VINCULAÇÃO:** Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC)

**ENDEREÇO:** Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo/Capital

**CEP:** 01109-010

**TELEFONE:** (11) 3775-4502 (Gabinete do Reitor)

**PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET:** <http://www.ifsp.edu.br>

**ENDEREÇO ELETRÔNICO:** gab@ifsp.edu.br

**DADOS SIAFI: UG:** 158154

**GESTÃO:** 26439

**NORMA DE CRIAÇÃO:** Lei nº 11.892 de 29/12/2008

**NORMAS QUE ESTABELECEM A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ADOTADA NO**

**PERÍODO:** Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

**FUNÇÃO DE GOVERNO PREDOMINANTE:** Educação

## 1.1. Identificação do Campus

**NOME:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

**Campus** São Paulo

**SIGLA:** IFSP - SPO

**CNPJ:** 10882594/0002-

46

**ENDEREÇO:** Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo – SP.

**CEP:** 01109-010

**TELEFONES:** (11) 2763-7500

**FACÍMILE:** (11) 2763-7647

**PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET:** <http://spo.ifsp.edu.br/>

**ENDEREÇO ELETRÔNICO:** [social@ifsp.edu.br](mailto:social@ifsp.edu.br)

**DADOS SIAFI: UG:** 158270

**GESTÃO:** 26439

**AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO:** Decreto nº. 7.566, de 23/09/1909

## 1.2. Identificação do Curso

Curso: Licenciatura em Física	
Câmpus	São Paulo
Trâmite	Reformulação
Forma de oferta	Presencial
Início de funcionamento do curso	Segundo semestre de 2001
Resolução de Aprovação do Curso no IFSP	N. 17 de 03 de julho de 2001
Resolução de Reformulação do Curso no IFSP	Em fase de publicação
Parecer de Atualização	-
Portaria de Reconhecimento do curso	Portaria 682 de 28/09/2006
Turno	Matutino / Noturno)
Vagas semestrais	40 vagas
Vagas Anuais	80 vagas
Nº de semestres	10
Carga Horária Mínima Obrigatória	3478,5
Carga Horária Optativa	Não há carga horária mínima obrigatória
Carga Horária Presencial	3478,5
Carga Horária a Distância	-
Duração da Hora-aula	45 minutos
Duração do semestre	19 semanas

### **1.3. Missão**

Consolidar uma práxis educativa que contribua para a inserção social, a formação integradora e a produção do conhecimento.

### **1.3. Caracterização Educacional**

A Educação Científica e Tecnológica ministrada pelo IFSP é entendida como um conjunto de ações que buscam articular os princípios e aplicações científicas dos conhecimentos tecnológicos à ciência, à técnica, à cultura e às atividades produtivas. Esse tipo de formação é imprescindível para o desenvolvimento social da nação, sem perder de vista os interesses das comunidades locais e suas inserções no mundo cada vez definido pelos conhecimentos tecnológicos, integrando o saber e o fazer por meio de uma reflexão crítica das atividades da sociedade atual, em que novos valores reestruturam o ser humano. Assim, a educação exercida no IFSP não está restrita a uma formação meramente profissional, mas contribui para a iniciação na ciência, nas tecnologias, nas artes e na promoção de instrumentos que levem à reflexão sobre o mundo, como consta no PDI institucional.

### **1.4. Histórico Institucional**

O primeiro nome recebido pelo Instituto foi o de Escola de Aprendizes e Artífices de São Paulo. Criado em 1910, inseriu-se dentro das atividades do governo federal no estabelecimento da oferta do ensino primário, profissional e gratuito. Os primeiros cursos oferecidos foram os de tornearia, mecânica e eletricidade, além das oficinas de carpintaria e artes decorativas.

O ensino no Brasil passou por uma nova estruturação administrativa e funcional no ano de 1937 e o nome da Instituição foi alterado para Liceu Industrial de São Paulo, denominação que perdurou até 1942. Nesse ano, através de um Decreto-Lei, introduziu-se a Lei Orgânica do Ensino Industrial, refletindo a decisão governamental de realizar profundas alterações na organização do ensino técnico.

A partir dessa reforma, o ensino técnico industrial passou a ser organizado como um sistema, passando a fazer parte dos cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação. Um Decreto posterior, o de nº 4.127, também de 1942, deu-se a criação da Escola Técnica de São Paulo, visando a oferta de cursos técnicos e de cursos pedagógicos.

Esse decreto, porém, condicionava o início do funcionamento da Escola Técnica de São Paulo à construção de novas instalações próprias, mantendo-a na situação de Escola Industrial de São Paulo enquanto não se concretizassem tais condições. Posteriormente, em 1946, a escola paulista recebeu autorização para implantar o Curso de Construção de Máquinas e Motores e o de Pontes e Estradas.

Por sua vez, a denominação Escola Técnica Federal surgiu logo no segundo ano do governo militar, em ação do Estado que abrangeu todas as escolas técnicas e instituições de nível superior do sistema federal. Os cursos técnicos de Eletrotécnica, de Eletrônica e Telecomunicações e de Processamento de Dados foram, então, implantados no período de 1965 a 1978, os quais se somaram aos de Edificações e Mecânica, já oferecidos.

Durante a primeira gestão eleita da instituição, após 23 anos de intervenção militar, houve o início da expansão das unidades descentralizadas – UNEDs, sendo as primeiras implantadas nos municípios de Cubatão e Sertãozinho.

Já no segundo mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso, a instituição tornou-se um Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), o que possibilitou o oferecimento de cursos de graduação. Assim, no período de 2000 a 2008, na Unidade de São Paulo, foi ofertada a formação de tecnólogos na área da Indústria e de Serviços, além de Licenciaturas e Engenharias.

O CEFET-SP transformou-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) em 29 de dezembro de 2008, através da Lei nº11.892, tendo como características e finalidades: ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às

demandas sociais e peculiaridades regionais; promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão; orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal; constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica; qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino; desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica; realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico; promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Além da oferta de cursos técnicos e superiores, o IFSP – que atualmente conta com 37<sup>1</sup> *campus* e 1 *Núcleo Avançado*– contribui para o enriquecimento da cultura, do empreendedorismo e cooperativismo e para o desenvolvimento socioeconômico da região de influência de cada *campus*. Atua também na pesquisa aplicada destinada à elevação do potencial das atividades produtivas locais e na democratização do conhecimento à comunidade em todas as suas representações.

### **1.5. Histórico do *Campus* e sua caracterização**

O Campus São Paulo tem sua história intimamente relacionada à do próprio IFSP por ter sido a primeira das escolas deste sistema educacional a entrar em funcionamento.

---

<sup>1</sup> O *campus* deverá atualizar, no texto, a indicação do **total de *campi*** existentes quando da elaboração do Projeto Pedagógico de Curso. **Consultar a página institucional do IFSP.**

Localizado na Rua Pedro Vicente, 625, no bairro do Canindé, além do desenvolvimento das atividades educacionais, abriga a sede da Reitoria da Instituição.

Seu funcionamento decorreu do Decreto n.º 7.566, de 23 de setembro de 1909, que criou as Escolas de Aprendizes Artífices e que, com o tempo, compuseram a Rede de Escolas Federais de Ensino Técnico Profissional. O início efetivo de suas atividades ocorreu no ano de 1910 e, em sua trajetória, foram várias as denominações, mantendo, entretanto, a condição de escola pública vinculada à União e, também, o prestígio junto à sociedade paulistana. Nos primeiros meses de 1910, a escola funcionou provisoriamente em um galpão instalado na Avenida Tiradentes, no bairro da Luz, sendo transferida no mesmo ano para o bairro de Santa Cecília, na Rua General Júlio Marcondes Salgado, onde permaneceu até a mudança definitiva para o endereço atual, no ano de 1976. Os primeiros cursos foram de Tornearia, Mecânica e Eletricidade, além das oficinas de Carpintaria e Artes Decorativas, sendo o corpo discente composto de quase uma centena de aprendizes.

A partir de 1965, a escola passou a ser Escola Técnica Federal de São Paulo e, em 1999, a Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo. Como CEFET-SP, ampliou as suas possibilidades de atuação e seus objetivos oferecendo cursos superiores na Unidade Sede São Paulo, e, entre 2000 e 2008, foram implementados diversos cursos voltados à formação de tecnólogos na área da Indústria e de Serviços, Licenciaturas e Engenharias.

Transformado o CEFET-SP em IFSP, no final de 2008, a antiga Unidade Sede inicia uma nova fase de sua história. Como o maior Campus do Instituto, a escola privilegia a oferta de várias modalidades e níveis de formação, de cursos técnicos de nível médio a licenciaturas, graduações na área tecnológica e pós- graduações.

O Campus São Paulo atua nos segmentos de Turismo, Mecânica, Informática, Elétrica, Eletrônica, Construção Civil, Automação e Produção Industrial (entre cursos de nível Médio Integrado e superiores de Tecnologia); oferece as Licenciaturas em Física, Geografia, Química, Matemática, Ciências Biológicas e Letras; as engenharias em Construção Civil, Controle e Automação, Produção e Eletrônica; os cursos de especialização lato sensu em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, em Planejamento e Gestão de Empreendimentos na Construção Civil, em Formação

de Professores com Ênfase no Ensino Superior, em Tecnologias e Operações em Infraestrutura da Construção Civil, em Controle e Automação, em Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído, em Aeroportos - Projeto e Construção e os cursos de pós-graduação strictu sensu como o Programa de Mestrado Profissionalizante em Automação e Controle de Processos, Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica e o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Dessa maneira, as características da escola, criada há pouco mais de um século e cuja memória estrutura sua cultura organizacional, vem sendo alteradas nos últimos anos por uma proposta que pretende articular cada vez mais a formação de profissionais e a transformação da sociedade. Como centro criador de ciência e tecnologia e com a vasta experiência e competência acumuladas em sua extensa trajetória, o IFSP tem capacidade para proporcionar aos seus estudantes uma visão crítica do conjunto do sistema e do processo produtivo e para contribuir com a educação brasileira de modo a desvinculá-la dos instrumentos de dominação próprios ao mundo globalizado, praticando a Educação como efetivo fator de desenvolvimento humano e social.

### **1.5.1 Histórico do Curso de Licenciatura em Física no campus São Paulo**

No primeiro semestre de 2001 o Conselho Diretor do antigo Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo (atual IFSP), autarquia Federal, por meio da resolução 017/01 de 03 de julho de 2001, autorizou a implantação do seu primeiro curso de formação de professores para as componentes curriculares científicas e tecnológicas do Ensino Médio e da Educação Profissional, com base no decreto 3.462 de 17 de maio de 2000, tendo início no segundo semestre de 2001 o curso de Licenciatura em Física do IFSP, no campus São Paulo.

Os decretos 5.224 e 5.225 ambos de 01 de Outubro de 2004 consolidaram definitivamente as Licenciaturas dos Institutos Federais (IF's) ao enquadrar a autarquia como

instituição de ensino superior e explicitar em sua organização o objetivo ministrar cursos de Licenciatura.

A primeira turma de formandos da Licenciatura em Física do IFSP obteve Outorga de Grau em 27/10/2005 e o curso teve Reconhecimento pelo MEC por meio da portaria 682 de 28/09/2006. Em julho de 2011 foi publicada a portaria de renovação de reconhecimento do curso.

Até o final do segundo semestre de 2016 a Licenciatura em Física do IFSP - campus São Paulo havia formado 209 licenciados.

### **1.5.2. A Reformulação do Curso**

Em 10 de setembro de 2015 o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso instaurou a Comissão de Reformulação do Curso de Licenciatura em Física do IFSP do campus São Paulo, formada pelo NDE e demais colaboradores, com o objetivo de discutir e elaborar a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso.

A proposta de reformulação do curso, ora apresentada, foi motivada por três questões principais: a primeira delas foi uma mudança na legislação das licenciaturas, a Resolução CNE/CP nº 02 de julho de 2015 (que, dentre outras questões, altera a carga horária mínima das licenciaturas para 3200 horas, explicita a previsão de desenvolvimento de uma série de conhecimentos pedagógicos e deixa de proibir o desenvolvimento de atividades de estágio desde o início do curso); a segunda estava ligada ao fato de a Licenciatura em Física ser a licenciatura mais antiga do IFSP (com 17 anos), demandando, segundo a percepção de membros do NDE e de outros professores, ajustes e modificações pontuais em algumas de suas componentes curriculares; e, finalmente, a oportunidade de enfrentar as elevadas taxas de evasão do curso, procurando por mecanismos que auxiliassem na diminuição destas taxas e procurassem garantir a permanência de um maior número de estudantes no curso.

No âmbito do Ensino Superior, a partir do momento em que se democratiza o acesso às universidades, principalmente por meio de políticas de inclusão promovidas pelo Governo Federal, entende-se como princípio básico que é necessário proporcionar condições adequadas para que o aluno construa conhecimento de forma significativa e acompanhe o seu processo formativo com tranquilidade e qualidade, construindo ao longo da sua formação acadêmica, competências e habilidades necessárias à sua atuação como profissional no mundo de trabalho.

Porém, é preciso considerar que a realidade educacional brasileira, especialmente no que se refere aos padrões gerais de formação no ensino fundamental e médio, tem gerado um contingente de ingressantes nas instituições de ensino superior com características bastante heterogêneas. Dados do INEP, resultantes da prova Brasil, ENCCEJA e do ENEM, entre outros sistemas de avaliação externa, mostram que boa parte de estudantes egressos do ensino médio não tiveram possibilidades de desenvolver, ao longo da educação básica, muitas habilidades e competências necessárias ao domínio de conhecimentos específicos exigidos no ensino superior.

Diversos estudos apontam que o perfil do ingressante em Licenciaturas em Física no Brasil é predominantemente de jovens oriundos de escola públicas. O estudo de Nestali, Marcelo e Pereira (2017) explicita que “cerca de 80 % dos ingressantes no curso vieram do ensino público regular e vários relatam que sofreram com a falta de professores de física durante o ensino médio, e vários relatam que raramente estudaram todo o conteúdo previsto de física (...)”, numa realidade não muito diferente dos alunos da Licenciatura em Física do IFSP do Câmpus São Paulo.

Em um estudo de 2016, Kussuda e Nardi (2016) dividem as motivações para a evasão em um curso de licenciatura em física em quatro categorias: econômicas e profissionais; psicológica; didáticas e organizacionais. Consideram motivações organizacionais os problemas de organização da universidade e do currículo e como motivação didática classificam as dificuldades na relação ensino-aprendizagem e das relações com os membros escolares, dentre as quais citam a “(...) defasagem do conhecimento entre alunos originários

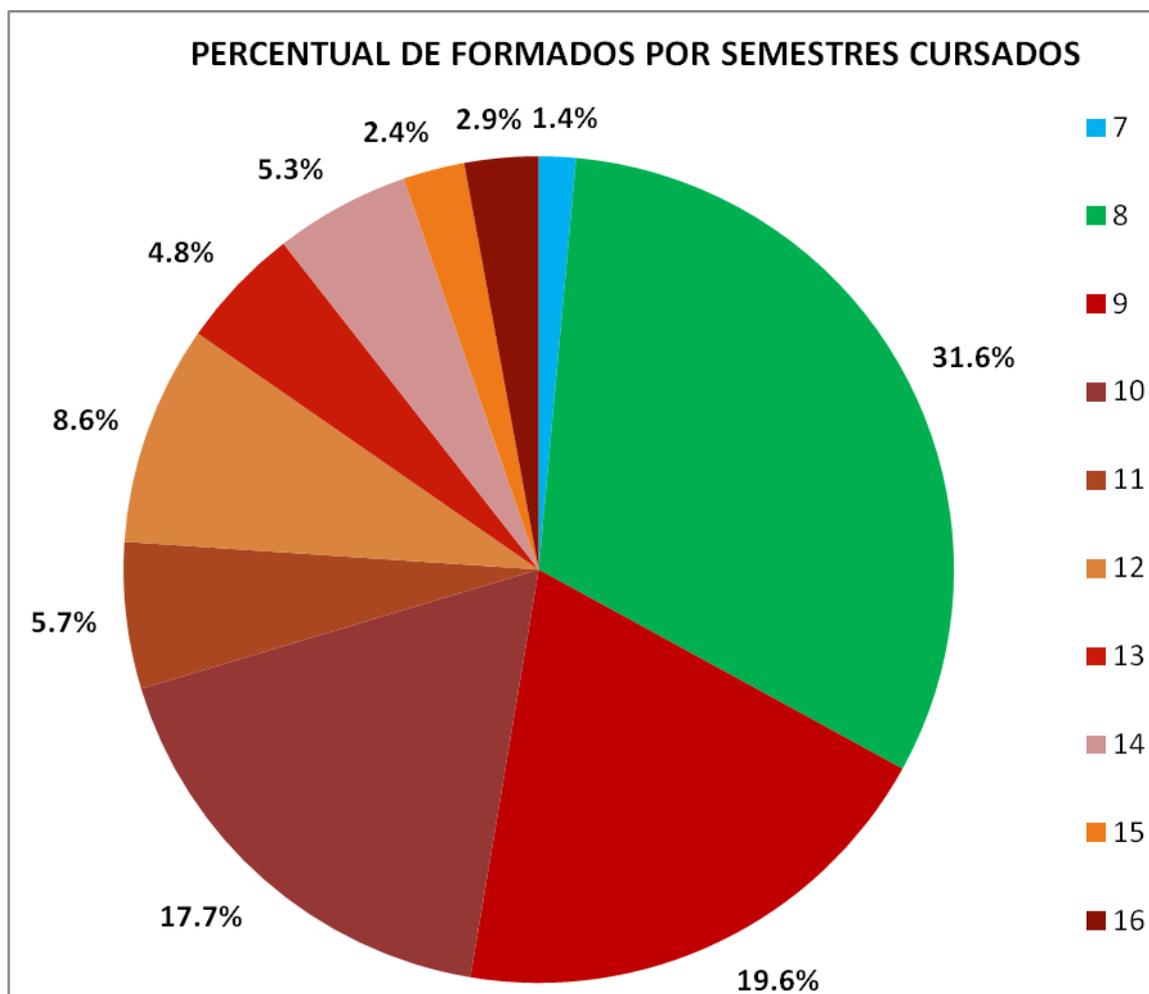
de escolas públicas e privadas, reprovadas e distanciamento dos assuntos desenvolvidos na Educação Básica e na universidade.” (Kussuda e Nardi, 2016. p.5)

Nesse sentido, Ribeiro e Higa (2017) também apontam que

Em relação à estrutura do curso, os alunos indicam ser necessária uma maior atenção aos ingressantes com auxílio aos estudos, que poderiam ser na forma de monitorias, por exemplo. Apontam também que é necessário auxílio com o conteúdo básico necessário para ingressar no curso, talvez com uma disciplina específica para isso (...)

Neste contexto de heterogeneidade, muitas vezes os alunos do ensino superior frustram-se frente a situações mais adversas, onde erroneamente se reconhecem como incapazes, sentindo desânimo, acabam reprovando e por consequência evadem. Uma instituição de ensino superior, comprometida com a aprendizagem dos alunos, não pode deixar de criar possibilidades que contribuam para a efetiva inclusão deste aluno no ensino superior e ainda, minimizem os resultados perversos de uma discrepância socioeducacional fruto da realidade histórica da educação brasileira.

Um dos elementos que favorece a evasão de um curso superior é o fato do aluno não conseguir terminá-lo no prazo previsto. Isto ocorre em diversos cursos superiores e também na Licenciatura em Física do IFSP (*Câmpus São Paulo*), como pode ser observado na Figura 1, que apresenta um estudo realizado com os 209 alunos formados no curso atual (dados atualizados até o segundo semestre de 2016). O resultado mostra que o **tempo médio de formação de nossos alunos é de 10,0 semestres**. Apenas 33% dos alunos formados o fizeram em 8 semestres ou menos. Já 77% dos alunos formados no curso o fizeram em 9 ou mais semestres.



**Figura 1:** Distribuição de alunos formados em função dos semestres necessários para a conclusão do curso na Licenciatura em Física do IFSP – Câmpus São Paulo. Dados atualizados com os 209 alunos formados até 2º semestre de 2016.

Outro item que também favorece a evasão, e está ligado ao primeiro elemento, é a dificuldade que muitos alunos apresentam nas componentes curriculares matemáticas do curso, em especial as dos primeiros semestres. Isto se dá pelo fato da maioria dos alunos que procuram pela Licenciatura em Física terem frequentado escolas públicas na educação básica e serem de camadas socioeconômicas menos favorecidas. As taxas de reprovação na componente curricular inicial de matemática (MTPZ1) do curso, somente nos dois semestres do anos de 2016, foram superiores a 70%.

Um terceiro elemento dificultador, especialmente para os estudantes trabalhadores do curso no período noturno, é a falta de tempo para estudos. O que era agravado pelo fato do curso possuir uma estrutura curricular de 25 aulas semanais, que ocupa todas as aulas do período noturno, impossibilitando a ocorrência de períodos sem aulas (“janelas”). Tais períodos poderiam ser utilizados pelos estudantes para estudar, participar dos plantões de dúvidas dos professores e de projetos de pesquisa e extensão que são oferecidos na Licenciatura em Física.

Vários estudos que discutem a evasão universitária em cursos de Física, como Barroso e Falcão (2004), Kussuda e Nardi (2016) e Ribeiro (2015), apontam a questão da falta de tempo como um impeditivo para a conclusão dos cursos superiores, intrinsecamente ligadas à situação socioeconômica dos estudantes. Ribeiro (2015) classifica em diversos níveis os elementos que favorecem a evasão em um curso de licenciatura em física:

No nível Estrutural aparecem elementos de ordem socioeconômica, que logo se relacionam com a evasão econômica. O principal elemento é Tempo, que se caracteriza pelo fato de a maioria dos alunos necessitar trabalhar enquanto cursa a Licenciatura em Física e não possuir tempo suficiente para estudos. (Ribeiro, 2015, p.104)

Diante do exposto anteriormente e destes três elementos que favorecem a evasão, e estão presentes na Licenciatura em Física do IFSP, a Comissão de Reformulação do Curso, procurou por mecanismos que poderiam ser introduzidos no curso para minimizar ou eliminar tais elementos. E, após diversas ponderações, as ações que se apresentaram como mais viáveis foram: a) inserir uma componente curricular introdutória de matemática no primeiro semestre; b) fazer uma abordagem mais introdutória das componentes curriculares de física do curso, ampliando mais gradualmente a dificuldade de tais componentes, e; c) proporcionar períodos sem aulas na grade semanal (“janelas”), possibilitando aos alunos diferentes oportunidades educacionais.

Para que tais ações fossem implementadas, sem comprometer a qualidade de formação dos estudantes do curso, percebeu-se que seria necessário estender a duração do curso de 8 para 10 semestres.

Diante de tal necessidade a Comissão de Reformulação do Curso encaminhou, em abril de 2016, uma consulta formal à Diretoria de Graduação da Pró-Reitoria de Ensino do IFSP (DGR/PRE) sobre a possibilidade de ampliação do tempo mínimo para integralização do curso.

A resposta da DGR/PRE à consulta foi :

A proposta de que o novo curso de Licenciatura em Física seja estruturado em 10 semestre não fere a legislação, pois a Resolução CNE/CP nº 02 de julho de 2015 em seu artigo 13, § 1º, estabelece que os cursos de formação inicial devem ser estruturados em, no mínimo, 8 semestres. Apesar disso, é preciso ponderar a proposta:

- 1) Se até o momento grande parte dos alunos estão se formando em 10 semestres com a carga horária atual, com o aumento dessa carga horária em atendimento às novas Diretrizes, conseqüentemente, o tempo de integralização aumentará podendo deixar o curso pouco atrativo para os ingressantes.
- 2) Não é imprescindível deixar um dia livre para que o aluno possa estudar e realizar suas atividades de estágio, o aluno pode fazer suas atividades no contraturno e o NDE do curso também pode pensar em outras alternativas; (...)

Todos os cursos do IFSP estão estruturados seguindo a duração mínima estabelecida nas Diretrizes, ou seja, 4 anos. Salvo engano, a maioria das Universidades e Instituições de Ensino Superior também tem seus cursos estruturados da mesma maneira. Enfim, sugiro que repensem se essa proposta é realmente atrativa para os estudantes e o que de fato está impedindo o aluno em integralizar o curso no tempo mínimo estabelecido.<sup>2</sup>

A Comissão de Reformulação do Curso da Licenciatura em Física seguindo a sugestão da DGR/PRE, discutiu longamente a questão da duração ideal do curso, optando, inclusive, por realizar uma consulta aos atuais alunos do curso sobre a questão. Ponderou-se uma série de argumentos favoráveis e contrários à mudança da duração ideal do curso, porque não era, de fato, uma decisão simples de ser tomada.

Realizou-se, no final de maio de 2016, uma discussão e enquete com os atuais alunos do curso da Licenciatura em Física e também uma consulta aos docentes do curso. A enquete com os alunos resultou em 60% favoráveis a uma duração ideal de 10 semestres, 20% favoráveis a uma duração ideal de 8 semestres, 10% favoráveis a uma duração ideal de 9 semestres e 10% que declararam não ter ainda opinião formada. Entre os docentes, houve

---

<sup>2</sup> E-mail recebido pelo, então Presidente do NDE, prof. Leonardo Crochik, em 3 de maio de 2016.

2 abstenções e 20 docentes que se declararam favoráveis a um curso com duração ideal de 10 semestres (a consulta foi feita com os 30 docentes do curso, mas apenas 22 se manifestaram).

Em junho de 2016, de posse desses resultados, o NDE solicitou ao Coordenador de Curso que refizesse a consulta à DGR/PRE sobre a existência de algum tipo de óbice a um curso de Licenciatura ser integralizado em 10 semestres. E a resposta da Coordenação das Licenciaturas da DGR/PRE foi:

(...) Em atendimento à sua consulta sobre a duração ideal por conta da reformulação curso de Licenciatura em Física e considerando as ponderações da Pedagoga (...) abaixo elencadas, reiteramos que de fato não há óbice para estender o prazo do curso para 5 (cinco) anos, porém a decisão final cabe ao Núcleo Docente Estruturante - NDE do curso. Continuamos à disposição para outros esclarecimentos que se fizerem necessários (...)

A partir do resultado desta consulta, o NDE do curso acolheu a decisão da Comissão de que a estrutura da proposta de reformulação do PPC passasse a ser pensada para um curso de 10 semestres de duração ideal. Entretanto, a Comissão deveria prever no PPC mecanismos que permitissem, para aqueles estudantes que quisessem, condições de adiantar componentes curriculares e concluir seu curso mais cedo.

A presente proposta de reformulação prima por propiciar o exercício de autonomia pelos estudantes, no sentido de poderem optar por: cursar componentes curriculares eletivos e optativas durante o curso e realizar ou não um trabalho de conclusão de curso (TCC).

A Comissão entendeu que, em um curso de 10 semestres, seria factível proporcionar períodos sem aulas na grade semanal (“janelas”), ampliando as possibilidades de autonomia dos estudantes. Isto permitiria aos alunos participar de monitorias de reforço de conteúdos disciplinares, dos plantões de dúvidas dos professores, de projetos de pesquisa e extensão que são oferecidos na Licenciatura, ou, simplesmente, ter mais tempo para o estudo. Esta estrutura também favoreceria, aos estudantes interessados, cursar componentes

curriculares eletivas ou adiantar componentes, visando integralizar seu curso em menor tempo.

Procurou-se, na presente proposta, manter o princípio do projeto original do curso de estabelecer uma estrutura fractal que evite a fragmentação em conteúdos estanques e favoreça a percepção da interligação entre conhecimento teórico e experimental, conhecimento específico e pedagógico, contexto cultural e tecnológico, pensamento e ação etc.

A essa perspectiva, adicionou-se a proposição de um caminho em espiral, com complexidade crescente ao longo dos semestres, em que alguns tópicos de física ou de educação serão retomados e aprofundados com o passar do curso, envolvendo técnicas e abordagens cada vez mais sofisticadas. Nesse sentido, estabeleceu-se que o início do curso deveria fornecer uma visão mais panorâmica dos conhecimentos envolvidos na formação do professor de física, que serão retomados posteriormente em componentes curriculares mais específicas.

A proposta estrutura a estrutura curricular do curso em 3 conjuntos: um de componentes curriculares obrigatórias, outro que desenvolve a prática de ensino, articulando diversos subconjuntos de componentes obrigatórias, e um de componentes curriculares eletivas, do qual o estudante deverá escolher um mínimo de 213,75 horas, distribuídas ao longo do curso. O desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), opcional, foi pensado como uma dessas atividades eletivas, correspondendo a uma carga horária total de 171 horas (incluindo duas disciplinas e a elaboração do trabalho final).

As reformulações introduzidas no curso, como mecanismos de combate à evasão e de apoio à permanência dos estudantes e para o cumprimento das novas Diretrizes Curriculares Nacionais das licenciaturas, são resumidas a seguir:

- a introdução de duas componentes curriculares introdutórias de matemática – a saber, *Funções* (FUNZ1) e *Geometria Analítica e Vetores* (GAVZ2);

- uma abordagem mais gradual nas componentes curriculares de física, iniciando o curso com componentes mais introdutórias e deixando para os semestres posteriores as componentes que fazem maior uso da matemática;
- a extensão do período de integralização do curso para 10 semestres, proporcionando uma abordagem conceitual mais gradual no curso, em consonância com o público que ingressa nas licenciaturas (principalmente alunos egressos de escolas públicas, que não desenvolveram todas as habilidades e competências necessárias ao bom desempenho no ensino superior), e ao mesmo tempo permitindo alguns períodos sem aulas na grade semanal (“janelas”), os quais criarão oportunidades aos estudantes para participar de monitorias de reforço de conteúdos disciplinares, dos plantões de dúvidas dos professores, de projetos de pesquisa e extensão que são oferecidos na Licenciatura, ou, simplesmente, ter mais tempo para o estudo. Esta estrutura também permitirá, aos estudantes interessados, cursar componentes curriculares eletivas ou adiantar componentes, visando integralizar seu curso em menor tempo, oferecendo suas disciplinas tanto no período noturno quanto no matutino;
- a introdução de disciplinas voltadas à ampliação da formação pedagógica dos licenciandos. Além da perspectiva, presente em todo o conjunto de disciplinas, de uma forte integração entre a formação específica em física e a formação pedagógica, foi introduzido um conjunto de disciplinas que permitem o adequado desenvolvimento dos conhecimentos específicos provenientes da área educacional, sem abrir mão da perspectiva integradora entre conhecimento específico e formação pedagógica. São elas: Temas atuais da Educação (TAEZ1); História da Educação (HEDZ2); Ciclos de Vida e Escolarização (CVEZ3); Tecnologias e Educação à Distância (TEDZ4); Educação não-formal (ENFZ4); Educação, Diversidade e Direitos Humanos (EDHZ5); Política e Organização da Educação (POEZ6); Teorias de Aprendizagem (TAPZ7); Filosofia da Educação e

das Ciências (FECZ9); Educação e Lutas Sociais (ELSZ10); Avaliação e Currículo (AVCZn – eletiva);

- A inclusão de nove componentes curriculares associadas às Práticas como Componentes Curriculares para dar suporte ao estágio supervisionado, as quais permitirão ao licenciando tomar contato com e refletir sobre a Escola desde o primeiro ano do curso, oferecendo-lhe um espaço para a integração transversal, através do desenvolvimento da prática, das disciplinas mais acadêmicas do curso. Cada Prática está associada a um tema específico, que também é discutido de maneira mais teórica em outras disciplinas, propiciando a integração transversal referida e procurando dissipar a dicotomia entre teoria e prática;
- a incorporação de um conjunto de componentes curriculares eletivas, que deverão ser realizadas durante o curso, proporcionando ao estudante além de certa autonomia sobre seu percurso acadêmico, um enriquecimento curricular voltado para as necessidades e habilidades entendidas, por ele mesmo, como necessárias a sua formação;
- a realização, opcional, de um trabalho de conclusão de curso (TCC).

### **1.5.2. Análise da força de trabalho demandada pelo novo projeto de curso de licenciatura em física**

O projeto de curso prevê uma série de disciplinas que demandam a dupla docência em um número específico de aulas. É importante ressaltar que, na grande maioria dos casos, a dupla docência é prevista apenas nas situações em que haja mais de 25 alunos matriculados, de forma a propiciar o desenvolvimento de atividades práticas que ficam inviabilizadas em turmas com mais alunos. As exceções são os casos em que se prevê o

trabalho de docentes de áreas distintas, de forma a constituir uma abordagem interdisciplinar.

Para verificarmos a compatibilidade da estrutura proposta com a força de trabalho disponível, calculamos o número de aulas-docente semanais ( $AD_o$ ) necessários para o oferecimento das disciplinas obrigatórias do curso. Esse número foi obtido pelo produto do número de aulas semanais ( $n_a$ ) de cada disciplina obrigatória pelo número de docentes ( $d$ ) previsto:

$$AD_o = \sum d \cdot n_a = 260 \text{ aulas-docente semanais.}$$

A essas 260 aulas-docente semanais, devemos somar a carga demandada pelo oferecimento das disciplinas eletivas do curso. Tendo em vista que o curso prevê uma carga de 15 aulas de disciplinas eletivas e que há, em alguns casos, a previsão de dupla docência, podemos estimar uma carga de 30 aulas-docente semanais. Obtemos assim a carga total de:

$$AD_{tot} = 290 \text{ aulas-docente semanais.}$$

Levando em conta o número de 16 aulas semanais por docente, correspondente ao atualmente estabelecido nas regras de atribuição do IFSP, podemos prever que o curso demandará, para se concretizar, a dedicação integral de 18,1 docentes (ou, evidentemente, a dedicação parcial de um número proporcionalmente maior de docentes).

Podemos comparar essa demanda de docentes com o número de alunos-equivalentes proporcionado pelo curso, utilizando a expressão estabelecida na portaria MEC/SETEC nº 25 de agosto de 2015:

$$A_{eq} = \frac{N_{alunos} \cdot ch_{min}}{800 \cdot n_{anos}} \cdot f_{esforço} = \frac{400 \cdot 3200}{800 \cdot 5} \cdot 1,1 = 352$$

A relação aluno professor é então calculada por:

$$Rel_{al-prof} = \frac{A_{eq} \cdot FENC}{\sum profs} = \frac{352.20/18}{18,125} = 21,58 \text{ alunos por professor.}$$

Pode-se observar, desta forma, que esta proposta de curso está bem acima da meta do Plano Nacional de Educação - PNE (LEI Nº 13.005, DE 25 DE JUNHO DE 2015), no que tange à relação estudante por professor, que define em seu item 12.3:

elevar gradualmente a taxa de conclusão média dos cursos de graduação presenciais nas universidades públicas para 90% (noventa por cento), ofertar, no mínimo, um terço das vagas em cursos noturnos e **elevar a relação de estudantes por professor (a) para 18 (dezoito)**, mediante estratégias de aproveitamento de créditos e inovações acadêmicas que valorizem a aquisição de competências de nível superior. (grifo nosso).

Espera-se que, com esta reformulação, o curso possa atingir também a meta da taxa de conclusão de curso.

## 2. JUSTIFICATIVA E DEMANDA DE MERCADO

A expansão da rede federal de ensino no estado de São Paulo buscou suprir carências históricas em relação à demanda por ensino básico, técnico e superior, principalmente no que diz respeito à interiorização das unidades de ensino no estado. Diante desse quadro da Educação, instituições de ensino como o IFSP adquirem um papel privilegiado de atuação educacional, ao estarem diretamente associadas ao exercício da Educação profissional. As Licenciaturas do IFSP visam à formação de quadros de docentes qualificados e que possam atuar em suas regiões.

Por meio dos Decretos de nº 3276, de 06/12/1999, e nº 3462, de 17/05/2000, o antigo CEFET-SP, atual IFSP, obteve o respaldo legal para sediar cursos de formação de professores para as componentes curriculares científicas da Educação básica. Particularmente, o primeiro dos decretos estabeleceu um perfil para esses cursos. Mais recentemente, o detalhamento dos cursos de Licenciatura encontra-se definido no documento “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores”, elaborado

pelo Conselho Nacional de Educação e homologado pela resolução CNE/CP nº 2, de 01/07/2015.

A proposta de um curso de Licenciatura em Física no Câmpus São Paulo parte do entendimento do papel histórico que as instituições federais de Educação tecnológica desempenham na formação tecnológica e científica nacional. A formação de professores proposta aqui pressupõe uma profissionalização docente compatível com a estrutura oferecida pelo IFSP.

A demanda pela formação de professores, particularmente do ensino médio, tem sido crescente. Dados da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC, apresentados no Seminário Nacional das Licenciaturas dos Institutos Federais (SENALIF) 2010 indicam que 90% dos professores de Física não possuem formação específica. Segundo relatório do Conselho Nacional de Educação (2007) há um montante de cerca de 270.000 professores que precisam ser formados apenas no campo das Ciências da Natureza, o que inclui a formação docente em Física.

A carência de professores de Física no Brasil em 2015 seria de aproximadamente setenta mil professores, segundo pesquisa publicada no mais importante periódico acadêmico da área de Ensino de Física no Brasil (ANGOTTI, 2006). Um trabalho de pesquisa posterior indicou que este valor pode ainda ser mais amplo, pois para formar estes profissionais as universidades também precisam de docentes licenciados em Física (ARAÚJO; VIANNA, 2011). A situação de ausência de professores com formação específica na disciplina da Física é, portanto, extremamente grave (PINTO, 2014). É fundamental que a questão do baixo número de professores de Física atuando em sala de aula seja investigada por diversas perspectivas com o objetivo de fundamentar os esforços para minimizar esta problemática (SIMÕES, CUSTÓDIO, 2014).

No Brasil, há grande carência de vagas no ensino superior de instituições públicas, particularmente nos cursos que objetivam a formação docente na área de Ciências da natureza. Nesse sentido, o curso de Licenciatura em Física, oferecido pelo IFSP Câmpus São Paulo, proporciona uma opção de colocação profissional para segmentos da população que se interessem pela profissão de educador.

No atual panorama da Educação brasileira não basta apenas formar mais professores, mas formar professores mais conscientes da responsabilidade social e da dimensão política de seu trabalho e com formação científica e humana mais sólida. Os enormes e inúmeros problemas da Educação básica brasileira justificam a necessidade de um curso de Licenciatura em Física de qualidade, integralmente voltado à formação de professores para o ensino de Física que tenham capacidade de enfrentá-los, propondo e implementando inovações que busquem a melhoria da qualidade da Educação para todos.

Os cursos de licenciatura são a essência de toda a estrutura educacional do país, portanto os Institutos e Universidades Federais devem ter com estes cursos um compromisso especial, que vai muito além de fatores circunstanciais ou econômicos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9.394/1996), em seu capítulo que trata da Educação Superior, menciona a possibilidade de promover a formação universitária do futuro professor dentro de um novo contexto, tendo como referencial as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), permitindo a implantação de novas alternativas didáticas e pedagógicas.

A Lei nº 11.892/2008 que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia definiu que um de seus objetivos é ministrar, em nível de Educação superior, cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a Educação básica, sobretudo nas áreas de Ciências e Matemática, e para a Educação profissional. No mínimo 20% (vinte por cento) de suas vagas devem ser destinadas a esses cursos.

Nesse sentido, pode se afirmar que os cursos de licenciatura ganharam uma terminalidade e integralidade própria em relação aos respectivos cursos de bacharelado, constituindo-se em projetos específicos. Isso exige a definição de currículos próprios da licenciatura que não se confundam com o bacharelado ou com a antiga formação de professores que ficou caracterizada como modelo "3 + 1". A proposta do curso, no qual se conduzirá a formação do futuro professor de Física, tem como elementos norteadores promover, por meio da tríade reflexão/ação/reflexão, os princípios teóricos e metodológicos que sustentam a Física como Ciência, integrando o ensino e a pesquisa no processo de

formação do professor, bem como conduzindo o egresso a uma interação profícua com a Educação Básica.

A reflexão sistemática sobre os fenômenos naturais é bastante antiga e a Física, dentro desta longa história, evoluiu inicialmente a partir dos grandes pensadores gregos e encontrou em Galileu e Newton, nos séculos XVI e XVII, a sistematização necessária para a descrição matemática e experimental dos fenômenos naturais. A revolução tecnológica e social da qual somos partícipes, em função das transformações promovidas pelo domínio científico de campos de pesquisa em Física Nuclear e de Partículas e Física do Estado Sólido, com grandes inovações em ciência dos materiais e semicondutores, bem como o desenvolvimento de tecnologia em nanoestruturas e a Física das altas energias, evidencia que essa ciência está, desde o princípio vinculada, direta ou indiretamente, a uma série de desdobramentos tecnológicos e culturais que constituem a sociedade atual.

Atualmente, o mercado de trabalho para os licenciados em física é bastante amplo e, além do objetivo principal quanto à atuação como professor na educação básica no ensino público e privado, há possibilidades de atuação em instituições de ensino superior e de pesquisa, bem como o mercado editorial, principalmente em relação à divulgação científica e elaboração de materiais didáticos, e até mesmo o mercado de entretenimento, tal como a consultoria acerca de aspectos físicos envolvidos na elaboração de jogos, simuladores e aplicativos educacionais, ou nos brinquedos de parques temáticos (como montanhas russas e elevadores em queda livre) que recebem visitas técnicas de escolas.

Especificamente na área de divulgação científica, que tem crescido muito nos últimos anos, o licenciado em física pode atuar em diferentes ramos, desde a produção de vídeos, documentários e programas para a TV, até em jornais e revistas semanais ou especializadas em divulgação científica, passando por museus de ciências e experimentotecas.

Além das áreas já citadas, é grande a demanda por físicos no controle e na conservação do meio ambiente bem como em programas de educação ambiental, além da área médica e econômica. Projetos de cunho multidisciplinar estão se tornando cada vez mais frequentes e como o licenciado em física possui uma formação ampla, estará apto a participar de projetos em diferentes áreas do conhecimento.

Em função da estagnação do ensino público de nível superior ocorrida até o início dos anos 2000, houve um significativo aumento no número de instituições de ensino superior particulares, com necessidade de contratar físicos para ministrarem aulas em seus cursos básicos. Nestas instituições estão surgindo novas especialidades como tecnologia, gestão e controle ambiental, engenharia de automação e tecnologias médico-hospitalares, nas quais profissionais da bem formados na área de Física são essenciais. Nesse sentido, os licenciados em Física podem desenvolver intervenções pedagógicas inovadoras que atendam a essas necessidades.

Ademais, já existem diversos programas de pós-graduação no país que contemplam o perfil do egresso do curso de licenciatura em Física. Tais programas incluem as áreas de Ensino de Física, Ensino de Ciências e Educação (metodologia de ensino) e Educação Científica e Tecnológica. A pós-graduação nessas áreas coloca-se como possibilidade para o licenciado em Física prosseguir seus estudos, visando ao desenvolvimento de um percurso formativo que lhe ampliará as possibilidades de docência e pesquisa em instituições de ensino superior.

### **3. OBJETIVOS DO CURSO**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Formar um educador comprometido com uma educação científico-tecnológica de qualidade, derivada de uma leitura crítica do mundo, dos atuais sistemas de ensino públicos e privados e que contribua para uma transformação social que possibilite a igualdade de oportunidades para todos os cidadãos.

#### **3.2. Objetivo(s) Específico(s)**

- Atuar solidária e efetivamente para o desenvolvimento integral da pessoa humana e da sociedade por meio da geração e compreensão do saber, comprometida com a qualidade e com valores éticos e solidários;
- Permitir o cumprimento do preceito constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para o avanço do ensino da Física como ciência e como profissão;
- Propiciar ao licenciando uma formação teórico-prática na área de ensino de Física que lhe permita o desenvolvimento de uma visão crítica e uma intervenção adequada em distintos campos de atividade profissional;
- Formar um profissional preocupado com a dimensão ética nas áreas de atuação profissional;
- Preparar o futuro profissional para lidar com as demandas sociais emergentes na educação;
- Formar um profissional capaz de, com autonomia e responsabilidade social:
- Tomar decisões, envolvendo a seleção, adaptação e elaboração de conteúdos, recursos, estratégias e atividades de ensino, centradas na disseminação do conhecimento físico, de uma concepção adequada de ciência.
- Analisar criticamente seu próprio trabalho pedagógico, a realidade específica em que atua em suas dimensões sociais, e políticas e culturais, e a construção de conhecimento pelos alunos.

#### **4. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO**

A formação do(a) licenciado(a) em Física observa as disposições pertinentes, presentes em todos os níveis normativos, desde a Constituição Federal e a Declaração Universal dos Direitos Humanos, passando pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional (LDB) até as resoluções e pareceres emitidos pelo Ministério da Educação, em particular o que dispõe a Resolução n.º 02, de 1.º de julho de 2015, de onde podemos destacar o seguinte:

Art. 2.º § 2.º - No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional.

Portanto, as diferentes dimensões (técnicas, políticas, éticas, estéticas) devem encontrar lugar em todo o currículo, devendo ser exploradas na formação do(a) futuro(a) docente. Além disso, o egresso deve possuir conhecimentos sobre a gestão e organização escolar.

No § 3.º do Art. 18º da mesma norma, encontram-se descritos exemplos de outras atividades, além do ministrar aulas, tipicamente docentes, a cuja realização podemos inferir que estão preparado(a)s o(a)s licenciado(a)s e que, portanto, merecem ser aqui reproduzidas:

- I - preparação de aula, estudos, pesquisa e demais atividades formativas;
- II- participação na elaboração e efetivação do projeto político-pedagógico da instituição educativa;
- III- orientação e acompanhamento de estudantes;
- IV- avaliação de estudantes, de trabalhos e atividades pedagógicas; V - reuniões com pais, conselhos ou colegiados escolares;
- VI- participação em reuniões e grupos de estudo e/ou de trabalho, de coordenação pedagógica e gestão da escola;
- VII- atividades de desenvolvimento profissional;

VIII- outras atividades de natureza semelhante e relacionadas à comunidade escolar na qual se insere a atividade profissional

Para constar no Histórico Escolar, o sistema comporta apenas um perfil com redação simplificada, limitada a mil caracteres. Para essa finalidade, aponta-se seguinte texto:

“ O(a) licenciado(a) em Física é capaz de:

1. Tomar decisões sobre a seleção, adaptação, elaboração e avaliação de conteúdos, recursos, estratégias e atividades de ensino (incluindo tecnologias da informação e comunicação), centradas na disseminação do conhecimento físico e na problematização das concepções de Ciência;
2. Analisar criticamente seu próprio trabalho pedagógico, a realidade específica em que atua em suas dimensões sociais, políticas e culturais e a construção de conhecimentos pelo(a)s educando(a)s;
3. Descrever fenômenos, processos e tecnologias que articulem a Física com conhecimentos interdisciplinares;
4. Manter-se atualizado(a) sobre inovações científicas, tecnológicas, sociais e educacionais.”

Além disso, ele terá conhecimentos sobre a gestão e organização escolar.

## **5. FORMAS DE ACESSO AO CURSO**

Para acesso ao curso superior de Licenciatura em Física, o estudante deverá ter o Ensino Médio, ou equivalente, comprovadamente concluído.

O ingresso ao curso será por meio do Sistema de Seleção Unificada (SiSU, de responsabilidade do MEC) e processos simplificados para vagas remanescentes, por meio de

editais específicos, a serem publicados pela Instituição no endereço eletrônico [www.ifsp.edu.br](http://www.ifsp.edu.br).

Outras formas de acesso previstas são: reopção de curso, transferência externa, transferência interna, ingresso como portador de diploma ou por outras formas definidas e divulgadas pelo IFSP.

## **7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

A licenciatura em física deve preparar o futuro professor para lecionar tanto na educação fundamental na disciplina de ciências quanto no ensino médio. Tendo isto em vista, o presente projeto visa a oferecer ao aluno uma organização curricular que favorece a formação de um docente preparado para exercício de sua função.

O currículo do curso está dividido nas seguintes áreas:

- Matemática;
- Física;
- Educação;
- Física-Educação;
- Interdisciplinar.

A partir destas áreas, a licenciatura aqui proposta trabalha os saberes em três núcleos:

- I - núcleo de estudos de formação geral;
- II - núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos;
- III - núcleo de estudos integradores para enriquecimento curricular.

O currículo prevê para sua integralização a realização de estágio (400 horas), atividades do núcleo de estudos integradores e enriquecimento curriculares (200 horas), disciplinas obrigatórias (3264,75 horas) e eletivas (no mínimo 213,75 horas e no máximo 313,75 horas). Além disso, o aluno poderá cursar como disciplina optativa qualquer disciplina de outro curso de licenciatura oferecido pelo IFSP campus São Paulo.

Se o aluno matriculado em uma disciplina optativa ou eletiva vier a reprovar na mesma, ele não estará obrigado a refazer tal componente para eliminar a reprovação.

Vale ressaltar que embora as disciplinas eletivas possuam semestre indicado na estrutura curricular, ela pode ser cursada ou oferecida em qualquer semestre do curso, sendo a indicação apenas uma sugestão. Para possibilitar que o aluno curse e escolha as disciplinas eletivas, serão oferecidas no mínimo 2 disciplinas eletivas por ano.

O colegiado e o NDE são responsáveis por discutir e providenciar mudanças na lista de disciplinas eletivas oferecidas.

## **7.1 Prática como Componente Curricular (PCC)**

Para a constituição da identidade do futuro educador deverá ser garantida, segundo a Resolução CNE/CP nº 2/2015, ao longo do processo, efetiva e concomitante relação entre teoria e prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência.

Desde o início do processo formativo, a Prática de Ensino como Componente Curricular está presente na estrutura curricular, direcionadas para o âmbito do ensino.

A prática, nesse projeto de curso, não se confunde com a aplicação unidirecional da teoria, mas se constitui como lugar de articulação, de pesquisa sobre a docência, de desenvolvimento de metodologias de ensino, de avaliação e de reflexão sobre os ambientes educativos e os múltiplos processos a eles associados. Relacionadas a um constante e dialético ir e vir entre teoria e ação, as Práticas como Componente Curricular se constituem na dimensão da práxis pedagógica. Tais práticas se articulam, mas não se confundem com o Estágio Curricular Supervisionado.

É um pressuposto deste curso a não dicotomização entre o desenvolvimento do conhecimento específico em física e a formação profissional do professor de física. Nesse sentido, em cada disciplina do curso, a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem e as metodologias de ensino e de avaliação utilizadas serão um foco de atenção, favorecendo a constituição de um olhar discente crítico e reflexivo a respeito de sua própria vivência de aprendizagem, possibilitando assim que o estudante, mesmo quando está aprendendo algum tema disciplinar bastante específico, vá ampliando seu repertório, de maneira crítica e não simplesmente mimética, a respeito das diferentes possibilidades de relações de ensino e aprendizagem. Por isso mesmo, as diferentes disciplinas do curso se estruturarão em um processo de constante reinvenção, procurando sempre desenvolver novas perspectivas metodológicas e refletir a seu respeito.

A reflexão a respeito dos sentidos que os conhecimentos específicos aprendidos podem adquirir no contexto da educação básica é outro tema que atravessa o conjunto das disciplinas do curso. Nesse sentido, a investigação de novas formas de abordar tais conhecimentos na educação básica é um trabalho que ocorre de maneira concomitante - e não apenas posterior - ao próprio processo de aprendizagem da física, fazendo parte do programa das disciplinas que objetivam desenvolver tais conhecimentos.

Da mesma forma, no contexto das disciplinas que focalizam mais aprofundadamente os saberes pedagógicos, tampouco pode-se perder de vista a formação profissional do professor de física e torna-se fundamental o desenvolvimento de atividades que promovam a aproximação e o diálogo entre as reflexões teóricas desenvolvidas e o cotidiano escolar do professor de física. Novamente, tanto o próprio processo de aprendizagem do licenciando deve ser problematizado de maneira consciente, de forma a enriquecer seu repertório de possibilidades pedagógicas, como as reflexões teóricas desenvolvidas devem motivar a investigação, discente e docente, de novas possibilidades de práticas pedagógicas.

Buscar a integração e a interação entre teoria e prática nos diversos contextos disciplinares, embora importante, parece-nos insuficiente para o desenvolvimento da Prática como Componente Curricular, uma vez que é na articulação interdisciplinar que a prática pedagógica pode se desenvolver em maior plenitude, conferindo maior organicidade à

formação do professor de física e contribuindo para a superação da compreensão do currículo como uma simples justaposição de disciplinas independentes.

Neste sentido, buscando estruturar e articular, através da Prática como Componente Curricular, os diversos contextos disciplinares e também a experiência de estágio, ao longo de todo o curso de licenciatura em física, foram organizados nove espaços curriculares responsáveis por articular a relação entre os conhecimentos específicos e educacionais, a prática pedagógica e as atividades de estágio. Trata-se dos Laboratórios de Práticas Pedagógicas (LP). Distribuídos ao longo do curso e focalizados, cada um, em diferentes temas correlacionados à prática docente (conforme tabela abaixo), estes laboratórios pretendem constituir-se como um espaço de diálogo interdisciplinar entre componentes curriculares que possibilitam a discussão do tema em questão de diferentes perspectivas, articuladas por meio do desenvolvimento de práticas de ensino e, opcionalmente, de atividades de estágio. Procuramos, dessa forma, romper com uma estrutura estanque de disciplinas que às vezes têm dificuldade em dialogar, bem como com a dicotomização entre teoria e prática, entendendo a prática de ensino e o estágio como momentos privilegiados para que os estudantes desenvolvam sínteses de seu aprendizado em trabalhos mais pessoais e no diálogo com a realidade escolar. Ainda que inseridos em uma estrutura disciplinar, os Laboratórios de Práticas Pedagógicas intencionam justamente superar a segmentação disciplinar do curso.

<b>Sigla da disciplina</b>	<b>Tema abordado</b>	<b>Disciplinas com que dialoga de maneira mais direta</b>
LP1Z2	Organização do trabalho docente	TAEZ1; COEZ1
LP2Z3	Física no cotidiano	TAEZ1; ENEZ1; EECZ3; MC1Z3; CVEZ3
LP3Z4	Educação não-formal	ENFZ4; MC2Z4; TEDZ4; FEOZ4; ENEZ1; MARZ2; EECZ3; EDHZ5; ELSZ10

LP4Z5	Educação, diversidade e direitos humanos	EDHZ5; LIBZ5; OTVZ5; CHCZ7; ELSZ10
LP5Z6	Política e Organização da Educação Brasileira	POEZ6; ELSZ10; EDHZ5
LP6Z7	Oficina de projetos de ensino	De acordo com o projeto abordado
LP7Z8	História e filosofia da ciência	MARZ2; GVTZ3; TMDZ6; CHCZ7; IFQZ7; RELZ8; FECZ9
LP8Z9	Física moderna e contemporânea	ENEZ1; FNPZ9; MEQZ7; FECZ9
LP9Z10	Oficina de projetos de ensino	De acordo com o projeto abordado

Entre os temas abordados nos Laboratórios de Práticas Pedagógicas, alguns buscam verticalizar diferentes estratégias e contextos associados ao ensino de física, tais como o trabalho com a física do cotidiano, a problematização da física como construção humana, abordando suas dimensões histórica e filosófica e as perspectivas de abordagem da física moderna e contemporânea na educação básica. Trata-se de temas de referência no contexto da pesquisa em ensino de física. Outros temas buscam articular conhecimentos pedagógicos não diretamente relacionados ao ensino de física, mas a um contexto educacional mais geral, tais como a questão da organização do trabalho docente, da educação não-formal, das políticas educacionais e da educação inclusiva, em defesa da diversidade e dos direitos humanos. Por fim, dois laboratórios de práticas pedagógicas se configuram como espaços móveis, nos quais, a cada semestre, poder-se-á desenvolver diferentes investigações associadas ao ensino de física, de acordo com as demandas de interesse dos estudantes envolvidos e as possibilidades de desenvolvimento por parte dos docentes do curso.

Todos os temas abordados nos laboratórios de práticas pedagógicas são também, de alguma forma, abordados em diferentes disciplinas do curso. Estes laboratórios se

configuram, dessa forma, como espaços para a retomada, integração e aprofundamento de conhecimentos e reflexões, na perspectiva da prática docente.

As aulas de Laboratório de Prática ocorrerão com dupla docência para mais de 25 alunos matriculados, uma vez que se trata de uma componente que envolve uma relação próxima entre o docente e os discentes, que estarão se dedicando a iniciativas autorais nessa área.

A formação de professores deve levar em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da Educação básica e da profissão. O Curso de Licenciatura em Física do IFSP Câmpus São Paulo deverá manter cooperação com as escolas públicas de Educação básica da região para que seus estudantes possam ter conhecimento das diferentes características e dimensões da iniciação à docência, conforme o parágrafo único do Artigo 7º da Resolução CNE/CP nº 2/2015.

## **7.2 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

O estágio do Licenciando em Física deverá ser entendido como um espaço de ação criativa e transformadora, onde ele seja capaz de agir e refletir sobre o papel da educação na construção de uma sala de aula, uma escola e uma sociedade mais justas e democráticas.

Nesse sentido, a organização do estágio curricular supervisionado pretende contribuir para a superação, entre outros, de três problemas encontrados atualmente na atuação do profissional: em primeiro lugar, o trabalho solitário do professor, que tende a superestimar sua intervenção, avaliando sucessos e fracassos em sala de aula como fruto unicamente de sua atuação; em segundo, a dificuldade de construção coletiva e de desenvolvimento de pesquisas no âmbito do cotidiano educacional; em terceiro lugar, a necessidade de compreensão da dimensão política da atuação profissional, ou seja, de percepção da forma como se dá a inserção do trabalho docente em uma estrutura social constituída historicamente, sujeita a diferentes tensões transformadoras, com relação às quais o docente se posiciona através de sua ação reflexiva. Para tanto, a supervisão, a cargo de professores-orientadores e do supervisor de estágio, ocorrerá em pequenos grupos nos

quais o aluno terá espaço para expor sua experiência, compartilhar a de outros, examinar como a pesquisa educacional interpreta a situação exposta e refletir sobre as possibilidades e limites de sua atuação educacional e política.

O estágio deverá ser, então, um espaço mais amplo, para além da sala de aula, que abarcará a escola e a comunidade de forma que as reflexões e os conhecimentos presentes nas componentes curriculares possibilitem a interação do aluno com a construção e a reconstrução do conhecimento em diferentes segmentos de ensino e a experiência de práticas e modos variados de ser professor.

No sentido de estruturar as PCC e a experiência de estágio no decorrer do curso de licenciatura em física, foram organizados nove espaços curriculares responsáveis por articular a relação entre os conhecimentos específicos, os conhecimentos educacionais, a prática pedagógica e as atividades de estágio (vide capítulo 7.1)

Embora nem as atividades de estágio propriamente ditas, nem a orientação de estágio estejam contidas na carga horária associada aos Laboratórios de Práticas Pedagógicas, o estágio se estrutura em torno aos temas de reflexão e investigação propostos por cada um desses Laboratórios e será orientado, do ponto de vista acadêmico, pelos professores responsáveis por cada um dos Laboratórios de Práticas Pedagógicas. Dizemos, nesse sentido, que as atividades de estágio deverão estar vinculadas sempre a um desses Laboratórios de Práticas Pedagógicas. A recíproca, entretanto, não é verdadeira e a realização de estágio não é condição necessária para que o estudante possa cursar essas disciplinas.

Antes de iniciar o estágio, o aluno deverá verificar se o local onde pretende estagiar possui convênio com o IFSP e se não tiver providenciar. Depois, terá que providenciar junto as instituições envolvidas toda a documentação necessária para oficializar o estágio.

No decorrer do estágio realizado, diversos atores participarão do processo, como o supervisor de estágio, orientador, dentre outros.

### **7.2.1 Organização do Estágio Curricular Supervisionado**

O Estágio Curricular Supervisionado é o momento de efetivar, sob a orientação e supervisão do professor, um processo de ensino-aprendizagem que possibilitará ao licenciando vivenciar e atuar em espaços escolares.

O estudante poderá vincular seu estágio à Educação Básica regular, à Educação de Jovens e Adultos - EJA e a aulas da Educação Básica ministradas para pessoas com necessidades especiais, sendo a maior parte, preferencialmente, em escolas públicas. Também poderá vinculá-lo à Educação Não-Formal: em Museus de Ciências Naturais, Museus vinculados a outras áreas, em espaços vinculados a movimentos sociais, ONGs, Cursinhos Comunitários nas áreas vinculadas às Ciências Naturais e em outras áreas. Será garantido um mínimo de 250h de estágio na Educação Básica.

O fato de o IFSP ser uma instituição que atua tanto na formação de professores quanto na educação básica permite múltiplas possibilidades de articulação no que se refere tanto ao desenvolvimento da prática como componente curricular quanto das atividades de estágio. Nesse sentido, é aberta a possibilidade de que o licenciando possa desenvolver atividades de estágio desde o sexto semestre do curso ou quando completar 50 % de disciplinas obrigatórias com aprovação. Ao longo do curso, é fortemente recomendado que o licenciando desenvolva atividades de estágio em diferentes espaços, privilegiando escolas públicas, enriquecendo dessa forma suas perspectivas de possibilidades de atuação profissional.

O estágio deve ser desenvolvido em instituições previamente conveniadas com o IFSP para este fim, inclusive em escolas de educação básica. Estarão envolvidos no processo de realização de estágio diversos atores, como o professor orientador de estágio e o supervisor de estágio.

O estágio a ser desenvolvido nas instituições conveniadas poderá ser de três tipos: estágio de observação, estágio de participação e estágio de regência. Essa distinção, entretanto, não é rígida e estritamente demarcada e o estudante frequentemente faz a transição entre um e outro tipo de estágio de maneira contínua. Todas as atividades de

estágio deverão ser efetuadas nos espaços indicados ou autorizados pela Supervisão de Estágio da Licenciatura em Física.

O estágio de observação visa ao conhecimento dos espaços envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (entre os quais a sala de aula, o ambiente escolar, o entorno da instituição) e das relações estabelecidas entre os agentes desse processo (como os professores, a coordenação e direção da escola, as diretorias regionais de educação e outros órgãos governamentais). Esse momento é fundamental para que o licenciando trave contato de perto com os alunos e com as dificuldades enfrentadas pelos docentes. Nesse período o estágio não envolverá apenas uma contemplação passiva, mas um processo ativo de questionamento e interação com os agentes envolvidos no ambiente escolar. O estudante deverá compreender que a observação já é em si um ato consciente e reflexivo de interação e o ambiente escolar se transforma devido à sua presença. Entretanto, a interação do estudante não possui ainda objetivos pedagógicos definidos.

No estágio de participação, o licenciando atua em parceria com o professor supervisor, buscando apoiá-lo em suas intervenções pedagógicas. A observação e a reflexão críticas permanecem presentes nessa fase, mas o estudante passa a desenvolver uma atuação com objetivos pedagógicos definidos e, por isso, precisa desenvolver mais intensamente sua capacidade de auto-observação.

Já o estágio de regência tem por objetivo a vivência plena da docência, momento em que o estagiário compreenderá a complexidade do cotidiano escolar, buscando realizar pequenas intervenções no coletivo da escola/espço a partir de objetivos pedagógicos e utilizando metodologias por ele propostos, em comum acordo com os professores supervisor e orientador. Assim, será possível que entenda sua prática e busque transformá-la de forma crítica.

Em todos os casos, os registros das atividades de regência deverão descrever minuciosamente as ações, as reflexões, os comentários desenvolvidos dentro e fora da sala de aula. As fundamentações teóricas e metodológicas deverão também estar discriminadas, além do resumo das horas de estágio desenvolvidas para a prática pedagógica e da documentação que comprove a realização do estágio no IFSP ou em instituição conveniada.

De acordo com a Resolução nº 2 de 01/07/2015, do Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno (CNE/CP), os alunos da Licenciatura em Física deverão realizar 400 horas de estágio supervisionado, em caráter obrigatório, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, conforme o projeto de curso da instituição.

O estágio deverá contemplar obrigatoriamente 200 horas em ensino de Física, podendo as demais horas do estágio serem realizadas em Física ou em outra disciplina ou área da educação básica, incluindo a educação profissional, técnica de nível fundamental ou médio.

Nesse sentido, o estágio no Curso de Licenciatura em Física poderá ser realizado nas seguintes áreas:

- Na Educação Básica regular, Educação de Jovens e Adultos-EJA e aulas da Educação Básica ministradas para os portadores de necessidades especiais no Ensino Médio: em Física (mínimo de 200h), em áreas vinculadas às Ciências da Natureza e em outras áreas;
- Na Educação Básica regular, Educação de Jovens e Adultos-EJA e aulas da Educação Básica ministradas para os portadores de necessidades especiais no Ensino Fundamental: em áreas vinculadas às Ciências da Natureza e em outras áreas;
- Na Educação Não-Formal: em Museus de Ciências Naturais; em Museus vinculados a outras áreas; em espaços vinculados a movimentos sociais, ONGs, Cursinhos Comunitários nas áreas vinculadas às Ciências Naturais e em outras áreas.

Como já discutido, o estágio da Licenciatura em Física está vinculado as componentes curriculares chamadas “Laboratório de Práticas de Ensino”. As atividades e procedimentos de registro ligados ao estágio serão orientados pelos professores destas componentes

curriculares e pelo Orientador de Estágio da Licenciatura, indicado pelo Colegiado de Curso e designado pelo Diretor Geral do Câmpus. A orientação de estágio realizada pelos professores dos Laboratórios de Práticas de Ensino não se confunde com o horário associado à carga horária dessas disciplinas. Entretanto, o compartilhamento das experiências de estágio deverá, evidentemente, fazer parte do processo pedagógico e das aulas dessas disciplinas.

Para a integralização do curso, deverão ser cursadas todas as nove componentes curriculares de Laboratório de Prática de Ensino e cumpridas 400h de estágio. Mas é facultada ao aluno a distribuição da carga horária de estágio a ser vinculada a cada componente curricular - observando-se um limite máximo de 150h para cada componente.

Não é, portanto, obrigatório que o aluno cumpra horas de estágio em todas as componentes, mas as horas de estágio deverão ser alocadas de forma que, ao final do curso, seja somada uma carga horária total de 400h.

Caso esse total não seja atingido, o aluno deverá cumprir as horas de estágio restantes em uma ou mais componentes curriculares de Laboratório de Prática de Ensino nas quais não tenha atingido o limite individual de 150h. Neste caso, a carga complementar será cumprida vinculada a componentes curriculares em que o aluno já obteve aprovação, estando este liberado de cursar as aulas da disciplina, mas devendo seguir as orientações do professor da componente curricular, bem como comparecer quando convocado.

No quadro a seguir, estão discriminadas as componentes curriculares a que se vincula o Estágio Curricular Supervisionado, bem como a carga horária e número máximo de horas de estágio vinculadas a cada disciplina:

<b>Sem.</b>	<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Conhecimento abordado</b>	<b>Número Máximo de Horas de Estágio</b>
6º	Laboratório de Prática de Ensino 5	42,75 h	Política e Organização da Educação Brasileira	150 h
7º	Laboratório de Prática de Ensino 6	42,75 h	Projetos direcionados ao ensino de física	150 h

8º	Laboratório de Prática de Ensino 7	42,75 h	História e filosofia da ciência	150 h
9º	Laboratório de Prática de Ensino 8	42,75 h	Física Moderna e Contemporânea	150 h
10º	Laboratório de Prática de Ensino 9	42,75 h	Projetos direcionados ao ensino de ciências	150 h

O Estágio Curricular Supervisionado será regido pelo Regulamento de Estágio do IFSP, Portaria nº. 1204, de 11 de maio de 2011, embasado na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes. Prevemos a figura do (s) professor (es) das componentes curriculares como orientado(es) a que o estágio está vinculado. Eles, além do conteúdo específico de seus cursos, orientarão a reflexão da prática docente, discutirão as possibilidades de intervenção do estagiário nas comunidades escolares em que este atuará e terão papel relevante na construção de atividades didáticas que poderão ser aplicadas pelo estagiário.

Além do estágio obrigatório, o aluno da Licenciatura em Física poderá desenvolver outras atividades formativas por livre opção, sob o título de estágio não obrigatório. Esta modalidade de estágio poderá ser desenvolvida em escolas públicas ou privadas, museus, editoras, instituições do 3º setor ou instituições privadas cujas atividades se relacionem diretamente com o aprimoramento da formação de profissionais da área de ensino de física. Os documentos e registros necessários ao estágio não obrigatório serão regulados pelo IFSP, mediante acompanhamento e aprovação do orientador de estágio da Licenciatura.

### **7.2.2 Acompanhamento, Orientação e Avaliação**

A partir do sexto semestre do curso ou ao completar 50 % de disciplinas com aprovação, o estudante poderá começar a desenvolver o estágio obrigatório.

O Estágio Supervisionado será desenvolvido a partir de um Plano de Estágio elaborado pelo estudante, juntamente com o professor orientador, considerando-se o

itinerário do curso, a área de atuação do futuro docente e deverá abranger diferentes níveis e modalidades de ensino da Educação Básica. Deve-se, ainda, contemplar a organização e gestão das Instituições de Ensino de Educação Básica.

O Estágio Supervisionado será orientado pelo professor Orientador de Estágio da Licenciatura, designado por portaria, que acompanhará e certificará o processo de cada estagiário. O orientador avaliará o estágio junto ao aluno, acompanhando o seu desenvolvimento e contribuindo para o melhor aproveitamento do estágio.

As experiências do estágio supervisionado serão documentadas e consolidadas, de modo a buscar resultados relevantes para a formação dos discentes e para as escolas de educação básica nas quais a atividade de estágio foi realizada.

### **7.3 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui-se numa atividade curricular, de natureza científica, em campo de conhecimento que mantém correlação direta com o curso, representando a integração e a síntese dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, expressando domínio do assunto escolhido.

Assim, os objetivos do Trabalho de Conclusão de Curso são: a) consolidar os conhecimentos construídos ao longo do curso em um trabalho de pesquisa ou projeto; b) possibilitar, ao estudante, o aprofundamento e articulação entre teoria e prática; c) desenvolver a capacidade de síntese das vivências do aprendizado.

De acordo com a Resolução CNE/CP nº 2 de 1º de julho de 2015, em seu artigo 5º, o curso de formação de profissionais da educação básica deve conduzir o egresso :

- à construção do conhecimento, valorizando a pesquisa e a extensão como princípios pedagógicos essenciais ao exercício e aprimoramento do profissional do magistério e ao aperfeiçoamento da prática educativa;

- ao acesso às fontes nacionais e internacionais de pesquisa, ao material de apoio pedagógico de qualidade, ao tempo de estudo e produção acadêmica- profissional, viabilizando os programas de fomento à pesquisa sobre a educação básica;
- às dinâmicas pedagógicas que contribuam para o exercício profissional e o desenvolvimento do profissional do magistério por meio de visão ampla do processo formativo, seus diferentes ritmos, tempos e espaços, em face das dimensões psicossociais, histórico-culturais, afetivas, relacionais e interativas que permeiam a ação pedagógica, possibilitando as condições para o exercício do pensamento crítico, a resolução de problemas, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e a autonomia;
- ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(as) professores(as) e estudantes;
- à promoção de espaços para a reflexão crítica sobre as diferentes linguagens e seus processos de construção, disseminação e uso, incorporando-os ao processo pedagógico, com a intenção de possibilitar o desenvolvimento da criticidade e da criatividade.

No curso de Licenciatura em Física do IFSP do Câmpus São Paulo, o trabalho de conclusão de curso (TCC) constitui-se numa atividade opcional, a título de iniciação científica, associada ou não ao estágio, apresentando a aplicação de metodologias e procedimentos científicos na análise de um problema específico na área de Ensino de Física, em consonância com o Parecer CNE/CES 1.304/2001), “como a produção do memorial do professor em formação, a recuperação de sua história de aluno, suas reflexões sobre sua atuação profissional, projetos de investigação sobre temas específicos e, até mesmo, monografias de conclusão de curso” (PARECER CNE/CP 009/2001, p.53).

Embora não haja legislação que torne obrigatório o TCC para cursos de graduação, sua elaboração, ainda que por opção, é respaldada nos princípios formativos que possibilitem ao estudante a compreensão de aspectos da profissionalidade docente, tendo

maiores condições de compreender os diferentes perfis do professor, do especialista ao intelectual crítico, e limites e fronteiras de sua atividade profissional na sala de aula e na escola. Essa perspectiva formativa favorecerá ao futuro professor a diferenciação da pesquisa como meio da atividade inerente ao profissional da educação, da pesquisa como fim, atividade acadêmica apenas.

Ao estudante da Licenciatura em Física que optar pelo TCC será fortemente recomendado cursar os seguintes componentes curriculares: Metodologia da Pesquisa em Ensino de Física 1 e 2 (MP1Zn e MP2Zn) e Projeto de Pesquisa 1 e 2. As componentes curriculares de Metodologia da Pesquisa em Ensino de Física visam fundamentar e articular as partes de um trabalho de pesquisa científica, discutindo metodologias e procedimentos de desenvolvimento e análise. As componentes Projeto de Pesquisa oferecem direcionamento na pesquisa em realização.

Ao optar pelo TCC, o estudante egresso deverá ser capaz de pesquisar, analisar e aplicar os resultados de investigações de interesse da área educacional e específica, em consonância com a Resolução no. 02/2015, Art. 7º.

#### **7.4 ATIVIDADES TEÓRICO-PRÁTICAS DE APROFUNDAMENTO- ATPAs**

A Resolução CNE/CP nº 2/2015, em seu artigo 13, prevê que cada estudante cumpra 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento (ATPA) em áreas específicas de seu interesse, por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria. Essas atividades são obrigatórias para a integralização do curso.

Sob orientação do corpo docente do Curso de Licenciatura em Física os estudantes participarão das seguintes atividades (de acordo a Resolução no 2/2015 CNE/CP):

- seminários e estudos curriculares, visitas técnicas, projetos de iniciação científica, iniciação à docência, monitoria acadêmica e extensão;

- atividades práticas articuladas entre os sistemas de ensino e instituições educativas de modo a propiciar vivências nas diferentes áreas do campo educacional, assegurando aprofundamento e diversificação de estudos, experiências e utilização de recursos pedagógicos;
- mobilidade estudantil, intercâmbio, convênios assinados pelo IFSP com outras instituições de ensino superior, no Brasil ou exterior e outras atividades dessa natureza;
- atividades de comunicação e expressão visando à aquisição e à apropriação de recursos de linguagem capazes de comunicar, interpretar a realidade estudada e criar conexões com a vida social;
- atividades que valorizem a cultura, a arte e o saber, questões socioambientais, éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa e de faixa geracional e sociocultural, como princípios de equidade.

As atividades teórico-práticas de aprofundamento têm como objetivo complementar e ampliar a formação do futuro educador, proporcionando-lhe a oportunidade de sintonizar-se com a produção acadêmica e científica relevante para sua área de atuação, assim como com as mais diferentes manifestações culturais. Assim, enriquecem o processo de aprendizagem do futuro professor e sua formação social e cidadã, permitindo, no âmbito do currículo, o aperfeiçoamento profissional, ao estimular a prática de estudos e atividades independentes, transversais, opcionais, interdisciplinares, de permanente e contextualizada atualização. Com isso, visa a progressiva autonomia intelectual, para proporcionar condições de articular e mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, e colocá-los em prática na sua atuação pedagógica.

Na estrutura curricular do curso de licenciatura constam 200 horas destinadas à realização das atividades teórico-práticas de aprofundamento (ATPA). Assim, as ATPAs são OBRIGATÓRIAS e devem ser realizadas ao longo de todo o do curso de licenciatura, durante o período de formação, sendo incorporadas na integralização da carga horária do curso.

Para ampliar as formas de aproveitamento, assim como estimular a diversidade destas atividades, apresentamos uma tabela com algumas possibilidades de realização e a respectiva regulamentação. Outras atividades que não estiverem relacionadas serão analisadas pelo Colegiado de Curso para validação.

<b>Atividade</b>	<b>Carga horária máx. por cada atividade</b>	<b>Carga horária máx. no total</b>	<b>Documento comprobatório</b>
Participação em projetos de iniciação científica, ensino, extensão ou PIBID	50 h	100 h	Apresentação de documento comprobatório de participação no projeto
Publicação de capítulo de livros	25 h	50 h	Xerox da publicação
Publicação em periódicos	25 h	100 h	Xerox da publicação
Participação sem apresentação de trabalho em seminários, encontros, palestras, conferências e similares da área	6 h	60 h	Declaração ou certificado de participação
Apresentação de trabalhos em seminários, encontros, ciclos, palestras, congressos, conferências, simpósios e similares da área	20 h	100 h	Declaração ou certificado de participação
Organização de atividades acadêmicas, científicas e culturais	20 h	100 h	Declaração
Participação em grupos	10 h por semestre	40 h	Declaração de

de pesquisa			professor líder do grupo
Relatórios sobre visita a museus, exposições de arte, mostra de cinema, filmes, teatro, concerto e correlatos, bem como atuação em peças, filmes, concertos e exposições	3 h	60 h	Aval de professor responsável por propor a atividade ou do coordenador. Com canhoto ou outro comprovante
Docência em mini-curso, palestra e oficina em Física e/ou Ciências Naturais	20 h	40 h	Relatório das atividades desenvolvidas e declaração.
Representação Estudantil	20 h por ano completo	40 h	Declaração da instituição
Blog de divulgação de resultado de práticas de ensino ou blog que tenha relação com a formação em Física e/ou Ciências Naturais	10 h	20 h	Aval de professor responsável e blog atualizado

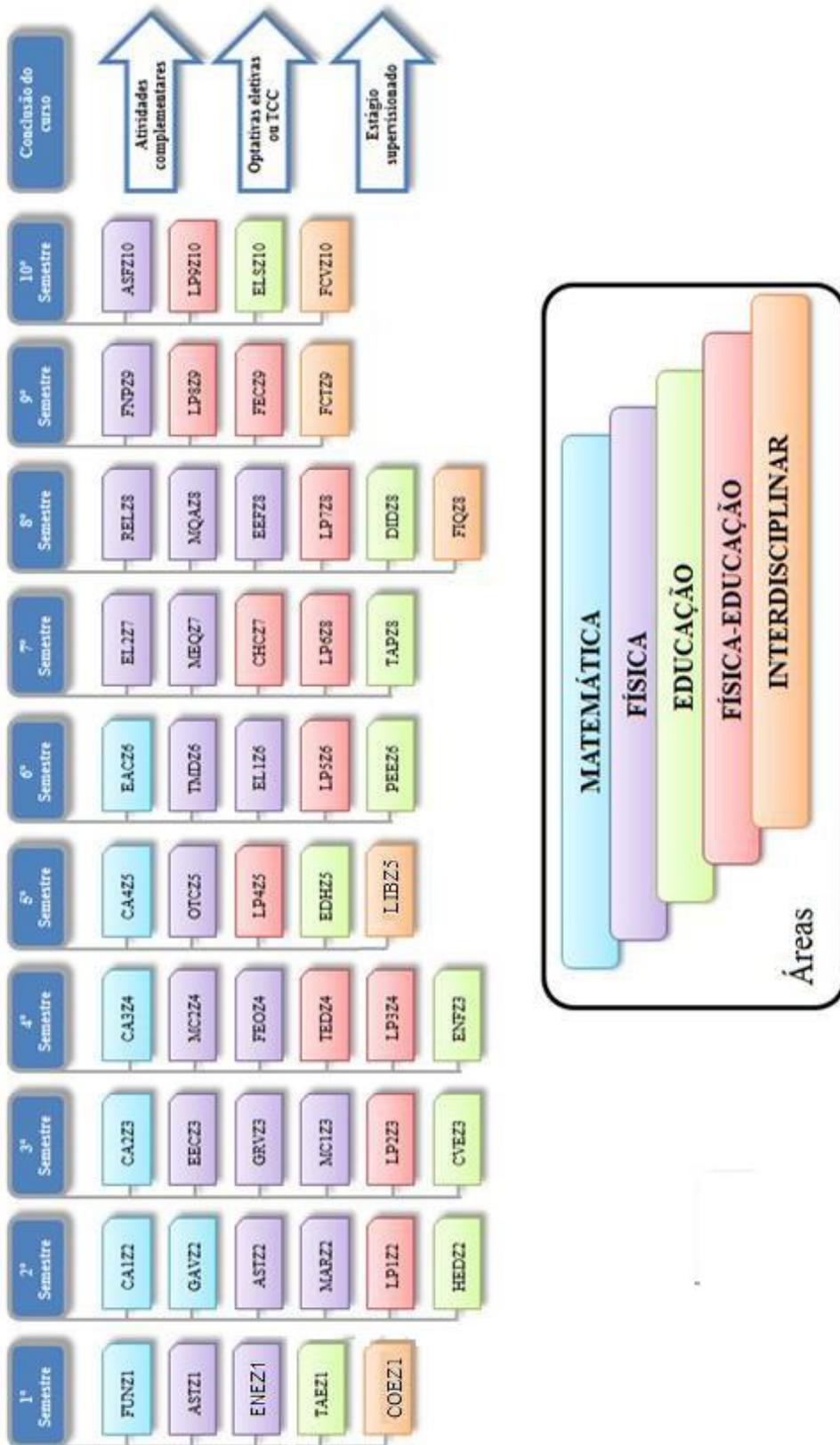
**Tabela 1:** Relação de atividades de aprofundamento e respectivos documentos comprobatórios

## 7.4. Estrutura Curricular

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Criação: Lei nº 11.892 de 29/12/2008) Câmpus São Paulo ESTRUTURA CURRICULAR DE LICENCIATURA EM FÍSICA Base Legal: Resolução CNE/CP nº 2, de 01/07/2015 Base Legal específica do curso: Resolução CNE/CES nº 9, de 11 de março de 2002 Resolução de autorização do curso no IFSP: _____ Resolução de Reformulação do Curso: _____										Carga Horária Mínima do Curso: 3478,5 h	
										Início do Curso: 2º sem. 2018	
										Aulas de 45 min.	
SEMESTRE	COMPONENTE CURRICULAR	Código	T, P, T/P	nº profs.	nº aulas divididas	aulas por semana	Total Aulas	Conh. Específicos	Prát. como Comp. Curricular	Total horas	
1	Comunicação & Linguagem	COEZ1	T/P	2	4	4	76	57,00	0	57,00	
	Energia e Estruturação do Conhecimento Físico	ENEZ1	T/P	2	2	5	95	71,25	0	71,25	
	Funções	FUNZ1	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Introdução à Experimentação em Física	IEFZ1	T/P	2	3	5	95	66,25	5	71,25	
	Temas atuais da educação	TAEZ1	T	1	0	3	57	37,75	5	42,75	
	Subtotal					20	380	275,00	10	285,00	
2	Astronomia	ASTZ2	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Cálculo 1	CA1Z2	T	1	0	4	76	57,00	0	57,00	
	Geometria e Vetores	GAVZ2	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	História da Educação	HEDZ2	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 1 – Organização do trabalho docente	LP1Z2	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Matéria e Radiação	MARZ2	T	2	3	3	57	37,75	5	42,75	
	Subtotal					16	304	185,75	42,25	270,75	
3	Cálculo 2	CA2Z3	T	1	0	4	76	57,00	0	57,00	
	Ciclos de Vida e Escolarização	CVEZ3	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Eleticidade e cotidiano	EECZ3	T/P	2	2	2	38	24,50	4	28,50	
	Gravitação	GRVZ3	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 2 - Física do Cotidiano	LP2Z3	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Mecânica Clássica 1	MC1Z3	T/P	2	2	5	95	65,75	5,5	71,25	
	Subtotal					7	133	99,75	0	285,00	
4	Mecânica Clássica 2	MC2Z4	T/P	2	2	5	95	71,25	0	71,25	
	Cálculo 3	CA3Z4	T	1	0	4	76	57,00	0	57,00	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 3 - Educação Não Formal	LP3Z4	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Fenômenos Ondulatórios	FEOZ4	T/P	2	2	4	76	52,00	5	57,00	
	Educação a Distância, suas tecnologias e linguagens	TEDZ4	T	1	0	2	38	28,50	0	28,50	
	Educação não-formal	ENFZ4	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Subtotal					21	399	257,00	42,25	299,25	
5	Cálculo 4	CA4Z5	T	1	0	4	76	57,00	0	57,00	
	Educação, Diversidade e Direitos Humanos	EDHZ5	T	1	0	5	95	71,25	0	71,25	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 4 - Educação, Diversidade e Direitos Humanos	LP4Z5	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Libras	LIBZ5	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Óptica e Visão	OTCZ5	T/P	2	2	4	76	52,00	5	57,00	
	Subtotal					15	285	176,50	37,25	270,75	

6	Eletromagnetismo 1	EL1Z6	T/P	2	2	5	95	66,25	5	71,25	
	Estatística aplicada a educação e à ciência	EACZ6	T/P	2	2	5	95	71,25	0	71,25	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 5 - Política e Organização da Educação Brasileira	LP5Z6	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Política e Organização da Educação	POEZ6	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Termodinâmica	TMDZ6	T/P	2	2	5	95	71,25	0	71,25	
Subtotal						13	247	143,00	42,25	299,25	
7	Ciência, História e Cultura	CHCZ7	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Eletromagnetismo 2	EL2Z7	T/P	2	2	5	95	71,25	0	71,25	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 6 - Oficina de Projetos de Ensino I	LP6Z7	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Mecânica Quântica	MEQZ7	T/P	2	2	5	95	66,25	5	71,25	
	Teorias de aprendizagem	TAPZ7	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
Subtotal						16	304	185,75	42,25	270,75	
8	Didática	DIDZ8	T	1	0	3	57	37,50	5,25	42,75	
	Experimentação e o ensino de física	EEFZ8	T/P	2	3	3	57	42,75	0	42,75	
	Física e Química	FIQZ8	T/P	2	3	3	57	42,75	0	42,75	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 7 - História e Filosofia da Ciência	LP7Z8	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Mecânica Quântica Aplicada	MQAZ8	T	1	0	4	76	57,00	0	57,00	
	Relatividade	RELZ8	T	1	0	5	95	66,25	5	71,25	
Subtotal						21	399	251,75	47,5	299,25	
9	Filosofia da ciência e da educação	FECZ9	T	2	5	5	95	71,25	0	71,25	
	Física, Meio Ambiente e Ciências da Terra	FCTZ9	T	2	3	3	57	42,75	0	42,75	
	Física Nuclear e de Partículas	FNPZ9	T	1	0	4	76	52,00	5	57,00	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 8 - Física Moderna e Contemporânea	LP8Z9	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
Subtotal						8	152,00	114,00	0,00	214	
10	Astrofísica e Cosmologia	ASFZ10	T	1	0	3	57	42,75	0	42,75	
	Educação e Lutas Sociais	ELSZ10	T	1	0	3	57	37,75	5	42,75	
	Física, Meio Ambiente e Ciências da Vida	FCVZ10	T/P	2	3	3	57	42,75	0	42,75	
	Laboratório de Práticas Pedagógicas 9 - Oficina de Projetos II	LP9Z10	P	2	3	3	57	5,50	37,25	42,75	
	Subtotal						6	114,00	80,50	5,00	171,00
<b>TOTAL</b>							143,00	3553,00	2264,75	400,00	2664,75
TOTAL ACUMULADO DE AULAS								3135,00			
TOTAL ACUMULADO DE HORAS											2664,75
	Eletivas (Mínimo de 213.75 horas)	Código	Teórica/Prática (T, P, T/P)	nº profs.	nº aulas divididas	aulas por semana	Total de aulas		Total de horas		
	Algebra Linear	ALNZ3	T	1	0	3	57		42,75		
	Aplicações de Física Matemática	AFMZ6	T	1	0	3	57		42,75		
	Arte-Ciência-Educação	ACEZ2	T/P	1	0	3	57		42,75		
	Avaliação e currículo	AVCZ8	T/P	1	0	3	57		42,75		
	Cálculo Numérico	CNUZ3	T	1	0	3	57		42,75		
	Educação Inclusiva	EINZ6	T	1	0	3	57		42,75		
	Física do Estado Sólido	FESZ9	T	1	0	3	57		42,75		
	Física e Informática	FINZ5	T	1	0	3	57		42,75		
	Introdução à Física Estatística	IFEZ7	T	1	0	3	57		42,75		
	Introdução à Relatividade Geral	IRGZ9	T	1	0	3	57		42,75		
	Introdução aos Estudos da Complexidade	IECZ7	T	1	0	3	57		42,75		
	Mecânica Analítica	MANZ6	T	1	0	3	57		42,75		
	Mecânica dos Sólidos e Fluidos	MCFZ5	T	1	0	3	57		42,75		
	Metodologia de Pesquisa em Ensino de Física 1	MP1Z7	T	1	0	3	57		42,75		
	Metodologia de Pesquisa em Ensino de Física 2	MP2Z8	T	1	0	3	57		42,75		
	Projeto de Pesquisa 1	PP1Z9	T/P	2	2	2	38		28,5		
Projeto de Pesquisa 2	PP2Z10	T/P	2	2	2	38		28,5			
Carga horária mínima de eletivas										213,75	
Carga horária máxima de eletivas										313,75	
Disciplinas Optativas					Tecnologia de São Paulo no campus São Paulo.						
Total acumulado de aulas (incluindo eletivas)							4066,00				
Total acumulado de horas (incluindo eletivas)									3363,00		
ATIVIDADES TEÓRICO-PRÁTICAS DE APROFUNDAMENTO (OBRIGATORIO)											200
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO (OBRIGATORIO)											400
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (OPCIONAL)											100
CARGA HORÁRIA TOTAL MÍNIMA											3478,50
CARGA HORÁRIA TOTAL MÁXIMA											3678,50

**7.5. Representação Gráfica do Perfil de Formação**



## **7.6. Pré-requisitos**

Não há requisitos para a matrícula em disciplinas, porém, há a recomendação de efetuar a matrícula de acordo com a ordem sugerida. O Colegiado de Curso deverá orientar os estudantes, quando necessário, sobre as relações existentes entre os conteúdos das disciplinas.

## **7.7. Educação em Direitos Humanos**

A Resolução no 1 do CNE/CP, de 30 de maio de 2012, estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (EDH) a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições. A Educação em Direitos Humanos tem como objetivo central a formação para a vida e para a convivência, no exercício cotidiano dos Direitos Humanos como forma de vida e de organização social, política, econômica e cultural nos níveis, regionais, nacionais e planetário.

De acordo com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada pela Organização das Nações Unidas, em 1948, define-se essa modalidade de direitos como “inerentes a todos os seres humanos, independentemente de raça, sexo, nacionalidade, etnia, idioma, religião ou qualquer outra condição incluindo o direito à vida e à liberdade, à liberdade de opinião e de expressão, o direito ao trabalho e à educação, entre muitos outros”. O documento ainda estabelece “as obrigações dos governos de agirem de determinadas maneiras ou de se absterem de certos atos, a fim de promover e proteger os direitos humanos e as liberdades de grupos ou indivíduos”.

No Brasil, a temática dos direitos humanos foi amplamente debatida e ressignificada após o período de Ditadura Militar, como resposta à extensão das formas de violência social e políticas vivenciadas na época. Esse debate foi fortalecido nos anos 1980 e 1990 por meio dos avanços proporcionados pela Constituição Federal de 1988, que formalmente consagrou o Estado Democrático de Direito e reconheceu, entre seus fundamentos, a dignidade da pessoa humana e os direitos ampliados da cidadania - civis,

políticos, econômicos, sociais, culturais e ambientais. Nesse período, o Brasil passou a ratificar os mais importantes tratados de Direitos Humanos Internacionais de proteção a esses direitos.

Tem-se atualmente, uma concepção ampliada sobre o que significa e norteia o conceito de direitos humanos. Tal concepção é mencionada no Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos de 2007.

A concepção que rege o conceito contemporâneo de direitos humanos incorpora os conceitos de cidadania democrática, cidadania ativa e cidadania planetária, por sua vez inspiradas em valores humanistas e embasadas nos princípios da liberdade, da igualdade, da equidade e da diversidade, afirmando sua universalidade, indivisibilidade e interdependência. O processo de construção da concepção de uma cidadania planetária e do exercício da cidadania ativa requer, necessariamente, a formação de cidadãos(ãs) conscientes de seus direitos e deveres, protagonistas da materialidade das normas e pactos que os(as) protegem, reconhecendo o princípio normativo da dignidade humana, englobando a solidariedade internacional e o compromisso com outros povos e nações. Além disso, propõe a formação de cada cidadão(ã) como sujeito de direitos, capaz de exercitar o controle democrático das ações do Estado.

Portanto, é importante que os processos educativos fortaleçam o respeito aos direitos humanos, promovam o desenvolvimento da personalidade e dignidade humana além do fomento ao entendimento e tolerância, sobretudo no que concerne à ampla diversidade da população brasileira. Tal concepção de educação centrada nos direitos humanos prevê o fortalecimento de uma cultura democrática dentro da escola para que se atinja uma ampla compreensão dos contextos nacional e internacional, dos valores da tolerância, da solidariedade, da justiça social, da sustentabilidade, da inclusão e da pluralidade.

O IFSP Campus São Paulo entende a relevância de se conceber a educação enquanto um processo emancipatório, sobretudo no que concerne à compreensão do aluno enquanto sujeito de direitos. Concebê-los dessa forma significa respeitar o contexto social, histórico, político e econômico ao qual pertencem, construindo representações positivas acerca dos

valores, atitudes e práticas sociais que possam expressar a cultura em seus níveis social, ético, cognitivo e político. No âmbito das ações educativas que evidenciam os direitos humanos, o câmpus procura comprometer-se com o desenvolvimento de processos participativos e de construção coletiva, além do fortalecimento de práticas individuais e sociais que gerem ações e instrumentos em favor da promoção, da proteção e da defesa dos direitos humanos, bem como da reparação das violações.

A LDB 9.394/1996 estabelece que a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O curso de Licenciatura em Física do IFSP-São Paulo buscará desenvolver práticas pedagógicas direcionadas à construção da criticidade, por meio do debate e da apresentação de diferentes pontos de vista sobre um determinado conceito, além de preocupar-se com o diálogo e com a troca de ideias sempre prezando pela ética e pelo respeito às diferentes opiniões.

Em linhas gerais, além da questão inerente ao direito e ao desenvolvimento da cidadania, a educação tem sido entendida também como um processo de desenvolvimento humano, constituindo-se um espaço sociocultural e institucional responsável pelo trato pedagógico do conhecimento e da cultura. Para atender tais orientações e entendendo a relevância da discussão da temática dos direitos humanos em todos os cursos oferecidos, o câmpus busca constantemente o trabalho de respeito à valorização das diversidades em diversas ações, tais como a Formação Continuada, a Semana Cultural e a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia.

Algumas componentes curriculares do curso abordarão conteúdos específicos enfocando estes assuntos, dentre elas “Educação, Diversidade e Direitos Humanos”, “História da Educação” e “Laboratório de Práticas Pedagógicas 4 - Educação, Diversidade e Direitos Humanos”, “Política e Organização da Educação” e “Temas Atuais da Educação”.

## **7.8. Educação das Relações Étnico-Raciais e História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena**

Conforme determinado pela Resolução CNE/CP Nº 01/2004, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, as instituições de Ensino Superior incluirão, nos conteúdos de componentes curriculares e atividades curriculares dos cursos que ministram, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes e indígenas, objetivando promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes, no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção da nação democrática.

Visando atender à essas diretrizes, além das atividades que podem ser desenvolvidas no campus envolvendo esta temática, algumas componentes curriculares do curso abordarão conteúdos específicos enfocando estes assuntos, dentre elas “Comunicação e Linguagem” (através da análise de contextos de diversas manifestações da Arte, em suas múltiplas linguagens, desenvolvidas por diferentes grupos sociais e étnicos, interagindo com o patrimônio cultural nacional e internacional), “Didática” (pela abordagem da problemática do Currículo, multiculturalismo e diversidade – educação e relações étnico-raciais), “Educação, Diversidade e Direitos Humanos” (pela análise das concepções e fundamentos básicos referentes à diversidade e inclusão, como os conceitos de etnia, raça, racialização, identidade, diversidade, diferença, etc, bem como pela identificação dos grupos étnicos “minoritários” e sua opressão pelos processos de colonização e pós-colonização, pela análise das políticas afirmativas para populações étnicas e políticas afirmativas específicas em educação, pela proposta de uma reflexão sobre racismo, discriminação e perspectiva didático-pedagógica de educação antirracista e pela discussão da introdução das etnociências na sala de aula), “História da Educação” (pela proposição de que o discente compreenda conteúdos de história da educação referente às matrizes Europeia, Africana e Indígena da sociedade brasileira e debata educação escolar e relações étnico-raciais) e “Laboratório de Práticas Pedagógicas 4 - Educação, Diversidade e Direitos Humanos” (que

visa subsidiar o planejamento, a implementação, o compartilhamento e o debate de práticas pedagógicas pelos estudantes, orientadas pelo respeito aos Direitos Humanos, à diversidade étnico-racial racial, às identidades de gênero, ao pluralismo de orientações sexuais e religiosas e que, tendo como ponto de partida a necessidade de a educação contribuir ativamente para a superação do racismo, da homofobia, do machismo, da misoginia e da intolerância religiosa, propõe a construção de uma educação voltada ao diálogo, à tolerância, ao reconhecimento das identidades e da diversidade).

## **7.9. Educação Ambiental**

Considerando a Lei nº 9.795/1999, que indica que “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”, determina-se que a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente também no ensino superior.

A dimensão ambiental integrará tacitamente parte do Conteúdo Programático de algumas componentes curriculares do curso, devendo ser trabalhada de modo articulado aos demais itens desses conteúdos. Com isso, prevê-se neste curso a integração da educação ambiental às componentes curriculares do curso de modo transversal, contínuo e permanente (Decreto Nº 4.281/2002), por meio da realização de atividades curriculares e extracurriculares, desenvolvendo-se este assunto, principalmente, nas componentes curriculares “Energia e Estruturação do Conhecimento Físico” (pelo desenvolvimento de uma visão global da Física como construção humana e relacionada às outras ciências, com enfoque na utilização de energia pela humanidade ao longo de sua história e na investigação da problemática energética que envolve seu futuro nos mais diversos aspectos, um deles sendo o ambiental e as questões do uso de fontes energéticas alternativas e do uso racional de energia), “Matéria e Radiação” (pela identificação da ação das radiações em fenômenos e problemas ambientais), “Eletricidade e Cotidiano” (pela proposição de que a formação de um cidadão consciente deve orientar a um bom uso da energia, reconhecendo nele a

problemática econômica e ambiental), “Termodinâmica” (pela percepção de que a tecnologia associada à termodinâmica se aplica diretamente ao entendimento dos diversos aparatos tecnológicos oriundos da Primeira e Segunda Revoluções Industriais como os motores térmicos e refrigeradores, ao mesmo tempo em que se subsidia a compreensão de problemas ambientais, meteorológicos e climáticos contemporâneos relacionados à degradação energética), “Física, Meio Ambiente e Ciências da Terra” (pela proposição de familiarizar o estudante de licenciatura com conceitos e técnicas básicas das Ciências da Terra e suas relações com os conteúdos específicos da Física, utilizando-os para a compreensão de questões ambientais relevantes na atualidade), “Física, Ciências da Vida e Meio Ambiente” (pelo estudo das características da camada de ozônio e do efeito estufa e de seus impactos sobre a biosfera), dentre outras e em projetos, palestras, apresentações, programas, ações coletivas, dentre outras possibilidades.

### **7.10 Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**

De acordo com o Decreto 5.626/2005, a componente curricular “Libras” (Língua Brasileira de Sinais) deve ser inserida como componente curricular obrigatória nos cursos Licenciatura, e optativa nos demais cursos de educação superior. Assim, na estrutura curricular deste curso, visualiza-se a inserção da componente curricular LIBRAS, conforme determinação legal.

## **8. METODOLOGIA**

Neste curso, os componentes curriculares apresentam diferentes atividades pedagógicas para trabalhar os conteúdos e atingir os objetivos. Assim, a metodologia do trabalho pedagógico com os conteúdos apresenta grande diversidade, variando de acordo com as necessidades dos estudantes, o perfil do grupo/classe, as especificidades da componente curricular, o trabalho do professor, dentre outras variáveis, podendo envolver: aulas expositivas dialogadas, com apresentação de slides/transparências, explicação dos

conteúdos, exploração dos procedimentos, demonstrações, leitura programada de textos, análise de situações- problema, esclarecimento de dúvidas e realização de atividades individuais, em grupo ou coletivas. Aulas práticas em laboratório. Projetos, pesquisas, trabalhos, seminários, debates, painéis de discussão, sociodramas, estudos de campo, estudos dirigidos, tarefas, orientação individualizada.

Além disso, prevê-se a utilização de recursos tecnológicos digitais de informação e comunicação (TDICs), tais como: gravação e reprodução de áudio e vídeo, sistemas multimídias, dispositivos baseados na tecnologia Arduíno, calculadoras científicas, aplicativos de smartphones e tablets, softwares de uso cotidiano (como planilhas eletrônicas, editores de texto, editores de apresentação de slides e navegadores web), softwares didáticos (como Tracker, Modellus e Winplot), jogos online, simulações computacionais, comunicações síncronas e assíncronas (como redes sociais, fóruns eletrônicos, blogs, chats, videoconferência e correio eletrônico) e ambientes virtuais de ensino e aprendizagem.

A cada semestre, o professor planejará o desenvolvimento da componente curricular, organizando a metodologia de cada aula / conteúdo, de acordo as especificidades do plano de ensino.

No que se refere à acessibilidade metodológica, além dos equipamentos e das ações de apoio da equipe multidisciplinar que compõe o Serviço Sociopedagógico e, em particular o NAPNE, descritos nas seções “Acessibilidade”, “Apoio ao Discente” e “Ações Inclusivas”, vale destacar que a nova estrutura curricular proposta para o curso melhor dialoga com as perceptíveis lacunas conceituais de parcela dos ingressantes, com o semestre inicial do curso tendo foco em componentes curriculares que visam tanto o diagnóstico de tais lacunas, incluindo-se o resgate a conteúdos normalmente estudados na escola básica, como uma visão panorâmica dos conhecimentos envolvidos na formação do professor de física, que serão retomados posteriormente em componentes curriculares mais específicas, construindo-se, assim, conforme já descrito no item “Reformulação do Curso”, um caminho em espiral, com complexidade crescente ao longo dos semestres, em que alguns tópicos de

física ou de educação serão retomados e aprofundados com o passar do curso, envolvendo técnicas e abordagens cada vez mais sofisticadas.

## **9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Conforme indicado na LDB – Lei 9394/96 - a avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais. Da mesma forma, no IFSP é previsto pela “Organização Didática” que a avaliação seja norteada pela concepção formativa, processual e contínua, pressupondo a contextualização dos conhecimentos e das atividades desenvolvidas, a fim de propiciar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem que possibilite ao professor analisar sua prática e ao estudante comprometer-se com seu desenvolvimento intelectual e sua autonomia.

Assim, as componentes curriculares do curso prevêem que as avaliações terão caráter diagnóstico, contínuo, processual e formativo e serão obtidas mediante a utilização de vários instrumentos, tais como:

- a. Exercícios;
- b. Trabalhos individuais e/ou coletivos;
- c. Fichas de observações;
- d. Relatórios;
- e. Autoavaliação;
- f. Provas escritas;
- g. Provas práticas;
- h. Provas orais;
- i. Seminários;
- j. Projetos interdisciplinares;
- k. Análise e resolução de problemas;
- l. Pesquisas;

m. Elaboração de sequências didáticas;

Com tal concepção de avaliação e variedade de instrumentos avaliativos, aplicados com flexibilidade ao longo dos componentes curriculares, espera-se contribuir com o objetivo central do curso de formar um educador comprometido com uma educação científico-tecnológica de qualidade, derivada de uma leitura crítica do mundo, dos atuais sistemas de ensino públicos e privados e que contribua para uma transformação social que possibilite a igualdade de oportunidades para todos os cidadãos. Afinal, o egresso não apenas terá adquirido o conhecimento relativo a cada componente curricular, mas também vivenciado uma prática de avaliação a ser aplicada junto a seus próprios alunos, no desenvolvimento da qual precisará, com autonomia e responsabilidade social, tomar decisões, envolvendo a seleção, adaptação e elaboração de conteúdos, recursos, estratégias e atividades de ensino, centradas na disseminação do conhecimento físico, de uma concepção adequada de ciência, bem como analisar criticamente seu próprio trabalho pedagógico, a realidade específica em que atua em suas dimensões sociais, e políticas e culturais, e a construção de conhecimento pelos alunos.

Os processos, instrumentos, critérios e valores de avaliação adotados pelo professor serão explicitados aos estudantes no início do período letivo, quando da apresentação do Plano de Ensino da componente curricular. Ao estudante, será assegurado o direito de conhecer os resultados das avaliações mediante vistas dos referidos instrumentos, apresentados pelos professores como etapa do processo de ensino e aprendizagem.

Ao longo do processo avaliativo, poderá ocorrer, também, a recuperação paralela, com propostas de atividades complementares para revisão dos conteúdos e discussão de dúvidas.

Os docentes deverão registrar no diário de classe, no mínimo, dois instrumentos de avaliação.

A avaliação dos componentes curriculares deve ser concretizada numa dimensão somativa, expressa por uma Nota Final, de 0 (zero) a 10 (dez), com frações de 0,5 (cinco

décimos), por semestre, no curso de Licenciatura em Física que é de regime semestral, à exceção do Estágio Curricular Supervisionado, trabalhos de conclusão de curso (TCC) e atividades do Núcleo de Estudos Integradores para Enriquecimento Curricular (NEIEC), que apresentam características especiais.

O resultado de tais atividades, do estágio e do trabalho de conclusão de curso e das disciplinas com características especiais é registrado no fim de cada período letivo por meio das expressões “cumpriu” / “aprovado” ou “não cumpriu” / “retido”.

Os critérios de aprovação nos componentes curriculares, envolvendo simultaneamente frequência e avaliação, para os cursos da Educação Superior de regime semestral, são a obtenção, no componente curricular, de nota semestral igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e demais atividades. Fica sujeito a Instrumento Final de Avaliação o estudante que obtenha, na componente curricular, nota semestral igual ou superior a 4,0 (quatro) e inferior a 6,0 (seis) e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e demais atividades. Para o estudante que realiza Instrumento Final de Avaliação, para ser aprovado, deverá obter a nota mínima 6,0 (seis) nesse instrumento. A nota final considerada, para registros escolares, será a maior entre a nota semestral e a nota do Instrumento Final.

É importante ressaltar que os critérios de avaliação na Educação Superior primam pela autonomia intelectual.

## **10. COMPONENTES CURRICULARES SEMI-PRESENCIAIS E/OU A DISTÂNCIA**

O presente curso não oferece disciplinas na modalidade semi-presencial e/ou a distância.

## **10.1.Tecnologias e Recursos digitais**

Atualmente a plataforma utilizada de forma institucional no IFSP é o *Moodle*. Este AVA conta com as principais funcionalidades disponíveis nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. É composto por ferramentas de avaliação, comunicação, disponibilização de conteúdo, administração e organização. Por meio dessas funcionalidades, é possível dispor de recursos que permitem a interação e a comunicação entre os estudantes e a tutoria, publicação do material de estudo em diversos formatos de documentos, administração de acessos e geração de relatórios.

Embora não haja disciplina semi-presencial e/ou a distância no curso aqui apresentado, algumas atividades extraclasse do curso pode fazer uso do Moodle ou qualquer outra ferramenta tecnológica online que contribua com o aprendizado.

### **10.1.2. Materiais Didáticos**

O curso não possui aulas a distância e não possui materiais didáticos para este fim. Porém, apesar deste fato, algumas atividades desenvolvidas podem fazer uso de ferramentas digitais oferecidas pelo campus, como o Moodle.

## **10.2.Professores Mediadores**

O curso apresentado neste PPC não possui disciplinas ofertadas na modalidade semi-presencial e/ou a distância, por isso, não possui professores mediadores para EaD.

## **10.3.Infraestrutura de EaD**

Embora o câmpus São Paulo possua infraestrutura para ministração de disciplinas em EAD, o presente projeto de curso não prevê a oferta de disciplinas na modalidade a distância.

## **15. ATIVIDADES DE PESQUISA**

De acordo com o Inciso VIII do Art. 6 da Lei No 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o IFSP possui, dentre suas finalidades, a realização e o estímulo à pesquisa aplicada, à produção cultural, ao empreendedorismo, ao cooperativismo e ao desenvolvimento científico e tecnológico, tendo como princípios norteadores: (i) sintonia com o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI; (ii) o desenvolvimento de projetos de pesquisa que reúna, preferencialmente, professores e alunos de diferentes níveis de formação e em parceria com instituições públicas ou privadas que tenham interface de aplicação com interesse social; (iii) o atendimento às demandas da sociedade, do mundo do trabalho e da produção, com impactos nos arranjos produtivos locais; e (iv) comprometimento com a inovação tecnológica e a transferência de tecnologia para a sociedade.

No IFSP, esta pesquisa aplicada é desenvolvida por meio de grupos de trabalho nos quais pesquisadores e estudantes se organizam em torno de uma ou mais linhas de investigação. A participação de discentes dos cursos de nível superior e médio, por meio de Programas de Iniciação Científica, ocorre de duas formas: com bolsa ou voluntariamente.

O Instituto Federal possui os seguintes programas de bolsas de iniciação científica: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Federal de São Paulo - PIBIFSP (Órgão Fomentador: IFSP); Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC (Órgão Fomentador: CNPq); Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI (Órgão Fomentador: CNPq); Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID (Órgão Fomentador: CAPES); Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto federal de São Paulo – PIVICT. O CINTEC (Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica) do IFSP que ocorre anualmente é um excelente momento de troca de experiências de pesquisa e apresentação para a comunidade dos trabalhos realizados ao longo de cada ano.

Para os docentes, os projetos de pesquisa e inovação institucionais são regulamentados pela Portaria No 2627, de 22 de setembro de 2011, que instituiu os procedimentos de apresentação e aprovação destes projetos, e da Portaria No 3239, de 25 de novembro de 2011, que apresenta orientações para a elaboração de projetos destinados às atividades de pesquisa e/ou inovação, bem como para as ações de planejamento e avaliação de projetos no âmbito dos Comitês de Ensino, Pesquisa e Inovação e Extensão (CEPIE).

Para fins de divulgação das produções científicas da comunidade acadêmica do Instituto Federal, assim como de outros pesquisadores de outras Instituições, o IFSP mantém a Revista Sinergia, periódico bimestral que tem por objetivo a divulgação de conhecimentos técnico, científico e cultural. A Sinergia encontra-se indexada pelo Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas / International Standard Serial Number (ISSN) 1677-499X e ISSN: 2177-451X, avaliada pelo Sistema Qualis de Avaliação da CAPES.

Além disso, em novembro de 2016, um novo periódico eletrônico passou a ser disponibilizado à comunidade acadêmica, com foco na divulgação dos trabalhos de graduandos do IFSP/Câmpus São Paulo. A Revista REGRASP é uma publicação trimestral cujo objetivo é divulgar pesquisas realizadas nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, Educação, Engenharias e Linguística, Letras e Artes (Base CNPq).

### **15.1. Atividades de pesquisa na Licenciatura em Física do IFSP no câmpus São Paulo**

As atividades de pesquisa do Curso de Licenciatura em Física do IFSP no câmpus São Paulo são desenvolvidas de duas formas: dentro das componentes curriculares e por meio de projetos de pesquisa vinculados ao Grupo de Pesquisa dos docentes do curso.

No curso, os estudantes são estimulados, por meio dos conteúdos das componentes curriculares, a elaborar olhares investigativos sobre suas práticas pedagógicas. Em diversas componentes curriculares os estudantes produzem trabalhos envolvendo aplicações dos

conhecimentos elaborados nas aulas em atividades de pesquisa. Mais especificamente nas componentes que envolvem o estágio supervisionado, como as componentes LP7 e LP9, o incentivo à aplicação e análise de propostas metodológicas diferenciadas em sala de aula é parte essencial do conteúdo.

Parte das atividades de pesquisa do curso são desenvolvidas no âmbito do GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA do IFSP - Campus São Paulo (GEPEF-IFSP), devidamente registrado no CNPq (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9755955404972575>), por meio de projetos de iniciação científica. Os docentes participantes do grupo desenvolvem atividades de pesquisa em Ensino de Física tanto com alunos da Licenciatura em Física, como no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do campus São Paulo.

Diversos projetos de pesquisa de docentes do curso concorrem regularmente com os demais da instituição por Bolsas Discentes de Iniciação Científica. A título de exemplo, na última edição do PIBIFSP (EDITAL SPO.056/2016), nada menos que 10 projetos de iniciação científica elaborados por docentes da Licenciatura em Física foram classificados (correspondendo a 9% dos projetos classificados no edital).

O estímulo à participação dos estudantes do curso em atividades de pesquisa tem trazido grandes contribuições para a divulgação da Pesquisa em Ensino de Física no IFSP, em congressos e simpósios da área de ensino de física. Também a título de exemplo, citamos os diversos estudantes egressos do curso que procuram realizar pós-graduação na área e a participação recente da Licenciatura em Física do campus São Paulo do IFSP tanto no 2nd WCPE (2nd World Conference on Physics Education), ocorrido em 2016, em São Paulo, como no último SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física), em janeiro de 2017, no qual estiveram presentes 6 professores do curso, 28 alunos (6 deles apresentando trabalhos) e 2 ex-alunas, também apresentando trabalhos.

## **16. ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

A Extensão é um processo educativo, cultural e científico que, articulado de forma indissociável ao ensino e à pesquisa, enseja a relação transformadora entre o IFSP e a sociedade. Compreende ações culturais, artísticas, desportivas, científicas e tecnológicas que envolvam a comunidades interna e externa.

As ações de extensão são uma via de mão dupla por meio da qual a sociedade é beneficiada por meio da aplicação dos conhecimentos dos docentes, discentes e técnicos-administrativos e a comunidade acadêmica se retroalimenta, adquirindo novos conhecimentos para a constante avaliação e revigoramento do ensino e da pesquisa.

Deve-se considerar, portanto, a inclusão social e a promoção do desenvolvimento regional sustentável como tarefas centrais a serem cumpridas, atentando para a diversidade cultural e defesa do meio ambiente, promovendo a interação do saber acadêmico e o popular. São exemplos de atividades de extensão: eventos, palestras, cursos, projetos, encontros, visitas técnicas, entre outros.

A natureza das ações de extensão favorece o desenvolvimento de atividades que envolvam a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africanas, conforme exigência da Resolução CNE/CP nº 01/2004, além da Educação Ambiental, cuja obrigatoriedade está prevista na Lei 9.795/1999.

### **16.1. Atividades de extensão na Licenciatura em Física do IFSP no campus São Paulo**

As atividades de extensão do Curso de Licenciatura em Física do IFSP no campus São Paulo são desenvolvidas de duas formas: dentro das componentes curriculares e por meio de projetos de extensão vinculados à Licenciatura e ao próprio Campus.

Nas componentes curriculares, discussões e propostas relacionadas a atividades de extensão no ensino de Física são programadas, com especial destaque para as componentes

Comunicação e Linguagem (COEZ1), Educação Não-Formal (ENFZ4) e Arte-Ciência-Educação (ACEZn) que aprofundam o significado do ensinar ciências na atualidade.

Dentre as atividades de extensão vinculadas à Licenciatura em Física estão o Clube de Ciência e Tecnologia (CdC), seus projetos de extensão e a Semana da Licenciatura em Física. Tais atividades são complementadas pelas atividades de extensão do Campus São Paulo do IFSP como a Semana de Ciência e Tecnologia - SEDCITEC e outras, como o MasterClass, realizado em parceria com a UNESP e UFABC. A SEDCITEC é um evento anual de palestras, mesas redondas e seminários e, nos últimos anos, os professores da Licenciatura em Física tem participado regularmente da SEDCITEC oferecendo aos participantes palestras, oficinas e visitas monitoradas aos laboratórios da Física. Já o MasterClass é um evento anual de divulgação de Física de Partículas, com foco em estudantes de ensino médio, no qual a licenciatura em Física do IFSP contribui, há vários anos, com atividades lúdicas e experimentais.

O Clube de Ciência e Tecnologia (CdC) da Licenciatura em Física do Campus São Paulo do IFSP se consolidou, com o passar dos anos, como espaço formativo tanto para alunos de escolas públicas que visitam o campus, como para os alunos dos cursos de ensino médio técnico da própria instituição. Atualmente o CdC conta com um projeto de extensão envolvendo monitores (que prioritariamente são alunos da Licenciatura em Física) que atuam na apresentação do espaço museológico do CdC, na manutenção de equipamentos do próprio espaço, bem como em atividades externas.

A Licenciatura em Física do IFSP no Campus São Paulo, conta também, já a 2 (dois) anos, com o projeto de extensão “Arte-Ciência na Escola”, que desenvolve atividades em escolas parceiras à instituição. O projeto também conta com alunos bolsistas (prioritariamente alunos da Licenciatura em Física) que estão envolvidos na preparação de equipamentos e no desenvolvimento de atividades envolvendo o tema em escolas públicas. A atividade mais recente do projeto foi a oferta e a realização de uma oficina para professores no XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), ocorrido em janeiro de 2017, no município de São Carlos-SP.

Documentos Institucionais:

- Portaria nº 3.067, de 22 de dezembro de 2010 – Regula a oferta de cursos e palestras de Extensão.
- Portaria nº 3.314, de 1º de dezembro de 2011 – Dispõe sobre as diretrizes relativas às atividades de extensão no IFSP.
- Portaria nº 2.095, de 2 de agosto de 2011 – Regulamenta o processo de implantação, oferta e supervisão de visitas técnicas no IFSP.
- Resolução nº 568, de 05 de abril de 2012 – Cria o Programa de Bolsas destinadas aos Discentes
- Portaria nº 3639, de 25 julho de 2013 – Aprova o regulamento de Bolsas de Extensão para discentes.

## **17. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS**

O estudante terá direito a requerer aproveitamento de estudos de disciplinas cursadas em outras instituições de ensino superior ou no próprio IFSP, desde que realizadas com êxito, dentro do mesmo nível de ensino. Estas instituições de ensino superior deverão ser credenciadas, e os cursos autorizados ou reconhecidos pelo MEC.

O pedido de aproveitamento de estudos deve ser elaborado por ocasião da matrícula no curso, para alunos ingressantes no IFSP, ou no prazo estabelecido no Calendário Acadêmico, para os demais períodos letivos. O aluno não poderá solicitar aproveitamento de estudos para as dependências.

O estudante deverá encaminhar o pedido de aproveitamento de estudos, mediante formulário próprio, individualmente para cada uma das disciplinas, anexando os documentos necessários, de acordo com o estabelecido na Organização Didática do IFSP. (Resolução IFSP nº 147/2016).

O aproveitamento de estudo será concedido quando o conteúdo e carga horária do(s) componente(s) curricular(es) analisado(s) equivaler(em) a, no mínimo, 80% (oitenta por cento) do componente curricular da disciplina para a qual foi solicitado o

aproveitamento. Este aproveitamento de estudos de disciplinas cursadas em outras instituições não poderá ser superior a 50% (cinquenta por cento) da carga horária do curso.

Por outro lado, de acordo com a indicação do parágrafo 2º do Art. 47º da LDB (Lei 9394/96), “os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino.” Assim, prevê-se o aproveitamento de conhecimentos e experiências que os estudantes já adquiriram, que poderão ser comprovados formalmente ou avaliados pela Instituição, com análise da correspondência entre estes conhecimentos e os componentes curriculares do curso, em processo próprio, com procedimentos de avaliação das aprendizagens anteriormente desenvolvidas.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo por meio da [Instrução Normativa nº 001, de 15 de agosto de 2013](#) institui orientações sobre o Extraordinário Aproveitamento de Estudos para os estudantes.

## **18. APOIO AO DISCENTE**

De acordo com a LDB (Lei 9394/96, Art. 47, parágrafo 1º), a instituição (no nosso caso, o *campus*) deve disponibilizar aos alunos as informações dos cursos: seus programas e componentes curriculares, sua duração, requisitos, qualificação dos professores, recursos disponíveis e critérios de avaliação. Da mesma forma, é de responsabilidade do *campus* a divulgação de todas as **informações acadêmicas** do estudante, a serem disponibilizadas na forma impressa ou virtual (Portaria Normativa nº 23 de 21/12/2017).

O apoio ao discente tem como objetivo principal fornecer ao estudante o acompanhamento e os instrumentais necessários para iniciar e prosseguir seus estudos. Dessa forma, serão desenvolvidas ações afirmativas de caracterização e constituição do perfil do corpo discente, estabelecimento de hábitos de estudo, de programas de apoio extraclasse e orientação psicopedagógica, de atividades e propostas extracurriculares,

estímulo à permanência e contenção da evasão, apoio à organização estudantil e promoção da interação e convivência harmônica nos espaços acadêmicos, dentre outras possibilidades.

A caracterização do perfil do corpo discente poderá ser utilizada como subsídio para construção de estratégias de atuação dos docentes que irão assumir os componentes curriculares, respeitando as especificidades do grupo, para possibilitar a proposição de metodologias mais adequadas à turma.

Para as ações propedêuticas, propõe-se atendimento em sistema de plantão de dúvidas, monitorado por docentes, em horários de complementação de carga horária previamente e amplamente divulgados aos discentes. Outra ação prevista é a atividade de estudantes de semestres posteriores na retomada dos conteúdos e realização de atividades complementares de revisão e reforço.

O apoio psicológico, social e pedagógico ocorre por meio do atendimento individual e coletivo, efetivado pelo **Serviço Sociopedagógico**: equipe multidisciplinar composta por pedagogo, assistente social, psicólogo e TAE, que atua também nos projetos de contenção de evasão, na **Assistência Estudantil** e **NAPNE** (Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas), numa perspectiva dinâmica e integradora. Dentre outras ações, o Serviço Sociopedagógico fará o acompanhamento permanente do estudante, a partir de questionários sobre os dados dos alunos e sua realidade, dos registros de frequência e rendimentos / nota, além de outros elementos. A partir disso, o Serviço Sociopedagógico deve propor intervenções e acompanhar os resultados, fazendo os encaminhamentos necessários.

A partir disto, descrever o corpo de ações/ atividades do câmpus voltadas para permanência e êxito dos estudantes, as ações de acolhimento, acessibilidade metodológica e instrumental, monitoria, nivelamento, intermediação e acompanhamento de estágios não obrigatórios remunerados, apoio psicopedagógico e participação em centros acadêmicos ou intercâmbios nacionais e internacionais. Indicar, também, as estratégias de atendimento e suporte técnico aos estudantes nos componentes curriculares a distância, quando houver.

## **19. AÇÕES INCLUSIVAS**

O compromisso do IFSP com as ações inclusivas está assegurado pelo Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2014-2018). Nesse documento estão descritas as metas para garantir o acesso, a permanência e o êxito de estudantes dos diferentes níveis e modalidades de ensino.

O IFSP visa efetivar a Educação Inclusiva como uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os estudantes com necessidades específicas. Dentre seus objetivos, o IFSP busca promover a cultura da educação para a convivência, a prática democrática, o respeito à diversidade, a promoção da acessibilidade arquitetônica, bem como a eliminação das barreiras educacionais e atitudinais, incluindo socialmente a todos por meio da educação. Considera também fundamental a implantação e o acompanhamento das políticas públicas para garantir a igualdade de oportunidades educacionais, bem como o ingresso, a permanência e o êxito de estudantes com necessidades educacionais específicas, incluindo o público-alvo da educação especial: pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação - considerando a legislação vigente (Constituição Federal/1988, art. 205, 206 e 208; Lei nº 9.394/1996 - LDB; Lei nº 13.146/2015 - LBI; Lei nº 12.764/2012 - Transtorno do Espectro Autista; Decreto 3298/1999 – Política para Integração - Alterado pelo Decreto nº 5.296/2004 – Atendimento Prioritário e Acessibilidade; Decreto nº 6.949/2009; Decreto nº 7.611/2011 – Educação Especial; Lei 10.098/2000 – Acessibilidade, NBR ABNT 9050 de 2015;; Portaria MEC nº 3.284/2003- Acessibilidade nos processos de reconhecimento de curso).

Considerando o Decreto nº 7611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências e o disposto nos artigos, 58 a 60, capítulo V, da Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, “Da Educação Especial”, será assegurado ao educando com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação atendimento educacional

especializado para garantir igualdade de oportunidades educacionais bem como prosseguimento aos estudos.

Nesse sentido, no Câmpus São Paulo, será assegurado ao educando com necessidades educacionais especiais:

- Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos que atendam suas necessidades específicas de ensino e aprendizagem;
- Educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelaram capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual e psicomotora;
- Acesso Iguatário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível de ensino.

Cabe ao Núcleo de Atendimento às pessoas com necessidades educacionais específicas – NAPNE do Câmpus São Paulo apoio e orientação às ações inclusivas.

## **20. AVALIAÇÃO DO CURSO**

O planejamento e a implementação do projeto do curso, assim como seu desenvolvimento, serão avaliados no câmpus, objetivando analisar as condições de ensino e aprendizagem dos estudantes, desde a adequação do currículo e a organização didático-pedagógica até as instalações físicas.

Para tanto, será assegurada a participação do corpo discente, docente e técnico-administrativo, e outras possíveis representações. Serão estabelecidos instrumentos, procedimentos, mecanismos e critérios da avaliação institucional do curso, incluindo autoavaliações. Tais avaliações serão geridas pelo Colegiado de Curso.

A avaliação interna será constante, com momentos específicos para discussão, contemplando a análise global e integrada das diferentes dimensões, estruturas, relações, compromisso social, atividades e finalidades da instituição e do respectivo curso em questão.

Para isso, conta-se também com a atuação, no IFSP e no campus, especificamente, da CPA – Comissão Permanente de Avaliação<sup>2</sup>, com atuação autônoma e atribuições de conduzir os processos de avaliação internos da instituição, bem como de sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Além disso, serão consideradas as avaliações externas, os resultados obtidos pelos alunos do curso no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) e os dados apresentados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes).

O resultado dessas avaliações periódicas apontará a adequação e eficácia do projeto do curso e para que se preveja as ações acadêmico-administrativas necessárias, a serem implementadas.

## **20.1. Gestão do Curso**

O trabalho da coordenação deverá estar em conformidade com um plano de atividades, a ser elaborado em conjunto com todos os envolvidos e devidamente comunicado nos meios de comunicação disponíveis. Este plano deve explanar a forma como se concretizará a gestão e o desenvolvimento do curso.

Como resultados desse planejamento, serão gerados relatórios e outros instrumentos de coleta de informação, qualitativas e quantitativas, que subsidiarão os processos de autoavaliação que, por sua vez, devem gerar insumos para a constante atualização do modo como se desenvolvem os processos de ensino-aprendizagem e de gestão acadêmica do curso. Como consequência, vislumbra-se uma sistemática que justificará a periódica e bem fundamentada revisão e atualização dos projetos de curso.

Assim, o câmpus deverá apresentar como serão trabalhados os relatórios de resultados e a periodicidade da divulgação, definindo também um período de execução (semestral ou anual).

Este planejamento da atuação da coordenação deverá conter:

- a) o processo de gestão acadêmica no âmbito da coordenação de curso com critérios de atuação;
- b) como será a participação da comunidade acadêmica nesse processo;
- c) modelar plano ação padronizado;
- d) criar indicadores de desempenho;
- e) definir parâmetros para publicação.

## **21. EQUIPE DE TRABALHO**

### **21.1. Núcleo Docente Estruturante**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) constitui-se de um grupo de docentes, de elevada formação e titulação, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua avaliação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso, conforme a [Resolução CONAES N° 01, de 17 de junho de 2010](#). A constituição, as atribuições, o funcionamento e outras disposições são normatizadas pela [Resolução IFSP n°833, de 19 de março de 2013](#).

Sendo assim, o NDE constituído inicialmente para elaboração e proposição deste PPC, conforme a Portaria de nomeação nº SPO.0269, de 08 de dezembro de 2015 era:

<b>Nome do professor</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
Leonardo Crochik (Coordenador do Curso)	Doutor	RDE

Bruna Cavallini e Rodrigues	Mestre	RDE
Cezar Cavanha Babichak	Mestre	RDE
Cyntia Moraes Teixeira	Mestre	RDE
Marcelo Porto Allen	Doutor	RDE
Oswaldo Canato Junior	Doutor	RDE
Rodrigo Carvalho Sponchiado	Doutor	RDE

**Tabela 5:** Antigo corpo do NDE

Em função, todavia, do Afastamento para Participação em Programa de Pós-Graduação em nível de Pós-Doutorado do Professor Leonardo Crochik, uma nova recomposição do quadro do NDE se fez necessária, e após eleição de um novo coordenador para o Curso, cuja designação se deu a partir de 01 de fevereiro de 2017, conforme a Portaria de designação nº 307/2017, de 26 de janeiro de 2017, a composição do NDE do curso ficou então:

<b>Nome do professor</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
Ricardo Rechi Aguiar (Coordenador do Curso)	Mestre	RDE
Bruna Cavallini e Rodrigues	Mestre	RDE
Cezar Cavanha Babichak	Mestre	RDE
Cyntia Moraes Teixeira	Mestre	RDE

Marcelo Porto Allen	Doutor	RDE
Oswaldo Canato Junior	Doutor	RDE
Rodrigo Carvalho Sponchiado	Doutor	RDE

**Tabela 6:** Novo corpo do NDE de 2017.

No segundo semestre de 2017, o então coordenador Ricardo Rechi Aguiar obteve afastamento para capacitação e, após ser eleito, o professor Daniel de Andrade Moura assumiu a coordenação em 20 de setembro de 2017. A partir de então, a composição do NDE se alterou para a mostrada na tabela 7.

<b>Nome do professor</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
Daniel de Andrade Moura (Coordenador do Curso)	Doutor	RDE
Bruna Cavallini e Rodrigues	Mestre	RDE
Cezar Cavanha Babichak	Mestre	RDE
Cyntia Moraes Teixeira	Mestre	RDE
Marcelo Porto Allen	Doutor	RDE
Oswaldo Canato Junior	Doutor	RDE
Rodrigo Carvalho Sponchiado	Doutor	RDE

**Tabela 7:** Membros atuais do NDE.

## **21.2. Coordenador(a) do Curso**

As Coordenadorias de Cursos são responsáveis por executar atividades relacionadas com o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, nas respectivas áreas e cursos. Algumas de suas atribuições constam da “Organização Didática” do IFSP.

Para este Curso Superior de Licenciatura em Física, a coordenação do curso será realizada por:

Nome: Daniel de Andrade Moura

Regime de Trabalho: RDE

Titulação: Doutor

Formação Acadêmica: Licenciado em Física (IFSP), Mestre e Doutor em Energia.

Tempo de vínculo com a Instituição: 2 anos (em 03/2018).

Experiência docente e profissional: iniciou a carreira docente como professor da rede estadual de São Paulo em 2008, concomitante com a docência na rede privada em Guarulhos. Neste período (de 2008 a 2012) lecionou Física para o ensino médio e ciências para o último ano do ensino fundamental. Em 2011 ingressou na ETEC Osasco II como professor de informática, permanecendo lá até o fim de 2012. No meio de 2012, ingressa como professor adjunto na FATEC Tatuapé, local onde teve a primeira experiência com a docência em nível superior lecionando Física e Energia. Em 2016 ingressa no IFSP onde permanece até hoje. Atualmente, além de atuar como docente desenvolve projetos de pesquisa voltados para o ensino de física, eficiência energética e energia renovável.

### **21.3. Colegiado de Curso**

O Colegiado de Curso é órgão consultivo e deliberativo de cada curso superior do IFSP, responsável pela discussão das políticas acadêmicas e de sua gestão no projeto pedagógico do curso. É formado por professores, estudantes e técnicos-administrativos.

Para garantir a **representatividade dos segmentos**, será composto pelos seguintes membros:

- I. Coordenador de Curso (ou, na falta desse, pelo Gerente Acadêmico), que será o presidente do Colegiado.
- II. No mínimo, 30% dos docentes que ministram aulas no curso.
- III. 20% de discentes, garantindo pelo menos um.

IV. 10% de técnicos em assuntos educacionais ou pedagogos, garantindo pelo menos um;

Os incisos I e II devem totalizar 70% do Colegiado, respeitando o artigo n.º 56 da LDB.

As competências e atribuições do Colegiado de Curso, assim como sua natureza e composição e seu funcionamento estão apresentadas na Instrução Normativa PRE nº02/2010, de 26 de março de 2010.

De acordo com esta normativa, a **periodicidade das reuniões** é, ordinariamente, duas vezes por semestre, e extraordinariamente, a qualquer tempo, quando convocado pelo seu Presidente, por iniciativa ou requerimento de, no mínimo, um terço de seus membros.

Os **registros** das reuniões devem ser lavrados em atas, a serem aprovadas na sessão seguinte e arquivadas na Coordenação do Curso.

As **decisões** do Colegiado do Curso devem ser encaminhadas pelo coordenador ou demais envolvidos no processo, de acordo com sua especificidade.

#### 21.4. Corpo Docente

Nome do Professor	Titulação	Regime de Trabalho	Área
Alda Roberta Torres	Doutora	RDE	DHU/Pedagogia
Alice Pereira Santos	Doutora	RDE	DHU/Português
Amanda C. Teagno Lopes Marques	Doutora	RDE	DHU/Pedagogia
Ana Paula de Oliveira Corti	Doutora	RDE	DHU/Sociologia
André Batista Noronha Moreira	Mestre	RDE	DCM/Física
André Henrique Bezerra dos Santos	Mestre	RDE	DHU/Geografia
Astrogildo de Carvalho Junqueira	Doutor	RDE	DCM/Física
Bruna Cavallini e Rodrigues	Mestre	RDE	DCM/Física
Carlos Antônio da Rocha	Doutor	40 horas	DCM/Física
Carlos Eduardo Pinto Procópio	Doutor	RDE	DHU/Sociologia
Carlos Vinícius Veneziani dos Santos	Doutor	RDE	DHU/Português
Cezar Cavanha Babichak	Mestre	RDE	DCM/Física

Cyntia Moraes Teixeira	Mestre	RDE	DHU/Libras
Daniel de Andrade Moura	Doutor	RDE	DCM/Física
Diva Valério Novaes	Doutora	RDE	DCM/Matemática
Elaine Pavini Cintra	Doutora	RDE	DCM/Química
Emiliano Augusto Chagas	Mestre	RDE	DCM/Matemática
Flávio Kryzanowsky Júnior	Doutor	RDE	DCM/Biologia
José Paulo Gircoreano	Doutor	RDE	DCM/Física
Guilherme Nakashato	Mestre	RDE	DHU/Artes
Gustavo Isaac Killner	Doutor	40 horas	DCM/Física
Leandro Daros Gama	Doutor	RDE	DCM/Física
Leonardo Crochik	Doutor	RDE	DCM/Física
Lucas Casanova Silva	Mestre	RDE	DCM/Matemática
Luis Augusto Alves	Doutor	RDE	DCM/Física
Marcelo de Carvalho Bonetti	Doutor	RDE	DCM/Física
Marcelo Porto Allen	Doutor	RDE	DCM/Física
Márcio Alves de Oliveira	Doutor	RDE	DHU/Filosofia
Márcio Vinícius Corrallo	Mestre	40 horas	DCM/Física
Marco Aurélio Granero Santos	Doutor	RDE	DCM/Matemática
Maria Patrícia Cândido Hetti	Mestre	RDE	DHU/Filosofia
Martha Cristina Motta Godinho Netto	Doutora	RDE	DCM/Biologia
Monica Helena Ribeiro Luiz	Mestre	RDE	DCM/Matemática
Neilo Marcos Trindade	Doutor	RDE	DCM/Física
Osvaldo Canato Júnior	Doutor	RDE	DCM/Física
Paulo Sérgio de Gouveia	Mestre	RDE	DCM/Química
Rafael Ribeiro da Silva Soares	Mestre	RDE	DCM/Química
Rebeca Villas Boas Cardoso de Oliveira	Doutora	RDE	DCM/Física
Ricardo Cenamo Cachichi	Mestre	RDE	DCM/Química
Ricardo Rechi Aguiar	Mestre	RDE	DCM/Física
Robison Poreli Moura Bueno	Mestre	RDE	DHU/Artes
Rodrigo Carvalho Sponchiado	Doutor	RDE	DCM/Física

Sílvio de Liberal	Mestre	RDE	DCM/Matemática
Valéria Ostete Jannis Luchetta	Mestre	RDE	DCM/Matemática
Thiago Antunes	Mestre	RDE	DHU/Sociologia
Winston Gomes Schmiedecke	Doutor	RDE	DCM/Física

### **21.5. Corpo Técnico-Administrativo e Pedagógico**

O Campus São Paulo do IFSP conta com um grande Corpo Técnico-Administrativo e Pedagógico que inclui servidores de nível médio e superior nas mais diversas áreas: Administrativa, Pedagógica, Saúde, Informática etc.

## **22. BIBLIOTECA**

A Biblioteca Francisco Montojos tem por finalidade oferecer suporte informacional aos programas de ensino, pesquisa e extensão do IFSP – Campus São Paulo e destina-se, primordialmente, a alunos regularmente matriculados em todos os níveis de ensino do Instituto, seus professores, servidores e a comunidade em geral para consultas in loco.

A Biblioteca confirma o compromisso do IFSP em tornar-se uma Instituição de Ensino de excelência, sempre em busca do conhecimento, proporcionando o avanço das ciências e consequente progresso da sociedade na qual está inserida.

Todo o acervo da Biblioteca é constituído pelos planos de ensino elaborados pelos docentes e aprovados pelos colegiados dos cursos. O acervo está catalogado e disponível na biblioteca sob forma de livros, revistas e monografias, além de obras de referências tais como dicionários, legislações, NBR's e enciclopédias. O acervo segue uma política de coleção, conforme os critérios exigidos pelo MEC e compõe um documento que fica em poder dos bibliotecários mas disponível para consulta. Atualmente o acervo conta com mais de 35.000 exemplares de livros, sendo possível encontrar as referências bibliográficas básicas e complementares dos componentes curriculares constantes neste curso.

<b>Tipo de Acervo</b>	<b>Número de Obras</b>
Livros	35.200
Periódicos	3.522
Trabalhos Acadêmicos	715
CD-ROM Multimídia	25

Tabela 9: Acervo da Biblioteca Francisco Montojos

Diversos serviços são oferecidos pela Biblioteca Francisco Montojos, tais como terminais de consulta ao acervo, empréstimo local e domiciliar, reserva de livros e periódicos, elaboração de fichas catalográficas e visita dirigida. A Biblioteca também disponibiliza um Guia de Normalização para a pesquisa e a confecção de trabalhos acadêmico-científicos.

O horário de atendimento da Biblioteca Francisco Montojos no Campus São Paulo do IFSP é de segunda à sexta-feira das 7h às 22h e aos sábados das 8h às 12h.

## **23. INFRAESTRUTURA**

O IFSP – Campus São Paulo tem uma grande estrutura e abriga diversos cursos em funcionamento. Atualmente encontra-se em fase de obras e expansões, buscando a adequação dos espaços necessários para cada área e curso, para que se possam garantir as atividades de ensino, pesquisa e extensão com a qualidade esperada.

### **23.1. Infraestrutura Física**

<b>Local</b>	<b>Quantidade Atual</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Auditório	2	180 / 100 m <sup>2</sup>

Biblioteca	1	544 m <sup>2</sup>
Laboratórios de Física	6	115 / 70 / 70 / 70 / 70 / 54 m <sup>2</sup>
Laboratórios de Química	3	72 / 52 / 14 m <sup>2</sup>
Laboratórios de Biologia	3	72 / 52 / 17 m <sup>2</sup>
Laboratórios de Informática	16	Cerca de 49 m <sup>2</sup>
Salas de aula	56	Cerca de 49 m <sup>2</sup>
Sala de Coordenação Física	1	Cerca de 64 m <sup>2</sup>

**Tabela 2:** Infraestrutura física

## 23.2. Acessibilidade

O IFSP Campus São Paulo tem se adequado cada vez mais às condições de acesso para as pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, procurando atender as condições previstas pelo Decreto nº 5.296/2004. O Campus já conta com algumas adequações, tais como rampas de acesso ao piso superior e sanitários adaptados. Melhorias como a implantação de elevadores, piso tátil e maiores condições de acessibilidade estão previstas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

## 23.3. Laboratórios de Informática

Os estudantes do Curso de Licenciatura em Física têm amplo acesso aos equipamentos de informática. O IFSP *Campus* São Paulo dispõe de salas de informática de apoio para os alunos, com acesso à internet e com auxílio de monitores. Para as aulas que envolvam uso de computadores, o *Campus* dispõe de dezesseis Laboratórios de Informática integrados em rede internet. Em cada laboratório de informática utilizado, existem, em

geral, 21 microcomputadores. Além disso, ao todo, os laboratórios de informática dispõem de 10 projetores e 2 retroprojetores. Há um total de 336 computadores, 5 Lousas Digitais, 3 Projetores que são utilizados exclusivamente nos laboratórios de informática e 29 Lousas digitais distribuídas entre as áreas do *Campus* que podem ser utilizadas em laboratórios e salas de aulas.

Dentre os softwares disponíveis estão: *Audacity, Autocad 2002, Borland C++, Cisco Packet Tracer, Code Block, Dotfuscator, Eclipse, Evernote, Fluidsim, Foxit reader, Geogebra, Gimp, Google Earth, Hot Potatoes, Jcreator, Libre Office, Matlab, Modellus 4.01, Mysql, Netbeans, Notepad ++, Office 2013, Pacote Adobe, Phython, Praat, Project 2013, Scilab, Silverlight, Sktchupmake, Skype, Software R, SQL Server, Textmaker, Textstudio, Tomcat, Tracker, Virtual Box, Visual Studio 2013, VLC Media Player, VMWare, Volo, Web Deploy, Winpcap, Winrar, Wireshark, Xampp.*

## **23.4. Laboratórios Específicos**

### **22.1.1. Laboratórios de Física**

O *Campus* São Paulo conta com seis laboratórios de Física, a saber: dois laboratórios de mecânica, laboratório de óptica, laboratório de física moderna, laboratório de termodinâmica e laboratório de eletromagnetismo. Os laboratórios também contêm materiais para experimentos e demonstrações de acústica, fluidos, eletrônica, oscilações, entre outros. Vale mencionar que o Clube de Ciências do *Campus* também mantém diversos aparatos experimentais educacionais, sendo parte deles confeccionados pelos próprios estudantes de licenciatura. Todos os laboratórios de física estão equipados com televisores e computadores desktop Dell, com acesso a internet do *Campus*, e com softwares de uso educacional (como o *Tracker*). Abaixo segue uma descrição dos principais equipamentos de laboratório.

Laboratórios de termodinâmica e eletromagnetismo: termômetros, dilatômetros, fogareiros, vidrarias, calorímetros, rolos de fios de metais variados com diferentes espessuras, mangueiras plásticas, pilhas elétricas, osciloscópios, multímetros, amperímetros, bússolas, resistores, capacitores, indutores, reostatos, protoboard, lâmpadas elétricas, cabos para conexões elétricas, ímãs, transformadores, geradores de ondas, fontes de corrente elétrica contínua e alternada com frequência ajustável, geradores de Van Der Graaf, rolos de fios de cobre de várias bitolas.

Laboratórios de óptica e Física moderna: espelhos côncavos, convexos e planos, prismas, lentes convergentes e divergentes, projetores de raios laser, suportes para dispositivos ópticos, bancos e mesas graduadas, lâmpadas elétricas coloridas, discos de Newton, luxímetros, filme fotográfico, hologramas, tubo de Crookes, Bobina de Rumkorf, projetor de raios-X eletrônico, detector Geiger, dispositivos para experimento de Millikan, bombas de vácuo, telescópio, luneta.

Laboratório de Mecânica: molas, massores, trilhos de ar, bombas de vácuo, tubo de Venturi, cubas com geradores de ondas, diapasões, caixas de ressonância para os diapasões, decibelímetros, metrônomo, dinamômetros, cronômetros, visores de paralaxe, roldanas, planos inclinados, trilhos de ar, trenas, micrômetros, paquímetros, torres de queda livre, blocos para estudo de atrito, esferas e cilindros de diferentes materiais, discos de inércia, mesa de forças, treliça com dinamômetros. Além dos equipamentos listados acima, os laboratórios da Física dispõem de quatro câmeras térmicas e duas câmeras de filmagem.

### **22.1.1. Laboratórios de Química**

O Campus São Paulo dispõe de três laboratórios de Química. Dois laboratórios maiores são utilizados para realização de aulas experimentais do curso. Um terceiro laboratório menor é utilizado para análise instrumental. Cada um dos dois laboratórios maiores tem uma sala anexa (laboratório reduzido), que é um espaço destinado à preparação de soluções e de aulas práticas, como também para armazenagem de reagentes. Os laboratórios têm bancadas de granito, com bancos individuais, mesa do professor, lousas,

armários, linhas de gás, equipamentos de segurança como capelas de exaustão, chuveiros de emergência, lavador de olhos e extintores de incêndio, respeitando as regras de segurança específicas para laboratórios químicos. Os laboratórios de Química contêm diversos materiais, tais como béqueres, provetas, pipetas, buretas, frascos do tipo *erlenmeyer*, balões, condensadores, bicos de *bunsen*, suporte universal, pinças, garras, tubos de ensaio, balões volumétricos, entre outros.

### 22.1.2. Laboratórios de Biologia

O *Campus* São Paulo dispõe de dois laboratórios de biologia. O Laboratório 1 dispõe de instrumentos e equipamentos específicos de Microbiologia, Biologia Celular, Fisiologia, Genética e Bioquímica. O Laboratório 2 contém equipamentos específicos de Microscopia, Diversidade Biológica, Botânica e Zoologia.

## 24. PLANOS DE ENSINO

### 24.1 COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Comunicação e Linguagem		
<b>Semestre:</b> 1	<b>Código:</b> COEZ1	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57

<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Ateliê, bosque e biblioteca
<b>2 - EMENTA:</b>  O trabalho da componente curricular de Comunicação e Linguagem incide no âmbito de leitura, composição e interpretação de textos (verbais, visuais, musicais, corporais) a partir da promoção de experiências estéticas junto aos alunos, integrando conhecimentos que transitam nos campos de Linguagem, Comunicação, Arte e Cultura e estabelecem diálogos com conhecimentos e práticas do campo da Ciência. A componente é marcada pela interdisciplinaridade, articulada por docentes de Língua Portuguesa e de Arte, oferecendo um horizonte contemporâneo de reflexões pertinentes à profissionalidade docente do curso de Licenciatura em Física. Os tópicos da disciplinas serão articulados em visitas a espaços culturais e educacionais.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Experimentar o diálogo entre as disciplinas, rompendo com as fronteiras de conhecimento, utilizando-se de uma visão interdisciplinar e transdisciplinar;</li><li>● Promover a devida inserção de tecnologias em ambientes educacionais contribuindo para o processo de inclusão social;</li><li>● Reconhecer contextos culturais diversificados, refletindo sobre valores e diferenças, na construção de canais de diálogo e respeito na sociedade contemporânea;</li><li>● Ler, compor e interpretar textos verbais e visuais de acordo com os contextos abordados;</li><li>● Ler, fazer e contextualizar criações (estéticas e artísticas) próprias ou de outros autores, refletindo sobre os processos e as circunstâncias envolvidos;</li><li>● Analisar contextos de diversas manifestações da Arte, em suas múltiplas linguagens, desenvolvidas por diferentes grupos sociais e étnicos, interagindo com o patrimônio cultural nacional e internacional;</li><li>● Reconhecer relações entre Arte e Ciência;</li><li>● Analisar a realidade individual e coletiva com criatividade e de forma reflexiva;</li><li>● Estudar as variantes linguísticas e a diversidade cultural brasileira para uma comunicação eficaz.</li><li>● Refletir sobre as características da linguagem humana, com foco na linguagem artística, a partir de textos literários e não-literários;</li><li>● Discutir diferenças entre língua falada e língua escrita, compreender os elementos da coesão e da coerência em atividades de retextualização, eliminando-se os marcadores interacionais, os conversacionais lexicalizados e outras inadequações linguísticas;</li><li>● Refletir acerca da produção textual como instrumento discursivo, detentor de saberes histórico/linguísticos, e do papel do professor de Física como produtor de texto e de conhecimento;</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>	

- Introdução à História e Estética da Arte;
- Estudos de Cultura;
- Relações entre Ciência e Arte;
- Atividades de ateliê, relacionando Ciência e Arte;
- Fotografia e Ciência;
- Cinema e Ciência;
- Música e Ciência;
- Definição do texto e características principais;
- Condições de produção do texto: sujeito (autor/leitor), o contexto (imediate/histórico) e o sentido (interação/interpretação);
- Variantes linguísticas;
- Coesão e coerência. Conectivos;
- Estudo do resumo e gêneros dissertativos (resenha crítica, artigo de opinião, artigo científico e ensaio);
- Procedimentos argumentativos. Técnicas de apresentação de seminários;
- Leitura, compreensão e interpretação de textos com abordagem interdisciplinar.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CEGALLA, D. P. **Nova minigramática da Língua Portuguesa**. São Paulo: CEN, 2009.  
COSTA, C. **Questões de arte**. São Paulo: Moderna, 2004.  
FÁVERO, L. L. **Coesão e coerência textuais**. 9ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.  
FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. **Platão. Para entender o texto - leitura e redação**. 2ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1991.  
GOMBRICH, E. H. **A história da arte**. São Paulo: LTC, 2002.  
OSTROWER, F. **Universos da arte**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.  
PRETTI, D. **Sociolinguística: os níveis da fala**. 7ª ed. São Paulo: Edusp, 1994  
REVISTA COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE. São Paulo: Uminho, 2018. ISSN: 1645-2089.  
ROSA, G. **Ficção completa em dois volumes**. v. 1. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2009.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BARBOSA, Ana Mae. **Tópicos utópicos**. 2ª ed. Belo Horizonte: C/Arte, 2007.  
CROCHIK, L. **Educação e ciência como arte: aventuras docentes em busca de uma experiência estética do espaço e tempo físicos**. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.  
MOREIRA, I. C. Poesia na sala de aula de ciências. **Física na Escola**, v. 3 (1), 2002.  
NUNES, B. **O tempo na narrativa**. 2ª edição. São Paulo: Ática, 1995.  
PROENÇA, G. **História da arte**. 17ª ed. São Paulo: Ática, 2007.  
REIS, J. C., GUERRA, A. & BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **Historia da Ciência, Saúde – Manguinhos**, v. 13, p. 71-87, 2006 .  
SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 9ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.  
\_\_\_\_\_. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Editora Ática, 2004.  
SCHAFER, M. **O ouvido pensante**. São Paulo: Edições Loyola, 1991.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17 (1), p. 39-58, 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Energia e Estruturação do Conhecimento Físico</p>		
<p><b>Semestre:</b> 1</p>	<p><b>Código:</b> ENEZ1</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 5</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 95</p>	<p><b>Total de horas:</b>                  71,25</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b>                  T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  (X) SIM ( ) NÃO                  Qual(is)? Laboratórios de Física</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Por meio de uma abordagem convidativa à explicitação por parte do licenciando dos diversos fenômenos, conceitos e problemas tratados pela Física, visa-se nesta disciplina tomar a problemática das transformações de energia e de sua conservação como um eixo articulador da construção de um panorama dessa ciência que destaque sua construção histórica, sua presença na vivência contemporânea, suas conexões com as demais ciências, tecnologias, sociedade e ambiente, bem como da percepção de como se distribuem os conteúdos de física na estrutura curricular deste curso. Reconhecendo a problemática energética como eixo de articulação interdisciplinar, busca-se, assim, apresentar uma visão ampla e inicial do conjunto de fenômenos estudados pela Física, assim como de seu método de análise e investigação, seja por meio de leituras e discussões que potencializem problematizações teóricas, seja por meio de investigações práticas sobre o funcionamento de equipamentos e tecnologias que potencializem problematizações experimentais.</p> <p><i>Carga horária de laboratório: 2 aulas semanais.</i></p>		

### **3 - OBJETIVOS:**

- Desenvolver uma visão global da Física como construção humana e relacionada às outras ciências, com enfoque na utilização de energia pela humanidade ao longo de sua história e na investigação da problemática energética que envolve seu futuro nos mais diversos aspectos, tais como o ambiental, o econômico e o geopolítico;
- Reconhecer as leis da conservação e degradação da energia nos contextos das diversas transformações energéticas, a fim de explicar o funcionamento básico de máquinas e aparelhos de uso cotidiano (como os motores térmicos e elétricos), de tecnologias (como as usinas elétricas e as células fotovoltaicas) e de processos naturais (como os ciclos da água, do ar e do carbono);
- Investigar as transformações energéticas presentes em equipamentos tecnológicos de uso cotidiano (pelo desmonte, por exemplo, de ferros elétricos e liquidificadores) e desenvolver habilidades quanto à construção de equipamentos que realizem transformações energéticas (tais como pilhas e máquinas térmicas);
- Reconhecer a associação entre as quatro interações fundamentais (gravitacional, eletromagnética, nuclear forte e nuclear fraca) e as diversas manifestações de energia;
- Inteirar-se de que as diversas faces da problemática energética discutidas nesta disciplina serão retomadas ao longo do curso por meio de disciplinas que, embora sejam marcadas por focos mais específicos, se constituem como um conjunto coeso e caracterizado por uma estrutura curricular em espiral, permitindo a (re)visão dos conteúdos em gradativa escala de maior extensão e aprofundamento.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Introdução fenomenológica a diversos fenômenos de conversão de energia;
- Leis da conservação e da degradação da energia;
- O conceito de trabalho e potência como elementos capazes de quantificar as transformações de energia;
- Contextualização histórica do uso social de energia e reconhecimento das matrizes energéticas nacional e mundial como meio de perceber características do desenvolvimento nacional e mundial;
- Energia e meio ambiente: problemas ambientais, fontes alternativas e uso racional de energia;
- As quatro interações físicas fundamentais (gravitacional, eletromagnética, nuclear forte e nuclear fraca) e suas associações com as diversas manifestações energéticas;
- Experimentos envolvendo a investigação das transformações energéticas presentes em equipamentos tecnológicos de uso cotidiano e a construção de equipamentos que realizem transformações energéticas.

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2016**. Rio de Janeiro: EPE 2016. Disponível em <<https://ben.epe.gov.br/>> Acesso em 10 Set. 2016.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física. Volume 1.** Porto Alegre: Bookman, 2008.  
 FEYNMAN, R. P. **Física em seis lições.** Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.  
 HEWITT, P. G. **Física Conceitual.** 3.ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.  
 HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Cengage Learning, 2014.  
 MENEZES, L. C. **A matéria: uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico.** São Paulo: Livraria da Física, 2005.  
 REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA. São Paulo: SBPE, 2018. ISSN: 0104-303X.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FOLEY, G. **The energy question.** Londres: Penguin, 1992  
 GOLDEMBERG, J. **Energia, meio ambiente & desenvolvimento.** São Paulo: Edusp, 1998.  
 GOLDEMBERG, J. et al. **Energy for a sustainable world.** Nova Délhi: Wiley Eastern, 1988.  
 GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física). **Física.** 3 vols. São Paulo: Edusp, 1993.  
 GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física). **Leituras de Física.** Disponível em < <http://www.if.usp.br/gref/pagina01.html>> Acesso em: 10 Set. 2016.  
 IEA (International Energy Agency). **World Energy Outlook 2015.** Paris: OECD/IEA, 2015. Disponível em: <[http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB\\_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEB_WorldEnergyOutlook2015ExecutiveSummaryEnglishFinal.pdf)> Acesso em 10 Set. 2016  
 MORGAN, M. G. **Energy and man: technical and social aspects of energy.** Nova York: IEEE Press, 1975.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Funções</p>		
<p><b>Semestre:</b> 1</p>	<p><b>Código:</b> FUNZ1</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b>                  42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b></p>	

T (X) P ( ) ( ) T/P	( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Esta componente curricular retoma o estudo de alguns conteúdos da Educação Básica, ampliando-os. Dará ênfase: ao processo de construção do conceito de função; na análise do comportamento de tipos especiais de funções, explorando suas características e propriedades; em conteúdos de função exponencial e logarítmica; na trigonometria e funções trigonométricas. O principal intuito desta componente curricular é preparar o aluno para o estudo de disciplinas posteriores.</p>	
<p><b>3 - OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Apropriar-se dos conceitos e aplicações de funções, especialmente exponencial, logarítmica e trigonométricas;</li> <li>● Apropriar-se das ferramentas matemáticas básicas que serão necessárias ao longo do curso de Licenciatura em Física e na futura atuação como físico educador;</li> <li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li> </ul>	
<p><b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Funções: Conceito, domínio, contradomínio, Imagem, imagem direta, imagem inversa, gráfico de função, representação gráfica, função par, função ímpar, função crescente, decrescente, constante, identidade, composição de funções, função injetora, sobrejetora, bijetora, função inversa; Função do 1º grau: Conceito, gráfico, Imagem, coeficientes, raiz, sinais. Aplicações e exemplos na física: descrição de movimentos retilíneos uniformes, gráficos de posição e velocidade; Função do 2º grau: Conceito, gráfico, parábola, concavidade, vértice, máximos e mínimos, eixo de simetria, raízes, Imagem, sinais, inequações do 2º grau. Aplicações e exemplos na física: descrição de movimentos retilíneos uniformemente acelerados, gráficos de posição e velocidade.</li> <li>● Função exponencial: Definição, propriedades e gráfico. Aplicações e exemplos na física: decaimentos e crescimentos exponenciais, lei de resfriamento de Newton, leis de meia-vida (decaimento radiativo), modelo de decaimento exponencial da pressão atmosférica com a altura, entre outros.</li> <li>● Logaritmo: Definição, propriedades, função logaritmo e gráfico. Aplicações e exemplos na física: lei de intensidade sonora.</li> <li>● Trigonometria: Razões trigonométricas no triângulo retângulo; Trigonometria na circunferência: Arcos e ângulos, razões trigonométricas na circunferência, relações fundamentais. Aplicações e exemplos na física: movimento circular uniforme; Funções trigonométricas circulares.</li> </ul>	

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

IEZZI, G., et al. **Fundamentos da Matemática Elementar: trigonometria**. 6ª ed. Vol. 3. São Paulo: Atual, 1998.  
IEZZI, G; et al. **Fundamentos de matemática elementar: logaritmos**. 8ª ed. Vol. 2. São Paulo: Atual, 2005.  
REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.  
STEWART, J. **Cálculo**. 6ª ed . Vol. 1. Pioneira -Thomson Learning, 2010.

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
IEZZI, G. et al. **Fundamentos de Matemática elementar, conjuntos e funções**. Vol. 1. São Paulo: Editora Atual, 2009.  
LIMA E.L., CARVALHO P. & MORGADO A.C.. **A Matemática do Ensino Médio**. Vol. Coleção do Professor de Matemática. 5ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2001.  
LIMA, E. L. et al. **A Matemática do Ensino Médio**. Vol. 2. Coleção do Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2005.  
WAGNER, E. et al. **Trigonometria e Números Complexos**. Coleção do Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Introdução à Experimentação em Física		
<b>Semestre:</b> 1	<b>Código:</b> IEFZ1	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b>	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes</b>	

T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de física
<b>2 - EMENTA:</b>  A componente curricular oferece ao estudante uma introdução à experimentação, problematizando seu papel com respeito ao desenvolvimento do trabalho do cientista e do professor. O estudante trabalhará com diversos tipos de experimentação, realizando pelo menos um experimento de cada um dos seguintes tipos: fenomenológico, de baixo custo, simulacional, tecnológico (essas categorias não são excludentes). A aquisição e tratamento dos dados nos experimentos e sua discussão servirá para embasar diferentes partes da confecção de relatórios didáticos (como teoria, procedimentos, objetivos, análise, conclusões). O tratamento matemático e estatístico na análise de dados é restrito a algarismos significativos, barras de erro, obtenção de valores de grandezas por meio de histogramas e gráficos de funções, bem como valores centrais de distribuição (média, moda, mediana) e os desvios com relação ao valor central (desvio padrão, desvio padrão da média). Experimentos recomendados: simulação de decaimento exponencial, determinação de densidade de sólidos, lançamento horizontal, latão, determinação de $\pi$ .	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender o uso de algarismos significativos;</li><li>● Compreender os diversos tipos de erros experimentais;</li><li>● Compreender o uso e construção de histogramas;</li><li>● Compreender que conjuntos de medidas são distribuições estatísticas, caracterizadas por um valor representativo (média etc.) e um desvio com relação ao valor representativo (desvio padrão etc.);</li><li>● Valorizar a experimentação como método investigativo essencial à atividade científica, e como instrumento pedagógico inerente à atividade de docência em ciências;</li><li>● Compreender a importância e uso das unidades do Sistema Internacional, e como é realizada a conversão de unidades;</li><li>● Compreender o uso de gráficos, com barras de erro, como visualização de dados, comparação de resultados, e obtenção de valores experimentais;</li><li>● Compreender o uso de retas (médias, máximas, e mínimas) para representar a relação entre duas variáveis experimentais, e estimar a incerteza dessa relação;</li><li>● Compreender o uso da linearização de funções em gráficos, por meio da transformação de variáveis;</li><li>● Compreender as características de um relatório didático;</li><li>● Valorizar e compreender o uso de análise dimensional como uma etapa da verificação do trabalho científico e resolução de problemas;</li><li>● Reconhecer diferentes tipos de experimentos didáticos e algumas possibilidades de uso</li></ul>	

de cada tipo.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Sistema internacional de unidades;
- Análise dimensional;
- Valor verdadeiro e valor medido;
- Algarismos significativos;
- Tipos de erros (sistemático, aleatório, instrumental);
- Erros relativo e absoluto;
- Propagação simplificada de incertezas para adição e multiplicação de variáveis com incerteza
- Utilização de instrumentos de medição: paquímetro, cronômetro, balança, multímetro etc.;
- Medidas diretas e indiretas;
- Histograma e gráficos de funções;
- Média aritmética, moda e mediana enquanto valores representativos do conjunto de medidas;
- Desvio padrão e desvio padrão da média enquanto valores representativos do desvio experimental;
- Reta média, máxima e mínima;
- Linearização de gráficos por mudança de variável;
- Planilha eletrônica: tabelas, funções e gráficos;
- Relatório didático;
- Introdução a diferentes tipos de experimentação didática: demonstrativos, investigativos, fenomenológicos, de baixo custo, simulacionais, tecnológicos, lúdicos.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

PIACENTINI, J. J., GRANDI, B. C. S., HOFMANN, M. P., LIMA, F. R. R.; ZIMMERMANN, E. Introdução ao Laboratório de Física. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.  
GASPAR, A. Atividades experimentais no ensino de Física: Uma nova visão baseada na teoria de Vygotsky. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2014.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
TAYLOR, J. Introdução à análise de erros: O estudo de incertezas em medições físicas. Porto Alegre: Bookman, 2012.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

VUOLO, J. H.. Fundamentos da teoria de erros. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.  
OGURI, Vitor. Estimativas e erros em experimentos de Física. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2008.  
ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R Saber fazer e seus muitos saberes: Experimentos, experiências e experimentações. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006.  
GUIMARÃES, P. S. Ajuste de curvas experimentais. Santa Maria: Editora UFSM, 2001.  
CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. Física Moderna Experimental. São Paulo: Ed. Manole, 2011.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Temas Atuais da Educação		
<b>Semestre:</b> 1	<b>Código:</b> TAEZ1	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>		
Por meio de uma abordagem convidativa à explicitação por parte do licenciando dos mais diversos problemas educacionais da atualidade, intenciona-se introduzir a análise crítica e discussão do fenômeno educativo considerando as contradições atuais entre educação e		

sociedade, bem como construir um panorama dos temas educacionais a serem desenvolvidos ao longo do curso e de como eles se distribuem em sua estrutura curricular. A partir da problematização, análise e debate de questões atuais relacionadas à educação, busca-se introduzir a reflexão teórica e a discussão de temas educacionais mais amplos, instrumentalizando o aluno para a compreensão de sua formação como educador e para o enfrentamento teórico-prático das principais questões relativas à educação brasileira numa perspectiva pós-crítica e transformadora.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Problematizar e formular perguntas e suposições sobre o tema em estudo;
- Desenvolver um saber científico sobre a natureza da práxis pedagógica;
- Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta e da pesquisa bibliográfica;
- Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de sequência e de tese, antítese e síntese;
- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas ideias diante das evidências apresentadas;
- Compreender o processo de sociabilidade e de ensino e aprendizagem na escola e nas suas relações com o contexto no qual se inserem as instituições de ensino;
- Utilizar conhecimentos sobre a realidade econômica, cultural, política e social, para compreender o contexto e as relações em que está inserida a prática educativa;
- Identificar problemas socioculturais e educacionais com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, com vistas a contribuir para superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas e outras;
- Identificar os fundamentos epistemológicos da prática docente e sua relação com os processos de construção do conhecimento em sala de aula.
- Explorar a relação entre Educação e Sociedade, identificando a influência do contexto histórico-social capitalista nas atuais propostas educativas;
- Analisar os desafios da Educação no contexto brasileiro, presente e futuro;
- Analisar as interações entre a educação escolar e as outras formas educativas presentes na sociedade atual enquanto modalidades de educação não formal ou sistemática;
- Valorizar a docência como um campo promissor de atuação profissional que integra a atividade docente com a prática da pesquisa;
- Reconhecer a pluralidade dos saberes docentes e refletir criticamente sobre aspectos introdutórios relacionados a tais saberes.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- A escola e sua função social;
- Fundamentos epistemológicos da educação;
- As relações educação e sociedade;
- Permanência e ruptura na educação;
- Panorama histórico do pensamento pedagógico;

- Concepções pedagógicas liberais e progressistas;
- Pedagogia crítica e pós-crítica;
- Ideologia e currículo;
- Educação e tecnologias de informação e comunicação (TIC);
- Precarização do trabalho docente e do ambiente escolar;
- Desafios da educação brasileira para o século XXI: Globalização: neoliberalismo e interculturalidade;
- Educação popular, movimentos sociais e minorias sociais;
- Educação e Direitos Humanos. Acessibilidade.

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. Luziânia (Goiás): 2018. ISSN: 2316-9907.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política**. 36ª ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2003.

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

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

AQUINO, J. G. (org). **Indisciplina na Escola Alternativas Teóricas e Práticas**. São Paulo: Summus, 1996.

BOURDIEU, P.; PASSERON J. **A Reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1975.

COSTA, M. V. (Org.). **A escola tem futuro?** 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007

LIBÂNEO, J. C., OLIVEIRA J. F.; TOSCHI M. S. **Educação escolar: políticas estrutura e organização**. 2ª ed. Col. Docência em Formação. São Paulo: Cortez, 2005.

SACRISTÁN, J.G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e Transformar o Ensino**. 4ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PENIN, S. T. S., VIEIRA S. L.; MACHADO M. A. M. **Progestão: como articular a função social da escola com as especificidades e as demandas da comunidade?** Módulo I. Brasília: Consed, 2001.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Astronomia		
<b>Semestre:</b> 2	<b>Código:</b> ASTZ2	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta componente curricular pretende levar o futuro professor a retomar o contato com o Universo natural, por meio de observações de fenômenos astronômicos relativos aos movimentos do sistema Sol-Terra-Lua. Sistemas de referência serão estabelecidos, e a relatividade dos movimentos será discutida. Os ciclos de tempo naturais, relacionados a esses movimentos, especialmente dia e ano, serão exemplos de como as aproximações são utilizadas na Física. Ainda, esses movimentos formarão a base do desenvolvimento posterior da Mecânica Clássica, em outros componentes curriculares. Entende-se que a Astronomia é um tema motivador no Ensino de Ciências, e, portanto, o licenciando deve se aperceber das possibilidades encerradas nos conteúdos aqui abordados. A perspectiva histórica do desenvolvimento da Astronomia como instrumento para uso da sociedade fornecerá ao futuro professor um exemplo do uso de História da Ciência no Ensino. O caráter prático se fará presente por meio do uso de simulações, incluindo informatizadas, e atividades observacionais.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer que os conhecimentos científicos não são triviais, mas podem ser adquiridos por meio de estudo;</li><li>● Compreender qualitativamente os sistemas de coordenadas altazimutal e equatorial;</li><li>● Compreender o sistema de coordenadas geográfico (latitude/longitude) e como ele é determinado astronomicamente;</li><li>● Compreender as fases da Lua, os períodos associados à movimentação dela, e os eclipses;</li><li>● Compreender as diferenças entre os dias solares e sideral, entre os anos trópico e sideral, e a relação destes com os movimentos da Terra;</li><li>● Compreender qualitativamente a utilização de coordenadas bidimensionais angulares sobre esferas (espaço não euclidiano);</li></ul>		

- Compreender que a proximidade angular não implica em proximidade física;
- Compreender que a eclíptica corresponde a uma movimentação no sistema "geocêntrico" e a outra equivalente no sistema "heliocêntrico";
- Compreender como a obliquidade da eclíptica afeta a insolação na Terra e determina as estações do ano;
- Reconhecer a conexão entre astronomia e diversos aspectos da cultura humana;
- Reconhecer a espacialidade e a temporalidade da observação astronômica, de forma a respeitar a diversidade das características locais ao pensar nos fenômenos astronômicos;
- Compreender como os ciclos astronômicos relacionam-se com as escalas de tempo usuais, e suas conexões com a organização das sociedades;
- Valorizar o ensino de astronomia na sua prática profissional;
- Valorizar a observação da natureza como fonte de conhecimentos.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Pontos cardeais, horizonte, gnômon e relógio solar;
- Esfera celeste;
- Constelação, signo e asterismo, em diferentes culturas;
- Sistemas de coordenadas geográfico (latitude/longitude), altazimutal e equatorial
- Movimento aparente diário das estrelas e do Sol;
- Movimento aparente anual do Sol e eclíptica;
- Movimentos da Terra: rotação diária, translação anual e precessão dos equinócios;
- Períodos da Terra: dia solar, dia sideral, ano trópico, ano sideral;
- Movimentos da Lua: rotação própria sincronizada com a translação geocêntrica, translação heliocêntrica;
- Períodos da Lua: lunação, período sideral, período dracônico, período anomalístico;
- Obliquidade da eclíptica e estações do ano;
- Eclipses solares e lunares, trânsitos e ocultações;
- Considerações históricas sobre forma, tamanho e distância entre Sol, Terra e Lua.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FRIAÇA, A., DAL PINO, E. M. & PEREIRA, V. J. (org.). **Astronomia: uma visão geral**. São Paulo: EDUSP, 2001.

OLIVEIRA FILHO, K. S. & SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

RE REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

VISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018.

BOEZKO, R. **Conceitos de Astronomia**. IAG-USP, 1984.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

HORVATH, J. **O Abcd da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.  
 FRIAÇA, A.; PINO, E. M. G.; SODRÉ, L.; PEREIRA, V. J. **Astronomia: Uma visão geral do universo**. São Paulo: editora EDUSP, 2003.  
 DAMINELI, A.; STEINER, J. **O Fascínio do Universo**. São Paulo: Odysseus editora, 2010. Disponível em <<http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf>>. Acesso em março de 2018.  
 BOHM-VITENSE, Erika. **Introduction to stellar astrophysics: basic stellar observations and data**. Cambridge: Cambridge University, 1989.  
 KOYRÉ, Alexandre. **Do mundo fechado ao universo infinito**. 4. ed. rev. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>		<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Cálculo 1</p>			
<p><b>Semestre:</b> 2</p>		<p><b>Código:</b> CA1Z2</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 4</p>		<p><b>Total de aulas:</b> 76</p>	<p><b>Total de horas:</b> 57</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T (X) P ( ) ( ) T/P</p>		<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  ( ) SIM (X) NÃO                  Qual(is)?</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Nesta disciplina serão trabalhados os conceitos de limite e derivada, a partir da ideia intuitiva, propiciando ao estudante a compreensão desses conceitos no estudo de funções de uma variável e suas aplicações, particularmente em física.</p>			

### **3 - OBJETIVOS:**

- Compreender e aplicar os conceitos de limite, derivada e integral;
- Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Limites: Ideia intuitiva, Propriedades dos limites, Continuidade, Limites no Infinito.
- Derivadas: Derivada e Taxa de Variação, Derivada de uma função, Regras de derivação, Derivação implícita, Aproximações lineares e diferenciais. Aplicações e exemplos na física: definição de velocidade e aceleração instantâneas.
- Aplicação de Derivadas: Máximos e Mínimos de uma Função, Teorema do Valor Médio, Esboço de Gráficos, Problemas de otimização. Aplicações e exemplos na física: determinação de posições, velocidades e acelerações máximas.
- Integrais: Soma de Riemann, Teorema Fundamental do Cálculo, Integrais definidas e indefinidas, integração por substituição. Aplicações na física: dedução das equações de movimento para uma partícula em movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado, deslocamento de um corpo via integração, trabalho de uma força, entre outros.

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vol. 2, 3 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.  
STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo: Pioneira, 2005.  
THOMAS, G. B., et al. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo: Pearson, 2003.

### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ANTON, H., BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
BOULOS, P. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 2000.  
FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, Míriam Buss. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books, 2006.  
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Trad. Antônio Paques; Otilia Teresinha W. Paques. São Paulo: Harbra, 1994.  
THOMAS, G. B., FINNEY, R. L.; WEIR, M. D. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo, Addison Wesley, 2002.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Geometria e vetores		
<b>Semestre:</b> 2	<b>Código:</b> GAVZ2	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75 horas
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta disciplina se propõe a fornecer ao aluno o conhecimento dos princípios da álgebra vetorial e da geometria analítica no plano e espaço. São estudados o conceito de vetor, suas propriedades e operações, os produtos escalar, vetorial e misto; bases, sistemas de coordenadas, equações de retas e planos, distâncias e ângulos, mudança de coordenadas e estudo das cônicas. Esse instrumental importante para outras áreas do conhecimento, em particular a Álgebra Linear, o Cálculo Diferencial e Integral, a Mecânica Clássica e o Eletromagnetismo.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Consolidar e ampliar o conhecimento sobre os conceitos de vetores com suas propriedades e aplicações, retas no plano, e de retas e planos no espaço;</li><li>● Trabalhar todos os elementos da geometria, tais como comprimentos, áreas, volumes, ângulos e distâncias somente em termos das coordenadas, sem uso de desenhos;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em Física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Vetores: Conceito, propriedades e operações elementares, adição de vetores, multiplicação de um escalar por vetor. Aplicações e exemplos na física: grandezas</li></ul>		

vetoriais na física, segunda lei de Newton como um exemplo de multiplicação de escalar por vetor.

- Dependência linear: Bases.
- Operações entre vetores: Produto escalar, bases ortogonais; orientação do espaço, produto vetorial, produto misto, sistemas de coordenadas. Aplicações e exemplos na física: exemplos de produto escalar (trabalho de uma força), exemplos de produto vetorial (torque de uma força, propagação de onda eletromagnética).
- Retas e planos: Equação da reta, equação do plano, intersecções e posições relativas. Aplicações e exemplos na física: equação na reta no espaço euclidiano tridimensional como descrição da trajetória de uma partícula em movimento uniforme retilíneo.
- Distâncias e Ângulos. Mudança de coordenadas. Rotação e translação de eixos. Aplicações em leis de conservação do momento linear e do momento angular.
- Cônicas: Elipse: Equação e gráfico; Parábola: Equação e gráfico; Hipérbole: Equação e gráfico. Aplicações no estudo da gravitação: órbitas abertas e fechadas.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria Analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. [rev. e ampl.]. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 385 p. ISBN 9788587918918.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000. xiv ; 232 p. ISBN 9788534611091.

FEITOSA, M. O. **Exercícios de cálculo vetorial e geometria analítica: exercícios propostos e resolvidos**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2000. 349 p. ISBN 8522414580.

REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

SANTOS, Reginaldo J. Matrizes, vetores e geometria analítica. [Belo Horizonte]: UFMG, 2012. 657 p. ISBN 8574700142. Disponível em:

<https://www.dropbox.com/s/aa71ogpk8xski1j/gaalt1.pdf?m>

BORIN JÚNIOR, Airton Monte Serrat (Org). Geometria analítica. São Paulo: Pearson, 2014. ISBN 9788543005430. [recurso eletrônico] / 2014 - ( Livros )

FERNANDES, Luana Fonseca Duarte. Geometria analítica. Curitiba: Intersaberes, 2016. ISBN 9788559720204. [recurso eletrônico] / 2016 - ( Livros )

LIMA, Elon Lages. Coordenadas no espaço. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007. 188 p. (Coleção do Professor de Matemática). ISBN 9788585818715.

DE CAROLLI, A., CALIOLLI, C. A. & FEITOSA, M. O. **Matrizes, vetores e geometria analítica**. 13ª ed. São Paulo: Nobel, São Paulo 1981.

DOS SANTOS, N. M. **Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear**. 4ª ed. São Paulo: Thomson, 2007.

IEZZI, G. **Fundamentos de matemática elementar**. 7 Vols. 8ª ed. São Paulo: Atual, 2005.

LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Vol.1. São Paulo: Editora Harbra, 1977.

MACHADO, T. C.; WATANABE, R. **Vetores e geometria analítica**. 3ª ed. São Paulo: LF, 1992.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> História da Educação		
<b>Semestre:</b> 2	<b>Código:</b> HEDZ2	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Auditório, pátio, laboratório de informática.	
<b>2 - EMENTA:</b>		
A disciplina apresenta ao licenciando conteúdos referentes às teorias, práticas e práxis educacionais na história pelo viés da História da Educação, a partir da crítica do(s) conceito(s) de educação e da introdução dos fundamentos teórico-metodológicos da História da Educação, possibilitando ao educando a aquisição dos conteúdos referentes à educação escolar, bem como a compreensão das relações entre o presente e o passado na História da Educação e no interior da escola.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer as possibilidades conceituais da Educação: teoria, prática, práxis;</li><li>● Reconhecer a História da Educação como Ciência;</li><li>● Reconhecer correntes teórico-metodológicas em História da Educação e analisar suas posições quanto ao fenômeno educativo;</li><li>● Refletir do ponto de vista histórico a Educação escolar em seus aspectos teóricos, práticos e da práxis;</li><li>● Compreender conteúdos clássicos de história da educação;</li><li>● Compreender conteúdos de história da educação referente às três matrizes da sociedade</li></ul>		

brasileira: Europeia, Africana e Indígena;

- Debater educação escolar e relações étnico-raciais;
- Refletir sistemática e criticamente sobre o senso comum veiculado acerca das situações educacionais cotidianas.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Educação: Polissemia do termo; Diferentes concepções: possibilidades e críticas.
- História e História da Educação: Polissemia do termo; História e História da Educação como Ciência; Vertentes da historiografia educacional em seus objetos, objetivos, métodos e fontes: Positivista; Materialista-Histórica e Dialética; Escola dos Annales/História Nova; História da Educação como campo de pesquisa; Memória e historiografia educacional.
- Do presente ao passado: construindo os objetos e as questões de estudo: Ditadura Militar Brasileira: sociedade e educação escolar (tecnocracia e tecnicismo); Da reabertura política à atualidade: exigências postas pela democracia à escola reconstruindo a história da educação (étnico-raciais; de gênero; inclusão; diversidade; direitos humanos; direitos sociais, ações afirmativas, entre outros).
- Educação e educação escolar no Brasil Colonial e Imperial (Povos Indígenas; Portugueses e Africanos a educação para seus lugares sociais: escravidão, estupro, eurocentrismo); Historiografia e educação escolar: Descoberta, Achamento, Invasão: Entrelaçamentos étnicos na colônia portuguesa; Abrangência da “Educação” jesuítica: escola, Estado e Igreja; Resistência ao modelo europeus e modelos não europeus.
- Educação e escola no Brasil do Império à República: Historiografia e educação escolar: Educação e trabalho, economia e “branqueamento”: o mito da democracia racial no Brasil; Educação escolar e eurocentrismo.
- Educação Intelectual/Escolar Europeia: modelo segundo o Positivismo: Da Antiguidade à Idade Média: a constituição das sete artes liberais e a relevância do conteúdo filosófico-científico para a formação da elite; Do Ócio ao Negócio: reorganização curricular, transformação da Filosofia, das Ciências e da Educação Escolar para a lógica burguesa.
- Educação para além da ótica eurocêntrica: Educação nas sociedades tradicionais; Propostas educacionais de matrizes Africanas e Indígenas; Educação para além do capital.
- A ciência dos homens no tempo, a escola e a educação: teoria, prática, práxis.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ARANHA, M. L. A. **História da Educação e da Pedagogia**. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.  
BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2006.  
CAMBI, F. **História da Pedagogia**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.  
CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): 2018. ISSN: 2316-9907.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- CAVALLEIRO, E. S. **Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola.** São Paulo: Selo Negro, 2001.
- FREITAS, M. C. (org). **História social da infância no Brasil.** São Paulo: Cortez, 2009.
- GHIRALDELLI JUNIOR, P. **História da Educação.** São Paulo: Cortez, 2004.
- FOUCAULT, M. **História da loucura.** São Paulo: Perspectiva, 2010.
- \_\_\_\_\_. **História da sexualidade.** 3 vols. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- \_\_\_\_\_. **Vigiar e punir.** Petrópolis: Vozes, 2015.
- LUCIANO, G. S. **O índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje.** Brasília, FUNAI: 2006.
- MANACORDA, M. A. **História da educação da antiguidade aos nossos dias.** São Paulo: Cortez, 1997.
- MUNDURUKU, D. **O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970-1990).** São Paulo: Paulinas, 2012.
- ROMANELLI, O. **História da Educação no Brasil.** São Paulo: Vozes, 2001.
- SANTOS, C. J. F. **Nem Tudo Era Italiano: São Paulo e Pobreza na Virada do Século XIX/XX (1890-1915).** São Paulo: Annablume / Fapesp, 2004
- SILVÉRIO, V. R., MATTIOLI, E. A. K. & MADEIRA, T. F. L.(orgs.). **Relações étnico-raciais: um percurso para educadores.** São Paulo: EdUFSCar, 2012. 2v.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 1 – Organização do trabalho docente</p>		
<p><b>Semestre:</b> 2</p>	<p><b>Código:</b> LP1Z2</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b> 42h15</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>  (X) SIM ( ) NÃO  Qual(is)? Ambiente virtual de ensino e aprendizagem</p>	

## **2 - EMENTA:**

Esta disciplina visa a propiciar um espaço para discutir a organização do trabalho docente. Pretende também promover a integração entre disciplinas que abordam de forma mais focada temas voltados à comunicação e aos desafios impostos ao professor em seu trabalho, dentre as quais destacam-se: Temas Atuais da Educação (TAEZ1) e Comunicação e Linguagem (COEZ1). Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas, de maneira que as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes possam, quando couber, ser também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer a importância do planejamento de uma aula, bem como dos registros da frequência do aluno e das atividades conduzidas no processo de ensino-aprendizagem;
- Perceber que, sendo desenvolvido mediante a interação com o aluno, o planejamento inicial da aula é passível de replanejamento, com a problemática do ideal de uma aula, versus sua prática, sempre estando presente;
- Identificar as possíveis dificuldades enfrentadas pelo professor na organização de seu trabalho e discutir possibilidades de suas superações, tais como nas situações envolvendo a falta de tempo e de material disponível para preparação/regência de aulas, a insegurança quanto ao domínio do conteúdo, a escolha das fontes de informação utilizadas para pensar a aula, o conhecimento de diferentes estratégias e a escolha daquela que será utilizada tendo em vista o perfil da turma e da escola;
- Identificar em aulas vivenciadas no Ensino Médio e/ou no curso de Licenciatura, o desenvolvimento do processo planejamento-práxis-replanejamento, bem como das superações alcançadas pelo professor quanto às dificuldades por ele enfrentadas na organização de seu trabalho;
- Traduzir para a dimensão prática (docente) as discussões trabalhadas em outras disciplinas, especialmente *Temas atuais da educação* (TAEZ1) e *Comunicação e linguagem* (COEZ1).

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de elementos relevantes associados à organização do trabalho docente;
- Propor, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas que evidenciem o processo planejamento-práxis-replanejamento;
- Desenvolver, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas com vistas a experienciar a atividade do professor no que se refere à elaboração de seu planejamento e registros de suas aulas;
- Utilizar parte das práticas desenvolvidas em atividades de estágio, avaliando de que maneira as atividades propostas se materializaram na situação educacional concreta e que tipos de aprendizagens propiciaram;
- Reformular as atividades pedagógicas propostas a partir da experiência vivida em atividades de estágio, desenvolvendo assim a dimensão da práxis.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- O planejamento em suas diversas dimensões, tais como plano de aula, plano de ensino, projeto pedagógico de curso, projeto político pedagógico da escola, parâmetros e diretrizes curriculares oficiais;
- Os diferentes contextos da rede particular e da rede pública no que se refere à organização do trabalho docente;
- A regência em suas diversas dimensões, tais como seu planejamento e replanejamento a partir da interação com o aluno, de reflexões do professor sobre sua prática e de eventuais imprevistos, a escolha de estratégias, metodologias e avaliações, a questão do registro de faltas, conteúdos e ocorrências e a adequação da linguagem formal escrita do planejamento e do registro de aulas à linguagem da prática diária (verbal, escrita, gestual, entre outros).

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): 2018. ISSN: 2316-9907.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física**. Brasília: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Física**. São Paulo: Secretaria da Educação/ Coordenação do Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos e dos Cadernos dos Professores, 2008.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Ensino Médio Inovador. Documento Orientador**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012 : Física**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em**

**Eletrônica.** Disponível em: <<http://www.ifsp.edu.br/index.php/cursos/tecnico/140-sao-paulo.html>>. Acesso em 06 out. 2016.  
\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica.** Disponível em: <<http://www.ifsp.edu.br/index.php/cursos/tecnico/140-sao-paulo.html>>. Acesso em 06 out. 2016.  
\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Informática.** Disponível em: <<http://www.ifsp.edu.br/index.php/cursos/tecnico/140-sao-paulo.html>>. Acesso em 06 out. 2016.  
\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Mecânica.** Disponível em: <<http://www.ifsp.edu.br/index.php/cursos/tecnico/140-sao-paulo.html>>. Acesso em 06 out. 2016.  
\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto do curso de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura em Física, de graduação plena.** Disponível em: <<https://spo.ifsp.edu.br/graduacao?id=158>>. Acesso em 06 out. 2016.  
CHARLOT, B. O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador da contradição. **Revista da FAEEBA**, v. 17 (30), p. 17-31, 2008. Disponível em: <<http://www.ppgeduc.com/revistadafaeeba/anteriores/numero30.pdf>>. Acesso em 01 out. 2016.  
GANDIN, D. **Planejamento como prática educativa.** 16ª Ed. São Paulo: Editora Loyola, 2007.  
FREIRE, M. et al. **Avaliação e planejamento: a prática educativa em questão.** Instrumentos Pedagógicos II. São Paulo: s.e., 1997.  
FURLANETO, E. C. **Como nasce um professor.** 4ª ed. São Paulo: Paulus, 2007  
PILETTI, C. **Didática Geral.** São Paulo: Editora Ática, 2004.  
MAIA, C. M., SCHEIBEL, M. F. & URBAN, A. C. **Didática: organização do trabalho pedagógico.** Curitiba: IESDE Brasil, 2009.  
MENEGOLLA, M.; SANT'ANNA, I. M. **Por que Planejar? Como Planejar: currículo - área - aula.** 21ª edição. Petrópolis: Vozes, 2010.  
SILVA, T. M. N. **A construção do currículo na sala de aula: o professor como pesquisador.** 3ª ed. São Paulo: EPU, 2003.  
VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo.** São Paulo: Libertad, 1995.  
\_\_\_\_\_. **Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula.** 3ª ed. São Paulo: Libertad, 2002.  
VEIGA, I. P. A. (org.). **Projeto Político-Pedagógico da escola: uma construção possível.** Campinas: Papyrus, 1995.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Matéria e Radiação</p>	

Semestre: 2	Código: MARZ2	
Nº aulas semanais: 3	Total de aulas: 57	Total de horas: 42,75
Abordagem metodológica: T ( ) P ( ) (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de Física	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta componente curricular permite uma ampla exposição introdutória das radiações, eletromagnéticas ou não, nas mais diversas práticas humanas contemporâneas, tais como, medicina, indústria, comércio, guerra e ciência, identificar a ação das radiações em fenômenos e problemas ambientais e no funcionamento de equipamentos (como microscópios eletrônicos, máquinas fotográficas e células fotovoltaicas), além de proporcionar um “passeio histórico” pelas hipóteses acerca da estrutura da matéria ao longo da história, demonstrando-se que o conhecimento de tal estrutura tem tido forte vínculo com o estudo das interações entre radiações e matéria, haja vista as percepções da natureza dual da matéria e da quantização da energia a partir das investigações de problemas como o do efeito fotoelétrico e o da radiação do corpo negro. A parte experimental é desenvolvida de forma qualitativa, com uso acentuado de simulações e demonstrações e o tratamento dos dados será baseado em algarismos significativos, retas médias e barras de erro.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer os tipos de radiações, sejam elas eletromagnéticas ou não, bem como suas expressivas presenças e ações na vivência contemporânea e fenômenos naturais;</li><li>● Associar as faixas do espectro eletromagnético às diversas manifestações de radiações eletromagnéticas;</li><li>● Reconhecer que há radiações que produzem efeitos biológicos importantes, que tanto podem ser deletérios como canalizados para aplicações tecnológicas benéficas;</li><li>● Reconhecer a diversidade de modelos sobre a constituição da matéria desde o mundo antigo e como eles tentavam explicar os fenômenos naturais cotidianos, com particular atenção ao modelo atômico de Bohr;</li><li>● Reconhecer que o estudo das radiações tem tido importante papel na revelação da estrutura da matéria, com particular atenção para as percepções da natureza dual da matéria e da quantização da energia a partir das investigações de problemas como o do efeito fotoelétrico e o da radiação do corpo negro;</li><li>● Associar modernas aplicações tecnológicas com o comportamento quântico e dual da matéria, tal como nos casos das células fotovoltaicas, dos fotossensores e do microscópio eletrônico.</li></ul>		

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Características das ondas eletromagnéticas (frequência, comprimento de onda e energia) e sua distribuição no espectro eletromagnético;
- Propriedades básicas de fenômenos corpusculares e ondulatórios;
- Desenvolvimento histórico dos modelos de estrutura da matéria, desde a antiguidade até o século XX;
- Escalas microscópicas de tamanho e energias associadas, das células ao átomo;
- Radiações não-eletromagnéticas: alfa, beta e elétrons;
- A quantização da energia e as origens da mecânica quântica;
- Radiação térmica e introdução qualitativa à radiação do corpo negro;
- Efeito fotoelétrico;
- Aplicações das radiações;
- “Dualidade onda-partícula” e a dificuldade de sua interpretação.

*Sugestões de atividades experimentais:* fotossensores, câmera térmica, termômetro de infravermelho, simulações computacionais sobre o efeito fotoelétrico, radiação do corpo negro e o modelo atômico de Bohr.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CARUSO, F.; OGURI V. **Física Moderna: Origens clássicas e Fundamentos Quânticos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.  
HALLIDAY, D.; RESNICK, W. J. **Fundamentos de Física 4: óptica e física moderna**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. **Princípios de Física 4: óptica e física moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. R. C. **Física Moderna Experimental**. São Paulo: Editora Manole, 2003.  
CHESMAN, C., ANDRÉ, C.; MACEDO, A. **Física Moderna: Experimental e Aplicada**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2004.  
MENEZES, L. C. **A matéria uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.  
MENEZES, L.C. et al. **Coleção Quanta Física**. Vol. 3. São Paulo: Editora Pueri Domus, 2010.  
OLIVEIRA, I. S. **Física Moderna para Iniciados, Interessados e Aficionados**. Vols. 1 e 2. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.  
SEGRÈ, E. **Dos raios X aos quarks. Físicos modernos e suas descobertas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1980.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2001.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Cálculo 2		
<b>Semestre:</b> 3	<b>Código:</b> CA2Z3	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Conceitos e técnicas de cálculo diferencial e integral para funções de uma variável, com a implementação desses conceitos e técnicas em problemas pertinentes, equações diferenciais ordinárias de primeira e de segunda ordem, segundo seus principais aspectos: definição, classificação, soluções e modelagem.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Consolidar conhecimentos sobre os conceitos de limite, derivada e integral e suas aplicações;</li><li>● Reconhecer equações diferenciais de primeira e segunda ordem, empregar equações diferenciais na modelagem de problemas físicos e reconhecer a técnica a ser utilizada para resolvê-las;</li><li>● Perceber e compreender o comportamento de fenômenos diversos que podem ser modelados por equações diferenciais;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Técnicas de integração: Primitivas triviais (de funções polinomiais, exponenciais,</li></ul>		

trigonométricas elementares etc.), integração por partes, completar quadrados, frações parciais, potências de funções trigonométricas, fórmulas de recorrência, substituições trigonométricas e funções racionais.

- Integrais impróprias: Cálculo, funções dadas por integrais impróprias e convergência e divergência de integrais impróprias.
- Aplicações da integral definida: Área de região plana, média ou valor médio de uma função, volume de um sólido, volume de um sólido de revolução, comprimento de uma curva, área de uma superfície de revolução, centro de gravidade de uma figura plana e exemplos de aplicações em ciências.
- Equações diferenciais ordinárias (EDO's) de 1ª ordem: Soluções fundamentais, problemas de valor inicial (PVI), variáveis separáveis, equações homogêneas, equações exatas, e fatores integrantes. Aplicações e exemplos em física: 2ª lei de Newton e movimento harmônico simples (oscilações livres, sistema massa-mola e pêndulo simples).
- Equações diferenciais ordinárias homogêneas de 2ª ordem: Soluções fundamentais, PVI, equações homogêneas com coeficientes constantes; problema não-homogêneo: o método dos coeficientes a determinar, método da variação de parâmetros. Equações diferenciais ordinárias de ordem superior: método da redução de ordem, método dos coeficientes a determinar, método da variação de parâmetros. Aplicações e exemplos em física: 2ª lei de Newton e movimentos amortecidos (sistema massa-mola em meios viscosos ou com atrito).

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

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

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vol. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.

STEWART, J. **Cálculo**. Vols. 1 e 2. São Paulo: Pioneira, 2005.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ANTON, H., BIVENS, I. & DAVIS, S.. **Cálculo**. Vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2007.

IEZZI, G., MURAKAMI, C.; MACHADO, N. J. **Fundamentos de matemática elementar : limites, derivadas, noções de integral**. Vol. 8. São Paulo: Atual, 2005.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Vol. 1. São Paulo: Harbra, 1994.

ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. Trad. Cyro de Carvalho Patarra. São Paulo: Thomson, 2003.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais**. Vol. 1. São Paulo: Pearson, 2001.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Ciclos de Vida e Escolarização		
<b>Semestre:</b> 3	<b>Código:</b> CVEZ3	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina aborda os ciclos de vida dos sujeitos em seu processo de desenvolvimento biopsicossocial, com ênfase na adolescência, juventude e vida adulta, buscando compreender as especificidades destas etapas em termos da construção das identidades, dos papéis sociais e suas relações com a aprendizagem escolar e com o desenvolvimento cognitivo. Os ciclos de vida são compreendidos como construções sociais e históricas e não apenas como desenvolvimento biológico, o que implica abordar o processo historicamente variável no qual as categorias emergiram e foram sendo transformadas. Será dada especial atenção aos sujeitos que frequentam o ensino médio regular e a educação de jovens e adultos (EJA) buscando estabelecer as interfaces entre a condição dos sujeitos e sua inserção escolar, tendo em vista a construção do diálogo constante com as especificidades, demandas e necessidades de aprendizagem destes sujeitos, nos marcos de uma educação dialógica, democrática e emancipadora.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Refletir sobre a construção histórica dos ciclos de vida e seus significados na sociedade contemporânea.</li> <li>● Relacionar os ciclos de vida dos sujeitos ao processo de escolarização visando apreender suas especificidades e demandas formativas.</li> <li>● Analisar os conceitos de adolescência e de juventude numa perspectiva multidisciplinar envolvendo a psicologia, a psicanálise, a filosofia e a sociologia.</li> <li>● Desenvolver capacidades voltadas à docência junto a jovens e adultos, que consigam articular os objetivos da disciplina de Física ao plano mais geral da formação humana e integral dos sujeitos.</li> <li>● Refletir sobre os desafios contemporâneos da escola face à educação dos jovens e adultos, tanto no ensino médio regular quanto na educação de jovens e adultos.</li> </ul>		

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- O surgimento da infância, da adolescência, da juventude e da velhice como construções históricas;
- A adolescência em perspectiva psicológica;
- A adolescência e a juventude em perspectiva sociológica;
- Pedagogia e ciclos de vida: a proposta de Rousseau;
- Adolescentes, jovens e o processo de escolarização;
- Adultos e o processo de escolarização;
- Desafios atuais da educação de jovens e adultos no ensino médio regular e na EJA, em sistemas massificados de ensino.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ARIÈS, P. **História Social da Criança e da Família**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981.  
CHARLOT, B (org.). Os jovens e o saber. Perspectivas mundiais. Porto Alegre: Artmed, 2001.  
CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): 2018. ISSN: 2316-9907  
OLIVEIRA, M. K. **Cultura e psicologia: questões sobre o desenvolvimento do adulto**. São Paulo, Hucitec, 2009.  
ROUSSEAU, J. J. **Emílio ou Da Educação**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BOURDIEU, P. A juventude é apenas uma palavra. In: BOUDIEU, P. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero, 1983.  
CALLIGARIS, C. **Adolescência**. São Paulo: Publifolha, 2008.  
CEBRAP. **O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola**. Relatório final, junho, 2013.  
CORTI, A. P. & SOUZA, R. **Diálogos com o mundo juvenil : subsídios para educadores**. São Paulo: Ação Educativa, 2004.  
DAYRELL, J. A escola faz as “juventudes”? reflexões em torno da socialização juvenil. **Educação & Sociedade**, vol. 28 (100, Especial), p. 1105-1128, 2007.  
DEBERT, G. G. **A reinvenção da velhice. Socialização e processos de reprivatização do envelhecimento**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2012.  
ERIKSON, E. **Identidade, Juventude e Crise**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1987.  
GALLATIN, J. **Adolescência e individualidade**. São Paulo: Harper & Row, 1978.  
KEHL, M. R. A juventude como sintoma da cultura. In: NOVAES, R. & VANUCHI, P. (orgs.) **Juventude e Sociedade. Trabalho, educação, cultura e participação**. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2004.  
LEVI, G.; SCHMITT, J. C (orgs.). **História dos Jovens. Da antiguidade à Era Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, v. 1.  
MANHEIM, K. O problema da juventude na sociedade moderna. In: BRITO, S.: **Sociologia da Juventude I**. Rio de Janeiro: Zahar, 1968.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, 1999.

OZELLA, S. A adolescência e os psicólogos: a concepção e a prática dos profissionais. **In: OZELLA (org.) Adolescências construídas. A visão da psicologia sócio-histórica.** São Paulo: Cortez, 2003.

PALÁCIOS, J. et al. Desenvolvimento psicológico na idade adulta e na velhice. **In: Coll, César e al. Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva.** Vol. 1. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 371-437.

PERALVA, A. Juventude como modelo cultural. **Revista Brasileira de Educação. Juventude e Contemporaneidade**, Anped, v.5-6, 1997.

WILLIS, P. **Aprendendo a ser trabalhador. Escola, Resistência e Reprodução Social.** Porto Alegre: Artmed, 1991.

		<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Eletricidade e Cotidiano			
<b>Semestre:</b> 3		<b>Código:</b> EECZ3	
<b>Nº aulas semanais:</b> 2		<b>Total de aulas:</b> 38	<b>Total de horas:</b> 28,50
<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P		<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletromagnetismo.	
<b>2 - EMENTA:</b>  Visa-se nesta disciplina apresentar de forma conceitual e experimental as principais aplicações da eletricidade cotidiana. No contexto da eletricidade residencial, discute-se circuitos, formas de abastecimento, dimensionamento e consumo de energia. A formação de um cidadão consciente deve orientar a um bom uso da energia, bem como utilização segura para instalação e uso de equipamentos elétricos. Visando isto, nesta disciplina se valorizam conhecimentos das normas para instalações e conhecimentos da física envolvidos nos temas tratados.			

### **3 - OBJETIVOS:**

- Compreender conceitos básicos dos principais fenômenos elétricos;
- Manusear os instrumentos básicos de medidas elétricas, facilitando a sua familiarização com as grandezas elétricas;
- Compreender o funcionamento de aparelhos elétricos básicos e as suas respectivas aplicações;
- Modelar fenômenos elétricos presentes em circuitos de corrente contínua como o armazenamento de energia em capacitores, a corrente e a resistência elétrica em condutores e elementos ôhmicos;
- Aplicar as regras de Kirchhoff, as leis de Ohm e a lei da conservação da energia para a resolução de problemas associados a circuitos elétricos;
- Discutir e modelar sistemas tecnológicos e fenômenos elétricos como os raios, faíscas, para-raios, geradores eletrostáticos e baterias, tubo de raios catódicos, materiais condutores e isolantes, capacitores, aparelhos de medidas elétricas (amperímetro, ohmímetro e voltímetro);
- Compreender os fundamentos dos circuitos capacitivos;
- Analisar as possibilidades e propor ações educacionais concretas a partir dos temas e conceitos trabalhados;
- Compreender a importância do uso consciente da energia elétrica.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Introdução fenomenológica a diversos fenômenos de conversão de energia elétrica;
- Introdução à eletricidade: Tipos de materiais; Eletrização por atrito, contato e indução; Origem da eletricidade: carga elétrica; Quantização da carga elétrica; Conservação da carga elétrica; Densidade de carga; Força elétrica entre cargas pontuais.
- Componentes básicos de circuitos de corrente contínua: Placas de montagem de circuitos; Reostatos e potenciômetros; Fontes de Tensão Contínua.
- Instrumentos de medidas elétricas: Galvanômetros; Voltímetros; Amperímetros; Ohmímetros; Multímetros; Calibração de um medidor elétrico: balança de corrente ou balança eletrostática.
- Circuitos elétricos: Aparatos eletrônicos: resistores, capacitores e indutores; Leis dos nós e das malhas de Kirchhoff; Leis (macroscópicas) de Ohm; Associação de resistores; Energia e potência em circuitos elétricos; Geradores elétricos.
- Resistores, capacitores e indutores: Curva característica de resistores; Associação de resistores em série, paralelo e pontes de Wheatstone; Divisores de tensão; Determinação da resistência interna de uma bateria; Capacitores de placas paralelas; Associação de capacitores; Circuitos RC; Curva característica de carga e descarga de capacitores.
- Teoria microscópica da corrente elétrica: Modelo microscópico (Drude-Lorentz, abordagem introdutória); Resistência elétrica; Condutividade elétrica; Densidade de corrente elétrica; Lei de Ohm microscópica; 2ª Lei de Ohm.

*Sugestões de atividades experimentais:* experimentos de eletrização utilizando o aparelho de Van der Graaff; construção de eletroscópio; montagem de circuitos simples; determinação experimental da resistência interna de instrumentos de medidas elétricas; princípios de funcionamento do osciloscópio e a curva característica de circuitos RC (carregamento e descarregamento); resistência variável e 2ª lei de Ohm em reostatos.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

HALLIDAY, D.; KRANE, K. ; RESNICK, R. **Física 3**. 5ª ed. LTC: São Paulo, 2004.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
TIPLER, P.; MOSCA, G. **Física para Engenheiros e Cientistas, Volume 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
YOUNG, H.; FREEDMAN, R. **Física III Eletromagnetismo**. Sears & Zemansky Col. 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ASSIS, A. K. T. **Os fundamentos experimentais e históricos da eletricidade**. São Paulo: Editora da Física, 2011.  
HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. 12ª ed. Bookman: São Paulo, 2015.  
GREF. **Física 3 – Eletromagnetismo**. São Paulo: Edusp, 2005.  
FILHO, M. T. S., **Fundamentos da Eletricidade**. São Paulo: LTC, 2007.  
GUSSOW, Milton. **Eletricidade Básica**. São Paulo: Bookman companhia, 2009.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Gravitação		
<b>Semestre:</b> 3	<b>Código:</b> GRVZ3	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b>

	42,75
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b></p> <p>(X) SIM ( ) NÃO</p> <p>Qual(is)? Laboratório de Mecânica</p>
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>O espaço curricular oferece ao aluno uma visão do percurso humano na construção de conceitos científicos, localizando no espaço e no tempo os diversos modelos de mundo, desde a antiguidade até os baseados na Lei da Gravitação Universal de Newton e suas aplicações (como o estudo das órbitas planetárias, movimento de satélites e velocidade de escape) e na Gravitação Einsteiniana. O enfoque conceitual de história e filosofia das ciências é complementado pelo trabalho com algoritmos necessários à resolução de problemas clássicos associados a esse tema. O tratamento didático destes assuntos é objeto de estudo deste espaço curricular, bem como suas implicações para a educação básica, com especial atenção à divulgação científica, espaços educacionais não-formais e outros que possam se tornar pertinentes.</p>	
<p><b>3 - OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecer a ciência como construção humana e refletir sobre o processo de evolução parcial das visões de mundo;</li> <li>● Vivenciar um modo de aplicação da História e da Filosofia das Ciências no ensino de física;</li> <li>● Conhecer métodos numéricos e geométricos de solução de problemas envolvendo o tema gravitação;</li> <li>● Experimentar uma metodologia participativa e colaborativa de estudo e de trabalho com vistas ao exercício da profissão de professor;</li> <li>● Discutir o tratamento didático de tais assuntos na educação básica por meio da elaboração de propostas de aula com temas abordados no curso;</li> <li>● Valorizar a utilização de história e filosofia da ciência na prática profissional.</li> </ul>	
<p><b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● O Sistema de mundo aristotélico-ptolomaico: Sistemas de mundo da antiguidade; A Ciência grega; Sistema geocêntrico de duas esferas. Esfericidade da Terra; Física Aristotélica: os 4 elementos e a teoria do movimento; Movimento aparente dos “planetas” (Sol, Lua, Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter, Saturno); Eclíptica, movimento retrógrado e uso de epíclis.</li> <li>● A física aristotélica segundo a interpretação medieval: Esquecimento do conhecimento grego; De Santo Agostinho a São Tomás de Aquino; Concepções de espaço e tempo; Escolástica; Física do Ímpetus; A contribuição da astronomia árabe.</li> <li>● A Revolução Copernicana: Motivações e contexto histórico; Renascimento e neoplatonismo; Potencialidades e dificuldades do novo modelo; Planetas e internos e</li> </ul>	

externos: medida das distâncias de cada planeta; Aumento do tamanho do universo.

- As Leis de Kepler: O modelo de universo intermediário de Tycho Brahe; As contribuições de Kepler; A elipse e a ruptura com a hegemonia do círculo; A investigação da lei associada às posições dos planetas (sólidos platônicos e terceira lei de Kepler); A leis das áreas e a conservação do momento angular.
- As contribuições da Galileu: O uso do telescópio e a mutabilidade dos céus; A construção de uma física terrestre adequada à nova física celeste; Inércia circular; Velocidade instantânea; Movimento relativo: Referenciais inerciais.
- Newton e a Lei da Gravitação Universal: Os Principia de Newton; Movimento circular: função horária, força centrípeta, velocidade angular, período; Força Central e a segunda lei de Kepler; O problema da queda da Lua e as marés; Satélites e a terceira lei de Kepler; Determinação de G, massas da Terra e do Sol; Campo Gravitacional, Energia potencial gravitacional, Velocidade de Escape e “Imponderabilidade; Sistema Solar: Estrutura, Evolução e exploração.
- Introdução à Gravitação Einsteiniana: Espaço e tempo absolutos e relativos (de Newton a Einstein); Newton e as duas massas. Einstein e as duas massas; A equivalência entre as massas; A gravidade como deformação no espaço-tempo; Ondas gravitacionais e o universo em expansão.

*Sugestões de atividades experimentais:* Construção de elipses de excentricidades diferentes, Lei da Áreas de Kepler, Relação entre Força centrípeta e peso de um objeto, queda livre e

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FRIAÇA, A., DAL PINO, E. M.; PEREIRA, V. J. (org.). **Astronomia: uma visão geral.** São Paulo: EDUSP, 2001.  
KUHNS, T. S. A Revolução Copernicana. São Paulo: Edições 70, 2002.  
OLIVEIRA FILHO, K. S. **Astronomia e Astrofísica.** São Paulo: LF, 2004.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
ZANETTI, J. **Gravitação.** Notas de Aula. Publicação interna. São Paulo: Instituto de Física/USP, 2007.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

COPÉRNICO, N. **Commentariolus.** São Paulo: LF, 2003.  
GALILEI, G. **Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano.** São Paulo: Discurso Editorial/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2001.  
EINSTEIN, A. **A teoria da Relatividade Especial e Geral.** Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1999..  
YOUNG, H. D. **Física 2.** Col. Sears & Zemansky. São Paulo: Editora Pearson-Addison Wesley, 2004.  
KELLER, F.J. **Física.** Vol. 1. São Paulo: Editora Pearson-Makron Books, 1997.  
NUSSENSVEIG, H.M. **Curso de Física Básica. Mecânica.** Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher, 2015.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 2 - Física do Cotidiano</p>		
<p><b>Semestre:</b> 3</p>	<p><b>Código:</b> LP2Z3</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>A disciplina visa subsidiar o planejamento, a implementação e o debate de práticas pedagógicas pelos estudantes que envolvam o tema Física do/no Cotidiano. Partindo de uma visão da Física como instrumento de compreensão do mundo em que vivemos e entendendo a complementaridade de suas facetas prático-transformadora e teórico-universalista, busca-se discutir como a formulação dos princípios gerais da Física se aplica aos elementos vivenciais e cotidianos, garantindo uma percepção de sua utilidade e generalidade. As práticas desenvolvidas pelos estudantes poderão estabelecer diálogo com disciplinas tais como Temas Atuais da Educação, Energia e Estruturação do Conhecimento Físico, Eletricidade e Cotidiano, Mecânica Clássica 1 e Ciclos de Vida e Escolarização, entre outras. Serão, nesse sentido, desenvolvidas atividades conjuntas com algumas dessas disciplinas (ou outras) e as práticas elaboradas pelos estudantes poderão, quando couber, ser também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.</p>		

### **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer a temática da Física do Cotidiano como uma das importantes abordagens no ensino de Física da atualidade;
- Conhecer a evolução desta abordagem, nas últimas décadas, por meio de seu desmembramento atual nas perspectivas de Ciência- Tecnologia- Sociedade (CTS) e Abordagem Temática;
- Compreender a influência da temática Física no Cotidiano contida nos documentos oficiais de ensino, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dentre outros.

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de como os professores se apropriam pelos professores da abordagem temática Física do Cotidiano;
- Observar a forma como os professores se apropriam dos documentos oficiais de ensino de Física (PCNs, Currículos Estaduais, etc.) e que tipo de análise fazem de tais documentos;
- Propor e desenvolver, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas cujo foco temático seja Física do Cotidiano, CTS e/ou Abordagem Temática;
- Avaliar as atividades pedagógicas propostas, podendo reformulá-las a partir da experiência concretamente vivida.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- O Cotidiano e o Ensino de Física;
- A Física do Cotidiano como área de pesquisa em ensino: As décadas de 1980 e 1990: GREF como exemplo de projeto com abordagem cotidiana no ensino de Física; O cotidiano e os documentos oficiais de ensino de ciências dos anos 1990 e 2000: os PCN, PCN+ e as OCEM.
- A perspectiva Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) e o ensino de Física;
- A Abordagem Temática no Ensino de Ciências e de Física.

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2002.

\_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.

GREF. **Física 3: Eletromagnetismo**. 5ª ed, 2ª reimp. São Paulo: Edusp, 2005.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freiriana de educação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 5 (2), pp:85-98, 1983.

KAWAMURA, M. D. & HOSOUME, Y. A contribuição da Física para um novo Ensino Médio. **Física na Escola**, v. 4 (2), pp:22-27, 2003.

PIERSON, A. H. C.; HOSOUME, Y. O cotidiano, o ensino de física e a formação da cidadania. Atas do **1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. São Paulo, 1997. Disponível em: <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ienpec/ienpec.html](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ienpec/ienpec.html)>. Acesso em 22 de fevereiro de 2018.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

STRIEDER, R. B., WATANABE-CARAMELLO, G.; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de Física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14 (2), 2012. Disponível em :<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/461/967>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2018.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7 (1), pp.15-27, 2001.

MATOS, C (org). **Conhecimento Científico e Vida Cotidiana**. Editora Terceira Margem, 2003.

PIERSON, A. H. C. **O Cotidiano e a Busca de Sentido para o Ensino de Física**. Tese de doutorado em Educação. Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 1997.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. D. Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS. Atas do **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindoia, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/463.pdf>

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. Elementos para uma aproximação entre física no ensino médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15 (3), pp. 527-552, 2016.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Mecânica Clássica 1		
<b>Semestre:</b> 3	<b>Código:</b> MC1Z3	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de mecânica	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina apresenta fundamentos e princípios de mecânica newtoniana, conceitos de força, trabalho, energia e leis de conservação de momento linear e energia mecânica.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender o alcance, o significado e as consequências da teoria newtoniana do movimento, reconhecendo, no mundo, como as leis de Newton se traduzem em consequências observáveis em diferentes escalas, passando pelos fenômenos tipicamente cotidianos;</li><li>• Compreender a mecânica clássica além da mera aplicação das leis de Newton, não a reduzindo a cálculos e fórmulas, mas, sobretudo, entendendo-a articuladamente às seguintes dimensões: física, epistemológica, histórica e educacional.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Problematização do movimento no cotidiano: forças, colisões, energias, velocidades e acelerações;</li><li>• Descrição vetorial do movimento em uma, duas e três dimensões: a posição e suas derivadas temporais (a velocidade e a aceleração) como vetores;</li><li>• A primeira lei de Newton e o conceito de inércia; A primeira lei como definição de referencial inercial; A primeira lei como definição de Força.</li><li>• A universalidade das leis do movimento em referenciais inerciais e a equivalência desses referenciais;</li><li>• A massa como medida da inércia;</li><li>• O conceito newtoniano de momento linear (quantidade de movimento);</li></ul>		

- A segunda lei de Newton; A derivada temporal do momento linear como igual ao produto entre massa inercial e aceleração (no caso de massas constantes); A segunda lei como definição de massa inercial;
- A conservação do momento linear;
- A terceira lei de Newton: ação e reação; Lei de conservação do momento linear e lei de ação e reação; Fundamentos da mecânica newtoniana: o problema da axiomatização da Mecânica, a ideia de força como conceito antropocêntrico e/ou metafísico.
- Exemplos de aplicações das Leis de Newton a situações práticas e/ou hipotéticas;
- O trabalho como produto escalar;
- Teorema trabalho e energia cinética;
- A energia potencial e a energia mecânica;
- Princípio de conservação da energia mecânica.

*Sugestões de atividades experimentais:* São fortemente sugeridos os seguintes experimentos demonstrativos: aceleração de corpos em queda, e; força elástica e lei de Hooke. São também recomendados experimentos (preferencialmente, com registro de posições usando, por exemplo, Arduíno) para descrever movimentos e colisões, dentre os quais merece destaque a colisão em espaços de atrito reduzido (por exemplo, usando trilhos de ar).

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. F. **Física Básica: Mecânica**. São Paulo: LTC, 2007.  
GREF. **Física 1: Mecânica**. São Paulo: EDUSP, 1993.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Mecânica**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BOMBASSARO, L. C. Ciência e mudança conceitual: Notas sobre o pensamento de Thomas Kuhn . In: **Ciência e mudança conceitual: notas sobre epistemologia e história da Ciência**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1995. Pp. 37-60.  
HALLIDAY, D., RESNICK R.; KRANE, K. S. **Física 1**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.  
PESSOA JR., **Osvaldo F. Axiomatização da Mecânica Clássica**. Notas de aula. Publicação interna. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.flech.usp.br/df/opessoa/FiFi-13-Capi5.pdf>  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
SERWAY, R. A. **Física 1 para cientistas e engenheiros com física moderna**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.  
TIPLER, P. **Física Volume 1**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1990.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Cálculo 3		
<b>Semestre:</b> 4	<b>Código:</b> CA3Z4	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Neste componente curricular pretende-se propiciar ao estudante a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de cálculo diferencial e integral para funções de mais de uma variável e do estudo de seqüências e séries, visando suas aplicações em física.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender funções de várias variáveis para a melhor compreensão da derivação e da integração de funções de mais de uma variável;</li><li>● Compreender seqüências e séries de funções, analisar e decidir sobre os critérios de convergência;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Funções de várias variáveis: Definição, Representações, Domínio e imagem, Curvas de nível. Aplicações e exemplos na física: curvas e movimento de uma partícula no espaço euclidiano tridimensional.</li><li>● Limites em várias variáveis: Definição de limite e ideia intuitiva, cálculo dos limites e Continuidade.</li><li>● Derivadas Parciais: Definição, Interpretação geométrica, regras de derivação, Derivadas</li></ul>		

direcionais e Gradiente, Valores máximo e mínimo. Aplicações e exemplos na física: significado físico do gradiente aplicado a grandezas físicas, forças conservativas como menos o gradiente da energia potencial, gradiente da temperatura proporcional ao fluxo de calor, relação entre campo elétrico e gradiente do potencial elétrico, entre outros.

- Sequências e Séries de Funções: Sequências, convergência, séries, convergência uniforme, critério para convergência, continuidade, derivação e integração, séries de potências, raio de convergência, Taylor e Mac Laurin.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vols. 2, 3 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.  
STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo: Pioneira, 2005.  
THOMAS, G. B., et al. **Cálculo**. Vol. 2. São Paulo: Pearson, 2003.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
BOULOS, P. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 2000.  
FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books, 2006.  
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Trad. Antônio Paques; Otilia Teresinha W. Paques. São Paulo: Harbra, 1994.  
THOMAS, G. B., FINNEY, R. L.; WEIR, M. D. **Cálculo**. Vol 2. São Paulo, Addison Wesley, 2002.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Educação a Distância, suas tecnologias e linguagens		
<b>Semestre:</b> 4	<b>Código:</b> TEDZ4	
<b>Nº aulas semanais:</b> 2	<b>Total de aulas:</b> 38	<b>Total de horas:</b> 28,50

<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
<b>2 - EMENTA:</b>  Visando a instrumentalização do futuro professor para a crescente demanda percebida nacional e mundialmente quanto à oferta de cursos e disciplinas na Modalidade de Educação a Distância, esta disciplina abordará o histórico, as características, as concepções, as tecnologias, as linguagens, as definições e regulamentações da Educação a Distância no Brasil, bem como a problemática da mediação pedagógica nesta modalidade, em especial no que se refere ao uso de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. Embora se prevê que grande parte das atividades seja realizada a distância e de forma assíncrona, atividades síncronas (como chats e videoconferências) ou presenciais (especialmente vinculadas à avaliação da aprendizagem) também serão desenvolvidas, conforme convocação do professor responsável pela disciplina e de acordo com o horário reservado para tal pela coordenação do curso.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender a Educação a Distância como uma modalidade que reflete as principais transformações na sociedade informacional e seus reflexos na educação, possibilitando uma mudança de paradigma no processo de ensino e aprendizagem mediado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação.</li><li>• Familiarizar-se com o uso de ambientes virtuais de ensino e aprendizagem e reconhecê-los como uma ferramenta de destaque no desenvolvimento de cursos na modalidade a distância e de disciplinas semipresenciais.</li><li>• Reconhecer os diferentes papéis pertinentes ao ensino via modalidade a distância, tais como professor formador, tutor e estudante.</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Legislação pertinente à Educação a Distância;</li><li>• Cenários, modalidades e metodologias pertinentes à Educação a Distância;</li><li>• Recursos e mídias educacionais digitais na EaD;</li><li>• Linguagens e mídias na EaD;</li><li>• O processo de ensino-aprendizagem na Educação a Distância;</li><li>• Educação a Distância como uma estratégia para a educação permanente e para a otimização espaço-temporal do processo educacional;</li><li>• Avaliação em Educação a Distância;</li><li>• Práticas em tutoria em Educação a Distância;</li><li>• Ambiente virtual de ensino-aprendizagem.</li></ul>	

## 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. **Educação a distância na formação de professores: viabilidade, potencialidades e limites**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2006.  
MOORE, M.; KEARSLEY, G. **A educação a distância: uma visão integrada**. Trad. Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning, 2007.  
REVISTA EAD EM FOCO. Rio de Janeiro: CEIERJ, 2018. ISSN: 2177-8310.  
TORI, R. **Educação sem distância: as tecnologias interativas**. São Paulo: SENAC SP, 2010.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas: Autores Associados; 2001.  
FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado: Educação e Tecnologia**. Editora: SENAC, 2010.  
FRANÇA, J. R. **EJA-EAD: física: ensino médio: módulos 1, 2 e 3**. Curitiba: Base Editorial, 2013.  
KENSKI, V.M. **Design Instrucional para Cursos On-line**. São Paulo: Editora Senac, 2015.  
LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.  
LITTO, F. M. & FORMIGA, M. M. M.(Org.). **Educação a distância o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.  
LITWIN, E. **Educação à distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed; 2000.  
MOORE, M.; KEARSLEY, K.. **Educação a Distância. Uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.  
OLIVEIRA, E. G. **Educação a distância na transição paradigmática**. Campinas: Papirus, 2003.  
RUMBLE, G. A tecnologia da educação a distância em cenários do terceiro mundo. In: PRETO, O. (org): **Educação a distância: construindo significados**. Cuiabá: NEAD/IE-UFMT, 2000.



**CAMPUS**

São Paulo

## 1- IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Licenciatura em Física

**Componente Curricular:** Educação Não Formal

<b>Semestre:</b> 4	<b>Código:</b> ENFZ4	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>  ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Visando à autonomia docente, do profissional reflexivo ao intelectual crítico, esta disciplina encontra-se diretamente voltada à compreensão da prática reflexiva do professor, que deve articular o trabalho da sala de aula com a atuação de outras instituições e situações voltadas à popularização da ciência tais como museus, jornais, revistas, literatura, cinema, exposições, artefatos e ambientes lúdicos entre outros.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Problematizar sobre os espaços alternativos de divulgação científica e a elaboração de atividades didáticas que interajam com alunos da educação básica;</li><li>● Conceber a promoção de práticas educativas compatíveis com os princípios da sociedade democrática;</li><li>● Difundir e aprimorar os valores éticos, o respeito e estímulo à diversidade cultural e a educação para a inteligência crítica;</li><li>● Compreender os códigos e linguagens da divulgação científica e a sua inserção na realidade social e cultural contemporânea voltadas à formação e consolidação da cidadania;</li><li>● Compreender os conteúdos disciplinares específicos, e a articulação interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar dos mesmos, tendo em vista a natureza histórica e social da construção do conhecimento e sua relevância para a compreensão do mundo contemporâneo;</li><li>● Conduzir a atividade docente a partir do domínio de conteúdos pedagógicos aplicados</li></ul>		

às áreas e disciplinas específicas a serem ensinadas, da sua articulação com temáticas afins e do monitoramento e avaliação do processo ensino-aprendizagem;

- Promover atitudes crítico-reflexivas dos licenciandos em relação aos problemas sociais da Ciência.
- Aprender os conceitos básicos da divulgação científica;
- Promover discussões sobre o significado da reflexão em educação, discutindo diferentes dimensões da prática reflexiva;
- Desenvolver licenciandos capazes de identificar diferentes estratégias de ensino de ciências da natureza, propondo atividades que defendam uma mudança na conduta do professor em sala de aula.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Códigos e linguagens da divulgação científica;
- Aspectos históricos da Divulgação Científica;
- Objetivos e funções da divulgação científica na sociedade;
- Papel do conhecimento científico na sociedade;
- Relação entre ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade;
- Fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Ciência;
- A educação formal versus não-formal e informal. A educação intencional versus a não intencional;
- Análise de diferentes meios de divulgação da ciência;
- Limites e potencialidades da divulgação científica no ensino de Física;
- Planejamento e avaliação de aulas de Física usando materiais diversos da Divulgação Científica na Educação Básica.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BARROS FILHOS, J.; SILVA, D. Algumas reflexões sobre a avaliação dos estudantes no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, vol.9, 2000.

BUENO, W. C. Jornalismo Científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, 37 (9), Setembro de 1985.

KNELLER, G. F. **Ciência como atividade humana**. São Paulo: Ed. Zahar-EDUSP, 1980.

MOREIRA, I. C.; MASSARINI, L. **Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil. Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002.

NEVES, M. C. D. **Memórias do Invisível – uma reflexão sobre a história no ensino de física e a ética da ciência**. Paraná: Ed. LVC, 1999.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

RIBEIRO, R. A. **Divulgação Científica e Ensino de Física: Intenções, funções e vertentes**. Dissertação de mestrado, USP. São Paulo, 2007.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BONETTI, M. C. **A linguagem de vídeos e a natureza da aprendizagem**. Dissertação de mestrado: USP, 2008.
- BRASIL, Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia. **Guia Prático para “Camelôs e Bailarinas”: debate sobre jornalismo científico**. Série 9, Brasil Ciência, 1989.
- DE MELO, W. C. **O uso do jornal no Ensino de Física**. Dissertação de mestrado: USP, 2006.
- GADOTTI, M. **A Questão da Educação Formal/Não-formal**. Disponível em: <[http://www.virtual.ufc.br/solar/aula\\_link/llpt/A\\_a\\_H/estrutura\\_politica\\_gestao\\_organizacional/aula\\_01/imagens/01/Educacao\\_Formal\\_Nao\\_Formal\\_2005.pdf](http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/llpt/A_a_H/estrutura_politica_gestao_organizacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2018.
- GASPAR, A. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.9 (2), 1992.
- MARANDINO, M. Interfaces na relação Museu-Escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18 (1), p.85-100, 2001.
- RAMOS, M. B. **Discurso sobre Ciência e Tecnologia no Jornal Nacional**. Dissertação de Mestrado: PPGCT-UFSC. Florianópolis, 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Fenômenos Ondulatórios</p>		
<p><b>Semestre:</b> 4</p>	<p><b>Código:</b> FEOZ4</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 4</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 76</p>	<p><b>Total de horas:</b> 57</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de mecânica e informática</p>	

## **2 - EMENTA:**

Esta disciplina destina um tratamento conceitual aos fenômenos ondulatórios, destacando a aplicação de modelos matemáticos ao estudo da física. Trata-se do primeiro momento do curso em que o aluno se defrontará com leis físicas conhecidas – as leis de Newton – e as enxergará por um novo prisma, ou seja, como representando a definição de um sistema dinâmico. Dessa maneira, a disciplina realiza uma síntese de conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas ligadas à área de matemática e de física, permitindo que o licenciando perceba as novas possibilidades de generalização que essa abordagem matematizante permite: independentemente das leis físicas em questão, as mesmas equações devem fornecer as mesmas soluções. Uma abordagem histórica do desenvolvimento de concepções ondulatórias demonstra-se relevante por permitir enfocar debates conceituais centrais da física moderna, bem como por permitir relacionar o desenvolvimento científico a outras vertentes de nossa história econômica, social e cultural. A exploração da dicotomia onda - corpúsculo na história da física permite introduzir alguns debates que dominarão o desenvolvimento da mecânica quântica. A história do estudo da acústica, em estreita relação com a história da música ocidental, oferece uma excelente demonstração da produtividade que o diálogo entre arte e ciência teve historicamente. O vínculo entre o estudo do pêndulo e a possibilidade de construção de relógios mais precisos merece ser destacado, dada a importância desse evento tanto para a história da ciência quanto para nossa história econômica e cultural. A dimensão experimental e teórica da disciplina é concebida de maneira integrada, sendo privilegiado um laboratório de investigação, que propicie o contato fenomenológico com os fenômenos discutidos e também, em experimentos mais quantitativos, o teste de previsões fornecidas pela análise teórica. Estes experimentos que pretendem testar previsões teóricas representam uma ótima oportunidade para o desenvolvimento de habilidades de análise experimental.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Explorar as relações entre física e matemática no estudo de fenômenos oscilatórios e ondulatórios;
- Desenvolver a compreensão das propriedades fenomenológicas que caracterizam os fenômenos ondulatórios, em contraposição aos fenômenos corpusculares, e associá-las a propriedades formais de sua modelagem matemática;
- Desenvolver a percepção acústica de elementos que caracterizam as ondas sonoras e relacioná-las com grandezas físicas determinadas, tais como altura (em relação com a frequência), timbre (em relação com o espectro harmônico) e volume (em relação com a amplitude e a potência);
- Desenvolver a problematização de alguns elementos da linguagem musical (tais como escalas, intervalos, consonância e dissonância) a partir da compreensão da física do som e da percepção sonora;
- Reconhecer a importância histórica da invenção do pêndulo para o desenvolvimento da medida do tempo, das medidas de longitude e para a navegação;
- Desenvolver a problematização da história da compreensão dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios, relacionando-a a outras vertentes de nossa história econômica, social e cultural;
- Refletir sobre a relevância do ensino dos fenômenos ondulatórios no contexto do nível médio de ensino e sobre os enfoques e metodologias mais interessantes neste contexto;

- Aprimorar a habilidade experimental, tanto no que diz respeito aos procedimentos de construção, montagem e medida, quanto no que diz respeito à análise dos resultados.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Noção de onda em oposição à de partícula;
- Dinâmica das oscilações: Equilíbrio estável e aproximação linear; Movimento harmônico simples; Sistema massa-mola e pêndulo simples; Braquistócrona e tautócrona; Galileu, Huygens, medida do tempo e medida de longitude; Oscilador amortecido; Oscilador forçado: ressonância.
- Ondas: Reflexão e refração; Princípio de superposição; Interferência e batimentos; Difração;
- Análise de espectros de som e radiação;
- Ressonância e ondas estacionárias: Aplicação a tubos sonoros e cordas vibrantes; Introdução ao teorema de Fourier; Problematização do átomo de hidrogênio e de compreensão ondulatória do elétron; Constante de Planck e energia do fóton; Problematização da determinação da composição química de estrelas.
- Efeito Doppler: Determinação da velocidade de objetos astronômicos distantes
- Ondas unidimensionais: Ondas transversais e longitudinais; Cordas vibrantes: equação de onda; Função de onda; Representação matemática de uma onda harmônica unidimensional.
- Ondas sonoras: Velocidade do som no ar e em outros meios; Tom e frequência; Escalas musicais.
- Problematização física da consonância e dissonância - batimentos: Timbre e espectro harmônico; Potência, Intensidade sonora e nível de intensidade sonora; Ondas em 2 e 3 dimensões; Conservação da energia e potência por unidade de área.
- Análise estatística de dados: procedimentos de linearização monolog e dilog;
- Alguns experimentos particularmente relevantes: período de pêndulo e mola; amplitude de oscilações amortecidas; ondas estacionárias; tubos sonoros e medida da velocidade do som; análise e síntese espectral de sons; cuba de ondas.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. Addison Wesley, 2002.

KELLER, F. J, GETTYS, W. E.; SKOVE, M. J. **Física**. vols 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1997.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BERGÉ, P., POMEAU, Y.; DUBOIS-GANCE, M. **Dos Ritmos ao Caos**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

BUTKOV, E. **Física matemática**, Rio de Janeiro: LTC, 1988.  
 DOSTROVSKY, S. “Early Vibration Theory: Physics and Music in the Seventeenth Century”.  
**Archive for History of Exact Sciences**, vol. 14 (3), 1975.  
 FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de Física**. vol. 1. Porto alegre:  
 Bookman, 2008.  
 HOLTON, G. **The project Physics Course. Reader 3: The triumphe of mechanics**. New  
 York: HOLT, RINEHART & WINSTON INC, 1971.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>          São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 3 – Educação Não Formal</p>		
<p><b>Semestre:</b> 4</p>	<p><b>Código:</b> LP3Z4</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b>          42h15</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P (X) ( ) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>          (X) SIM ( ) NÃO          Qual(is)? Espaços de educação não formal</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Com o intuito de contribuir com a formação de um docente autônomo, reflexivo e crítico, esta componente curricular destina-se a apresentar articulações entre o trabalho na sala de aula e a atuação de outras instituições e situações voltadas à popularização e divulgação da ciência tais como museus, jornais, revistas, literatura, teatro, cinema, exposições, artefatos e ambientes lúdicos etc; levando o educando a vivenciar e conhecer meios da educação científica não formal e desenvolver projetos para divulgação científica. A atuação em outros espaços associados à Educação não formal, tais como cursinhos comunitários e movimentos sociais será também problematizada. Será promovida a integração entre disciplinas que possam abordar ou dar suporte ao ensino não formal, especialmente aquelas cursadas pelos discentes no semestre, dentre as quais destacam-se: Educação Não Formal, Mecânica Clássica 2, Educação a Distância e suas Tecnologias e Linguagens, Educação, Diversidade e Direitos Humanos, Educação e Lutas Sociais, Fenômenos Ondulatórios, Energia, Matéria e Radiação e Eletricidade e Cotidiano. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas, e as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às</p>		

atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Vivenciar e visitar espaços alternativos de divulgação científica e elaborar atividades didáticas que interajam com alunos da educação básica.
- Conceber e aplicar práticas educativas compatíveis com os princípios da sociedade democrática.
- Difundir e aprimorar no futuro docente valores éticos, o respeito e estímulo à diversidade cultural e a educação para a inteligência crítica.
- Refletir sobre a atuação do professor de física em espaços não formais de educação.
- Vivenciar e analisar a prática docente a partir do domínio de conteúdos pedagógicos aplicados às áreas e disciplinas específicas a serem ensinadas, da sua articulação com temáticas afins e do monitoramento e avaliação do processo ensino-aprendizagem.
- Desenvolver a atitude crítico-reflexiva em relação aos problemas sociais da Ciência a partir da prática.
- Aprender os conceitos básicos da divulgação científica e praticá-los.
- Desenvolver projetos de divulgação científica.

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de como se dá a aprendizagem em espaços não-formais de educação.
- Propor e desenvolver, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas para serem desenvolvidas em espaços não formais de educação.
- Avaliar as atividades pedagógicas propostas, podendo reformulá-las a partir da experiência concretamente vivida.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Cultura Científica e alfabetização Científica;
- Divulgação científica e lazer;
- Espaços formais e não formais de divulgação científica;
- Relação entre ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade;
- A educação formal versus não-formal e informal. A educação intencional versus a não intencional;
- Desenvolvimento de projetos para divulgação científica;
- Práticas de divulgação científica voltadas ao ensino de Física.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- RIBEIRO, R. A. **Divulgação Científica e Ensino de Física: Intenções, funções e vertentes.** São Paulo: USP, 2007. Dissertação de mestrado.
- MOREIRA, I. C.; Massarani, L. **Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil. Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** 1 ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002.
- KNELLER, G. F. **Ciência como atividade humana.** São Paulo: Ed. Zahar/EDUSP, 1980.
- Ministério da Cultura e Instituto Brasileiro de Museu. **Guia dos Museus Brasileiros.** Disponível em < [http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/05/gmb\\_sudeste.pdf](http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/05/gmb_sudeste.pdf)>. Acesso em outubro de 2016.
- REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.
- REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BRASIL, Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia. **Guia Prático para “Camelôs e Bailarinas”;** debate sobre jornalismo científico. Série 9, Brasil Ciência, Julho de 1989.
- BONETTI, M. C. **A linguagem de vídeos e a natureza da aprendizagem.** Dissertação de Mestrado. São Paulo, USP, 2008.
- DE MELO, W. C. **O uso do jornal no Ensino de Física.** Dissertação de mestrado. São Paulo, USP, 2006.
- RAMOS, M. B. **Discurso sobre Ciência e Tecnologia no Jornal Nacional.** Dissertação de Mestrado: PPGCT/UFSC, 2006.
- RODRIGUES, B. C. **Corrida Vetorial em aulas de Física: Uso de um jogo implícito para auxílio do trabalho do professor na promoção de alfabetização científica.** Dissertação de mestrado. Santo André: UFABC, 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>	
<p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Mecânica Clássica 2</p>	
<b>Semestre:</b> 4	<b>Código:</b> MC2Z4

Nº aulas semanais: 5	Total de aulas: 95	Total de horas: 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de mecânica	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta componente curricular oferece ao aluno o contato com aplicações tecnológicas da mecânica clássica, a realização de experimentos estruturados em torno de situações-problema e o trabalho com a modelização dos fenômenos, buscando promover a integração teoria-prática do conteúdo de Mecânica dos Sólidos e de Fluidos, que está presente na engenharia, na medicina, na ecologia e no cotidiano. A abordagem teórica dessas situações envolve também o domínio da conceituação física e do formalismo matemático - como a notação e operações vetoriais. A mecânica clássica é apresentada como uma área de estudo que envolve uma grande quantidade de fenômenos naturais e tecnológicos vivenciados diariamente, sendo bastante apropriada para inúmeras aplicações e contextualizações acessíveis da física.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Experimentar, com a formulação de situações-problema, diversas abordagens para os conceitos de equilíbrio de forças, centro de gravidade, momento de inércia, conservação e variação do momento angular, hidrostática e hidrodinâmica;</li> <li>● Vivenciar o processo de modelização de fenômenos, reelaborando concepções intuitivas sobre o conhecimento de Mecânica Clássica;</li> <li>● Desenvolver habilidades no manuseio de equipamentos e confecção de experimentos com material de baixo custo;</li> <li>● Refletir sobre como articular o conhecimento prático-teórico de Mecânica Clássica no ensino médio, ou seja, ponderar sobre o conhecimento específico e também o pedagógico, necessários para futura atuação profissional.</li> </ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Equilíbrio do ponto material e do corpo extenso: Centro de Massa e de Gravidade; Torque e equilíbrio estático em situações bidimensionais; Tipos de equilíbrio (estável, instável e indiferente); Aplicações das leis de Newton a cabos, vigas e treliças; Equilíbrio estático em situações tridimensionais: torque como produto vetorial.</li> <li>● Dinâmica do corpo extenso: Translação e Rotação; Energia Cinética Translacional e Rotacional: massa e momento de inércia; Segunda lei de Newton aplicada a translações e a rotações; Aplicações das leis de Newton a engrenagens, corpos em deslizamento e rolagem; Vetor Momento Angular: conservação e variação; Giroscópio; Pêndulo de Foucault.</li> </ul>		

- Introdução à Mecânica de Fluidos: Densidade; Pressão; Empuxo e centro de empuxo: aplicação a problemas de equilíbrio; Teorema de Stevin; Princípio de Pascal; Barômetros e Manômetros; Princípio de Arquimedes; Equação de Bernoulli.

*Sugestões de atividades experimentais:* Alguns experimentos e atividades particularmente relevantes: Equilíbrio de corpos rígidos, Momento de Inércia de discos, A roda de bicicleta e a base giratória, Medidas de densidades, Experimento de Torricelli, Vasos comunicantes. Exploração, nos relatórios científicos, da relação entre introdução teórica, análise de dados e conclusões; Utilização de planilhas digitais para desenvolvimento das análises.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. F. **Física Básica: Mecânica**. São Paulo: LTC, 2007.  
GREF. **Física 1: Mecânica**. São Paulo: EDUSP, 1993.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
TIPLER, P. **Física para Cientistas e Engenheiros**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2006.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

HALLIDAY, D., RESNICK R.; KRANE, K. S. **Física 1**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.  
HEWITT, P. **Física Conceitual**. 12ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.  
KELLER, F.J. **Física**. Vol. 1. São Paulo: Editora Pearson-Makron Books, 2002.  
NUSSENSVEIG, H.M. **Curso de Física Básica. Mecânica**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher, 2014.  
YOUNG, H. D. **Física 1**. Col. Sears & Zemansky. São Paulo: Editora Pearson-Addison Wesley, 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Cálculo 4</p>	
<p><b>Semestre:</b> 5</p>	<p><b>Código:</b> CA4Z5</p>

<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Neste componente curricular pretende-se propiciar ao estudante a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de cálculo diferencial e integral para funções de mais de uma variável e desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em no cálculo vetorial e seus teoremas de Gauss, Green e Stokes.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender e aplicar funções de várias variáveis, noções de cálculo vetorial e seus teoremas principais;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Integrais Múltiplas: Integrais duplas, Integrais Triplas e mudança de variável em integrais múltiplas. Aplicações e exemplos em física: cálculos de centro de massa, momentos de inércia de um corpo rígido e relações de densidade (massa, carga, energia, entre outros).</li><li>● Noções de Cálculo Vetorial: Teoremas de Gauss, Green e Stokes. Aplicações e exemplos em física: equações de Maxwell para o eletromagnetismo, ondas eletromagnéticas e equação de Navier-Stokes para a hidrodinâmica.</li></ul>		
<b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  GUIDORIZZI, H. L. <b>Um Curso de Cálculo</b> . Vol. 2, 3 e 4. Rio de Janeiro: LTC, 2008. REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X. STEWART, J. <b>Cálculo</b> . Vol. 2. São Paulo: Pioneira, 2005. SWOKOWSKI, E. W. <b>Cálculo com geometria analítica</b> . Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1995.		
<b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>		

ANTON, H., BIVENS, I.,; DAVIS, S. **C culo**. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
BOULOS, P. **C culo Diferencial e Integral**. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 2000.  
FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **C culo B**. São Paulo: Makron Books, 2006.  
LEITHOLD, L. **O cáculo com geometria analítica**. Trad. Ant nio Paques; Otilia Teresinha W. Paques. São Paulo: Harbra, 1994.  
THOMAS, G. B., FINNEY, R. L.; WEIR, M. D. **C culo**. Vol 2. São Paulo, Addison Wesley, 2002.

		<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICA�O</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Educa�o, Diversidade e Direitos Humanos			
<b>Semestre:</b> 5		<b>Código:</b> EDHZ5	
<b>N� aulas semanais:</b> 5		<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P		<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Análise das concep�es e fundamentos básicos referentes � diversidade e inclusão, como os conceitos de �tnia, raça, racializa�o, identidade, diversidade, diferença, etc. Identifica�o dos grupos étnicos “minoritários” e sua opressão pelos processos de coloniza�o e p�s-coloniza�o. Por meio de uma abordagem dialógica de situa�es escolares da atualidade, intenciona-se introduzir a análise crítica e discussão dos princípios, fundamentos sobre diversidade, direitos humanos e educa�o segundo diferentes concep�es, paradigmas e normas legais vigentes. Análise das políticas afirmativas para popula�es étnicas e políticas afirmativas específicas em educa�o. Reflexão sobre racismo, discrimina�o e perspectiva didático-pedagógica de educa�o antirracista. Aten�o educacional às pessoas com deficiência, às minorias, às pessoas em regime de priva�o de liberdade, de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas e demais casos de restri�o e nega�o de direitos na sociedade. Discussão da introdu�o das etnoc�ncias na sala de aula. Movimentos Sociais e educa�o não formal.			

Pesquisas em educação no campo da educação e relações étnico-raciais.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Questionar-se, problematizar e formular perguntas e suposições sobre inclusão/exclusão, diversidade, diferença, igualdade e deficiência;
- Desenvolver um saber científico sobre a natureza da práxis pedagógica;
- Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta e da pesquisa bibliográfica;
- Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de sequência e de tese, antítese e síntese;
- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas ideias diante das evidências apresentadas;
- Reconhecer e identificar as características das diferentes correntes epistemológicas e relaciona-las criticamente com as concepções de diversidade e inclusão;
- Compreender os processos de inclusão e educação para a diversidade na escola e nas suas relações com o contexto no qual se inserem as instituições de ensino;
- Utilizar conhecimentos sobre a realidade econômica, cultural, política e social, para compreender o contexto e as relações entre ideologia, diversidade e inclusão;
- Identificar problemas socioculturais e educacionais nas propostas curriculares com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, com vistas a contribuir para superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas e outras;
- Conhecer e valorizar os direitos humanos como forma de promoção de justiça e equidade;
- Reconhecer o direito à pluralidade cultural e valorizar as diferenças como base de uma sociedade mais justa.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Introdução Conceitual para a Educação na Diversidade e Cidadania;
- Conceitos de diversidade e cidadania;
- Inclusão e qualidade da educação;
- Educação na Diversidade;
- Direito de Aprender de todos e de cada um: Gênero, Raça, Etnia, Diversidade Sexual
- Gênero e Orientação Sexual (Conceitos e definições, Sexo, Gênero e Identidade: problematizações);
- Práticas e Normas de Gênero (Gênero e Identidade de Gênero, Gênero e hierarquizações sociais)
- Orientação Sexual e Identidade de Gênero (Heteronormatividade, Violências de Gênero: Sexismo e Homofobia);
- Pedagogias da Sexualidade no ambiente escolar (Escola e produção de corpos, sujeitos e identidades);

- Práticas e Normas de Gênero na escola: Sexismo e Homofobia nas rotinas, currículos, materiais e outras práticas escolares;
- Sujeitos e Saberes da Educação do Campo;
- Sujeitos e Saberes da Educação Indígena;
- Sujeitos e Saberes da Educação Quilombola;
- Sujeitos e Saberes da Educação de pessoas em regime de privação de liberdade e de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas;
- Outros grupos étnicos; A migração dos grupos árabe, africanos, haitianos e hispânicos e a inclusão nos sistemas educacionais brasileiros;

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907.

HALL, S. **Identidade cultural na pós-modernidade**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva, Guaracira Lopes Louro. 10ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

LOURO, G. L. **Gênero, Sexualidade e Educação**. Petrópolis: Vozes, 1997.

\_\_\_\_\_. Teoria queer: uma política pós-identitária para a educação. **Estudos Feministas**, v. 9 (2), 2001.

MANTOAN, M. T. E. et al. **Inclusão Escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006

SILVA, T. T.; MOREIRA, A. F. **Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1995

### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível online: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm) Acesso janeiro de 2017.

CANAU, V.M.F.; SCAVINO, S. (Org.). **Educar em direitos humanos: construir democracia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Necessidades Educativas Especiais – NEE. In: **Conferência Mundial sobre NEE: Acesso em: Qualidade – UNESCO**. Salamanca/Espanha: UNESCO, 1994. disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em 27/09/2016

MCLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionário: pedagogia do dissenso para o novo milênio**. Tradução Márcia Moraes e Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> LIBRAS		
<b>Semestre:</b> 5	<b>Código:</b> LIBZ5	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Oferecer noções de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), de modo a poder aplicar estes conhecimentos no contexto de aulas de Física. A disciplina propicia discussões e reflexões acerca da Educação inclusiva, particularidades, problemáticas atuais e impactos no ensino de Física.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conhecer e usar a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) em atividades associadas ao processo de ensino e aprendizagem, com foco nos conteúdos da disciplina de Física;</li><li>● Conhecer a História da Educação do surdo no Brasil e no mundo, e sua cultura;</li><li>● Conhecer o Bilinguismo como uma abordagem educacional para o ensino do surdo;</li><li>● Reconhecer os parâmetros fonológicos da LIBRAS;</li><li>● Compreender o sistema de transcrição para a LIBRAS;</li><li>● Compreender e realizar pequenos diálogos e tradução de pequenos textos escritos da Língua Portuguesa para a Língua Brasileira de Sinais com a utilização do alfabeto manual;</li><li>● Identificar o papel do professor e do intérprete no uso da Língua Brasileira de Sinais;</li><li>● Reconhecer a necessidade de aprofundamento constante dos conhecimentos de LIBRAS;</li><li>● Analisar as possibilidades de ações educacionais concretas a partir dos temas e conceitos trabalhados nesta disciplina.</li><li>● Compreender e se posicionar sobre políticas de educação inclusiva, suas particularidades e problemáticas.</li></ul>		

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como uma ferramenta de apoio ao professor e de inclusão de alunos;
- Uso da LIBRAS nas atividades como educador de conteúdos na área da Física e outras Ciências naturais adjacentes;
- Natureza e forma da utilização da LIBRAS;
- Características da Língua Brasileira de Sinais;
- O contexto vivencial do aluno surdo;
- Alfabeto manual e datilologia;
- Legislação: acessibilidade, reconhecimento da LIBRAS, inclusão;
- Direitos da pessoa surda;
- Educação do surdo no Brasil e no mundo;
- Linguística da LIBRAS;
- Transcrição para a LIBRAS;
- Vocabulário básico da LIBRAS;
- Papel do professor e do intérprete no uso da LIBRAS;
- História da LIBRAS;
- Atividades educacionais práticas que podem ser estruturadas a partir dos conhecimentos adquiridos.
- Educação inclusiva, particularidades e problemáticas atuais e impactos no ensino de Física.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

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

QUADROS, R. N.; KARNOPP, L. **Língua de Sinais Brasileira.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, O. **Vendo vozes: Uma viagem ao mundo dos surdos.** São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D. **Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: o mundo do surdo em Libras, Vol. 1.** São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

REVISTA COMUNICAÇÃO E SOCIEADE. São Paulo: Uminho, 2018. ISSN: 1645-2089.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ALMEIDA, E. C.; DUARTE, P. M. **Atividades ilustradas em sinais da LIBRAS.** Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W.D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue: Libras.** Vols. 1 e 2. São Paulo: EDUSP / Imprensa Oficial, 2001.

CASTRO, A. R.; CARVALHO, I. S. **Comunicação por Língua Brasileira de Sinais**. Brasília: Senac-DF, 2005.  
 SOARES, M. A. L. **A Educação do surdo no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 1999.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 4 – Educação, Diversidade e Direitos Humanos</p>		
<p><b>Semestre:</b> 5</p>	<p><b>Código:</b> LP4Z5</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b>                  42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  (X) SIM ( ) NÃO                  Qual(is)? Laboratório</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>A disciplina visa subsidiar o planejamento, a implementação, o compartilhamento e o debate de práticas pedagógicas pelos estudantes, orientadas pelo respeito aos Direitos Humanos, à diversidade étnico-racial racial , às identidades de gênero, ao pluralismo de orientações sexuais e religiosas . Tendo como ponto de partida a necessidade de a educação contribuir ativamente para a superação do racismo, da homofobia, do machismo, da misoginia e da intolerância religiosa , a disciplina propõe a construção de uma educação voltada ao diálogo, à tolerância, ao reconhecimento das identidades e da diversidade. O direito à educação de pessoas com deficiência leva-nos a refletir sobre práticas pedagógicas que não excluam a essas pessoas e que, quando necessário, sejam direcionadas especificamente a grupos de pessoas com deficiência, garantindo sua inclusão no processo educacional e sua efetiva aprendizagem. As práticas desenvolvidas pelos estudantes estabelecerão canais de diálogo com disciplinas tais como Educação, Diversidade e Direitos Humanos (EDHZ5), Educação e Lutas Sociais (ELSZ10), Libras (LIBZ5), Óptica e Visão (OTVZ5) e Ciência, História e Cultura (CHCZ7), entre outras. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas</p>		

aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Instrumentalizar-se metodologicamente para a abordagem das questões das identidades na sala de aula;
- Sensibilizar-se para as demandas por reconhecimento de identidades dos estudantes e valorizar essa questão como um aspecto crucial para o processo de ensino-aprendizagem;
- Constituir repertório para, como professor de Física, saber intervir em situações de discriminação dentro do ambiente escolar;
- Associar o ensino de física com uma formação humana geral e sólida que afirma o respeito aos direitos humanos;
- Investigar a possibilidade de abordagem em sala de aula de temas, associados ao ensino de física, que promovam a reflexão sobre diversidade e direitos humanos;
- Propor práticas pedagógicas voltadas a estudantes com deficiência.

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Observar de que forma as identidades étnico-raciais, de gênero, orientação sexual e orientação religiosa se expressam no espaço escolar;
- Investigar a existência e o modus operandi de formas de discriminação no ambiente escolar;
- Observar a forma como estudantes com deficiência se integram às atividades da escola;
- Propor, a partir das observações realizadas, atividades pedagógicas, vinculadas ou não ao ensino de física, que promovam a reflexão sobre a questão da diversidade, o preconceito e a discriminação;
- Propor, a partir das observações realizadas, atividades pedagógicas vinculadas ao ensino de física e voltadas a estudantes com deficiência;
- Avaliar as atividades pedagógicas propostas, podendo reformulá-las a partir da experiência concretamente vivida.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Elaboração de oficinas, exercícios, atividades de pesquisa e de observação que permitam vivenciar e acumular repertório para a educação na diversidade;
- Ensino, gênero e orientação Sexual;
- Ensino e diversidade étnico-racial;
- Ensino e pluralidade de crenças religiosas e não-religiosas;
- Ensino e pessoas com deficiência;
- Ensino e o combate ao racismo, à homofobia, ao machismo, à misoginia, à intolerância religiosa e todas as formas de discriminação e exclusão.

## 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

AÇÃO EDUCATIVA. **Por que discutir gênero na escola?** São Paulo: sem editora, 2016.  
\_\_\_\_\_. Indicadores da qualidade na educação: relações raciais na escola. São Paulo: sem editora, 2013.  
INSTITUTO SOU DA PAZ. **Gênero fora da caixa: guia prático para educadores e educadoras.** São Paulo: sem editora, 2011.  
MUNANGA, K. **Superando o racismo na Escola.** Brasília: MEC-SECAD, 2005.  
REVISTA COMUNICAÇÃO E SOCIEADE. São Paulo: Uminho, 2018. ISSN: 1645-2089.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível onliene: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm) Acesso janeiro de 2017.  
BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC.SEESP, 2008.  
CANDAU, V.M.F.; SACAIVINO, S. (Org.). **Educar em direitos humanos: construir democracia.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000.  
DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Necessidades Educativas Especiais – NEE. In: **Conferência Mundial sobre NEE: Acesso em: Qualidade – UNESCO.** Salamanca/Espanha: UNESCO, 1994. disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em 27/09/2016  
GIDENS, A. **A transformação da intimidade: sexualidade, amor e erotismo nas sociedades modernas.** São Paulo: Editora UNESP, 1993.  
LOURO, G. L.; DINIZ, D. (org). **Homofobia & Educação: um desafio ao silêncio.** Brasília: Letras Livres/Ed. UnB, 2009.  
MCLAREN, P. **Multiculturalismo Crítico.** São Paulo: Cortez, 1997.  
MCLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionário: pedagogia do dissenso para o novo milênio.** Tradução Márcia Moraes e Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO

**CAMPUS**  
São Paulo

## 1- IDENTIFICAÇÃO

<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>1.1.1.1.1 Componente Curricular:</b> Óptica e Visão <b>1.1.1.1.2</b>		
<b>Semestre:</b> 5	<b>Código:</b> OTCZ5	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO  Qual(is)? Laboratório de Óptica	
<b>2 - EMENTA:</b>  Nesta componente curricular estuda-se a óptica física, o princípio de Huyghens, a interferência da luz produzida por fendas e a difração em redes, espectros de emissão, polarização e princípios de holografia, trazendo à tona a natureza ondulatória da luz. Ainda do ponto de vista da óptica física, estuda-se a interação da luz com a matéria, no estudo de filmes fotográficos e papéis fotossensíveis, ressaltando o caráter corpuscular da luz. Estuda-se a óptica geométrica e sua modelagem sobre a formação de imagens em espelhos e lentes, o Princípio de Fermat e os fundamentos físicos de dispositivos óticos (olho, lupa, microscópio composto, telescópio, entre outros). A partir de situações-problemas anseia-se compreender as perspectivas da atuação profissional do ensino da óptica no ensino médio, refletindo como se articulam os conhecimentos prático-teóricos da óptica e os conhecimentos pedagógicos. Salienta-se o estudo do olho humano, o conceito e formação da imagem e os principais problemas de visão – como astigmatismo, miopia, hipermetropia, presbiopia, estrabismo e catarata -, assim como a análise da visão das cores segundo a teoria tricromática de Young-Helmholtz (a retina e o daltonismo). Visa-se uma discussão inicial sobre a natureza dual da luz e o conceito de fóton. Finalmente, reserva-se espaço para educação especial, especificamente ao ensino de óptica para alunos especiais, em ressonância ao espaço curricular correlato <i>Educação, Diversidade e Direitos Humanos</i> .		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver uma metodologia participativa e colaborativa de estudo e de trabalho com vistas ao exercício da profissão de professor de Física;</li><li>• Caracterizar a Ciência como construção humana ao longo do estudo dos temas abordados no curso;</li><li>• Compreender a relação entre os modelos explicativos desenvolvidos ao longo da</li></ul>		

História com as concepções de senso comum construídas no nosso dia-a-dia;

- Identificar e compreender os principais obstáculos conceituais presentes na descrição geométrica dos fenômenos ópticos;
- Compreender a classificação e a estrutura dos sistemas ópticos;
- Desenvolver a habilidade de construção geométrica de imagens;
- Compreender a relação entre as construções geométricas e o processo de visão;
- Compreender qualitativamente a estrutura e a evolução dos modelos corpuscular, ondulatório e quântico;
- Compreender os princípios de construção e utilização dos principais aparatos tecnológicos baseados em sistema ópticos;
- Compreender o processo de visão no contexto dos princípios da Óptica Geométrica e da Óptica Física;
- Compreender os principais defeitos da visão.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Relação Luz e Visão: Modelos explicativos da luz e visão: Grécia antiga, Modelo de Alhazen e o formalismo de Kepler; Modelos explicativos de senso comum sobre luz e visão (concepções espontâneas); Fotometria: fluxo luminoso, intensidade, aclaramento, luminância, contraste e brilho;
- Óptica Geométrica: Princípios de Propagação da luz e situações ligadas à propagação retilínea: a câmara escura, sombra e eclipses do Sol e da Lua; Reflexão: regular, difusa, formação de imagens por espelhos planos e curvos; conceito de imagem (real e virtual) e interpretação da imagem pelo observador; Refração: índice de refração, leis da refração, reflexão total, dioptra plano; Formação de imagens por refração: lentes delgadas; instrumentos ópticos e aplicações práticas: fibra óptica, olho, lupa, câmara fotográfica, telescópio; Defeitos da visão: astigmatismo, miopia, hipermetropia, presbiopia, estrabismo e catarata;
- Interpretação ondulatória da natureza da luz: Princípios de Huygens e Fermat; Difração: princípio de Huygens-Fresnel; difração de Fresnel e Fraunhofer; fenda simples, fenda dupla e redes de difração; Interferência: fenda dupla, lâminas delgadas, interferômetros; Polarização: lei de Malus e métodos de polarização da luz;
- Interpretação contemporânea da natureza da luz: Formação das cores por adição e por subtração - interação com a matéria: emissão e absorção; Análise da visão das cores segundo a teoria tricromática de Young-Helmholtz: as estruturas da retina. Defeito da visão: o daltonismo; A natureza da luz: os fótons.

*Sugestões de atividades experimentais:* Desenvolvimento de materiais didáticos para o estudo da óptica física e geométrica no ensino médio, como a câmara escura, a fotografia na lata, lentes, refração, difração, formação do arco-íris, figuras de interferência, efeitos fenomenológicos da difração da luz em CD, entre outras.

**5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

YOUNG, H.; FREEDMAN, R. **Física IV**. Sears & Zemansky Col. 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.  
 REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
 REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
 NUSSENSVEIG, M. **Curso de Física Básica Volume IV**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015.  
 HALLIDAY, D.; KRANE, K.; RESNICK, R. **Física 4**. 5ª ed. LTC: São Paulo, 2004.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CAMARGO, E. P. **Ensino de óptica para alunos cegos: possibilidades**. Curitiba: CRV, 2011  
 GIRCOREANO, J.; PACCA, J. O ensino da óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol.18 (1), 2001, pp.26-40.  
 NEWTON, I. **Óptica**. Trad. André Assis. São Paulo: EDUSP, 1996.  
 SILVA, C. C. **A teoria das cores de Newton: Um estudo crítico do Livro I do Opticks**. Dissertação DE mestrado. Instituto de Física Gleb Wataghin. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996.  
 WESTFALL, R. S. The development of Newton's theory of colour. **Isis**, vol.53(3), 339–358, 1962.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>		<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Eletromagnetismo 1</p>			
<p><b>Semestre:</b> 6</p>		<p><b>Código:</b> EL1Z6</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 5</p>		<p><b>Total de aulas:</b> 95</p>	<p><b>Total de horas:</b> 71,25</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>		<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  (X) SIM ( ) NÃO                  Qual(is)? Laboratório de Eletromagnetismo.</p>	

## **2 - EMENTA:**

Neste espaço curricular visa-se o estudo formal e experimental das leis do eletromagnetismo na forma integral e suas aplicações. Serão discutidos os atributos fundamentais para as interações elétricas e magnéticas, também os conceitos de campo elétrico e magnético e sua importância dentro da teoria e na explicação de fenômenos eletromagnéticos. Estuda-se a interação entre cargas elétricas e campos elétricos e magnéticos, permitindo a análise de diversos fenômenos eletromagnéticos e suas aplicações tecnológicas. Serão introduzidas leis fenomenológicas do eletromagnetismo (Lei de Biot-Savart, Lei de Ampere, Lei de Faraday) e suas principais aplicações (geradores e alternadores). Procurar-se-á enfatizar a importância histórica do desenvolvimento da teoria eletromagnética no século XIX no que se refere às suas importantes aplicações tecnológicas, em especial os motores elétricos e eletromecânicos.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Compreender as interações elétricas em termos de forças e campos elétricos;
- Modelar os campos elétricos e magnéticos como campos vetoriais;
- Aplicar o cálculo de fluxo na eletrostática e magnetostática;
- Compreender as interações magnéticas em termos de forças e campos magnéticos, evidenciando as diferenças com os conceitos análogos na eletrostática;
- Compreender a origem do magnetismo em termos de correntes elétricas e suas aplicações tecnológicas diversas;
- Reconhecer a origem do magnetismo no domínio atômico e subatômico;
- Compreender a lei de Faraday e o fenômeno de indução eletromagnética, e também suas aplicações tecnológicas em motores elétricos;
- Reconhecer a importância histórica das leis do eletromagnetismo para o desenvolvimento tecnológico dos países industrializados no século XIX;
- Ser capaz de montar e aplicar experimentos simples evidenciando fenômenos eletromagnéticos estudados.

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Força elétrica e campo elétrico: Lei de Coulomb para uma carga pontual; Lei de Coulomb para uma distribuição homogênea de cargas; Linhas de campo elétrico.
- Lei de Gauss para a eletricidade: Fluxo de um campo vetorial; Campo elétrico no interior de isolantes; Blindagem eletrostática;
- Energia potencial elétrica e potencial eletrostático: Trabalho do campo elétrico; Energia potencial elétrica; Diferença de potencial eletrostático: para uma carga pontual e para uma distribuição de cargas; Linhas e superfícies equipotenciais; Relação entre campo elétrico e potencial eletrostático; Capacitores, dielétricos e armazenamento de energia eletrostática.
- Introdução ao magnetismo: Linhas de campo magnético; Imãs permanentes; Eletroímãs; Campo magnético terrestre e bússolas; Classificações de materiais magnéticos (ferromagnetismo, paramagnetismo e diamagnetismo, discussões sobre antiferromagnetismo e superparamagnetismo); Momento de dipolo magnético;

Magnetismo e spin.

- Lei de Gauss para o magnetismo; Fluxo do campo magnético; Monopólos magnéticos.
- Campos magnéticos produzidos por correntes; Lei de Biot-Savart; Força entre fios com correntes (Força de Ampère); Lei de Ampère; Força magnética em uma carga em movimento (Força de Lorentz), e determinação da carga eletrônica; Eletroímãs; Indutores: Espiras e solenoides; Indutância e auto-indutância; Energia magnética; Determinação experimental das linhas de campo magnético criado por correntes elétricas;
- Lei de Faraday: Indução eletromagnética; Correntes induzidas; Variação do fluxo magnético; Lei de Lenz; Campos elétricos induzidos; Força eletromotriz; Correntes parasitas (Foucault); Geradores elétricos e motores; Indutores.

*Sugestões de atividades experimentais:* mapeamento das superfícies equipotenciais entre eletrodos; verificação experimental da lei de Coulomb; mapeamento do campo magnético de ímãs e eletroímãs, tais como espiras e bobinas; demonstrações com os tipos de materiais magnéticos; blindagem eletrostática.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

TIPLER, P.; MOSCA, G. **Física para Engenheiros e Cientistas, Volume 2.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

YOUNG, H.; FREEDMAN, R. **Física III Eletromagnetismo.** Sears & Zemansky Col. 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

NUSSENSVEIG, M. **Curso de Física Básica Volume III.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ASSIS, A. K. T. **Os fundamentos experimentais e históricos da eletricidade.** São Paulo: Editora da Física, 2011.

BECHARA, M. F.; DUARTE, J. L., VASCONCELOS, S.; ROBILOTTA, M. **Física III.** Notas de Aula, IFUSP. 2014.

DIAS, V. S.; MARTINS, R. A. Michael Faraday: o caminho da livraria à descoberta da indução eletromagnética. **Ciência & Educação**, 10 (3), pp. 517-530, 2004.

GRAF. **Física 3 Eletromagnetismo.** EDUSP: São Paulo, 2001.

GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica.** 3ª ed. Pearson: São Paulo, 2011.

HALLIDAY, D., KRANE, K.; RESNICK, R. **Física 3.** 5ª ed. LTC: São Paulo, 2004.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual.** 12ª ed. Bookman: São Paulo, 2015.

HUNT, B. **Os Seguidores de Maxwell.** Editora da UFMG: Belo Horizonte, 2015.

MARTINS, R. A. Ørsted e a descoberta do eletromagnetismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** (10), pp. 89-114, 1986.

SILVA, C. C.; MARTINS, R. A. William Thomson e o uso de analogias e modelos no eletromagnetismo. Pp. 401-408. In: RODRÍGUEZ, Victor & SALVATICO, Luis (eds.). **Epistemología e Historia de la Ciencia.** Seleção de trabalhos da XIII Jornadas. Vol. 9.

Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2003.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Estatística Aplicada a Educação e Ciência		
<b>Semestre:</b> 6	<b>Código:</b> EACZ6	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática e laboratórios de física	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta componente curricular possibilita ao estudante desenvolver habilidades para identificar, definir, formular e resolver problemas que envolvam a aleatoriedade na análise da situação-problema. Também possibilita o aprofundamento e extensão de conceitos e procedimentos específicos de Estatística, por meio de contextualizações de aplicações da Estatística em situações do cotidiano e em outras áreas do conhecimento, especialmente na física e em pesquisa quantitativa em educação, percebendo a sua relevância no mundo contemporâneo.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Analisar dados obtidos de pesquisas fazendo as suposições necessárias sobre os modelos probabilísticos e inferir os resultados obtidos para a população estudada;</li></ul>		

- Estimar parâmetros de interesse e executar possíveis testes de hipótese;
- Interpretar corretamente os resultados obtidos em análises de estudo;
- Utilizar pelo menos um software próprio para análises estatísticas;
- Reconhecer as bases teóricas e conceituais envolvidos nas análises estatísticas.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Estatística Descritiva: Amostragem, Organização e Representação de Dados, Medidas de Tendência Central e Dispersão;
- Variáveis Aleatórias: Valor esperado e Variância;
- Distribuições de Probabilidade: Binomial, Poisson e Normal;
- Testes de Hipótese: Teste do tipo Z e t-Student, Teste H, Qui-Quadrado;
- Método dos Mínimos Quadrados e Regressão Linear.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 5ª edição. São Paulo: Saraiva., 2006.  
MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 5ª edição. São Paulo: Edusp, 2002.  
REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.  
SPIEGEL, M. R. **Estatística Coleção Schaum** São Paulo: Editora McGraw do Brasil, 2009.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

IEZZY, G.; HAZZAN, S. & DEGENSZAJN, D. **Fundamentos de matemática elementar: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva**. São Paulo: Atual, 2004.  
LEVIN, J.; FOX, A. J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. São Paulo: Pearson, 2004.  
LEVINE, D. M.; et al. **Estatística: teoria e aplicações**. Trad. Teresa Cristina P. de Sousa. Rio de Janeiro: LTC, 2000.  
MARTINS, G. A. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Atlas, 2005.  
STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 2001.



**CAMPUS**  
São Paulo

#### 1- IDENTIFICAÇÃO

<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 5 - Política e Organização da Educação Brasileira		
<b>Semestre:</b> 6	<b>Código:</b> LP5Z6	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42h15
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório	
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta disciplina trabalha com a análise e organização do trabalho pedagógico docente com ênfase na aula de Física contextualizada à escola de Educação Básica como instituição educacional organizada a partir de suas funções sociais, objetivando compreender a aula de Física como expressão do trabalho pedagógico planejado e voltado ao processo de ensino e aprendizagem, destacando as relações entre os sujeitos da práxis pedagógica. As práticas desenvolvidas pelos estudantes estabelecerão canais de diálogo com outras componentes curriculares do semestre, em especial com Política e Organização da Educação, Educação e Lutas Sociais, Educação, Diversidade e Direitos Humanos. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conhecer a sala de aula vinculada à organização da escola;</li><li>● Observar e analisar a aula de Física atentando para suas relações com o Projeto Político Pedagógico da Escola;</li><li>● Observar as condições do exercício do trabalho docente com o olhar voltado ao processo de ensino e aprendizagem;</li><li>● Compreender o exercício da docência por meio de uma visão crítico-reflexiva fundamental ao processo da formação docente;</li><li>● Trabalhar a pesquisa como fundamento do exercício docente no qual o estudante compreenda a sala de aula redimensionada a partir do cotidiano;</li><li>● Compreender a aula de Física como contexto integrado de trabalho e construção de saberes docentes e discentes;</li><li>● Estudar a docência como formação efetivada a partir da ação e consciência sobre o trabalho docente;</li><li>● Investigar situações em sala de aula para analisar as necessidades apreendidas a fim de subsidiar intervenções didático-pedagógicas nas aulas;</li><li>● Refletir sobre o aluno concreto em sua relação com o saber, e as implicações ao trabalho</li></ul>		

docente.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- A práxis educativa como unidade entre teoria e prática;
- A função social da escola: sociedade, cultura e escola;
- A estrutura e organização da escola de Educação Básica;
- As relações entre a sala de aula e o Projeto Pedagógico da Escola;
- A aula como vivência pedagógica para a construção do conhecimento;
- A organização e estruturação da aula de Física;
- As relações de sala de aula: sujeitos da práxis pedagógica. O aluno em sua relação com o saber;
- A construção do conhecimento em sala e suas relações com a aprendizagem;
- A aula construtivista e seus enfoques didáticos;
- A organização e estruturação da aula de Física;
- A construção da identidade profissional docente.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907.

COLL, C. (Org.). **O Construtivismo na sala de aula**. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2004.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 13ª ed. Cadernos Pedagógicos do Libertad. São Paulo: Editora Libertad, 2002.

VÁSQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Trad. Luiz Fernando Cardoso. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ALVES, W. F. **O trabalho dos professores: saberes, valores, atividade**. Col. Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

MARCELO, C. A identidade docente: constantes e desafios. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 109-131, ago./dez. 2009. Disponível em <<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>>. Acesso em 22 fev. 2018.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática?** 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1977.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 4ª ed. Col. Docência em formação. Série Saberes Pedagógicos. São Paulo: Cortez, 2009.

SÁCRISTAN, J. G. **Compreender e transformar o ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.



	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Política e Organização da Educação Brasileira		
<b>Semestre:</b> 6	<b>Código:</b> POEZ6	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  Estudo da política educacional e seus efeitos na organização da gestão da educação brasileira nas diferentes fases de sua história, analisando o funcionamento do sistema de ensino com vistas a compreender a educação como direito. Para tanto a disciplina trata das relações de acesso, permanência e qualidade social da educação, proporcionando uma reflexão crítica e sistemática sobre os aspectos normativos-políticos, além daqueles que são produzidos na realidade intraescolar por meio de sua gestão. Tratar-se-á de compreender a política educacional articulada à gestão e ao poder público/estado, analisando criticamente o alcance de suas reformas no que tange às características estruturais e conjunturais das políticas e seus reflexos na gestão escolar, abordando para isto as resistências que as elites brasileiras mantêm quanto à manutenção da educação como direito e à descontinuidade das medidas acionadas pelo estado, atravessadas pelas interferências de organismos internacionais.		

### **3 - OBJETIVOS:**

- 2 Compreender de forma crítica e histórica as concepções que fundamentam as teorias da organização e gestão escolar e do trabalho administrativo-pedagógico.
- 3 Compreender as concepções de política, política social, política educacional e reformas articuladas à crítica do modo de produção capitalista e suas interferências na garantia da educação como direito;
- 4 Cultivar o interesse no acompanhamento das novas medidas políticas que visam mudanças na política educacional brasileira;
- 5 Desenvolver o pensamento crítico diante da análise dos problemas da realidade educacional brasileira considerando o contexto sócio-político-econômico de suas conjunturas;
- 6 Compreender as tendências e significados da organização educacional brasileira;
- 7 Analisar a educação numa perspectiva de totalidade, com reflexão sobre seus condicionantes históricos, sociais, econômicos, políticos e culturais;
- 8 Estudar a estrutura e o funcionamento do ensino fundamental e médio, de modo a refletir sobre a realidade educacional brasileira e seus contextos;
- 9 Investigar as possibilidades de autonomia da Unidade Escolar em relação à organização do Regimento e organização do Ensino Fundamental e Médio.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Política e educação no Brasil: Compreensão da origem etimológica do termo política; As relações entre estado, política e educação; Compreensão da legislação como expressão das políticas públicas; Os professores e sua formação política.
- Gestão de sistema educacional e gestão da escola pública.
- A Educação escolar na contemporaneidade: As transformações sociais, econômicas e políticas; A educação, direito e democracia.
- A política educacional brasileira para a educação básica: Aspectos sociopolíticos e históricos das políticas educacionais; Reformas educacionais e planos de educação; A escola pública; Programas e financiamento da educação brasileira; Políticas Étnico-raciais, ações afirmativas e cotas.
- A Gestão escolar no contexto da reforma de Estado: concepções em disputa.
- Organização da educação escolar: Aspectos legais; Os sistemas de ensino: esferas federal, estadual e municipal; Princípios da organização conforme as LDBs; Níveis e modalidades de educação e ensino.
- Legislação complementar à organização da educação básica: Estatuto da Criança e

Adolescente.
<b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907. LIBÂNEO, J. C., OLIVEIRA, J. F.; TOSHI, M. S. <b>Educação escolar: políticas, estrutura e organização</b> . 10ª ed. Col. Docência em Formação: Saberes Pedagógicos. São Paulo: Cortez, 2012. PARO, Vitor Henrique. <b>Gestão Escolar, Democracia e Qualidade do Ensino</b> . São Paulo. Ática. 2007. SAVIANI, D. <b>Da nova LDB ao Fundeb: por outra política educacional</b> . 2ª ed. Col. Educação contemporânea. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
<b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>  BRASIL. Leis federais 4.024/61, 5.692/71 e 9.394/96 e leis correlatas. _____. <b>Constituição Federal de 1988</b> . BUFFA, E. <b>Educação e cidadania</b> . Col. Polêmica do Nosso Tempo. São Paulo: Cortez, 1988. CURY, C. R. J. <b>Legislação educacional brasileira</b> . Rio de Janeiro: DP&A, 2000. MENESES, J.G. et al (orgs.) <b>Estrutura e funcionamento da educação básica</b> . São Paulo: Thomson / Pioneira, 2002. DEMO, P. <b>Política social, educação e cidadania</b> . Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Termodinâmica		
<b>Semestre:</b> 6	<b>Código:</b> TMDZ6	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25

<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Termodinâmica
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina privilegia a descrição macroscópica dos fenômenos e as noções de equilíbrio e não-equilíbrio termodinâmicos, aplicadas ao estudo de sistemas simples como gases ideais e mais complexos como os necessários à compreensão do funcionamento das máquinas térmicas e de fenômenos ambientais tais como o ciclo da água, o efeito estufa e a inversão térmica. As duas primeiras leis da termodinâmica são discutidas em detalhe, enfocando tanto seu aspecto formal e axiomático, como suas aplicações a sistemas reais, bem como seu caráter polêmico associado à sua construção histórica. São tratados o equilíbrio térmico, as escalas termométricas, com destaque para as escalas de gás ideal e termodinâmica, a sensação térmica e os processos de troca de calor, a expansão térmica, a primeira lei da termodinâmica e as noções de variáveis e funções de estado, a segunda lei da termodinâmica, os processos cíclicos, a máquina de Carnot, a ideia de irreversibilidade e o conceito de entropia. Uma introdução qualitativa à teoria cinética dos gases é também prevista, de forma a permitir interpretações microscópicas para alguns dos fenômenos térmicos abordados ao longo do curso. As dimensões experimental e teórica da termodinâmica aparecem, nesse espaço curricular, não dissociadas, priorizando-se um laboratório de investigação, envolvendo experimentos tanto quantitativos como qualitativos, que estimulem os alunos a levantar hipóteses e formular modelos explicativos coerentes com os resultados experimentais e no qual se propõe aos discentes a experiência de construção de parte dos aparatos experimentais envolvidos. São, também, apresentadas situações-problema em que os discentes são estimulados a refletir sobre articulações entre os conhecimentos teórico e prático da termodinâmica, bem como sobre aspectos sociais, educacionais e políticos desses saberes. <i>Indicação de carga horária de laboratório: 2 aulas semanais.</i>	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender a especificidade do olhar da termodinâmica sobre a natureza, enxergando sistemas termodinâmicos inseridos em e realizando trocas com um ambiente onde a mecânica clássica costuma ver conjuntos de partículas em um espaço e tempo homogêneos;</li><li>● Perceber a termodinâmica como facilitadora do estabelecimento de vínculos entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, bem como de diálogos interdisciplinares com conhecimentos históricos;</li><li>● Perceber que a tecnologia associada à termodinâmica se aplica diretamente ao entendimento dos diversos aparatos tecnológicos oriundos da Primeira e Segunda Revoluções Industriais como os motores térmicos e refrigeradores, ao mesmo tempo em que se subsidia a compreensão de problemas ambientais, meteorológicos e climáticos contemporâneos relacionados à degradação energética;</li><li>● Desenvolver diálogos com conteúdos de outras disciplinas do curso, especialmente as de Práticas de Ensino que se relacionam com a física do cotidiano e com a história e</li></ul>	

filosofia da Ciência;

- Compreender o contexto histórico relativo à “descoberta” das leis da termodinâmica, tanto em uma perspectiva externalista associada à preocupação com motores e às influências de correntes filosóficas predominantes na época, como numa perspectiva internalista, associada à disponibilidade de múltiplos processos de conversão energética;
- Desenvolver argumentações sobre a adequação do estudo desta área da Ciência no Ensino Médio;
- Elaborar hipóteses e formular modelos explicativos coerentes com os resultados experimentais;
- Desenvolver argumentação sobre a articulação dos conhecimentos teórico-prático da termodinâmica e os conhecimentos presentes nos livros didáticos, na perspectiva da futura atuação profissional no ensino médio.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Temperatura e calor (temperatura e equilíbrio térmico; termômetros e escalas de temperatura; termômetros a gás e a escala Kelvin; expansão térmica; calor; calorimetria e mudanças de fase; mecanismos de transferência de calor);
- Propriedades térmicas da matéria (equações de estado, propriedades moleculares da matéria; o modelo de gás ideal; noções sobre a teoria cinética dos gases);
- Primeira Lei da Termodinâmica (sistemas termodinâmicos; trabalho em variações de volume; estados de equilíbrio e diagramas p-V; energia interna, Primeira Lei da Termodinâmica; processos termodinâmicos; energia interna de um gás ideal; capacidade calorífica de um gás ideal; processos adiabáticos em um gás ideal);
- Segunda Lei da Termodinâmica (processos reversíveis e irreversíveis; máquinas térmicas; refrigeradores; Segunda Lei da Termodinâmica; Ciclo de Carnot; entropia; interpretação microscópica da entropia);
- Alguns experimentos particularmente relevantes: sensação térmica e medida da temperatura/construção de termômetros, processos de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação); calor específico e curvas de aquecimento, dilatação de sólidos e líquidos; transformações gasosas; equivalente mecânico do calor; máquinas térmicas.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 2**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. **Física 2: Termodinâmica e Ondas**. Addison Wesley, 2003.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física. Volume 1.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

REF. **Física 2: Física Térmica e Óptica.** São Paulo: Edusp, 1993.

\_\_\_\_\_. **Leituras de Física: Física Térmica.** Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/termodinamica.htm>. Acesso em: 10 Set. 2016.

HALLIDAY, D., RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física 2.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.

HARVARD PROJECT OF PHYSICS. **Text and Handbook.** Volume 3: The Triumph of Mechanics. Disponível em <https://archive.org/details/triumphofmechani00fjam>. Acesso em: 10 Set. 2016.

KELLER, F. J. **Física 1.** São Paulo: Makron Books, 1997.

KUHN, T.S. A Conservação da Energia como Exemplo da Descoberta Simultânea. *In:* KUHN, T.S. (ed), **A Tensão Essencial.** Trad: Roberto Pacheco. Pp. 101-141. Lisboa: Edições 70, 1989.

MARTINS, R. A. Mayer e a conservação da energia. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v.6, pp: 63-95, 1984. Disponível em: <http://www.ghc.usp.br/server/PDF/ram-18.PDF>. Acesso em: 10 Set. 2016.

PRIGOGINE, I. **O Fim das Certezas - Tempo, Caos e as Leis da Natureza.** São Paulo: Editora da UNESP, 1996.

PRIGOGINE I.; STENGERS, I. **A nova aliança: a metamorfose da ciência.** Brasília: Editora UNB, 1997.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Ciência, História e Cultura</p>		
<p><b>Semestre:</b> 7</p>	<p><b>Código:</b> CHCZ7</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b> 42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T (X) P ( ) ( ) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?</p>	

## **2 - EMENTA:**

Abarca o desenvolvimento de temáticas comprometidas com a formação de professores de física capazes de proporem e sustentarem discussões centradas na compreensão do processo histórico de constituição e consolidação da ciência enquanto campo de conhecimento.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer diferentes perspectivas de influências *da* ciência e *sobre* a ciência no desenvolvimento da sociedade;
- Compreender a ciência como um constructo do intelecto humano, desenvolvido ao longo do tempo e influenciado pelas mais diversas culturas e sociedades;
- Reconhecer o caráter provisório e falível da ciência, evidenciado o alcance e as limitações de seus produtos;
- Instrumentalizar-se acerca das possibilidades de apropriação e usos da História da Ciência enquanto recurso didático-pedagógico em suas aulas na Escola Básica;
- Compreender os principais critérios caracterizadores da moderna historiografia da ciência em alinhamento com os ideais da educação científica contemporânea;
- Identificar maneiras de utilização da História da Ciência no ensino de física em sintonia com outros campos do conhecimento humano, manifestações culturais e estratégias didático-pedagógicas;
- Explorar episódios da História da Ciência Nacional Brasileira, entendendo fatores e aspectos que determinaram o atual estágio de desenvolvimento científico e tecnológico do país.

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Antiga e Moderna Historiografia da Ciência: histórico e principais critérios de duas formas de se abordar a História da Ciência em situações didáticas;
- Influências do pensamento mítico e da filosofia na constituição do conhecimento científico;
- O pensamento científico na Antiguidade Greco-Romana;
- A ciência na Idade Média: dos pensadores da Igreja Católica à influência da civilização islâmica na constituição da ciência “moderna”.
- Mudança do paradigma Geocêntrico para o Heliocêntrico;
- O embate entre “Antigos” e “Modernos” no limiar da Revolução Científica;
- Revolução Científica: antecedentes, controvérsias e desdobramentos;
- A importância dos fluidos (térmico, elétrico, magnético, luminoso) no desenvolvimento da Física;
- Surgimento e consolidação da Física Moderna;
- Episódios da História da Ciência e da Tecnologia Nacionais e suas interlocuções com o Ensino;
- Interface Arte-Ciência: a presença da Física na Música, no Cinema, na Literatura e outras manifestações artísticas;

- Discussões sobre Gênero e Sociedade utilizando a História da Ciência como pano de fundo.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é História da Ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1995.  
MARTINS, R. A. **O Universo: Teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. **Science & Education**, v.13, p. 179-195, 2004.  
BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Variações da história da ciência no ensino de ciências. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2008,  
BRITO, A. A.; DE SOUZA, E. Flogisto, Calórico e Éter. **Ciência e tecnologia dos materiais**, v. 20 (3/4), p. 51-63, 2008.  
CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** Trad. Raul Filker. São Paulo: Brasiliense, 1993.  
COSTA, M. C. Divulgando a visibilidade das mulheres na ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, 15 (suplemento), p. 289 – 293, 2008.  
DEBUS, A. G. **El hombre y la naturaleza en el Renacimiento**. México: Fondo de Cultura Económico, 1985.  
FORATO, T, C. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. Tese de Doutorado. 2 vols. São Paulo: FEUSP, 2009.  
\_\_\_\_\_. A Filosofia Mística e a Doutrina Newtoniana: uma discussão historiográfica. **Alexandria**, v.1 (3), p. 29-53, 2008.  
FORATO, T. C., PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e Natureza da Ciência na Sala de Aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.28 (1), p. 27-59, 2011.  
HESSEN, B. As raízes sociais e econômicas dos “Principia” de Newton. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 6 (1), p. 37-55, 1984.  
MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24 (1), p 112-131, 2007.  
MARTINS, R. A. A maçã de Newton: história, lendas e tolices, In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, pp. 167-189, 2006.  
\_\_\_\_\_. Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17 (2), p.115-21, 2000.  
\_\_\_\_\_. Como não escrever sobre história da física – um manifesto historiográfico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23 (1), p. 113-129, 2001.  
MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Ciências**, v. 12 (3), p. 164 – 214, 1995.  
MAYOR, F.; FORTI, A. **Ciência e Poder**. Trad. Roberto Leal Ferreira. Campinas: Papyrus,

1998.  
 OLIVEIRA, M. B. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientia & Studia**, v. 6 (1), pp. 97-116, 2008.  
 OLIVEIRA, N. R.; ZANETIC, J. A presença do teatro no ensino de física. **In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Jaboticatubas, 2004.  
 PEDUZZI, L. O. Q. Física aristotélica: por que não considerá-la no ensino da mecânica? **Caderno Catarinense de Ensino de Ciências**, v. 13 (1), p 48-63, 1996.  
 SCHMIEDECKE, W. G. **Historia da ciência nacional na formação e na prática de professores de física**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.  
 SILVA, C. C. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. (org.). São Paulo: Livraria da Física, 2006.  
 SILVA, C. C.; MARTINS, R. A. A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 9 (1), pp. 53-65, 2003.  
 SILVA, M. R. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. **Scientia & Studia**, v. 8 (1), p. 69-92, 2010.

		<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Eletromagnetismo 2			
<b>Semestre:</b> 7		<b>Código:</b> EL2Z7	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5		<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P		<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletromagnetismo.	
<b>2 - EMENTA:</b>  Nesta componente curricular visa-se o estudo de fenômenos elétricos e magnéticos partindo dos conceitos de campo elétrico e campo magnético em situações estáticas e dinâmicas, em continuação aos temas estudados no espaço curricular subsequente. São estudadas as oscilações eletromagnéticas e os circuitos que as originam, como os circuitos RLC, modelando-os por meio de equações diferenciais. Serão apresentadas as Equações de Maxwell para o eletromagnetismo			

nas formas integral e diferencial. São apresentadas as ondas eletromagnéticas como solução das equações do eletromagnetismo, enfatizando seus principais tipos e características. Serão investigados de forma introdutória os efeitos relativísticos dentro da teoria eletromagnética (como a transformação de campos) e as implicações disso para as origens da teoria da relatividade especial no início do século XX.

### 3 - OBJETIVOS:

- Conceber uma imagem histórica do desenvolvimento do eletromagnetismo na segunda metade do século XIX;
- Ser capaz de construir experimentos simples, envolvendo fenômenos eletromagnéticos, para sua prática docente futura;
- Ser capaz de realizar cálculos envolvendo derivadas e integrais, em especial no contexto das leis de Gauss, Ampère, Biot-Savart e Faraday;
- Modelar teoricamente fenômenos eletromagnéticos como interferência, energia da onda eletromagnética, rádios, geradores, entre outros;
- Propiciar uma aplicação de conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas referentes a cálculo diferencial e integral, tais como os teoremas de Green e Stokes e de Gauss;
- Reconhecer o impacto social e tecnológico do desenvolvimento dos estudos sobre o eletromagnetismo, como, por exemplo, a criação do rádio, dos cabos telegráficos, de motores eletromecânicos, das usinas hidrelétricas, entre outros;
- Compreender as origens da relatividade especial como um produto histórico, advindo de problemas referentes à interpretação física de fenômenos eletromagnéticos.

### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Circuitos com indutores: Espiras e solenoides; Indutância e autoindutância; Energia magnética; Circuito LC (oscilações livres); Circuitos RL e RLC e curvas de amortecimento; Balanço de energia em circuitos; Circuitos de corrente alternada (oscilações forçadas); Filtros e transformadores; Ressonância.
- Equações de Maxwell: Revisão das leis de Gauss, Ampère e Faraday na forma integral; Corrente de deslocamento; Equação da continuidade; Lei de Ampère-Maxwell; Teoremas da divergência e do rotacional e leis de Maxwell na forma diferencial.
- Ondas eletromagnéticas: Equações de onda para os campos elétricos e magnéticos no vácuo; velocidade de propagação; espectro eletromagnético; Ondas planas; Energia da onda eletromagnética e vetor de Poynting; Pressão de radiação; Fenômenos ondulatória e ondas eletromagnéticas (reflexão, refração, interferência, difração e espalhamento); Polarização da luz e Lei de Malus; Unificação da óptica com o eletromagnetismo.
- Introdução à relatividade especial: A não covariância das leis de Maxwell pelas Transformações de Galileu; Mudanças de referencial e campos elétrico e magnético; Campo elétrico de uma carga em movimento e a hipótese da contração de FitzGerald-Lorentz; Transformações de Lorentz e a invariâncias das leis de Maxwell; Postulados da teoria da relatividade especial.

*Sugestões para atividades experimentais:* princípios de funcionamento de osciloscópios e aplicações no estudo de circuitos; caracterização de circuitos osciladores RL e RC como filtros;

medida da força eletromotriz induzida em uma bobina de prova; determinação da indutância mútua entre duas bobinas; funcionamento de motores elétricos, geradores de corrente alternada e circuitos RLC em corrente alternada; ressonâncias em circuitos elétricos; construção de transformadores e radiotransmissores.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

TIPLER, P. & MOSCA, G. **Física para Engenheiros e Cientistas**. Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
YOUNG, H.; FREEDMAN, R. **Física III Eletromagnetismo**. Sears & Zemansky Col. 12ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
NUSSENSVEIG, M. **Curso de Física Básica**. Vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2015.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BECHARA, M. F., DUARTE, J. L., VASCONCELOS, S. & ROBILOTTA, Manuel. **Física III**. Notas de Aula. Publicação interna IFUSP. São Paulo, 2014.  
DARRIGOL, O. The genesis of the relativity theory. **Séminaire Poincaré**, 1, 2005, pp.1-22.  
DIAS, V. S.; MARTINS, R. A. Michael Faraday: o caminho da livraria à descoberta da indução eletromagnética. **Ciência & Educação**, 10 (3), pp. 517-530, 2004.  
GREF. **Física 3 Eletromagnetismo**. São Paulo: EDUSP, 2001.  
GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. 3ª ed. Pearson: São Paulo, 2011.  
HALLIDAY, D., KRANE, K. & RESNICK, R. **Física 3**. 5ª ed. LTC: São Paulo, 2004.  
HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 12ª ed. Bookman: São Paulo, 2015.  
HUNT, B. **Os Seguidores de Maxwell**. Editora da UFMG: Belo Horizonte, 2015.  
MARTINS, R. A. Mechanics and electromagnetism in late 19th century: the dynamics of Maxwell's ether. Cap. 2, pp. 21-48. In: CAPRIA, Marco M. (ed.). **Physics before and after Einstein**. Amsterdam: IOS Press, 2005.  
\_\_\_\_\_. Ørsted e a descoberta do eletromagnetismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** (10), pp. 89-114, 1986.  
SILVA, C. C.; MARTINS, R. A. William Thomson e o uso de analogias e modelos no eletromagnetismo. Pp. 401-408. In: RODRÍGUEZ, V. & SALVATICO, L. (eds.): **Epistemología e Historia de la Ciencia**. Seleção de trabalhos da XIII Jornadas. Vol. 9. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2003.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p>	

<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 6 – Oficina de Projetos de Ensino I		
<b>Semestre:</b> 7	<b>Código:</b> LP6Z7	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42h15
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Física	
<b>2 - EMENTA:</b> <p>Visando fomentar a iniciativa autoral dos futuros professores nas áreas da experimentação e da inovação didática, esta disciplina visa propiciar um espaço para a investigação e experimentação dos estudantes de propostas pedagógicas vinculadas a uma linha temática definida pelo docente responsável pela disciplina, permitindo-lhes também desenvolver atividades de estágio vinculadas ao trabalho desenvolvido na disciplina. As temáticas das oficinas, a serem definidas a partir de uma demanda concreta dos licenciandos e/ou dos professores do IFSP, poderão versar sobre diversos aspectos, tais como interdisciplinaridade, concepção e desenvolvimento de projetos na educação científica, elaboração, análise e utilização de recursos didáticos e tecnológicos, linhas de pesquisa específicas em ensino de ciências, organização curricular, etc. Ao final de cada semestre, os alunos divulgam os resultados parciais de seus trabalhos de pesquisa. Serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.</p>		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Desenvolver a iniciativa autoral nas áreas da experimentação e da inovação didática;</li><li>● Elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa necessariamente vinculado a uma prática de ensino e em consonância com a proposta temática definida pelo docente responsável pela disciplina;</li><li>● Propor atividades pedagógicas a partir do projeto de pesquisa desenvolvido e / ou das observações realizadas em estágio;</li><li>● Organizar a exposição do projeto desenvolvido, visando a interação com o conjunto dos participantes da oficina, bem como a documentação do trabalho desenvolvido, valendo-se para isso, inclusive, das ferramentas do ambiente virtual de ensino-aprendizagem.</li></ul>		

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de elementos relevantes associados à temática de investigação proposta;
- Utilizar parte das práticas desenvolvidas em atividades de estágio, avaliando de que maneira as atividades propostas se materializaram na situação educacional concreta e que tipos de aprendizagens propiciaram;
- Reformular as atividades pedagógicas propostas a partir da experiência vivida em atividades de estágio, desenvolvendo assim a dimensão da práxis.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

O conteúdo programático será adaptado pelo docente responsável pela disciplina, de acordo com a linha temática definida em cada oferecimento específico da disciplina; no entanto deverá tratar da experimentação no ensino de Física nas suas diversas formas e usos; das metodologias de pesquisa em ensino e da construção de um projeto de pesquisa em educação; e também versará sobre diversos aspectos, tais como interdisciplinaridade, concepção, elaboração, análise e utilização de recursos didáticos e tecnológicos, linhas de pesquisa específicas em ensino de ciências, organização curricular, entre outros.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

MOREIRA, Marco A. Metodologias de Pesquisa em Ensino 1ª ed. São Paulo: editora livraria da física, 2011.  
GOLDSMITH, Mike. Os Cientistas e seus Experimentos de Arromba 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.  
HÉRNANDEZ, F. & VENTURA, M. A Organização do currículo por projetos de trabalho. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.  
PICONEZ, S. C.B. (org.) A prática de ensino e o estágio supervisionado. Campinas: Papyrus, 1991.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

CANATO JR, O. Construindo redes de conhecimento a partir da Física Moderna e Contemporânea em estágios orientados. Atas do **1º Encontro de Física**. Foz do Iguaçu. Sociedade Brasileira de Física, 2011.  
CROCHIK, L. Educação como arte: A experiência com jogos teatrais no curso de formação de professores de física do Instituto Federal São Paulo. **Teatro: Criação e Construção de Conhecimento**, v.2, p. 49-58, 2014.  
GEHLEN, G., et. al. A inserção da Abordagem Temática em cursos de licenciatura em física em instituições de ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19(1), pp. 217-238, 2014.

AAPT. **The Physics Teacher**. College Park, Maryland, Estados Unidos da América. Disponível em: <http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt>. Acesso em 01 out. 2016.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20 (2), p.168-193, 2003.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. Col. Docência em formação. Série Saberes Pedagógicos. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SBF. **Revista brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/>. Acesso em 01 out. 2016.

UFSC. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, SC, Brasil. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica>. Acesso em 01 out. 2016.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física                  9.1.1.1.1 <b>Componente Curricular:</b> Mecânica Quântica                  9.1.1.1.2</p>		
<p><b>Semestre:</b> 7</p>	<p><b>Código:</b> MEQZ7</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 5</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 95</p>	<p><b>Total de horas:</b>                  71,25</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  ( ) SIM ( ) NÃO</p> <p>Qual(is)? Laboratório de física moderna</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Esta componente curricular propõe ao licenciando a análise e discussão de fenômenos e experimentos fundamentais da Física Quântica, permitindo a ele desenvolver uma ‘intuição’ do mundo quântico e perceber as diferenças com o mundo clássico, ao mesmo tempo em que elabora os conceitos e elementos básicos da teoria. São propostas atividades práticas que permitem uma compreensão mais significativa da estrutura conceitual da teoria e sua relação com os fenômenos e aplicações tecnológicas. Paralelamente, discutem-se as interpretações do formalismo da teoria, que possibilitam não apenas entender a construção teórica da mecânica</p>		

quântica, mas também uma compreensão de certos aspectos de como a Ciência é elaborada.

### 3 - OBJETIVOS:

- Analisar fenômenos básicos que levem a uma compreensão significativa do comportamento quântico da natureza, como a interferência das entidades quânticas, a quantização da energia de sistemas ligados e a correlação quântica;
- Discutir e analisar experimentos básicos que permitam uma melhor compreensão do comportamento quântico da natureza e dos conceitos da teoria, como os experimentos da Dupla Fenda para luz e matéria, o Interferômetro de Mach-Zehnder, o de Stern-Gerlach e dos de Correlações Quânticas;
- Compreender as hipóteses de De Broglie e a extensão da dualidade onda-partícula para a matéria; representação de objetos quânticos por pacote de ondas e o significado e consequências do princípio da Incerteza de Heisenberg;
- Analisar propriedades como o de interferência de objetos quânticos, estados discretos de spin, o emaranhamento, os pontos quânticos, entre outros, e destacar as diferenças entre a física clássica e quântica;
- Elaborar os conceitos de amplitude de probabilidade e Função de onda, discutindo o aparente caráter probabilístico da teoria e as implicações desta abordagem;
- Analisar as características dos estados clássicos e quânticos, do princípio da superposição e de estados compostos de sistemas de um grau de liberdade, como os de spin  $-1/2$ ;
- Desenvolvimento do formalismo básico da teoria: notação de Dirac e os estados quânticos; operadores e os observáveis; amplitude de probabilidade, função densidade de probabilidade e a função de onda. Postulados básicos da teoria;
- Construção da Equação de Schroedinger e sua aplicação aos potenciais do poço infinito e finito. Discussão dos resultados e conceitos obtidos como quantização da energia, degenerescência e princípio da exclusão;
- Discussão de diferentes interpretações do formalismo da teoria quântica e do papel atual da teoria no mundo moderno
- Exploração e uso de atividades práticas simples e simuladores como atividades didáticas em sala de aula.

### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Revisão da quantização da energia do campo eletromagnético, de experimentos como o efeito fotoelétrico e espalhamento Compton e o modelo semi-clássico de Bohr;
- Dualidade onda-partícula da radiação eletromagnética e sua extensão para a matéria feita por De Broglie. Pacote de Ondas e o Princípio da Incerteza de Heisenberg. Experimento da Dupla fenda. O aparente caráter probabilístico da teoria quântica;
- Estados quânticos de um grau de liberdade, como os de spin. O Experimento de Stern-

Gerlach. Interferência quântica;

- Notação de Dirac aplicado aos estados de spin. Estados ortonormais e superpostos. Conceituação do espaço de Hilbert. Operadores e os observáveis quânticos. Amplitudes de probabilidade e previsões probabilística de resultados experimentais. Formulação dos princípios da mecânica quântica;
- Correlações clássica e quântica. Estados Compostos. Experimentos que levam à discussão do caráter local/não-local dos fenômenos quânticos. O emaranhamento entre entidades quânticas. Discussão qualitativa da desigualdade de Bell;
- Variáveis contínuas: Função de onda e seu caráter probabilístico. Formulação da Equação de Schroedinger (ES) dependente do tempo. Separação de variáveis e a ES independente do tempo.
- Aplicação da ES aos potenciais de poço infinito e finito (em 1D) e ao poço quadrado (em 2D). Números quânticos e Estados Excitados. Princípio da Exclusão. Degenerescência e simetria. Aplicações tecnológicas: pontos quânticos;
- Interpretações do formalismo da mecânica quântica.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. Rio de janeiro: Ed. LTC, 2001.  
CARUSO, F.; OGURI V. **Física Moderna: Origens clássicas e Fundamentos Quânticos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.  
PESSOA JR., O. **Conceitos de Física Quântica**. Vols. 1 e 2. São Paulo: Editora LF, 2001.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979.  
VALADARES, E., CHAVES, A.; ALVES, E. **Aplicações da Física Quântica: do transistor à nanotecnologia**. São Paulo: Editora LF&SBF, 2006.  
GRIFFITHS, D. **Mecânica Quântica**. São Paulo: Ed. Pearson, 2012.  
PERUZZO, J., POTTKER, W.; PRADO, T. **Física Moderna e Contemporânea: das teorias quânticas e relativísticas às fronteiras da Física**. São Paulo: Editora LF, 2014.  
SERWAY, R.; MOSES, C.; MOYER, C. **Modern Physics**. Belmont: Thomson Brooks Cole, 2005.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Teorias da Aprendizagem		
<b>Semestre:</b> 7	<b>Código:</b> TAPZ7	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina estuda as principais contribuições da Psicologia da Aprendizagem para o campo educacional com ênfase na compreensão dos processos cognitivos referentes ao ensino e a aprendizagem da Física.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Analisar os principais temas da psicologia da aprendizagem de modo integrado às principais teorias do desenvolvimento,</li><li>● Auxiliar o estudante a identificar a prática pedagógica à luz das concepções piagetiana, vigotskiana, walloniana e ausubeliana;</li><li>● Refletir sobre a educação escolar como processo ativo de apropriação e reconstrução da experiência social da humanidade;</li><li>● Compreender as teorias da psicologia da aprendizagem como possibilidade de intervenção pedagógica no processo de ensino e aprendizagem;</li><li>● Compreender a Psicologia da Educação como área fundamental na trajetória formativa do professor de Física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● A constituição da psicologia como ciência: A constituição história e a dispersão do campo da psicologia; Contribuições da teoria crítica da sociedade para o campo da psicologia.</li><li>● As teorias da aprendizagem: Teorias de Piaget, Vigotski, Wallon e Ausubel.</li></ul>		

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Psicologia da Educação**. Vol.2. Porto Alegre: ArtMed, 1996.  
LA TAILLE, Y., OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus Editorial, 1992.  
CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907.  
VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

AZZI, R. G.; GIANFALDONI, M. H. T. A. **Psicologia e Educação**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2011.  
BORGES, A. S. Crítica da constituição da psicologia como ciência: contribuições da teoria crítica da sociedade. **Pedagógica**, vol.15(30), 2013, pp.396-426.  
HENRI, W. **Psicologia da educação**. Trad. Laurinda Ramanlho de Almeida. São Paulo: Loyola, 2000.  
RAPAPPORT, C. R., FIORI, W. R.; DAVIS, C. **Psicologia do desenvolvimento**. Vols. 1 e 4. São Paulo: EPU, 2000.  
VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Didática		
<b>Semestre:</b> 8	<b>Código:</b> DIDZ8	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75

<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?
<b>2 - EMENTA:</b>  A Didática, enquanto campo do conhecimento, tem por objeto o ensino como fenômeno humano e contextualizado. Enquanto disciplina em cursos de formação de professores, deve contribuir para a construção de referenciais teórico-práticos que habilitem o futuro docente a exercer seu papel na mediação do conhecimento mediante a compreensão do ensino enquanto atividade intencional, planejada, e pautada em concepções de sociedade, de homem, de educação. Nesse sentido, o componente curricular aborda os elementos estruturantes da atividade docente, contribuindo para a formação de professores crítico-reflexivos ao discutir o significado ético, social, político e pedagógico do papel do professor de Física na escola.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender o ensino como fenômeno social e multirreferencial, considerando as dimensões ética, estética, técnica, política e humana da ação docente;</li><li>● Analisar a relação professor-estudante-conhecimento, e sua mediação via didática-educação escolar-sociedade;</li><li>● Compreender referenciais teórico-metodológicos relativos à organização do trabalho pedagógico, de modo a se habilitar ao exercício do planejamento, da avaliação e do acompanhamento dos processos de aprendizagem;</li><li>● Aprofundar a compreensão da escola como local de trabalho e de formação do professor;</li><li>● Refletir sobre questões que perpassam a prática pedagógica no cotidiano escolar, mediadas pela teoria;</li><li>● Ampliar o repertório teórico-prático de modo a possibilitar a interpretação e a intervenção na realidade.</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Sobre Educação, Escola e Ensino: Conceitos de educação formal, não formal e informal e o papel da escola; Relações entre educação e ensino; O papel da escola pública no Brasil contemporâneo.</li><li>● Sobre a organização do trabalho pedagógico na escola: Organização e funcionamento do ensino no Brasil: regime seriado, ciclos e progressão continuada. Projeto político-pedagógico e trabalho docente; Conceito de currículo: currículo como práxis e desenvolvimento curricular (currículos manifestos, oculto e real, e o papel do docente na construção do currículo); Currículo, multiculturalismo e diversidade – educação e relações étnico-raciais; Sobre as relações entre Projeto Político-Pedagógico, Currículo e Planejamento do Ensino.</li><li>● Sobre o trabalho com o conhecimento e a organização da aula de Física: Sobre a relação aluno-conhecimento e a mediação do professor: a relação com o saber; Sobre a</li></ul>	

<p>organização da aula; Sobre a avaliação.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sobre o trabalho docente: Trabalho docente e os desafios contemporâneos; Relação professor-aluno: disciplina/ indisciplina.</li></ul>
<p><b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b></p> <p>CHARLOT, B. <b>Da Relação com o Saber – elementos para uma teoria.</b> Porto Alegre: Artmed, 2000.</p> <p>FREIRE, P. <b>Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa.</b> 43ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.</p> <p>CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907.</p> <p>SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. <b>Compreender e transformar o ensino.</b> 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.</p> <p>VEIGA, I. P. A. (org). <b>Projeto Político-Pedagógico da escola: uma construção possível.</b> 11ª ed. Campinas: Papirus, 2000.</p>
<p><b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b></p> <p>BRASIL. Ministério da Educação/Secad. <b>Orientações e Ações para Educação das Relações Étnico-Raciais.</b> Brasília: SECAD, 2006. Disponível em: <a href="http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_eticoraciais.pdf">http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_eticoraciais.pdf</a>. Acesso em 10/09/2014.</p> <p>HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. <b>A organização do currículo por projetos de trabalho – o conhecimento é um caleidoscópio.</b> 5ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.</p> <p>LIBÂNEO, J. C. <b>Didática.</b> 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.</p> <p>MAINARDES, J. <b>Reinterpretando os ciclos de aprendizagem.</b> São Paulo: Cortez, 2007.</p> <p>PIMENTA, S. M. (org.) <b>Saberes pedagógicos e atividade docente.</b> 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.</p> <p>SAVIANI, D. <b>Escola e democracia.</b> 19. ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 2003.</p>

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Experimentação e o Ensino de Física</p>	
<p><b>Semestre:</b> 8</p>	<p><b>Código:</b> EEFZ8</p>

<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de Física	
<b>2 - EMENTA:</b>  Este componente curricular retoma e aprofunda a discussão sobre o uso das atividades práticas no ensino de ciências, trazendo à luz da teorização epistemológica dos diversos tipos de abordagens dessas atividades (atividades demonstrativas, atividades de verificação e atividades investigativas) e sua utilização enquanto ferramenta didática para a educação científica. Ao mesmo tempo, pretende-se traçar um panorama histórico da utilização das atividades experimentais para o ensino de Física no país, destacando, principalmente, o impacto dos projetos de ensino de ciências nacionais e internacionais, a partir da segunda metade do século XX. Pretende-se, ainda, refletir sobre os paradigmas da inserção dos materiais alternativos e, também, das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) associadas às atividades experimentais.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender a necessidade e as etapas do planejamento de situações experimentais didáticas;</li><li>● Compreender os diversos tipos de experimentação e seus usos para o ensino de ciências;</li><li>● Conhecer os projetos de ensino com ênfase na experimentação;</li><li>● Propor atividades experimentais em pelo menos uma modalidade discutida;</li><li>● Valorizar a atividade experimental na sua prática profissional;</li><li>● Desenvolver uma visão crítico-reflexiva sobre o potencial teórico-metodológico das atividades experimentais;</li><li>● Refletir criticamente sobre as representações dos professores relacionadas às atividades experimentais, bem com o impacto em sua ação profissional.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Tipos e abordagens de experimentação: demonstrativa, comprovativa, investigativa, fenomenológica, de baixo custo, informatizada, analógica, simulacional, tecnológica, lúdica etc.</li><li>● Planejamento de experimentos didáticos;</li><li>● Os projetos de ensino de ciências nacionais e internacionais apoiados nas atividades experimentais.</li><li>● O uso das atividades experimentais para o ensino de Física do início do século XX até os dias atuais</li><li>● As concepções epistemológicas e pedagógicas acerca das abordagens experimentais</li><li>● As representações dos professores acerca do uso das atividades experimentais para o</li></ul>		

ensino de ciências.

- A incorporação dos materiais alternativos e de baixo custo às atividades experimentais;
- A incorporação das TDIC às atividades experimentais.

## 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO A. M. P. (Org.): **Ensino de Física - COLEÇÃO IDÉIAS EM AÇÃO**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

PINHO ALVES, J. F. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. D. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25 (2), p. 176–194, 2003.

BORGES, A. T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19 (3), p. 291–313, 2002.

CARRASCOSA, J.; GIL PEREZ, D.; VILCHES, A. PAPEL DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23 (2), p. 157–181, 2006.

FERREIRA, N. C. **Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira- Um ensaio a Instrumentalização no Ensino Médio de Física**. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo - IFUSP/FEUSP, 1978.

GREF. **Física 1: Mecânica**. São Paulo: Edusp, 2001.

GREF. **Física 2: Física térmica e Óptica**. São Paulo: Edusp, 2001

GREF. **Física 3: Eletromagnetismo**. São Paulo: Edusp, 2001

HIGA, I. & OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, v. abr./jun (44), p. 75–92, 2012.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299–313, 1994.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. **Science Education**, vol.88 (1), 2004.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24 (2), p. 77–86, 2002.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências : reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 2 (1), p. 139–153, 2010.

PACCA, J. L. A. & SCARINCI, A. L. A ressignificação das atividades na sala de aula. **Revista Ensaio**, v. 13(1), p. 57–72, 2011.

PEREIRA, V. M.; FUSINATO, P. A. Possibilidades e Dificuldades de se Pensar Aulas Com Atividades Experimentais: o que pensam os Professores de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10 (3), p. 120–143, 2015.

PINHO ALVES, J. F. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17 (2), p. 174–182, 2000.

ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 52 (6), p. 1–11, 2010.

SALINAS DE SANDOVAL, J; COLOMBO DE CUDMANI, L. Los laboratorios de Física de ciclos básicos universitarios instrumentados como procesos colectivos de investigación dirigida. **Revista de Enseñanza de la Física, Asociación de Profesores de Física de la Argentina**, v. 5 (2), p.10-17, 1992

SARAIVA-NEVES, M.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do trabalho experimental, na aprendizagem de física, em sala de aula – um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11(3), p. 383–401, 2006.

SILVEIRA, F. L. & OSTERMANN, F. A insustentabilidade da proposta indutivista de “descobrir a lei a partir de resultados experimentais”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19 (especial), p. 7–27, 2002.

TAMIR, P. HOW ARE THE LABORATORIES USED? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 14 (4), p. 311–316, 1977.

THORNTON, R. K. Tools for scientific thinking-microcomputer-based laboratories for physics teaching. **Physics Education**, v. 22 (4), p. 230–238, 2002.

TRUMPER, R. The Physics Laboratory – A Historical Overview and Future Perspectives. **Science & Education**, v. 12, p. 645–670, 2003.

VEIT, E. A., HAAG, R.; ARAUJO, I. S. Porque e como introduzir a aquisição automática de dados no laboratório didático de física? **Física na escola**, v. 6 (1), p. 69–74, 2005.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Física e Química		
<b>Semestre:</b> 8	<b>Código:</b> FIQZ8	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75

<b>Abordagem metodológica:</b>  T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de Física, Química e Informática.
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta disciplina pretende proporcionar ao Professor de Física em formação uma visão da Química, articulada com as suas práticas pedagógicas com o ensino da Física; pretende também formar um educador comprometido com uma educação científico-tecnológica de qualidade, derivada de uma leitura crítica do mundo, dos atuais sistemas de ensino públicos e privados, que contribua para uma transformação social que possibilite a igualdade de oportunidades para todos os cidadãos. Os temas abordados compartilham uma evolução histórica, social e conceitual sendo desenvolvidos de forma teórica e prática, proporcionando a construção do conhecimento por uma articulação inter e multidisciplinar dos conteúdos estudados. Conceitos químicos introdutórios, tais como quantidade de matéria, concentração de soluções e equações que representem transformações químicas, deverão ser abordados antes de cada componente específico, como teorias de ligação e equilíbrio químico, tendo em vista que pode-se tratar de um primeiro contato do estudante com a Química, ainda que a disciplina deva dialogar com conhecimentos de mecânica quântica e termodinâmica.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Desenvolver nos professores em formação métodos e práticas pedagógicas multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares articulando os conteúdos de Química com a Física;</li><li>● Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas;</li><li>● Compreender os códigos e símbolos próprios da química atual;</li><li>● Identificar reações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo;</li><li>● Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da química;</li><li>● Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da química e da tecnologia;</li><li>● Desenvolvimento da atitude crítico-reflexiva em relação aos problemas socioambientais;</li><li>● Identificar e solucionar problemas, formular hipóteses e prever resultados;</li><li>● Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes;</li><li>● Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>  Parte teórica:	

- Introdução à química quântica: estrutura eletrônica dos átomos;
- Ligações químicas: teorias de ligação de valência e dos orbitais moleculares;
- Geometria Molecular;
- Termodinâmica química: equações de estado, gases reais e equilíbrio químico ;
- Equilíbrio químico ácido-base;
- Sistemas eletroquímicos;
- Dispositivos semicondutores.

Parte experimental:

- Materiais de laboratório e instrumentação aplicada a espectroscopia eletrônica;
- Condutividade elétrica das soluções (eletrólitos e não-eletrólitos);
- Polaridade;
- Titulação ácido-base: padronização de soluções;
- Construção de calorímetro.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**. Porto Alegre: Bookman, 2001.  
GARRITZ, A. & CHAMIZZO, J.A. **Química**. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
TRINDADE, T. et al. **Química Básica Experimental**. 2ª ed. São Paulo: Ícone, 2004.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I. **História da Química**. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.  
BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.  
LAVOISIER, Antoine-Laurent. **Tratado Elementar de Química**. São Paulo: editora Madras, 2014.  
BALL, D. W. **Físico-Química – vol. 1**. São Paulo: Cengage, 2005.  
ATKINS, Peter e PAULA, Júlio. **Físico-Química – Fundamentos**. São Paulo: editora LTC, 2017.



**CAMPUS**  
São Paulo

#### **1- IDENTIFICAÇÃO**

**Curso:** Licenciatura em Física

<b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 7 – História e Filosofia da Ciência		
<b>Semestre:</b> 8	<b>Código:</b> LP7Z8	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42h15
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Física	
<b>2 - EMENTA:</b> <p>Esta disciplina visa propiciar aos estudantes um espaço para a investigação e experimentação de propostas pedagógicas que promovam a compreensão dos fundamentos históricos, sociológicos, epistemológicos e filosóficos do conhecimento científico, bem como de sua inserção no contexto mais amplo do conjunto das produções culturais humanas. Pretende também promover a integração entre disciplinas que abordam de forma mais direcionada temas voltados à história e filosofia da ciência, dentre as quais destacam-se: <i>Matéria e Radiação, Gravitação, Termodinâmica, Ciência, História e Cultura, Mecânica Quântica, Relatividade, Filosofia da Ciência e da Educação</i>. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.</p>		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir e desenvolver estratégias para abordar os fundamentos históricos, sociológicos e filosóficos da Ciência, bem como sua dimensão cultural, em sala de aula, superando a concepção conteudista, tradicional, segundo a qual o conhecimento científico é linear e cumulativo, enquanto o fazer científico é isento de dimensões sociais, históricas, culturais, etc.;</li><li>• Traduzir para a dimensão prática (docente) as discussões histórico-epistemológicas trabalhadas em outras disciplinas, especialmente <i>Filosofia da Ciência e da Educação</i> (FCEZ9) e <i>Ciência, História e Cultura</i> (CHCZ7);</li></ul> <p>Objetivos específicos para estudantes em estágio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de elementos relevantes associados às dimensões histórica, sociológica, filosófica e cultural da ciência;</li><li>• Propor, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades</li></ul>		

<p>pedagógicas que objetivem o “aprender <i>sobre</i> ciência” além do “aprender ciência”;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Desenvolver, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas com vistas a abordar conteúdos específicos de física utilizando a história e filosofia da ciência como estratégia de ensino;</li><li>● Utilizar parte das práticas desenvolvidas em atividades de estágio, avaliando de que maneira as atividades propostas se materializaram na situação educacional concreta e que tipos de aprendizagens propiciaram;</li><li>● Reformular as atividades pedagógicas propostas a partir da experiência vivida em atividades de estágio, desenvolvendo assim a dimensão da práxis.</li></ul>
<p><b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● O que significa o aprender <i>sobre</i> ciência;</li><li>● A história e filosofia da ciência como tema de estudo e como método de ensino;</li><li>● Tendências atuais da literatura de Ensino de Ciências sobre a abordagem de História e Filosofia da Ciência na educação básica e na formação de professores;</li><li>● Respostas às contestações conteudistas da “viabilidade” do ensino de História e Filosofia da Ciência;</li><li>● A presença tácita de concepções epistemológicas em livros didáticos, textos de divulgação e outras mídias;</li><li>● As fontes de consulta sobre História e Filosofia da Ciência;</li><li>● Estratégias para investigação de concepções epistemológicas prévias de estudantes;</li><li>● Estratégias de ensino envolvendo História e Filosofia da Ciência.</li></ul>
<p><b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b></p> <p>FARA, P. <b>Uma breve história da ciência</b>. São Paulo: editora fundamento, 2014.</p> <p>MARTINS, R. A. Como não escrever sobre história da Física: um manifesto historiográfico. <b>Revista Brasileira de Ensino de Física</b>, v. 23 (1), 2001.</p> <p>PIETROCOLA, M. (ed.). <b>Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora</b>. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.</p> <p>REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.</p> <p>REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.</p> <p>SILVA, C. C. (ed.) <b>Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino</b>. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.</p>
<p><b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b></p> <p>BOMBASSARO, L. C. <b>Ciência e mudança conceitual: notas sobre epistemologia e história da Ciência</b>. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1995.</p> <p>CHALMERS, A. F. <b>O que é ciência, afinal?</b> São Paulo: Brasiliense, 1993.</p> <p>CROCHIK, L. <b>Educação e ciência como arte: aventuras docentes em busca de uma experiência estética do espaço e tempo físicos</b>. Tese de Doutorado. São Paulo, 2013.</p> <p>DUTRA, L. H. A. <b>Introdução à teoria da ciência</b>. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.</p> <p>FARA, P. <b>Uma breve história da ciência</b>. São Paulo: Fundamento, 2014.</p> <p>FEYERABEND, P. <b>Contra o método</b>. São Paulo: Editora Unesp, 2003.</p>

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

 <p><b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</b></p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Mecânica Quântica Aplicada		
<b>Semestre:</b> 8	<b>Código:</b> MQAZ8	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b> <p>Nesta disciplina, o licenciando é levado a discutir e refletir sobre a aplicação da mecânica quântica à constituição fundamental da matéria e suas características, aos comportamentos estatísticos das entidades quânticas e compreender a fundamentação de certas tecnologias do nosso cotidiano. Propõem-se atividades práticas como experimentos simples, de simulação ou com recursos tecnológicos, que permitam ao licenciando uma compreensão mais significativa do corpo formal da teoria, dos fenômenos e da tecnologia advinda dela. Paralelamente, discutem-se as interpretações do formalismo da teoria, que levam a refletir não apenas sobre a estrutura formal da teoria, mas também a uma compreensão mais geral de como a Ciência é construída.</p>		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar as características e fenômenos atômicos, particularmente o de hidrogênio, com a aplicação da Equação de Schroedinger;</li><li>• Estudar qualitativamente as propriedades quânticas das ligações moleculares e perceber</li></ul>		

sua natureza quântica;

- Compreender as propriedades atômicas, moleculares e da tabela periódica como consequência de fenômenos quânticos;
- Perceber as diferentes estatísticas quânticas e os comportamentos das partículas regidas por cada uma delas;
- Discutir as diferentes interpretações da Mecânica quântica da estrutura conceitual da teoria;
- Verificar as bases quânticas de algumas aplicações tecnológicas desenvolvidas ao longo do tempo.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Aplicação da Equação de Schroedinger a átomos hidrogenóides. Parte angular e radial da Função de Onda. Quantização da energia e do momento angular. Estados e números quânticos. Funções de onda do átomo de hidrogênio e os orbitais. Interação Spin-órbita. Regras de transições e espectros atômicos;
- Átomos multieletrônicos. Aplicação do Princípio da Exclusão. Efeito Zeeman. Propriedades básicas da tabela periódica;
- Ligações Moleculares: iônica, covalente e metálica. Oscilador Harmônico quântico. Níveis de Energia e Espectros Moleculares;
- Partículas indistinguíveis. Elaboração do Princípio da Exclusão de Pauli. Estatísticas de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein. Absorção e Emissão Estimuladas. Aplicações tecnológicas: Lasers, Masers e Condensado de Bose-Einstein;
- Diferentes Interpretações da Mecânica Quântica.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2001.  
CARUSO, F.; OGURI V. **Física Moderna: Origens clássicas e Fundamentos Quânticos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
PESSOA, O. **Conceitos de Física Quântica**. Vols. 1 e 2. 2. Ed. São Paulo: Editora LF, 2010.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979.  
VALADARES, E., CHAVES, A.; ALVES, E. **Aplicações da Física Quântica: do transistor à nanotecnologia**. São Paulo: Editora LF&SBF, 2006.  
GRIFFITHS, D. **Mecânica Quântica**. São Paulo: Ed. Pearson, 2012.  
PERUZZO, J., POTTKER, W.; PRADO, T. **Física Moderna e Contemporânea: das teorias**

quânticas e relativísticas às fronteiras da Física. São Paulo: Editora LF, 2014.

SERWAY, R.; MOSES, C.; MOYER, C. **Modern Physics**. Belmont: Thomson Brooks Cole, 2005.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Relatividade		
<b>Semestre:</b> 8	<b>Código:</b> RELZ8	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>		
A disciplina introduz às futuras professoras e professores de física aos conceitos básicos da Teoria da Relatividade Especial e rudimentos da Teoria da Relatividade Geral, enfatizando o modo como os fenômenos relativísticos diferem das previsões da mecânica clássica.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender o alcance, o significado e as consequências dos princípios galileano e newtoniano da relatividade do movimento;</li><li>• Compreender a relatividade einsteiniana da simultaneidade, dos intervalos de tempo e dos comprimentos e a introdução de invariantes (como a velocidade da luz e o intervalo de Lorentz);</li><li>• Reconhecer as rupturas representadas pelas relatividades galileana e einsteiniana;</li><li>• Apropriar-se das origens históricas das teorias relativísticas galileana-newtoniana e</li></ul>		

einsteiniana;

- Reconhecer as repercussões das teorias relativísticas, sua relação com as artes, ficção e divulgação científica e seu impacto cultural;
- Compreender o uso de experimentos de pensamento na formulação das teorias da relatividade;
- Compreender o papel dos princípios da equivalência e da covariância na formulação da relatividade geral;
- Valorizar o ensino de física moderna na educação básica.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Relatividade galileana: Movimento da Terra, relatividade galileana e princípio de inércia (linear e circular); Relatividade das velocidades e das distâncias; Referencial inercial; Forças de inércia; Invariância das leis de Newton; Caráter anti-intuitivo da relatividade galileana;
- Relatividade restrita: Origens históricas da relatividade restrita: equações de Maxwell vs. Leis de Newton;
- Cinemática relativística: Relatividade da simultaneidade; Relatividade dos comprimentos e durações; Invariância da velocidade da luz; Intervalo invariante; Transformações de Lorentz; Espaço-tempo, diagrama de Minkowski (tipos de intervalos) e causalidade; Efeito Doppler relativístico.
- Alguns paradoxos da relatividade restrita;
- Dinâmica relativística: Momento e energia relativísticos: invariância do quadrimomento; Massa relativística e massa invariante;  $E = mc^2$ , inércia da energia, interpretações e aplicações; Colisões relativísticas: Efeito Compton, criação e aniquilação de pares;
- Breve introdução conceitual Relatividade Geral: Princípio de equivalência e princípio de covariância; Curvatura da luz e geometrias não-euclidianas; Dilatação e contração gravitacionais; Gravitação einsteiniana vs gravitação newtoniana; Ondas gravitacionais; Aplicações tecnológicas: GPS;
- Aspectos socioculturais da relatividade: O fenômeno social da fama de Einstein e visão deturpada de cientista;
- Relação com energia nuclear, caso das bombas atômicas e de hidrogênio;
- Relatividade nas artes;
- Revolução na ciência e revolução nas artes no início do século XX;
- Tudo é relativo? Concepções e interpretações culturais distorcidas das teorias relativísticas.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. F. **Física Básica 3: Ondas, Relatividade e Física Quântica**. São Paulo: LTC, 2007.

GAZZINELLI, R. **Teoria da Relatividade Especial**. São Paulo: editora Edgar Blucher, 2005.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CARUSO, F. & OGURI, V. **Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

DARRIGOL, O. The genesis of the relativity theory. **Séminaire Poincaré**, vol.1, 2005, pp.1-22.

EINSTEIN, A. **Notas autobiográficas**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

EINSTEIN, A. **Como vejo o mundo**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.

EINSTEIN, A. **O significado da relatividade**. Lisboa: Gradiva, 2003.

EINSTEIN, A. **Teoria da Relatividade Especial e Geral**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

EINSTEIN, A. & INFELD, L. **A evolução da física**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2008.

GALISON, P. **Relógios de Einstein e Mapa de Poincaré**. Lisboa: Gradiva, 2005.

GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. Pearson Education. 2011.

HOLTON, G. On the origins of special theory of relativity. **American Journal of Physics**, vol. 28(7), 627-636, 1960.

JAMMER, M. **Conceitos de massa**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2015.

LEVY-LEBLOND, J.M. **O pensar e a prática da ciência**. Florianópolis: EDUFSC, 2004.

KEVLES, D. Albert Einstein: Relativity, War, and Fame. In: **A Century Of Books: Princeton University Press, 1905-2005**. Princeton: Princeton University Press, pp.115-24, 2005.

MILLER, A. I. Einstein e Picasso: mera coincidência? **História, Ciências, Saúde**, vol. 13 (suplemento), p. 223-31, 2006.

MARTINS, R. A. **Origem História da Relatividade Especial**. Livraria da Física: São Paulo, 2015

MENEZES, L.C. **A matéria uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico**. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2005.

MINKOWSKI, H. Espaço e Tempo. In: LORENTZ, H.A.; EINSTEIN, A. & MINKOWSKI, H.: **O Princípio da Relatividade**. Col. Textos Fundamentais da Física Moderna. Vol.1. 1ª ed. Trad. Mário José Saraiva. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

PAIS, A. **Sutil é o Senhor...: a Ciência e a Vida de Albert Einstein**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1982.

POINCARÉ, H. **O Valor da Ciência**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

STACHEL, J. (org.) **O ano miraculoso de Einstein: cinco artigos que mudaram a face da física**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001.

STACHEL, J. O manuscrito de Einstein de 1912 como pista para o desenvolvimento da teoria da relatividade restrita. Trad. Osvaldo Pessoa Jr. **Scientia Studia**, vol. 3 (4), pp.584-596, 2005.



CAMPUS  
São Paulo

## 1- IDENTIFICAÇÃO

<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Filosofia das Ciências e da Educação		
<b>Semestre:</b> 9	<b>Código:</b> FCEZ9	
<b>Nº aulas semanais:</b> 5	<b>Total de aulas:</b> 95	<b>Total de horas:</b> 71,25
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b> <p>A disciplina visa promover uma reflexão epistemológica com ênfase nos temas de ciência e educação com o propósito de contribuir para a construção de um processo de ensino-aprendizagem na educação científica compatível com o aperfeiçoamento do pensamento crítico dos alunos acerca do conhecimento científico e pedagógico. É problematizado o conceito de “método científico” e da relação “sujeito-objeto”. O estudo da teoria do conhecimento (epistemologia) é uma oportunidade para o licenciando em física refletir sobre a articulação entre teoria e experiência nos contextos da pesquisa, da educação e da educação científica. Nesse componente curricular, a discussão sobre a teoria do conhecimento focaliza questões da interface “ciência/educação”, articulando as reflexões sobre a construção do saber pelo sujeito e pelas ciências. São abordados elementos da filosofia da ciência e da teoria do conhecimento, particularmente em Popper, Kuhn, Bachelard, Feyerabend, Rousseau, Piaget e Vygotsky e suas possíveis relações com a educação científica. Espera-se que, desse modo, o exercício da reflexão epistemológica contribua para a formulação de estratégias de ensino-aprendizagem propícias ao tratamento conceitual dos conteúdos científicos na educação escolar e à construção de um pensamento crítico acerca da ciência.</p>		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <p>Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Refletir sobre as fundamentações feitas pela filosofia da ciência e pelos pensamentos científicos tanto no período anterior à modernidade quanto na própria, procurando analisar algumas de suas implicações teóricas e práticas, principalmente no âmbito da educação enquanto espaço de (re)produção do conhecimento;</li><li>● Compreender conceitos caros à ciência, como a gênese, a construção e as rupturas pelas quais passou ao longo de sua história, como a formulação teórica de alguns dos principais filósofos da educação para o aprimoramento do pensamento crítico em relação ao conhecimento científico.</li></ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender a base e o contexto de algumas reflexões científicas gregas no que ficou</li></ul>		

conhecido como cosmologia tradicional. Compreender as problematizações modernas desta.

- Problematizar o próprio conceito moderno de “método científico” e mesmo da relação “sujeito-objeto” como absolutamente centrais na elaboração do saber. Identificar o conhecimento promovido pela ciência como produto humano, cultural e histórico.
- Compreender os diferentes métodos científicos, a questão do progresso da ciência, e a questão da neutralidade e da ética.
- Compreender as possíveis relações dos principais métodos científicos das ciências humanas com a educação.
- Relacionar a prática pedagógica a diferentes conceitos de ser humano, sociedade, educação, etc., inerentes a cada concepção epistemológica.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Conceito de *Episteme* enquanto Ciência;
- A cosmologia pré-socrática;
- A cosmologia aristotélica-ptolomaica;
- Teorias da aprendizagem e a construção do conhecimento;
- A questão da experiência científica em Bacon;
- As questões copernicanas da física de Galileu;
- Questão do método científico em Descartes e da relação Sujeito · Objeto;
- A física moderna de Newton e as críticas leibnizianas;
- O empirismo moderno e o criticismo kantiano;
- Epistemologia Contemporânea: Ernest Mach e o novo positivismo; Kuhn: o paradigma em ciência; Popper e o critério da refutabilidade; Feyerabend e a crítica do método; Bachelard: descontinuidade em ciência e o novo racionalismo; Frankfurt: a teoria crítica Boaventura e a epistemologia na pós-modernidade;
- A formação do sujeito de Jean-Jacques Rousseau;
- A aprendizagem e o processo de equilíbrio: o sujeito epistêmico de Jean Piaget;
- A formação social da mente: Vygotsky;
- A pedagogia da Libertação e a educação dialógica de Paulo Freire.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LUCKESI, C. **Filosofia da educação**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.  
KOYRÉ, A. **Do mundo fechado ao universo infinito**. São Paulo: EDUSP, 1979.  
CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018.  
ISSN: 2316-9907.  
VYGOSTKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ARISTÓTELES. **Física**. Madrid: Gredos, 1998.  
BACON, F. **Novo Organum**. Col. Pensadores. São Paulo: Nova Cultura, 1987.  
BACHELARD, G. **O Novo Espírito Científico**. In: Os Pensadores. São Paulo: Cultural, 1988

DESCARTES, R. **Discurso do método**. Ed. Abril. Coleção Pensadores. 1971.  
 FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: UNESP, 2007.  
 FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.  
 GALILEI, G. **Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo**. São Paulo: Discurso Editorial 2004.  
 JAEGER, W. **Paidéia: a formação do homem grego**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.  
 KUHN, T. **A Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.  
 OLIVEIRA, F. B. O Emílio de Rousseau: uma obra de pedagogia. **Filosofia e Educação**, vol. 4, 2012.  
 PESSANHA, J. A. **Os Pré-socráticos**. Coleção Os Pensadores, São Paulo: Abril, 1999.  
 ROUSSEAU, J. J. **Discurso sobre as Ciências e as Artes**. Coleção Os Pensadores. SP: Nova Cultural, 1997 vol. II. Trad. Lourdes Santos Machado.  
 SAVIANI, D. **Educação: Do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Cortez Editora: Autores Associados, 2013.  
 SUCHODOLSKI, B. A Pedagogia e as grandes correntes filosóficas. SP: Centauro, 2002.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Física, Meio Ambiente e Ciências da Terra</p>		
<p><b>Semestre:</b> 9</p>	<p><b>Código:</b> FCTZ9</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b> 42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  (X) SIM ( ) NÃO                  Qual(is)? Trabalho de campo</p>	

## **2 - EMENTA:**

A disciplina aborda os princípios básicos do estudo científico do sistema Terra, compreendendo seus componentes básicos e suas inter-relações: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera. Abordam-se as dinâmicas interna e externa da Terra, responsáveis pelos fenômenos que moldam o planeta na escala de tempo geológico, resultando nos materiais que constituem a crosta terrestre, tais como minerais, rochas, sedimentos e fósseis. Pretende-se, com este componente, familiarizar o estudante de licenciatura com conceitos e técnicas básicas das Ciências da Terra e suas relações com os conteúdos específicos da Física, utilizando-os para a compreensão de questões ambientais relevantes na atualidade.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Compreender os processos geológicos atuantes na dinâmica interna e externa do planeta, sua evolução e os diferentes tipos de materiais resultantes;
- Refletir sobre a noção de tempo geológico e a lentidão/rapidez segundo a qual se processam os fenômenos geológicos;
- Aplicar conhecimentos da Física ao entendimento da dinâmica interna e externa da Terra;
- Apropriar-se do uso de técnicas e métodos específicos da disciplina: observação de campo, análise cartográfica, fotointerpretação;
- Articular os conhecimentos provenientes das Ciências da Terra com o ensino de Física na Educação Básica.

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Introdução às Ciências da Terra: pressupostos teóricos e metodológicos;
- O sistema Terra e seus subsistemas: atmosfera, litosfera, hidrosfera e biosfera;
- Tempo geológico: datação relativa e absoluta, escala de tempo geológico, evolução da Terra;
- Minerais e rochas: minerais e critérios de identificação, classificação e ciclo das rochas, rochas ígneas, metamórficas e sedimentares;
- Dinâmica Interna da Terra: métodos geofísicos para caracterização da estrutura interna, Teoria da Deriva continental, Teoria da Tectônica Global, origem e propagação de ondas sísmicas, fenômenos de vulcanismo, formação das grandes cadeias montanhosas;
- Dinâmica externa da Terra: atmosfera da Terra, tempo e clima; intemperismo e formação de solos, ambientes sedimentares, águas superficiais e subterrâneas, ação geológica do homem e impactos ambientais.

## **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

POPP, J. H. **Geologia Geral**. Rio de Janeiro: LTC Editora S.S, 2005.

PRESS, F., SIEVER R., GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para Entender a Terra**. Trad. Rualdo Menegat, 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
TAIOLI, F.; TOLEDO, C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TEIXEIRA, W. **Decifrando a Terra**. 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ERNEST, W.G. **Tempo Geológico**. São Paulo: Edgard Blucher, 1979.  
GUERRA, A. C. **Novo-Dicionário geológico-geomorfológico**. São Paulo: Bertrand do Brasil, 1997.  
LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral**. São Paulo: Editora Nacional, 1978.  
SALGADO-LABORIAU, M. L. **História Ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blucher, 1994.  
SUGUIO, K. **A evolução Geológica da Terra e a Fragilidade da Vida**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Física Nuclear e de Partículas		
<b>Semestre:</b> 9	<b>Código:</b> FNPZ9	
<b>Nº aulas semanais:</b> 4	<b>Total de aulas:</b> 76	<b>Total de horas:</b> 57
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de física e informática	
<b>2 - EMENTA:</b>		
Esta disciplina visa discutir as propriedades fundamentais dos núcleos e suas radiações; as		

reações nucleares; o funcionamento dos reatores nucleares e diversas aplicações, juntamente com o estudo das propriedades fundamentais das partículas elementares que compõem a matéria. Pretende-se com essa discussão contribuir com a formação do futuro docente de uma área importante do conhecimento, e permitir a ele trazer uma discussão ampla e pertinente do tema em sala de aula.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Compreender os conhecimentos específicos da Física Nuclear e de Partículas como decorrentes de uma construção humana;
- Analisar aplicações e contribuições da Física Nuclear na sociedade, como na produção de energia elétrica, na medicina e em técnicas de datação;
- Discutir os impactos do uso do conhecimento nuclear no meio ambiente, como a construção das bombas atômicas e os acidentes em usinas nucleares;
- Embasar um posicionamento frente ao uso da energia nuclear na produção de energia elétrica e outras aplicações na sociedade;
- Aprender os conceitos básicos de Física Nuclear e das propriedades das partículas elementares;
- Realizar experimentos elementares de Física Nuclear e Partículas, assim como simulações reais e virtuais.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Abordagem histórica dos experimentos de radiação nuclear e o núcleo atômico de Rutherford. Energia Nuclear e seus usos;
- Composição do núcleo e suas propriedades no estado fundamental. Carta de nuclídeos: estabilidade e instabilidade nuclear. Isótopos. Lei do decaimento nuclear. Tempo de meia-vida.
- Conservação massa-energia. Radiações alfa, beta e gama: características e interações com a matéria. Aplicações da física nuclear;
- Reações nucleares e Leis de conservação. Seção de choque. Fissão e fusão nucleares. Aplicações a reatores nucleares, tokamaks e às características básicas da nucleossíntese;
- Introdução histórica de física das partículas. Aceleradores de partículas. Interações Fundamentais. Classificação das partículas e suas propriedades;
- Modelo padrão e as partículas elementares: quarks, léptons e bósons. Interações fundamentais e Diagramas de Feynman. Características básicas do modelo do “big-bang”.

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CHUNG, K. **Introdução à Física Nuclear**. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 2010.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
SCHECHTER, H.; BERTULANI, C. A. **Introdução à Física Nuclear**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.

TIPLER, P.; LELLWELYN, R. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

**6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ABDALLA, M. C. B. **O Discreto Charme das Partículas Elementares**. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

BALTHAZAR, W. ; OLIVEIRA, A. **Partículas Elementares no Ensino Médio: abordagem a partir do LCH**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.

CARUSO, F. OGURI, V.; SANTORO, A. **Partículas Elementares: 100 anos de descobertas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

PERUZZO, J., POTTKER, W.; PRADO, T. **Física Moderna e Contemporânea: das teorias quânticas e relativísticas às fronteiras da Física**. Vol. 2. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 8 - Física Moderna e Contemporânea</p>		
<p><b>Semestre:</b> 9</p>	<p><b>Código:</b> LP8Z9</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b> 42h15</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Física</p>	

## **2 - EMENTA:**

A disciplina visa subsidiar o planejamento, a implementação e o debate de práticas pedagógicas pelos estudantes que envolvem o tema Física da Moderna e Contemporânea. Partindo de uma visão da Física como instrumento de compreensão do mundo contemporâneo, busca-se discutir a relação dialética entre ciência e sociedade a partir do prisma das novas descobertas da ciências, em especial a Física. As práticas desenvolvidas pelos estudantes poderão estabelecer diálogo com disciplinas tais como *Energia, Física Nuclear e de Partículas, Mecânica Quântica e Filosofia da Ciência e da Educação*, entre outras. Nesse sentido, serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas elaboradas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer a temática da Física da Moderna e Contemporânea como uma das importantes abordagens no ensino de Física da atualidade;
- Conhecer a evolução desta abordagem, nas últimas décadas, com foco no ensino de Física;
- Compreender a influência da temática Física da Moderna e Contemporânea nos documentos oficiais de ensino, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dentre outros.

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, da apropriação pelos professores da abordagem temática Física da Moderna e Contemporânea;
- Observar a forma como os professores se apropriam dos documentos oficiais de ensino de Física (PCNs, Currículos Estaduais, etc.) e que tipo de análise fazem de tais documentos;
- Propor e/ou desenvolver, a partir das investigações teóricas e das observações de estágio, atividades pedagógicas cujo foco temático seja Física da Moderna e Contemporânea;
- Avaliar as atividades pedagógicas propostas, podendo reformulá-las a partir da experiência concretamente vivida.

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- A presença da Física da Moderna e Contemporânea (FMC) no mundo atual;
- A Física da Moderna e Contemporânea e o ensino de Física;
- A Física da Moderna e Contemporânea como área de pesquisa em ensino;
- A FMC e os documentos oficiais de ensino de ciências: os PCN, PCN+, OCEM e outros.

## 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2002.

\_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.

MENEZES, L. C. **A Matéria uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2005.

POTTKER, W. E.; PRADO, T. G. e PERUZZO, J. **Física Moderna e Contemporânea**. São Paulo: livraria da física, 2013.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

TIPLER, P. A. e Llewellyn, R. A. **Física Moderna**. São Paulo: editora LTC, 2014.

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

AGUIAR, R. R. **Tópicos de Astrofísica e Cosmologia: Uma Aplicação de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Yassuko. A Contribuição da Física para um novo ensino médio. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p.22-27, 2003.

OSTERMANN, F; MOREIRA, M. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.5(1), p. 23-48, 2000.

TERRAZZAN, E. A. A inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino de Física na escola de 2º grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.9, n.3, p.209-214,dez.1992.

ZANETIC, J. Física e Cultura. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.57, n.3, p.21-24, jul-set. 2005.

\_\_\_\_\_. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49), p.39-57, jan-abr. 2006.



**CAMPUS**  
São Paulo

## 1- IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Licenciatura em Física

<b>Componente Curricular:</b> Astrofísica e Cosmologia		
<b>Semestre:</b> 10	<b>Código:</b> ASCZ10	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Esta componente curricular pretende realizar uma integração entre diversos campos da Física, especialmente Física Moderna, sob a temática unificadora da Astrofísica, para demonstrar a necessidade e a possibilidade de fazê-lo. Conceitos explorados anteriormente nas componentes curriculares com conteúdos de Astronomia, Óptica, Mecânica, Termodinâmica, Física Quântica e Relatividade serão retomados para aprofundamento e aplicação. Entende-se também que a Astronomia é um tema motivador e cada vez mais presente no Ensino de Física, e portanto o futuro professor deve se aperceber das possibilidades encerradas nos conteúdos aqui abordados. A perspectiva histórica da construção dos modelos astrofísicos e cosmológicos defrontará o futuro professor com a questão epistemológica do que é fazer Ciência, e os limites do conhecimento atual. Notícias recentes revelarão os assuntos ligados à Astronomia mais interessantes para o público, e serão utilizadas para familiarizar-se com os tópicos incluídos.</p>		
<p><b>3 - OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreender a estrutura e a evolução de estrelas de massa alta e baixa, em termos qualitativos;</li> <li>● Compreender a interdisciplinaridade inerente à astrobiologia;</li> <li>● Compreender a cosmologia moderna e suas controvérsias, em termos qualitativos;</li> <li>● Compreender qualitativamente as principais técnicas observacionais, e as limitações impostas pela atmosfera planetária;</li> <li>● Perceber as possibilidades de trabalhar diversos campos da física (Óptica, Mecânica, Termodinâmica, Física Atômica, Relatividade e Física Nuclear) junto da temática de Astrofísica;</li> <li>● Valorizar o ensino de Astronomia para a prática profissional;</li> <li>● Compreender a classificação e estrutura das galáxias, em termos qualitativos;</li> <li>● Valorizar Astrofísica e Cosmologia para discutir questões de epistemologia e os limites do conhecimento científico;</li> <li>● Reconhecer e aproveitar o interesse do público por temas astronômicos, conforme revelado pela divulgação científica consultada.</li> </ul>		

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Astronomia Observacional: fotometria, espectroscopia, influência da atmosfera, outras partículas (raios cósmicos, neutrinos, entre outros);
- Caracterização física das estrelas: distância, magnitude, luminosidade, temperatura, massa, composição;
- Classificação estelar e Diagrama H-R;
- Estrutura estelar;
- Geração e transporte de energia em estrelas;
- Nucleossíntese estelar;
- Evolução estelar (inclui objetos compactos);
- Sistemas estelares múltiplos;
- Variabilidade estelar intrínseca e extrínseca;
- Estrutura da Galáxia;
- Galáxias: classificação e estrutura;
- Cosmogonias Antigas;
- Cosmologia Moderna;
- Planetas extrassolares;
- Astrobiologia.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

FRIAÇA, A., DAL PINO, E. M.; PEREIRA, V. J. (org.). **Astronomia: uma visão geral**. São Paulo: EDUSP, 2001.

OLIVEIRA FILHO, K. S. & SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

MARTINS, R. A. **O Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Editora Moderna LTDA, 1994.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

TIPLER, P. A. & LLEWELLYN, R. A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

BOEZKO, R. **Conceitos de Astronomia**. IAG-USP, 1984.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. Estados Unidos: Ballantine Books, 2013.

NARDI, Roberto e LANGHI, Rodolfo. **Educação em astronomia – Repensando a formação dos professores**. São Paulo: editora escrituras, 2016.

SARAIVA, M. F. O. e FILHO, K. S. O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: livraria da física, 2004.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Física, Meio Ambiente e Ciências da Vida		
<b>Semestre:</b> 10	<b>Código:</b> FCVZ10	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de física e biologia	
<b>2 - EMENTA:</b> <p>Segundo alguns autores, as ciências da Natureza estudam duas ordens de fenômenos: os físicos e os vitais. constituem portanto duas grandes ciências: a física e suas ramificações e a biologia. A física é uma das áreas do conhecimento com grandes contribuições conceituais e metodológicas para o estudo da vida e das relações entre os seres vivos e o ambiente. Esta componente curricular adota um enfoque interdisciplinar na aplicação de conceitos físicos ao estudo de alguns temas da biologia. Estudando fatos observáveis que podem ser submetidos aos procedimentos de experimentação, concebemos a Natureza como um conjunto articulado de seres e acontecimentos interdependentes, buscamos nela constância, regularidade, frequências e invariantes dos fenômenos, bem como estabelecer os meios teóricos para a previsão de novos fatos. Um problema epistemológico das ciências biológicas consiste em saber se a modelagem, os procedimentos e os conceitos usados pela física e pela química podem ser empregados para a investigação do fenômeno da vida.</p>		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar textos de fisiologia que descrevem as reações de corpo humano quando exposto a algumas situações extremas e reescrevê-lo em termos das variáveis físicas envolvidas;</li><li>• Conhecer as principais modalidades de interação entre a física e a Medicina (radiologia, radioterapia e medicina nuclear);</li><li>• Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados a olho nu ou ao microscópio;</li></ul>		

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em física e biologia;
- Apropriar-se dos conhecimentos da física, da química e da biologia e aplicar esses para explicar o funcionamento da vida no mundo natural;
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Radiações e efeitos biológicos; Radioterapia; Radiologia diagnóstica; Medicina Nuclear; Efeitos biológicos de curto prazo; Efeitos biológicos de longo prazo.
- Energia, ondulatória e óptica; Transformações de energia na biosfera; Medicina e ultrassom; Fisioterapia e efeitos biológicos do ultrassom; Olho humano, acuidade visual, cores e defeitos visuais;
- Fluidos e eletricidade em fenômenos biológicos; Pressão sanguínea e efeitos biológicos da variação de pressão; Capilaridade, difusão e osmose; O potencial eletrostático de uma célula; Concentração iônica dentro e fora da célula; Citologia e a bomba de sódio; Axônios e propagação de pulsos elétricos.
- Teoria da evolução e seus impactos sobre a ciência no século XIX
- Descoberta do DNA e relação com cristalografia;
- Camada de ozônio, efeito estufa e seus impactos sobre a biosfera;
- Física moderna e genética; Microscopia eletrônica e engenharia genética; Alimentos transgênicos; Impactos na sociedade.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

OKUNO, E.; CALDAS, I.; CHOW, C. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harper & Row, 1982.

OKUNO, E. & YOSHIMURA, E. M. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

DURÁN, R.; ENRIQUE, J. **Biofísica: fundamentos e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2014.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

GOODSELL, D. **Biological Physics**. New York: W.H. Freeman, 2013.

NELSON, Philip. **Física Biológica – Energia, informação, vida**. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan, 2006.

ABRANOV, D. M. e MOURÃO JR, C. A. **Curso de Biofísica**. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan, 2009.

OLIVEIRA, J. R. **Biofísica para Ciências Biomédicas**. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

MOURÃO JR, C. A. e ABRANOV, D. M. **Biofísica Essencial**. Rio de Janeiro: editor Guanabara Koogan, 2012.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Laboratório de Práticas Pedagógicas 9 – Oficina de Projetos II		
<b>Semestre:</b> 10	<b>Código:</b> LP9Z10	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42h15
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de Física	
<b>2 - EMENTA:</b>  Visando fomentar a iniciativa autoral dos futuros professores nas áreas da experimentação e da inovação didática e a dar continuidade ao proposto em LP6Z7, esta disciplina visa propiciar aos estudantes um espaço para a investigação e experimentação dos estudantes de propostas pedagógicas vinculadas a uma linha temática definida pelo docente responsável pela disciplina, permitindo-lhes também desenvolver atividades de estágio vinculadas ao trabalho desenvolvido na disciplina. As temáticas das oficinas poderão versar sobre diversos aspectos, tais como interdisciplinaridade, concepção e desenvolvimento de projetos na educação científica, elaboração, análise e utilização de recursos didáticos e tecnológicos, linhas de pesquisa específicas em ensino de ciências, organização curricular, etc. Ao final de cada semestre, os alunos divulgam os resultados parciais de seus trabalhos de pesquisa. Serão desenvolvidas atividades conjuntas com outras disciplinas e as práticas aqui desenvolvidas pelos estudantes serão, quando couber, também incorporadas às atividades (inclusive avaliativas) desenvolvidas nessas outras disciplinas.		

### **3 - OBJETIVOS:**

- Desenvolver a iniciativa autoral nas áreas da experimentação e da inovação didática;
- Elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa necessariamente vinculado a uma prática de ensino e em consonância com a proposta temática definida pelo docente responsável pela disciplina;
- Propor atividades pedagógicas a partir do projeto de pesquisa desenvolvido e / ou das observações realizadas em estágio;
- Organizar a exposição do projeto desenvolvido, visando a interação com o conjunto dos participantes da oficina, bem como a documentação do trabalho desenvolvido, valendo-se para isso, inclusive, das ferramentas do ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

Objetivos específicos para estudantes em estágio:

- Elaborar estratégias para a observação, em atividades de estágio, de elementos relevantes associados à temática de investigação proposta;
- Utilizar parte das práticas desenvolvidas em atividades de estágio, avaliando de que maneira as atividades propostas se materializaram na situação educacional concreta e que tipos de aprendizagens propiciaram;
- Reformular as atividades pedagógicas propostas a partir da experiência vivida em atividades de estágio, desenvolvendo assim a dimensão da práxis.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Desenvolvimento de projetos para o ensino de física em sala de aula.
- O papel do professor de física em diversos ambientes escolares.
- Uso de experimentos científicos em sala de aula.
- Interdisciplinaridade entre física e outras áreas.
- Aplicação e análise de projetos para o ensino de física em sala de aula.

### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CANATO JR, O. Construindo redes de conhecimento a partir da Física Moderna e Contemporânea em estágios orientados. Atas do **1º Encontro de Física**. Foz do Iguaçu. Sociedade Brasileira de Física, 2011.

CROCHIK, L. Educação como arte: A experiência com jogos teatrais no curso de formação de professores de física do Instituto Federal São Paulo. **Teatro: Criação e Construção de Conhecimento**, v.2, p. 49-58, 2014.

GEHLEN, G., et. al. A inserção da Abordagem Temática em cursos de licenciatura em física em instituições de ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19(1), pp. 217-238, 2014.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20 (2), p.168-193, 2003.

PICONEZ, S. C.B. (org.) **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas: Papirus, 1991.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

AAPT. **The Physics Teacher**. College Park, Maryland, Estados Unidos da América. Disponível em <http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt>. Acesso em 01 out. 2016.

HÉRNANDEZ, F. & VENTURA, M. **A Organização do currículo por projetos de trabalho**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. Col. Docência em formação. Série Saberes Pedagógicos. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SBF. **Revista brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/> . Acesso em 01 out. 2016.

UFSC. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, SC, Brasil. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica> . Acesso em 01 out. 2016.

## 24.1 COMPONENTES CURRICULARES ELETIVOS

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Arte-Ciência-Educação		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> ACEZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>	

T ( ) P ( ) (X) T/P	(X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Clube de Ciências, Salas de Teatro, Artes Visuais e Música.
<b>2 - EMENTA:</b>  Esta disciplina discute o valor de uma aproximação com as artes, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento de práticas educacionais, como no que diz respeito à investigação em educação e no ensino de ciências. Neste sentido, a experimentação de distintas aproximações entre o ensino de física e as diversas linguagens artísticas, a exploração da noção de experiência e o desenvolvimento de uma perspectiva narrativa são vértices de um trabalho que busca propiciar o desenvolvimento de uma investigação que encontre na relação com as artes tanto o objeto como o método de investigação, e procure dar conta, na forma de registrá-la e relatá-la, dos múltiplos sentidos desenvolvidos pelos sujeitos concretamente implicados no processo.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer influências mútuas entre arte e ciência ao longo da história;</li><li>● Problematizar a importância das dimensões ética, estética e lógica nos trabalhos artísticos, científicos e educacionais, complexificando a compreensão de suas metodologias e procedimentos;</li><li>● Desenvolver e experimentar propostas pedagógicas que explorem e se beneficiem das relações entre arte, ciência e educação;</li><li>● Refletir a respeito de metodologias de investigação em educação fundamentadas nas artes;</li><li>● Desenvolver linguagens narrativas que busquem dar conta da reflexão a respeito dos sentidos de uma experiência;</li><li>● Reconhecer a importância de incorporar as diferentes vozes envolvidas em uma investigação em educação.</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● As influências mútuas entre arte e ciência: análise de exemplos históricos significativos;</li><li>● As dimensões éticas, estéticas e lógicas nas artes, nas ciências e na educação;</li><li>● A metáfora do trabalho docente como arte: história e análise crítica;</li><li>● A investigação em educação baseada nas artes;</li><li>● Experiência e sentidos na educação e no ensino de física;</li><li>● O corpo escolarizado: problematização a partir dos estudos da performance;</li><li>● Experimentações pedagógicas de diálogos entre linguagens artísticas e a aprendizagem de física.</li></ul>	
<b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, F. La investigación basada en las artes: propuestas para repensar la investigación en educación. <b>Education Siglo XXI</b> , 26, p. 85-118, 2008.	

LARROSA, J. **Tremores: escritos sobre experiência**. Tradução de Cristina Antunes e João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

OSTROWER, F. **A sensibilidade do intelecto: visões paralelas de espaço e tempo na arte e na ciência**. São Paulo: Editora Elsevier, 1998.

PINEAU, E. Nos cruzamentos entre a performance e a pedagogia: uma revisão prospectiva. Tradução de Marcelo de Andrade Pereira. **Educação & Realidade**, **35**, 2, p. 89-113, 2010.

REVISTA ARTEFACTUM. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. ISSN: 1984-3852.

SHLAIN, L. **Art & Physics: Parallel visions in space, time & light**. New York: Morrow, 1993.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BARONE, Tom; EISNER, Eliot W. **Arts Based Research**. Los Angeles: Sage, 2012.

CREASE, R. P. **Os dez mais belos experimentos científicos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

CROCHIK, L. **Educação e ciência como arte: aventuras docentes em busca de uma experiência estética do tempo e espaço físicos**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2013.

DOSTROVSKY, S. Early Vibration Theory: Physics and Music in the Seventeenth Century. **Archive for History of Exact Sciences**, **14**, p. 169-218, 1975.

DRAKE, S. The role of music in galileo's erperiments. **Scientific American**, **232**, p. 98-104, 1975

EDGERTON, S. Y. Brunelleschi's mirror, Alberti's window, and Galileo's 'perspective tube'. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, **13**, p. 151-79, 2006.

FERREIRA, F. C. **Diálogos sobre o tempo: arte e ciência, educação**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

GURGEL, I. **Elementos de uma poética da ciência: fundamentos teóricos e implicações para o ensino de ciências**. Tese (Doutorado) — Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 2010.

HENDERSON, L. D. **The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art**. Princeton: Princeton University Press, 1983.

HENDERSON, L. D. X rays and the quest for invisible reality in the art of Kupka, Duchamp, and the cubists. **Art Journal**, v. **47**, n. 4, p. 323-340, 1988.

HOLTON, G. On the art of scientific imagination. **Daedalus**, v. **125**, n. 2, p. 183-208, 1996.

ICLE, G. Para apresentar a performance à Educação. **Educação & Realidade**, **35**, 2, p. 11-22, 2010.

KOSSO, P. The omniscienter: Beauty and scientific understanding. **International Studies in the Philosophy of Science**, v. **16**, n. 1, p. 39-48, 2002.

LARROSA, J. **Linguagem e educação depois de Babel**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LÉVY-LEBLOND, J. **O pensar e a prática da ciência: antinomias da razão**. Bauru: EDUSC, 2004.

MCALLISTER, J. W. Dirac and the aesthetic evaluation of theories. **Methodology and Science**, v. **23**, n. 2, p. 87-102, 1990.

\_\_\_\_\_. **Beauty and revolution in science**. New York: Cornell University Press, 1996.

MILLER, A. I. **Einstein & Picasso: Space, time and the beauty that causes havoc**. New York: Basic Books, 2001.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 1977.  
 PINEAU, E. L. Critical Performative Pedagogy. *In*: Stucky, N.; Wimmer, C. (Org). **Teaching Performance Studies**. Southern Illinois: University Press, 2002.  
 REIS, J. **Diálogos interdisciplinares: Relações entre física e pintura na virada do século XIX para o XX**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.  
 REDONDI, P. **Historias del tiempo**. Madrid: Editorial Gredos, 2010.  
 ROOT-BERNSTEIN, R. S. Aesthetic cognition. **International Studies in the Philosophy of Science**, v. 16, n. 1, p. 61–77, 2002.  
 SILVA, I. **O ideal do Belo como princípio, meio e fim do ensino-aprendizagem da Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 2010.  
 SZAMOSI, G. **Tempo & Espaço: As dimensões gêmeas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988.  
 ZANETIC, J. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, p. 39–57, jan./abr. 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>          São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Aplicações de Física Matemática</p>		
<p><b>Semestre:</b> <i>n</i></p>	<p><b>Código:</b> AFMZn</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b>          42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T (X) P ( ) ( ) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>          ( ) SIM (X) NÃO          Qual(is)?</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Esta disciplina visa ampliar o entendimento de como a linguagem matemática estrutura o conhecimento físico, sem desconsiderar que a matemática e a física tenham especificidades e</p>		

uma não se limite à outra. Pretende-se apresentar introdutoriamente algumas aplicações importantes da física matemática por meio de um aprofundamento modesto em alguns métodos da física teórica. Visa-se o enriquecimento intelectual do futuro professor em física, de modo a torná-lo mais autônomo e crítico na compreensão da linguagem da literatura técnica da física, embora não se pretenda torna-lo hábil na aplicação de tais técnicas.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Auxiliar a compreensão da literatura técnica de uso corrente na física, que faz uso extenso da linguagem matemática, embora não seja relevante a assimilação das técnicas matemáticas em si por meio de uma grande quantidade de repetição de exercícios;
- Propiciar a leitura e compreensão minimamente críticas da literatura técnica da física;
- Ampliar a competência de transposição da linguagem da literatura técnica e científica da física para as diversas linguagens da prática docente, que são adaptadas para um público variado, mas se quer preservar, de alguma forma, diversos aspectos presentes nos textos de origem;
- Visualizar a generalidade e a coerência lógica de diversos métodos matemáticos e sua compatibilidade com as teorias físicas e seus conceitos;
- Apresentar sempre os métodos matemáticos através de exemplos relevantes da física, inclusive explorando exemplos que ultrapassam o domínio de uma só teoria física.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Aplicações de cálculo de uma variável complexa: Números complexos; plano de Argand-Gauss; representação polar; relação de Euler; funções analíticas; teorema de Cauchy; teorema dos resíduos; valor principal de Cauchy. Aplicação: cálculo da radiancia espectral da lei de Planck para a radiação de corpo negro;
- Aplicações das séries de Fourier: Definição; senos e cossenos como uma base ortonormal no espaço de funções; funções periódicas; condições de Dirichlet; convergência de séries; coeficientes das séries de Fourier; aplicações na representação de funções: onda quadrada, onda serra, onda triangular. Aplicação: funções harmônicas e modos de oscilação de uma corda de pontas fixas;
- Aplicações das transformadas de Fourier e Laplace: Definição da transformada de Fourier; integral de Fourier; teorema de Parseval; derivadas da transformada de Fourier; aplicações em equações diferenciais lineares ordinárias; definição da transformada de Laplace; condições de existência; derivadas da transformada de Laplace; aplicações em equações diferenciais lineares ordinárias. Aplicação: oscilações amortecidas e forçadas.
- Aplicações da teoria de equações diferenciais parciais: Exemplos de equações diferenciais parciais na física; classes de equações diferenciais parciais: parabólica, hiperbólica e elíptica; condições de contorno; método da separação de variáveis; método das transformadas de Fourier e Laplace. Aplicação: ondas eletromagnéticas como solução das equações de Maxwell.
- Aplicações de funções especiais: Funções/polinômios de Legendre; Harmônicos esféricos; polinômios de Laguerre; Aplicação: solução da equação de Schroedinger para o átomo de hidrogênio. Ortogonalidade de autofunções, autovalores. Funções de Green.

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ARFKEN, G. & WEBER, H. **Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física**. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2007.  
BUTKOV, E. **Física matemática**. Rio de Janeiro: LTC, 1988.  
NETO, J. B. **Matemática para físicos**. Vols. I e II. São Paulo: Livraria da Física, 2011.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BASSALO, J. F. & CATTANI, M. S. D. **Elementos de física matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.  
BRAGA, C. L. **Notas de física matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.  
BROWN, J.; CHURCHILL, R. **Variáveis complexas e aplicações**. Porto Alegre: Grupo-A McGraw Hill, 2015.  
LANDAU, L.; LIFSHITZ, E. **Curso de Física**. Vols. I & II. Curitiba: Hemus, 2002.  
LEMONS, N. **Convite à física matemática**. São Paulo: Editora LF, 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Álgebra Linear		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> ALNZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>	

T (X) P ( ) ( ) T/P	( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina propicia o estudo dos espaços vetoriais reais fazendo um exame dos sistemas lineares gerais, determinantes, cálculos de autovalor e autovetor e diagonalização de matrizes de modo a permitir que o estudante aplique tais conhecimentos em diversas áreas da Física e Matemática.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Consolidar os conceitos de vetores com suas propriedades e aplicações;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li></ul>	
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Espaços vetoriais, subespaços vetoriais, soma e interseção de subespaços. Aplicações na física: física quântica e espaço de Hilbert;</li><li>● Dependência linear, base, dimensão;</li><li>● Transformações lineares, matriz de transformação linear. Aplicações na física: transformação de coordenadas de referenciais rotacionados como transformações lineares;</li><li>● Determinante, autovalor, autovetor e diagonalização de matriz. Aplicações na física: autovalores e autovetores na mecânica ondulatória (equação de Schroedinger).</li></ul>	
<b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  BOLDRINI, C.; FIGUEREDO, W. <b>Álgebra Linear</b> . São Paulo: Editora Habra, 2001. CALLIOLI, C. A. ; DOMINGUES, H. H. ; COSTA, R. C. F. <b>Álgebra Linear e Aplicações</b> . 4. ed. São Paulo: Atual, 1986. POOLE, D. <b>Álgebra Linear</b> . São Paulo: Cengage Learning, 2003. REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X.	
<b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>  ANTON H. <b>Álgebra Linear com Aplicações</b> . Trad. Claus Ivo Doering. Porto Alegre: Bookman, 2001. LANG, S. <b>Álgebra Linear</b> . Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003. LEON, S. J. <b>Álgebra Linear com Aplicações</b> . Rio de Janeiro: LTC, 1998. LIMA, E. L. <b>Álgebra Linear</b> . Rio de Janeiro: Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1996. STEINBRUCH, A. WINTERLE P. <b>Introdução à Álgebra Linear</b> . São Paulo: Makron Books,	

2000.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Avaliação e Currículo		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> AVCZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina analisa das concepções e fundamentos básicos de currículo e avaliação. Por meio de uma abordagem convidativa à explicitação por parte dos(as) licenciandos(as) dos mais diversos problemas educacionais da atualidade, introduz a análise crítica e discute os princípios, fundamentos e procedimentos do planejamento, do currículo e da avaliação, segundo diferentes concepções, paradigmas e normas legais vigentes. Analisa as tendências e questões atuais do currículo e avaliação em diferentes níveis e contextos de ensino. Políticas públicas de currículo e avaliação que norteiam a construção do currículo e do processo avaliativo no Projeto Político Pedagógico das escolas de Educação Básica.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Problematizar e formular perguntas e suposições sobre o tema em estudo;</li><li>● Desenvolver um saber científico sobre a natureza da práxis pedagógica;</li><li>● Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta e da pesquisa bibliográfica;</li></ul>		

- Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de seqüência e de tese, antítese e síntese;
- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas ideias diante das evidências apresentadas;
- Reconhecer e identificar as características das diferentes correntes epistemológicas e relaciona-las criticamente com as concepções de currículo e avaliação;
- Compreender o processo de avaliação de ensino e aprendizagem na escola e nas suas relações com o contexto no qual se inserem as instituições de ensino;
- Utilizar conhecimentos sobre a realidade econômica, cultural, política e social, para compreender o contexto e as relações entre ideologia e currículo;
- Identificar problemas socioculturais e educacionais nas propostas curriculares com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, com vistas a contribuir para superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas e outras;
- Identificar os fundamentos epistemológicos da avaliação e sua relação com os processos de construção do conhecimento em sala de aula;
- Explorar a relação entre currículo e avaliação, identificando a influência do contexto histórico-social nas propostas educativas;
- Analisar os desafios da inovação curricular no contexto brasileiro passado, presente e futuro;
- Analisar as interações entre a educação escolar e as outras formas educativas presentes na sociedade atual enquanto modalidades de educação não formal ou sistemática.

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Origens dos conceitos de currículo e avaliação;
- Avaliação e currículo ou currículo e avaliação;
- Epistemologia, avaliação e currículo;
- Concepções tradicionais de currículo e avaliação: O Taylorismo de Bobbit, Tyler e a taxonomia de Bloom;
- Indústria cultural e currículo: pedagogia crítica e educação contra a barbárie;
- Pós-modernidade, multiculturalismo e currículo: a nova realidade educativa;
- Currículo: inclusão ou integração?
- Currículo e avaliação na educação indígena, quilombola e dos demais atores sociais;
- Formas de organização curricular: multi, inter e transdisciplinaridade;
- Avaliação ou examinação: valorização do processo ou do produto final;
- Avaliações externas: por/para que prova Brasil, ENEM, ENADE, ENCCEJA, SARESP, PISA, entre outros.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018.  
ISSN: 2316-9907.

SACRISTÁN, J.G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e Transformar o Ensino**. 4ª ed.  
Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade — o currículo integrado**. Porto Alegre, Artmed, 1999  
SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BOURDIEU, P.; PASSERON J. **A Reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1975.  
GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001  
HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.  
LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.  
PERRENOUD, P. **Avaliação – Da Excelência à Regulação das Aprendizagens. Entre duas lógicas**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999  
SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Resolução SE no 77/96**. Dispõe sobre as Classes de Aceleração na rede estadual de ensino. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, Poder Executivo, São Paulo, SP, 04 jul. 1996. Seção 1.  
\_\_\_\_\_. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação CEE n o 9/97**. Institui, no sistema de ensino do Estado de São Paulo, o regime de progressão continuada no ensino fundamental. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, Poder Executivo, São Paulo, 5 ago. 1997. Seção 1, p. 12-13.  
\_\_\_\_\_. Conselho Estadual de Educação. **Parecer CEE n o 67/98**. Normas Regimentais Básicas para as escolas estaduais. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, Poder Executivo, São Paulo, 21 mar. 1998a. Seção 1, p. 20-22.  
\_\_\_\_\_. Conselho Estadual de Educação. **Parecer CEE n o 425/98**. Consulta sobre progressão continuada. Poder Executivo, São Paulo, 1º ago. 1998b. Seção I, p. 17-19.  
SILVA, T. T. da. (Org.). **Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.  
YOUNG, M. **O currículo do futuro: da “nova sociologia da educação” a uma teoria crítica do aprendizado**. Campinas: Papirus, 2000.



**CAMPUS**  
São Paulo

#### 1- IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Licenciatura em Física  
**Componente Curricular:** Cálculo Numérico

Semestre: n	Código: CNUZn	
Nº aulas semanais: 3	Total de aulas: 57	Total de horas: 42,75
Abordagem metodológica: T ( ) P ( ) (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratório de informática	
<b>2 - EMENTA:</b>  Este componente curricular estuda os conceitos de métodos numéricos, ferramenta básica para resolução de problemas por meio de métodos computacionais, além de discutir a adequação da aplicação dos métodos e a seleção de parâmetros e dados coerente.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Consolidar e ampliar o conhecimento de física sobre os conceitos das equações, sejam elas algébricas, transcendentais ou diferenciais, e suas resoluções computacionais;</li><li>● Reconhecer nos conhecimentos matemáticos trabalhados possíveis aplicações em física.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Erros;</li><li>● Sistemas lineares;</li><li>● Equações algébricas e transcendentais;</li><li>● Interpolação;</li><li>● Ajuste de curvas;</li><li>● Integração numérica;</li><li>● Métodos de resolução de equações diferenciais.</li></ul>		
<b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>  ARENALES, S.; DAREZZO, A. <b>Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software.</b> : Thomson Learning, 2000. FRANCO, N. B. <b>Cálculo Numérico.</b> São Paulo: Pearson 2006. REVISTA PROFESSOR DE MATEMÁTICA ONLINE. Rio de Janeiro: SBM, 2018. ISSN: 2319-023X. RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. <b>Cálculo Numérico.</b> 2ª ed. São Paulo: Pearson, 1996.		

## 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BARROS, I. Q. **Introdução ao cálculo numérico**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.  
BARROSO, L. C. et al. **Cálculo numérico: com aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Harbra, 1987.  
CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.  
GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. **Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.  
SPERANDIO, D., MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson, 2003.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	
<b>1 - IDENTIFICAÇÃO</b>	
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física	
<b>Componente curricular:</b> Educação Inclusiva	<b>Código:</b> EINZn
<b>Ano/Semestre:</b> n	<b>Nº aulas semanais:</b> 3
<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>2 - EMENTA:</b> A disciplina busca discutir os principais conceitos, terminologias, princípios e fundamentos legais relacionados às pessoas com deficiência, tendo por base as concepções históricas, psicológicas e pedagógicas, e a análise histórica das diferenças da educação especial e propostas de educação inclusiva no âmbito nacional e internacional. Problematisa os desafios para o atendimento educacional de acordo com o perfil dos sujeitos refletindo sobre estratégias de ensino inclusivo e propostas de práticas docentes e atividades educativas exercidas na educação inclusiva com base na discussão sobre o respeito à diversidade.	
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir o panorama da Educação Inclusiva, focando nos aspectos históricos, políticos e pedagógicos.</li><li>• Problematisar as noções de inclusão/exclusão, diversidade, diferença, igualdade e deficiência.</li><li>• Conceituar Educação Especial e Inclusiva e Ensino Integrado e Inclusivo, modelos de atendimento e panorama geral do atendimento ao aluno com necessidades educativas especiais.</li><li>• Estudar e compreender as dificuldades e possibilidades de aprendizagem das pessoas que apresentam necessidades educacionais especiais.</li><li>• Compreender e buscar estratégias de ensino inclusivo.</li><li>• Discutir propostas de práticas docentes e atividades educativas exercidas na educação inclusiva.</li></ul>	

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- **A Educação Inclusiva**
  - Conceituação de termos: Deficiência, Integração, Inclusão, Igualdade, Diferença.
  - Da Integração escolar à Educação Inclusiva: trajetórias nacionais e internacionais.
  - A cultura escolar numa perspectiva inclusiva.
  - Inclusão escolar: aspectos pedagógicos e administrativos.
- **Educação Inclusiva E Legislação**
  - Constituição Brasileira de 1988.
  - As Declarações: Salamanca, Jomtien, Mundial sobre Educação para Todos, Guatemala.
  - As Leis Federais, Estaduais e Municipais.
- **As Dificuldades E Os Distúrbios De Aprendizagem**
  - Compreendendo as dificuldades de aprendizagem.
- **As Necessidades Educacionais Especiais**
  - Deficiência Visual.
  - Deficiência Auditiva.
  - Deficiência Mental.
  - Deficiência Física.
  - Transtornos Gerais do Desenvolvimento.
  - Altas habilidades/Superdotação.
- **As Diretrizes Nacionais Para A Educação Inclusiva Na Educação Básica E Profissional**
  - Os aspectos educacionais no âmbito da Educação Inclusiva.
  - Sistemas e práticas educacionais voltadas para os alunos com necessidades especiais.
- **Organização E Implementação Dos Serviços De Educação Inclusiva**
  - Atendimento na rede regular de ensino X escola especial.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2004.

MANTOAN, M. E.; Prieto, R. G. **Inclusão escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006.

MITJÁNS, M. A.; TACCA, M. C. **Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldades e deficiência**. Campinas: Alínea, 2011.

CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEADE. Luziânia (Goiás): IFG, 2018. ISSN: 2316-9907.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BAPTISTA, C. R. **Inclusão e escolaridade: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Brasil. *Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Caderno de educação especial : a alfabetização de crianças com deficiência : uma proposta inclusiva* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. -- Brasília : MEC, SEB, 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no 9.394**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: jan./2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e

critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: mai/2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** United Nation Information, 1948. Disponível em: <[http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis\\_intern/ddh\\_bib\\_inter\\_universal.htm](http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm)>. Acesso em: jan./ 2018.

\_\_\_\_\_. **Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes.** Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas em 09 de novembro de 1975. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em: jan./ 2018.

STAINBACK S, STAINBACK W. **Inclusão: um guia para educadores.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
Curso: Licenciatura em Física Componente Curricular: Física do Estado Sólido		
Semestre: n	Código: FESZn	
Nº aulas semanais: 3	Total de aulas: 57	Total de horas: 42,75
Abordagem metodológica: T ( ) P ( ) (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de física	
<b>2 - EMENTA:</b>		
Esta disciplina propõe uma apresentação da física do estado sólido de forma mais fenomenológica, panorâmica e não aprofunda as questões técnicas infrutíferas para o ensino médio, como por exemplo, a medição dos índices cristalográficos, a densidade de portadores em determinado semicondutor ou o uso da teoria dos grupos aplicada à cristalografia, permitindo		

desta forma a formação do futuro professor com uma visão geral da disciplina. A utilização de resultados da Mecânica Quântica realça o papel daquela teoria no comportamento da matéria, mostrando ao licenciando compreender os fenômenos apresentados pelos materiais como fundamentados em propriedades quânticas. Esta componente curricular apresenta o uso prático dos semicondutores e circuitos integrados.

### 3 - OBJETIVOS:

- Manipular os modelos clássicos para explicar fenômenos básicos dos materiais e percepção das limitações desses modelos;
- Aplicar os conceitos quânticos para compreender as propriedades de gás de elétrons;
- Estudar as propriedades básicas das ligações atômicas nos materiais;
- Compreender as redes cristalinas e suas propriedades;
- Compreender as bandas de energia e semicondutores;
- Estudar e compreender algumas aplicações tecnológicas, como o diodo, transistor e circuitos integrados;
- Analisar de tipos básicos de magnetismo da matéria e suas aplicações.

### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Modelo clássico de condução de Drude. Efeito Hall e a magnetorresistência;
- Modelo Quântico de gás de elétrons: propriedades elétrica e térmica do gás de elétrons;
- Ligações cristalinas: iônica, covalente, metálica e Van der Waals;
- Simetria cristalinas: métodos de difração e as redes de Bravais;
- Bandas de energia em sólidos. Condutores, isolantes e semicondutores.
- Dopagem em semicondutores.
- Aplicações Tecnológicas: diodo, transistor e circuito integrado;
- Magnetismo em sólidos: paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo, antiferromagnetismo. Aplicações Tecnológicas.

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DIAS, I., TEIXEIRA, R.; DUARTE, J. **Introdução aos semicondutores e suas aplicações tecnológicas**. Londrina: Editora EDUEL, 2005.  
OLIVEIRA, I.; JESUS, V. **Introdução à Física do Estado Sólido**. São Paulo: Editora LF, 2003.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
TIPLER, P.; LELLELWIN, R. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2000.

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e**

**Partículas.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1979.

FARIA, R.; LIMA, F. L. **Introdução ao Magnetismo dos Materiais.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.

KITTEL, C. **Introdução à Física do Estado Sólido.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.

PERUZZO, J., POTTKER, W.; PRADO, T. **Física Moderna e Contemporânea: das teorias quânticas e relativísticas às fronteiras da Física.** Vols. 1 e 2. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

VALADARES, E., CHAVES, A.; ALVES, E. **Aplicações da Física Quântica: do transistor à nanotecnologia.** São Paulo: Editora LF&SBF, 2006.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Física e Informática		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> FINZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b> T ( ) P ( ) (X) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> (X) SIM ( ) NÃO Qual(is)? Laboratórios de física e informática.	

## **2 - EMENTA:**

Esta componente curricular aborda de forma crítico-reflexiva a inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) no espaço escolar. Ao mesmo tempo subsidia os futuros professores com um ferramental computacional adequado para o ambiente de sala de aula e/ou o laboratório didático, bem como para atividades realizadas a distância, explorando diversos tipos de softwares, tais quais os de uso cotidiano (como planilhas eletrônicas, editores de textos e editores de apresentações gráficas e navegadores web), aqueles relacionados à modelagem, simulação e videoanálise de fenômenos e experimentos físicos e aqueles mais vinculados à construção de redes e mapas conceituais e mentais e à mineração de textos. Tendo em vista a diversidade do tema, ganhará destaque o trabalho com as tecnologias que estejam mais alinhadas às concepções de ensino de ciências, nas quais os alunos tenham um papel central no processo de ensino e aprendizagem, assim como as tecnologias que fomentem a formação de um professor-pesquisador.

*Carga horária de laboratório de informática/física: 3 aulas semanais.*

## **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer os diferentes tipos de softwares utilizados na educação, refletindo sobre a sua adequação aos espaços da sala de aula e/ou do laboratório didático;
- Reconhecer e aplicar as diversas ferramentas disponíveis nas planilhas eletrônicas, nos editores de texto, nos editores de apresentações gráficas e nos navegadores web;
- Avaliar e aplicar os softwares de modelagem, de videoanálise e os simuladores, buscando maior adequação dos espaços escolares com as atividades de cunho investigativo;
- Planejar e implementar atividades práticas experimentais com automação de coleta e análise de dados;
- Explorar o uso no ensino e na pesquisa de softwares editores de mapas conceituais, mapas mentais, redes conceituais, mineração de textos e detectores de plágio.
- 

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Os diferentes tipos de softwares utilizados na educação e suas concepções;
- Critérios para avaliação de software utilizado para o ensino;
- Ferramentas básicas e avançadas presente nas planilhas eletrônicas, editores de texto, editores de apresentações gráficas e softwares de análise de dados científicos;
- Modelagem e simulação computacional no ensino de Física;
- Coleta de dados a partir de software para videoanálise;
- Experiências assistidas por computador (EAC) associadas às interfaces digitais de coleta de dados;
- Mapas conceituais, mapas mentais, redes conceituais, mineração de textos e detecção de plágio.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LÉVY, P. **A Máquina Universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.  
MCROBERTS, M. **Arduino Básico**. 2ª ed. São Paulo: ED, 2015.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ALMEIDA, F. J. **Educação e informática: os computadores na escola**. 5ª ed., São Paulo: Cortez, 2012.  
BLOCH, S. C. **Excel Para Engenheiros e Cientistas**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003.  
CAÑAS, A. J. et al. **A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support**. The Institute for Human and Machine Cognition. Pensacola, EUA, 2003. Disponível em: <<http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/ConceptMapLitReview/IHMC%20Literature%20Review%20on%20Concept%20Mapping.pdf>> Acesso em 13 Set. 2016.  
GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.  
HANNEMAN, R. A. & RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. 2005. Disponível em: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>. Acesso em: 10 set de 2016.  
JESUS, V. L. B. **Experimentos e Videoanálise – Dinâmica**. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.  
LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na Era da Informática**. São Paulo: Editora 34, 1993.  
OLIVEIRA, R. **Informática Educativa: dos planos e discursos à sala de aula**. 17ª ed., Campinas: Papirus, 2015.  
PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Introdução aos Estudos da Complexidade		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> IECZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina visa a discutir as noções de entropia, irreversibilidade, sistemas dinâmicos, determinismo, probabilidade e imprevisibilidade, assim como apresentar diferentes modelos de compreensão da realidade, refletindo sobre a sua adequação ou não a cada domínio de estudo. Pretende também problematizar domínios nos quais a colaboração entre áreas de conhecimento distintas se mostra essencial, elaborando temas de interesse para serem abordados no ensino de física de nível médio.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender a potência e os limites da perspectiva de explicação científica reducionista e contextualizá-la historicamente;</li><li>● Analisar a influência que modelos de explicação reducionista, originários das ciências da natureza, tiveram e têm no desenvolvimento das ciências humanas e da educação;</li><li>● Analisar os paradigmas de compreensão fundamentados em procedimentos de simplificação e de adição, ao modelo simplificado e exatamente solúvel, de progressivas complexidades por meio de perturbações e aproximações de primeira ordem;</li><li>● Compreender o papel das não-linearidades como elementos que, em algumas situações, inviabilizam os modelos aproximativos;</li><li>● Reconhecer temas e fenômenos vinculados ao interesse recente por sistemas complexos e refletir a respeito de suas relações com debates próprios ao corpo de conhecimentos da física, tais como: determinismo, indeterminismo e estocasticidade, reversibilidade e irreversibilidade, ordem e desordem;</li><li>● Reconhecer a natureza intrinsecamente inter e transdisciplinar do estudo dos fenômenos complexos;</li><li>● Refletir a respeito de repercussões epistemológicas, filosóficas e poéticas dos estudos da</li></ul>		

<p>complexidade;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer as reverberações do estudo científico dos fenômenos complexos sobre as ciências humanas, as artes e a educação e refletir a respeito de suas implicações;</li><li>● Refletir sobre temas e abordagens, vinculados aos estudos da Complexidade, que devem ou que podem ser incorporados ao ensino de física de nível médio.</li></ul>
<p><b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceituação: O modelo explicativo fundamentado em modelos simplificados e aproximações lineares; O papel das não-linearidades; Definições possíveis de ordem, organização, desordem e desorganização: O papel da desordem na produção de organização: reflexões sobre a possibilidade de auto-organização A noção de sistema; Sistemas abertos e fechados; A segunda lei da termodinâmica aplicada a sistemas termodinâmicos abertos: sistemas fora do equilíbrio; Comportamento emergente e auto-organização em sistemas coletivos de muitas entidades; Evolução e Adaptação; Alguns exemplos do estudo de fenômenos emergentes e de auto-organização: termodinâmica de não-equilíbrio, caos determinístico, teoria de redes; auto-organização em sistemas biológicos.</li><li>● A complexidade e o ensino de física: Levantamento de temas de interesse; Questões filosófico-epistemológicas: emergentismo, fisicalismo e reducionismo; lógicas paraconsistentes; Questões interdisciplinares: a origem da vida; problemas climáticos/socioambientais e as distintas previsões de modelos científicos; Questões culturais: a complexidade em produções artísticas.</li></ul>
<p><b>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b></p> <p>MORIN, E. <b>Introdução ao pensamento complexo</b>. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.</p> <p>PESSOA JR., O. <b>Auto-Organização e Complexidade: Uma Introdução Histórica e Crítica</b>. Disponível em: <a href="http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/AO&amp;C-tex.pdf">http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/AO&amp;C-tex.pdf</a>, acesso fevereiro de 2017.</p> <p>PRIGOGINE, I. <b>O fim das certezas: Tempo, caos e as leis da natureza</b>. São Paulo: Editora da UNESP, 2011.</p> <p>REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.</p> <p>REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.</p>
<p><b>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b></p> <p>ANDERSON, P.W. More is different. <b>Science</b>, v. <b>177</b>, n. 4047, p. 393-396, 1972.</p> <p>ANGOTTI, J. A. P. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. <b>Revista Brasileira de Ensino de Física</b>, vol. 15 (1-4), 1993.</p> <p>ANGOTTI, J. A. P. Ensino de ciências e complexidade. ANGOTTI, J. P. &amp; JUNIOR, M. F. R. (org): <b>Prática do ensino de Física</b>. Florianópolis: Laboratório de Ensino à distância, 2001.</p> <p>ATLAN, H. <b>Entre o cristal e a fumaça</b>. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.</p> <p>BUOMONO, D. <b>O Cérebro Imperfeito</b>. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2011.</p> <p>GELL-MANN, M. <b>O quark e o jaguar</b>. São Paulo: Rocco, 1996.</p> <p>GLASS, G., LEON, L., MACKAY, M.,; MICHAEL, C. <b>Dos Relógios ao Caos</b>. 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 1997.</p> <p>GOULD, S.J. O que é vida?. In: MURPHY, M.; O'NEILL, O. (Org.). <b>O que é a vida? 50 anos</b></p>

**depois.** São Paulo: Editora UNESP, 1997.  
HAROLD, J.; MOROWITZ, M. **The Emergence of Everything**, 1ª ed., New York: Oxford University Press, 2004.  
HOLLAND, J. H. **Emergence: from chaos to order**. New York: Helix Books, 1998.  
MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.  
MORIN, E. **Ciência Com Consciência**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.  
PESSOA JR., O. **Medidas Sistêmicas e auto-organização**. Coleção CLE, 18, Campinas, 1996, p. 129-161. Disponível em: <http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/Medidas-Sist-Organizacao.pdf>, acesso janeiro de 2017.  
PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança: metamorfoses da ciência**. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.  
RUELLE, D. **Acaso e Caos**. 2ª ed. São Paulo: Editora Unesp, 1993.  
SCHEIDER, E.; KAY, J. Ordem a partir da desordem: a termodinâmica da complexidade biológica. In: MURPHY, M.; & O'NEILL (org.). **O que é a vida? 50 anos depois**. São Paulo: Editora UNESP, 1997.  
SCHRÖDINGER, E. **O que é vida? O aspecto físico da célula viva**. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Introdução à Relatividade Geral		
<b>Semestre:</b> <i>n</i>	<b>Código:</b> IRGZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	

## **2 - EMENTA:**

Nesta componente curricular são apresentadas as principais transformações históricas e conceituais que se desenrolaram na física no início do século XX para que essa teoria fosse bem-sucedida, também seus novos elementos teóricos que aparecem na física a partir desse período: a geometrização da física, a cosmologia moderna, concepção de novos objetos celestes como buracos negros, ondas gravitacionais, entre outros. Ademais, serão apresentados seus impactos fora da ciência, na arte e na cultura.

## **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer as limitações da gravitação newtoniana e sua incompatibilidade com a teoria da relatividade especial;
- Compreender conceitos básicos de cálculo tensorial aplicados à teoria gravitacional relativística;
- Compreender e utilizar experimentos de pensamento nos princípios da relatividade geral;
- Interpretar fisicamente soluções simples das equações de campo;
- Vislumbrar as interinfluências entre ciência e cultura no caso da relatividade geral.

## **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Relatividade especial e formalismo quadridimensional: Geometrização do espaço-tempo; Quadri vetores; Produto escalar no espaço de Minkowski; Invariantes relativísticos Transformações de Lorentz como uma rotação no espaço de Minkowski.
- Eletrodinâmica relativística: Transformações entre campos; Tensor eletromagnético; Invariantes do eletromagnetismo.
- Elementos de cálculo tensorial: Sistemas de coordenadas, bases e sistemas não ortogonais; Componentes covariantes e contravariantes; Definição de tensor, ordem de tensor; Tensor métrico em coordenadas cartesianas e esféricas; Símbolos de Christoffel; Derivada covariante; Tensor energia-momento, aplicações e conservação.
- Princípios da relatividade geral: Dilatação gravitacional; Princípio da Equivalência; Princípio da Covariância Geral; Curvatura do espaço-tempo; Variedades; Tensor de Riemann; Transporte paralelo; Equação da geodésica; Simetrias, tensor de curvatura e símbolos de Christoffel, Tensor e escalar de Ricci; Tensor de Einstein; Equações de campo; Correspondência com gravitação newtoniana.
- Solução de Schwarzschild para as equações de campo de Einstein Raio de Schwarzschild; Contração e dilatação gravitacionais; Horizonte de eventos; Conceito de buraco negro.
- Tópicos de cosmologia: Modelos cosmológicos; Constante cosmológica; Tensor energia-momento para um fluido ideal, poeira (gás) cósmica; Equações de estado; Universos em expansão, métrica de Robertson-Walker.

### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

EINSTEIN, A. Fundamentos da relatividade geral. *In*: LORENTZ, H., EINSTEIN, A. & MINKOWSKI, H.: **O princípio da relatividade**. Col. Física Moderna, Vol. I. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.  
FOSTER, J. & NIGHTINGALE, J. **A short course in general relativity**. 3ª ed. New York: Springer, 2006.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.  
SCHUTZ, B. **A first course in general relativity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

EINSTEIN, A. **Notas autobiográficas**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.  
\_\_\_\_\_. **A teoria da Relatividade Especial e Geral**. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1999.  
\_\_\_\_\_. **O significado da relatividade**. Lisboa: Gradiva, 2003.  
EINSTEIN, A. & INFELD, L. **A evolução da física**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.  
FERRARO, R. **Einstein' spacetime: an introduction to special and general relativity**. New York: Springer, 2007.  
GRIFFITHS, D. **Eletrodinâmica**. Pearson Education. 2011.  
MISNER, C., THORNE, K. & WHEELER, J. A. **Gravitation**. San Francisco: W. H. Freeman, 1973.  
RINDLER, W. **Essential relativity: special, general, and cosmological**. New York: Springer, 1977.  
WALD, R. **General relativity**. Chicago: University of Chicago Press, 1984.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b> São Paulo</p>
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Introdução à Física Estatística</p>	
<p><b>Semestre:</b> n</p>	<p><b>Código:</b> IFEZn</p>

<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Esse espaço curricular visa fornecer ao licenciando um aprofundamento da descrição termodinâmica, assim como uma introdução à descrição mecânico-estatística dos fenômenos. Almeja-se, dessa forma, desenvolver um incremento na formalização da linguagem desenvolvida no espaço curricular “Termodinâmica” e também na compreensão da articulação entre o ponto de vista macroscópico e microscópico dos fenômenos, dialogando com os espaços curriculares especificamente destinados ao desenvolvimento da física do micro-mundo. A disciplina pretende ainda ser um espaço para o desenvolvimento de um olhar mais amplo para a física em seu conjunto. Nesse sentido, a exploração de modelos microscópicos, clássicos e quânticos, para fenômenos tradicionalmente vinculados a distintas áreas da física (e mesmo da ciência) permite a integração entre essas distintas “ilhas” de conhecimento. Por outro lado, a problematização das dificuldades e das polêmicas envolvidas na transição de uma descrição microscópica a uma macroscópica, especialmente relacionadas à quebra de simetria por reversão temporal, permite a abordagem de uma dimensão mais filosófica associada à construção do conhecimento físico sobre o mundo. O olhar mais amplo para a ciência propiciado por essa disciplina motiva a reflexão a respeito de seu interesse para um público mais amplo (tanto no contexto do nível médio de ensino como da divulgação científica), ensejando a pesquisa de formas de abordá-lo nesses diferentes contextos.</p>		
<p><b>3 - OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Problematizar o vínculo entre fenômenos macroscópicos e modelos microscópicos, destacando o que pode ser deduzido a partir dos modelos, a possibilidade de utilização de modelos simplificados e as hipóteses que é necessário assumir nesse caminho;</li> <li>● Discutir as origens teóricas e as implicações conceituais e filosóficas da quebra de simetria temporal;</li> <li>● Destacar os modelos microscópicos, clássicos e quânticos, que permitem descrever fenômenos em distintas áreas da física, demonstrando assim a amplitude de aplicações desse formalismo e propiciando a integração entre disciplinas que trataram separadamente de cada um desses fenômenos.</li> </ul>		
<p><b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Contagem e probabilidade: Técnicas de contagem e fundamentos da probabilidade; Espaço amostral; Evento; Espaço equiprovável; Probabilidade condicional; Regra da multiplicação e Independência de eventos;</li> </ul>		

- Conceitos fundamentais da mecânica estatística; Espaço de fase; microestado e macroestado; macroestado mais provável; Equilíbrio, quebra de simetria e irreversibilidade: implicações conceituais e filosóficas; Entropia; Grandezas extensivas e intensivas - pares conjugados; O Teorema H de Boltzmann;
- Ensembles e distribuições estatísticas: Ensemble microcanônico e entropia; Ensemble canônico e energia livre; O princípio de equipartição; Estatística de Boltzmann; Indistinguibilidade quântica entre as partículas; Estatística de Fermi-Dirac; Estatística de Bose-Einstein.
- Aplicações: Passeio Aleatório, movimento browniano e difusão; Distribuição de velocidades de um gás ideal; Equação de estado de um gás ideal; Gas de Van der Waals e transições de fase líquido-vapor; Modelos para a magnetização na matéria e transições de fase para-ferromagnéticas; Modelos clássico e quântico para um sólido; Radiação de corpo negro; Gás de elétrons livres; Problematização de modelos microscópicos para reações químicas e para dinâmica de populações.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

OLIVEIRA, M. J. **Termodinâmica**, EDUSP, 2005.  
SALINAS, S. **Introdução à física estatística**. Edusp, 2005.  
REIF, F.. **Física estadística**. Barcelona: Reverté, 1986.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FISICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CALLEN, H. B. **Thermodynamics and an Introduction to Themostatistics** (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, 1985.  
CASCQUILHO, J. P. e TEIXEIRA, P. I. C. **Introdução à Física Estatística**. São Paulo: editora livraria da física, 2011  
LEONEL, Edson Denis. **Fundamentos da Física Estatística**. São Paulo: Blucher, 2015.  
NUNES, C. F. **Probabilidades & Estatística**. São Paulo: escolar editora, 2012.  
SALINAS, S. **Tendências da Física Estatística no Brasil**. São Paulo: livraria da física, 2003.

<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>		
<p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Mecânica Analítica</p>		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> MANZn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T (X) P ( ) ( ) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b></p> <p>( ) SIM (X) NÃO</p> <p>Qual(is)?</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>Essa componente curricular apresenta ao licenciando a oportunidade de conhecer a formulação Lagrangiana e Hamiltoniana da Mecânica Clássica e também de se familiarizar com seus elementos teóricos e conceituais que foram apropriados por muitas outras teorias e se tornaram indispensáveis à física contemporânea, passaram a fazer parte da sua forma peculiar de representar o mundo natural tais como: o Princípio da Ação Estacionária, que tem a sua validade estendida para muito além do domínio da Mecânica Analítica partir do século XIX; a relação entre simetrias do sistema físico com quantidades conservadas, também presente na formulação da Mecânica Quântica e nos processos de quantização; a geometria do Espaço de Configurações da Mecânica Analítica, que está entre exemplos de geometrias não euclidianas aplicadas à física; a independência entre as propriedades do sistema mecânico com a escolha do sistema de coordenadas, já presente na Mecânica Analítica, é noção essencial à Teoria da Relatividade. O licenciando fará também uso de muito de seus estudos anteriores de Cálculo Diferencial, Geometria e Vetores e da Mecânica Newtoniana, que se manifestam na Mecânica Analítica repletos de significado e utilidade, oferecendo até uma nova oportunidade para revisitá-los e torná-los mais claros e familiares.</p>		
<p><b>3 - OBJETIVOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreender a Mecânica Analítica como uma ferramenta teórica de uso corrente na física, dando ênfase na estrutura da teoria, no significado dos seus elementos, nas motivações e potencialidades de suas inovações conceituais e teóricas, que são apropriadas por muitas outras teorias;</li> <li>● Compreender seus detalhes constitutivos e conceituais tais como: o espaço de configurações de sistemas mecânicos limitados por vínculos; a descrição do espaço de configurações de um sistema por meio de coordenadas generalizadas; a eliminação de forças de vínculo das equações dinâmicas; a obtenção do formalismo Lagrangiano a</li> </ul>		

partir da Mecânica Newtoniana e do Princípio de D'Alembert; a mudança para a descrição no espaço de fase e a formulação Hamiltoniana; transformações canônicas; Teorema de Noether e exploração de simetrias e suas relações com quantidades conservadas. Generalização da Mecânica Analítica para casos mais gerais como em Mecânica de Meios Contínuos, Eletromagnetismo e Mecânica Quântica.

#### 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Revisão das Leis de Newton na forma vetorial; decomposição da aceleração vetorial; exemplo de motivação ainda no contexto da mecânica newtoniana: redução a coordenadas intrínsecas de um sistema mecânico de uma partícula vinculado a uma linha ou a uma superfície. Nesse caso as forças de vínculo são eliminadas da descrição e o número de incógnitas envolvidas no problema fica reduzido ao custo de se abandonar o uso de coordenadas cartesianas. Para esses casos particulares, mas muito ilustrativos, é possível se obter de forma simples as equações de Lagrange;
- Sistemas de muitas partículas sujeitos a vínculos holônomos; descrição da configuração do sistema holônomo por meio de coordenadas generalizadas; velocidade e força generalizada; Utilização do Princípio de D'Alembert para se eliminar as forças de vínculo e se obter as equações de Lagrange. Aplicações das equações de Lagrange a situações relevantes.
- Independência das propriedades do sistema físico com a escolha das coordenadas generalizadas. Mudança de coordenadas. Teorema de Noether e seu papel na relação entre simetrias e quantidades conservadas.
- Elementos de cálculo variacional. Princípio da Ação Estacionária como forma alternativa de obtenção das equações de Lagrange.
- Mudança para a descrição no espaço de fase. Equações de Hamilton, transformações canônicas. Aplicações em situações relevantes. Exemplos de extensão do uso da Mecânica Analítica: Eletromagnetismo e Mecânica de Meios Contínuos.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BARCELOS, J. **Mecânica Newtoniana, Lagrangeana e Hamiltoniana**. Livraria da Física. São Paulo. 2004.

SCHECK, F. **Mechanics**. Nova Iorque: Springer, 1996.

MAIA, N. **Introdução à Dinâmica Analítica**. E. IST Press, 2000.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

WATARI, K. **Mecânica Clássica**. Vol.1 e 2. São Paulo: Editora LF, 2001.

LANDAU, L.; LIFSHITZ, E. **Mecânica**. Curitiba: Hemus, 2004.

LEMOS, N., **Mecânica Analítica**, Ed. Livraria da Física, 2007

JOSÉ, V. SALETAN E. **Classical Mechanics**. Cambridge: Ed. Cambridge, 1998.

THORNTON, S. & MARION, J. **Dinâmica Clássica de Partículas e Sistemas**. Ed. Cengage

Learning. 2012.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE          EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA          SÃO PAULO</p>	<p><b>CAMPUS</b>                  São Paulo</p>	
<p><b>1- IDENTIFICAÇÃO</b></p> <p><b>Curso:</b> Licenciatura em Física  <b>Componente Curricular:</b> Mecânica dos Sólidos e Fluidos</p>		
<p><b>Semestre:</b> n</p>	<p><b>Código:</b> MCFZn</p>	
<p><b>Nº aulas semanais:</b> 3</p>	<p><b>Total de aulas:</b> 57</p>	<p><b>Total de horas:</b>                  42,75</p>
<p><b>Abordagem metodológica:</b></p> <p>T ( ) P ( ) (X) T/P</p>	<p><b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b>                  (X) SIM ( ) NÃO                  Qual(is)? Laboratórios de física</p>	
<p><b>2 - EMENTA:</b></p> <p>O espaço curricular introduz o tratamento dos problemas da mecânica do contínuo para fluidos e sólidos, em contraste com a abordagem da mecânica do ponto material, buscando promover a integração teórica e prática do conteúdo das mecânicas dos sólidos e dos fluidos. Dessa forma, materiais sólidos, como os metálicos, tratados na vida cotidiana como não elásticos, serão percebidos como apresentando elasticidade, plasticidade e escoamento. Fluidos, por sua vez, serão caracterizados, dentre outras propriedades, pelas relações internas entre suas moléculas e lâminas, que são origem de características físicas como sua viscosidade, sua adesão a superfícies e sua tensão superficial. Assim, por meio do estudo dessas propriedades, pretende-se explicar fenômenos observados no cotidiano, como os diferentes tipos de escoamento, o repousar de um inseto na superfície de um líquido, a turbulência da ascendência de uma fumaça, etc. Ao longo desta discussão também se abordará a perspectiva da construção histórica do conhecimento, elucidando o desenvolvimento prático e teórico que culminou na formulação das Leis de Newton. Desenvolvido prioritariamente em aulas teóricas, este componente curricular também poderá oferecer atividades práticas, sejam elas articuladas enquanto experimentos tradicionais, sejam focadas na ação do discente em elaborar roteiros de atividades e materiais</p>		

didáticos para aplicação na escola média, contribuindo, assim, para a reflexão dos licenciandos quanto à perspectiva de que em sua futura atuação profissional possam articular o conhecimento prático e teórico. Também visando ao fortalecimento desta relação entre teoria e prática, se oferecerá aos discentes a oportunidade de vivenciar o processo de construção das explicações dos fenômenos observados, partindo de experiências vivenciais que, confrontadas em grupos de discussão e mediadas pelo professor, constroem um conhecimento significativo para a explicação científica do fenômeno. Além disso, se propõe ressaltar a relevância no cotidiano dos alunos do conhecimento aprendido, evidenciando algumas de suas aplicações práticas que contribuem para melhorias na vida dos cidadãos.

### **3 - OBJETIVOS:**

- Reconhecer que alguns materiais sólidos, como os metálicos, tratados na vida cotidiana como não elásticos apresentam, quando tracionados, regimes elásticos, plásticos e de escoamento;
- Compreender os conceitos de tensão e deformação de tração e de compressão e aplicá-los no tratamento gráfico resultante dos testes de tração e de compressão, identificando os diferentes regimes que podem caracterizar o material ao longo de sua deformação, tal como o regime elástico e sua associação aos valores do módulo de Young e do coeficiente de Poisson, o regime plástico, o regime de escoamento e a tensão de ruptura;
- Compreender os conceitos de tensão e deformação de cisalhamento e relacioná-las por meio do módulo de cisalhamento (elasticidade na forma);
- Compreender os conceitos de tensão e deformação volumétrica e relacioná-las por meio do módulo volumétrico (elasticidade volumétrica);
- Reconhecer que o aquecimento de um material sem liberdade para se expandir provoca uma tensão térmica em seu interior que pode ser calculada a partir do módulo de Young e do coeficiente de dilatação do material;
- Analisar a relação entre tensão e deformação do ponto de vista energético, calculando a energia de deformação, bem como o módulo de resiliência e a tenacidade de um material;
- Problematizar a complexidade das propriedades dos líquidos e suas forças de interação interna (viscosidade) e em regiões de interface - tensão superficial, coesão e adesão – capilaridade e menisco;
- Identificar e estudar escoamento em fluidos ideais uniformes e acelerados (equação de Bernoulli, de Euler e Navier-Stokes) e em situações com perda de carga;
- Analisar sistemas com perda/acréscimo de energia pela existência de máquinas de fluxo.
- Identificar propriedades específicas de fluidos não Newtonianos a partir da identificação dos tipos de fluidos não-newtonianos e da mudança de suas viscosidades;
- Discutir as diferenças entre sólidos e líquidos em situação de tensão (de tração, compressão e cisalhamento) e as energias envolvidas, bem como das diferenças entre os movimentos desses materiais (movimentos pendular e de rotação);
- Identificar a possibilidade de elaborar abordagens teórica e prática no ensino médio de conhecimentos da mecânica de sólidos e de fluidos ao elaborar roteiros de atividades práticas para o ensino médio.

### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Revisão de estática dos fluidos. Pressão sobre superfícies submersas (planas e curvas);
- Viscosidade. Primeira lei de Newton da Viscosidade: Forças de coesão e adesão. Tensão superficial e capilaridade;
- Revisão de cinemática de fluidos ideais (continuidade e Bernoulli):
- Equações de movimento: Equação de Euler; Equação de Navier-Stokes.
- Perda de carga em escoamentos internos (regime laminar e turbulento);
- Máquinas de fluxo (bombas e turbinas). Potência de máquina hidráulica;
- Fluidos com viscosidade variável. Tipos de fluidos não-newtonianos (discussão conceitual - diferenças nas estruturas internas);
- Estudo de tensão e deformação em sólidos (tensões de tração, de compressão, de cisalhamento e volumar): Testes de tração e os regimes elástico, plástico e de escoamento; Módulo de Young e lei de Hooke; Coeficiente de Poisson; Estudo da energia potencial em sistemas sob tensão. Resiliência e tenacidade; Tensão térmica.
- Movimento de sólidos e de fluidos: semelhanças e diferenças: Movimento pendular; Movimento de rotação.

*Sugestões de atividades experimentais:* Alguns experimentos particularmente relevantes: experimento de tensão e deformação em metais (fios), experimento sobre tipos diferentes de fluidos não-newtonianos (p.ex. amido de milho com água, ketchup e *silly putty*), experimento sobre tensão térmica em objetos comprimidos, experimento de comparação de movimentos pendular e de rotação de sólidos e líquidos.

#### 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. Cidade: Editora Prentice Hall, 2008.  
KELLER, F. J. **Física**. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1997.  
NUSSENZVEIGH, M. **Curso de Física Básica**. Vol. 2, São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

FOX, R.W. & MCDONALD, A.T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.  
KOMATSU, J.S. **Mecânica dos Sólidos Elementar**. São Carlos: Editora EDUFSCAR, 2006.  
MUNSON, B. **Uma introdução concisa à mecânica dos fluidos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2005.  
POPOV, E.P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1978.  
SCHULZ, H.E. **O essencial em fenômenos de transporte**. São Carlos: EDUSP, 2003.  
TIPLER, P. **Física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois Rio, 1985.  
WHITE, F.M. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 2004.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Metodologia de Pesquisa em Ensino de Física 1		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> MP1Zn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina visa a promover a discussão sobre pesquisa em ensino de física, discutindo as diferentes formas de relação entre pesquisador e escola, envolvendo tanto aquelas que propõem uma maior separação do "sujeito" com relação a seu "objeto de estudo", quanto aquelas que propõem um maior envolvimento e interpenetração entre esses polos, tratando de possibilidades de pesquisas que não necessariamente se relacionem com a escola.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender a importância da prática pedagógica na formação do professor, entendendo as diferenciações entre formações inicial e contínua, no contexto da investigação em ensino de física;</li><li>● Promover discussões sobre a pesquisa em ensino de física, discutindo a pesquisa científica quando à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos;</li><li>● Diferenciar plano de ensino/aulas e projeto de pesquisa;</li><li>● Diferenciar avaliação de instrumento de coleta de dados;</li><li>● Discutir diferentes estratégias de pesquisa em ensino de física, reconhecendo a sala de aula e a prática docente espaços formativos;</li><li>● Reconhecer e definir objetos de investigação educacionais, com adesão crítica a diferentes autores.</li></ul>		

#### **4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Teorias do conhecimento: possibilidades, origem e a essência;
- Elementos de um projeto de pesquisa: título, resumo, palavras-chave, objetivo geral, objetivo específico, problema de pesquisa, metodologia de pesquisa, instrumentos de coleta de dados, fundamentação teórica, análise, considerações finais e referências. Discussão do cronograma físico;
- Linhas de investigação e grupos de pesquisa;
- Fundamentação teórico-metodológica e tipos de pesquisa: Quanto à abordagem: qualitativa e quantitativa; Quanto à natureza: básica e aplicada; Quanto aos objetivos: exploratória, descritiva e explicativa; Quanto aos procedimentos: experimental, bibliográfica, documental, de campo, participante, pesquisa-ação, etnográfica etc.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

ANDRÉ, M. E. D. A.; LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.

REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1994.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ALVES, R. **Filosofia da ciência – introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Brasiliense, 1992.

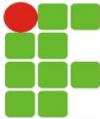
MINAYO, M. C. Ciência, técnica e arte: o desafio da Pesquisa Social In: MINAYO, M. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 09-30.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Tradução João Vergílio Gallerani Cuter. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (orgs). **Cartografias do Trabalho Docente**. Campinas: Mercado de Letras, 1998

GALIETA T., ALMEIDA, M. J. P. M. **A Análise de Discurso como dispositivo analítico em pesquisas de Educação em Ciências**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p>	<b>CAMPUS</b> São Paulo	
<b>1- IDENTIFICAÇÃO</b>  <b>Curso:</b> Licenciatura em Física <b>Componente Curricular:</b> Metodologia de Pesquisa em Ensino de Física 2		
<b>Semestre:</b> n	<b>Código:</b> MP2Zn	
<b>Nº aulas semanais:</b> 3	<b>Total de aulas:</b> 57	<b>Total de horas:</b> 42,75
<b>Abordagem metodológica:</b>  T (X) P ( ) ( ) T/P	<b>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?</b> ( ) SIM (X) NÃO Qual(is)?	
<b>2 - EMENTA:</b>  A disciplina visa a promover a discussão sobre o percurso do trabalho investigativo, particularmente discutindo metodologias de desenvolvimento e de análise da pesquisa em ensino de física.		
<b>3 - OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender que em muitos casos já é professor de sala de aula, compreenda a importância da prática pedagógica na formação do professor, compreendendo também a diferença entre formação docente inicial e contínua, no contexto da investigação em ensino de física;</li><li>● Promover discussões sobre a pesquisa em ensino de física, tomada de dados e sua análise, abordando metodologias diversas, discutindo possibilidades de categorização e de inferências;</li><li>● Discutir com os alunos trabalhos de pesquisa sistematizados principalmente em dissertações de mestrado, ao entrar em contato com essas publicações;</li><li>● Desenvolver investigação, metodologia de desenvolvimento e de análise da pesquisa.</li></ul>		
<b>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>		

- Desenvolvimento dos elementos de um projeto de pesquisa: articulação de suas partes;
- Instrumentos de coleta de dados;
- Categorias de análise e inferências: metodologias de análise de dados qualitativos (de conteúdo, de discurso e textual discursivo) e quantitativos;
- ABNT;
- Plataforma Brasil e CEP;
- Elaboração de proposta de projeto.

#### **5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

MORAES, R.; GALIAZZI, M. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.  
BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2011.  
GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.  
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN 1806-1117.  
REVISTA FÍSICA NA ESCOLA. São Paulo: SBF, 2018. ISSN: 1983-6430.

#### **6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

BRANDÃO, H. **Introdução à análise do discurso**. 2. ed. rev., Campinas: Editora Unicamp, 2004.  
CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa. Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.  
GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.  
LIMA, A.; MARTINS, I. A construção do discurso docente no processo de recontextualização de práticas inovadoras. *In: Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências*, 2011, Campinas, SP, 2011.  
MANZINI, E.J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. *In: MARQUEZINE: M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE; S. (Orgs.) Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial*. Londrina: Eduel, 2003. p.11-25.

## **25. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA**

### **25.1. Fundamentação Legal: comum a todos os cursos superiores**

- LDB: Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

- ACESSIBILIDADE: Decreto nº. 5.296 de 2 de dezembro de 2004 - Regulamenta as Leis no 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

- ESTÁGIO: Lei nº. 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

Portaria nº. 1204/IFSP, de 11 de maio de 2011, que aprova o Regulamento de Estágio do IFSP.

- Educação das Relações ÉTNICO-RACIAIS e História e Cultura AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA: Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004

- EDUCAÇÃO AMBIENTAL : Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002 - Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

- Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, conforme disposto na Lei no 12.764, de 27 de dezembro de 2012.

- Educação em Direitos Humanos: Resolução no 1 de 30 de maio de 2012 e Parecer CNE/CP no 8, de 6 de março de 2012.

- Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS): Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 - Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

- Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004, institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências.

- Portaria MEC n.º40, de 12 de dezembro de 2007, reeditada em 29 de dezembro de 2010. Institui o e-MEC, processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, entre outras disposições.

- Resolução CNE/CES n.º3, de 2 de julho de 2007 - Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora aula, e dá outras providências.

- Decreto no 5.773, de 9 de maio de 2006: dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais do sistema federal de ensino.

## **25.2. Legislação Institucional**

- Regimento Geral: Resolução nº 871, de 04 de junho de 2013

- Estatuto do IFSP: Resolução nº 872, de 04 de junho de 2013.

- Projeto Pedagógico Institucional: Resolução nº 866, de 04 de junho de 2013.

- Organização Didática: Resolução nº 147, de 06 de dezembro de 2016

- Resolução n.º 283, de 03 de dezembro de 2007, do Conselho Diretor do CEFETSP, que aprova a definição dos parâmetros dos planos de cursos e dos calendários escolares e acadêmicos do CEFETSP (5%).

- Resolução nº 26 de 11 de março de 2014 – Delega competência ao Pró-Reitor de Ensino para autorizar a implementação de atualizações em Projetos Pedagógicos de Cursos pelo Conselho Superior.

- Resolução no 125, de 8 de dezembro de 2015: Aprova os parâmetros de carga horária para os curso técnicos, cursos desenvolvidos no âmbito do PROEJA e cursos de graduação do IFSP.

### **25.3. Para os Cursos de Licenciatura**

- Parecer CNE/CP nº 2, de 1 de julho de 2015 - Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

### **25.4. Legislação para a Licenciatura em Física**

- Parecer CNE/CES nº 1304, de 6 de novembro de 2001  
Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física.
  
- Resolução CNE/CES nº 9, de 11 de março de 2002  
Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física.

## **26. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANGOTTI, José André Peres. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

ARAÚJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. A carência de professores de Ciências e Matemática na Educação básica e a ampliação das vagas no Ensino Superior. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 807-822, 2011.

BARROSO, Marta Feijó; FALCÃO, Eliane Brigida Moraes. Evasão Universitária: O caso do Instituto de Física da UFRJ. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, IX, 2004, Jaboticatubas. Atas. Jaboticatubas: SBF, 2004.

FONSECA, Celso Suckow da. História do Ensino Industrial no Brasil. Vol. 1, 2 e 3. RJ: SENAI, 1986.

KUSSUDA, Rykio; NARDI, Roberto. Evasão no curso de licenciatura em física: principais motivações e possíveis melhorias. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA (16 : 2016 : Natal, RN). Resumos... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física,

2016. Disponível em:<

<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2016/sys/resumos/T2002-1.pdf>> Acesso em: 14.fevereiro.2017.

MATIAS, Carlos Roberto. Reforma da Educação Profissional: implicações da unidade – Sertãozinho do CEFET-SP. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, São Paulo, 2004.

NESTALI, Letícia Francisca de Almeida; MARCELO, Samara Neris Machado; PEREIRA, Ana Rita. A percepção dos ingressantes sobre o curso de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP).

Resumos... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em:<

<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0103-2.pdf>> Acesso em: 14.fevereiro.2017.

PINTO, José Marcelino de Rezende. O que explica a falta de professores nas escolas brasileiras? *Jornal de Políticas Educacionais*, n. 15, p. 03-12, janeiro/junho 2014.

REAL, Gisele Cristina Martins. A prática como componente curricular: O que isso significa na prática? *Educação & Fronteiras On-Line*, Dourados/MS, v. 2, n. 5, p. 48-62, maio/agosto 2012.

RIBEIRO, Everton; HIGA, Ivanilda. Evasão e permanência na licenciatura em física: qual tem sido o papel da universidade? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Resumos... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em:

<<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0042-2.pdf>> Acesso em: 14.fevereiro.2017.

RIBEIRO, Everton. Evasão e Permanência num curso de Licenciatura em Física: o ponto de vista dos estudantes. 127 p. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, 2015.

SAVIANI, Dermeval. Escola e democracia. 19. ed. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 2003.

SIMÕES, Bruno dos Santos; CUSTÓDIO, José Francisco. Escassez de professores de Física: Uma breve revisão da literatura. Anais do 3º Seminário Internacional de Educação em Ciências (SINTEC). Rio Grande, RS: FURG, 2014.

## 27. MODELOS DE CERTIFICADOS E DIPLOMAS

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia de São Paulo**

O Reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso Superior de \_\_\_\_\_ do Campus \_\_\_\_\_, em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, confere o grau de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

**NOME DO ALUNO**

\_\_\_\_\_ brasileiro, natural de São Paulo, Estado de São Paulo, nascido em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_, e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

São Paulo, de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Diretor Geral do Campus

\_\_\_\_\_  
Diplomado(a)

Arnaldo Augusto Ciquielo Borges  
Reitor

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO

