



**UNIFAP**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE FÍSICA**

**EMENTÁRIO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**Macapá, 2024**

## **COMPONENTES OBRIGATÓRIAS**

### **1º Nível**

**Componente Curricular:** Psicologia da Educação

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

#### **Ementa:**

Histórico da Psicologia. Papel das teorias psicológicas e suas implicações no contexto educacional. Evolução histórica no Brasil e sua importância no processo ensino – aprendizagem.

#### **Bibliografia Básica**

- Célia S. G. Barros: Pontos de Psicologia Escolar. São Paulo: Ática, 1995.
- A . M. B. Bock et all.: Psicologia: uma introdução ao estudo de Psicologia. São Paulo: Saraiva, 1993.
- M. A . Cória-Sabini: Fundamentos de Psicologia Educacional. São Paulo: Ática, 1991.
- Cláudia Davis e Zilma de Oliveira: Psicologia na Educação. São Paulo: Cortez, 1993.
- Izabel R. Freire: Raízes da Psicologia. Petrópolis: Vozes, 1998.
- Íris B. Goulart: Psicologia da Educação: fundamentos teóricos e aplicações à prática pedagógica. Petrópolis : Vozes, 1987.
- Ugo Nicoletto: Psicologia Geral. Petrópolis, Vozes, 1995.
- N. Piletti: Psicologia Educacional. São Paulo: Ática, 1991.
- Eunice S. Alencar: Psicologia: introdução aos princípios do comportamento. São Paulo: Vozes, 1986.
- W.F. Angermeier: Psicologia para o dia - a - dia. Petrópolis: Vozes, 1993.
- Fernando L. Mueller: História da Psicologia: da Antigüidade aos dias de hoje, São Paulo: Nacional, 1978.
- M. L. S. Teles: O que é Psicologia. São Paulo: Braziliense, 1994

**Componente Curricular:** Cálculo Diferencial e Integral I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Limites; Cálculo Diferencial; Estudos e Variação de funções; Cálculo Integral

**Bibliografia Básica**

- ANTON, Howard; ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. Bookman, 2000.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, vol. 1 . Grupo Gen-LTC, 2000.
- STEWART, James. Cálculo, vol. 1. Pioneira Thomson Learning, p. 47, 2001.

**Bibliografia Complementar**

- LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1, editora HARBRA Ltda. São Paulo. 1994; 685p.
- MUNEM, Mustafá A.; FOULIS, David J. Cálculo. v. 1. Guanabara Dois–Rio de Janeiro, 1983.

**Componente Curricular:** Cálculo Vetorial e Geometria Analítica

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Matrizes, determinantes e sistemas lineares. Vetores. Operações. Espaço Vetorial. Produto escalar. Vetorial e Misto. Retas e Planos. Posição relativa, distância, ângulos. Circunferências. Cônicas e quádricas.

**Bibliografia Básica**

- LORETO, A. C. C.; LORETO JÚNIOR, A. P. Vetores e Geometria Analítica. 4 ed. São Paulo: LTCE, 2014. 216p.
- MELLO, D. A. de; WATANABE, R. G. Vetores e Uma Iniciação à Geometria Analítica. 2 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 208p.
- WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2014. 256p.

**Bibliografia Complementar**

- BOULOS, P.; CAMARGO, I. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
- JULIANELLI, J. R. Cálculo Vetorial e Geometria Analítica. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 320p.
- MACHADO, K. D. Cálculo Vetorial e Aplicações. Ponta Grossa: Toda Palavra Editora, 2014. 874p.
- REIS, G. L.; SILVA, V. V. da. Geometria analítica. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

**Componente Curricular:** Probabilidade e Estatística

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Conceito Fundamental: As séries estatísticas. A série distribuição de frequência. Gráficos. Medidas de tendências Centrais. Medidas de Dispersão. Medidas de Assimetria e Curtose. Introdução de Cálculos das Probabilidades. Probabilidade Condicional. Variáveis aleatórias Discretas e Variáveis Contínuas. Funções de Variáveis Aleatórias. Noções de Amostragem e Estimação.

**Bibliografia Básica**

- SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John J.; SRINIVASAN, R. Alu. Probabilidade e Estatística: Coleção Schaum. Bookman Editora, 2016.
- DEVORE, Jay L. Probabilidade E Estatística Para Engenharia E Ciências. Cengage Learning Edições Ltda., 2010.
- VIEIRA, Sonia. Princípios de estatística. Pioneira Thomson Learning, 2003.

**Bibliografia Complementar**

- MILONE, Giuseppe. Estatística: geral e aplicada. Pioneira Thomson Learning, 2004.
- CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

**Componente Curricular:** Política e Legislação Educacional Brasileira**Natureza:** Obrigatória**Carga Horária:** 60 horas**Ementa:**

O Sistema de Ensino brasileiro. A educação básica na nova LDB. A Educação Básica no Plano Nacional de Educação-PNE. O Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA. O financiamento da educação escolar.

**Bibliografia Básica**

- BRASIL. Constituição da República do (versão atualizada até setembro/2021).
- \_\_\_\_\_. Lei 8.069/90 - Estatuto da Criança e do Adolescente.
- \_\_\_\_\_. Lei 9.394/96 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional (versão atualizada até setembro/2021).
- \_\_\_\_\_. Lei 10.172/01-Plano Nacional de Educação.
- \_\_\_\_\_. PL 8035/2010 - Novo Plano Nacional de Educação.
- \_\_\_\_\_. MEC- O Plano de Desenvolvimento da Educação, Brasília, MEC, 2007.
- LIBÂNEO, José Carlos et all. Educação escolar: políticas, estrutura e organização. 10. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2012. (Coleção Docência em Formação).

**Bibliografia Complementar**

- DIDONET, Vital. Plano Nacional de Educação (PNE). Brasília: Plano. 2000.
- DOURADO, Luiz Fernando e PARO, Vitor Henrique (Orgs.). Políticas públicas e educação básica. São Paulo. Xamã, 2001.
- LINHARES, Célia (org). Os professores e a reinvenção da escola: Brasil e Espanha. São Paulo: Cortez, 2001.
- MANFREDI, Silvia Maria. Educação profissional no Brasil. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação).
- SANTOS, Clóvis Roberto dos. Educação escolar brasileira: estrutura, administração, legislação. 10. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- SAVIANI, Dermeval. A nova lei da educação: LDB- trajetória, limites e perspectivas. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997. (Coleção educação contemporânea).
- STREHL, Afonso e RÉQUIA, Ivony da Rocha. Estrutura e funcionamento do ensino fundamental e médio: subsídios para professores, alunos e candidatos aos concursos Magistério, de acordo com a lei 9394/96-LDB. Porto Alegre: Sagra Luzzatto,1997.
- VALENTE, Ivan. Plano Nacional de Educação. Rio de Janeiro: DP&A,2001.

**Componente Curricular:** Português Instrumental

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Leitura, escrita e oralidade como prática social, vista na perspectiva do *continuum* tipológico. Gêneros textuais orais e escritos.

**Bibliografia Básica**

- J. Barbosa: Alfabetização e leitura. São Paulo: Cultrix, 1995.
- Maurizio Gnerre: Linguagem, escrita e poder. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- Mary Kato: O aprendizado da leitura. São Paulo: Martins Fontes, 1985.
- Luiz Antônio Marcuschi: Da fala para a escrita. Atividades de retextualização. São Paulo: Cortez, 2001.
- Jânia M. Ramos: O espaço da oralidade na sala de aula. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- Inês Signorini (Org): Investigando a relação oral/escrito. Campinas: Mercado de Letras, 2001.
- Leda Verdiani Tfouni: Letramento e alfabetização. São Paulo: Cortez, 1995.
- Luiz Carlos Travaglia: Gramática e interação: uma proposta para o ensino de gramática no 1º e 2º graus. São Paulo: Cortez, 1997.

## 2º Nível

**Componente Curricular:** Sociologia da Educação

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

### **Ementa:**

Os conceitos e objetos da sociologia e da educação. O fato social. As teorias sociológicas e tendências ideológicas na educação. A educação na sociedade globalizada inserida no modelo neoliberal. A relação dialética entre Escola, Estado e Sociedade. O papel dos intelectuais na educação e o processo de proletarização do magistério. As decisões políticas do estado capitalista e a educação como política social. O Estado e as relações saber x poder. A educação popular na escola pública. O desenvolvimento sustentável como novo paradigma de políticas públicas.

### **Bibliografia Básica**

- Pablo Gentili (Org.): Pedagogia da Exclusão: Crítica ao Neoliberalismo. Editora Vozes. Petrópolis. Rio de Janeiro. 1995.
- Cândido Alberto Gomes: A Educação em Perspectiva Sociológica. Coleção Temas
- Básicos de Educação e Ensino. 2ª Ed. Editora pedagógica e Universitária LTDA, São Paulo. SP. 1989.
- Sônia Maria Portela Kruppa: Sociologia da Educação. (Coleção Magistério 2o Grau).
- Eva Maria Lakatos: Sociologia Geral.
- Dermeval Saviani: Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. Autores Associados. Campinas, 1991.
- Carlos Alberto Torres: Sociologia Política da Educação. Coleção Questões de Nossa Época. Vol. 09. Cortez. São Paulo, 1993.
- Moema Toscano: Introdução a Sociologia Educacional. 10a ed. Vozes. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2001.
- Henry Giroux: Escola Crítica Cultural. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo. Cortez.
- Maria da Glória Gohn: Movimentos Sociais e Educação. Coleção Questões de Nossa Época, Cortez Editora.
- Lúcia M. W. Neves: Educação e Política no Brasil de Hoje. Coleção Questões de Nossa Época. Cortez Editora, 1994.
- Carlos Alberto Torres: Sociologia Política da Educação. Coleção Questões de Nossa Época. São Paulo, 1993.



**Componente Curricular:** Cálculo Diferencial e Integral II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Funções de mais de uma variável real. Derivadas parciais e suas aplicações. Fórmula de Taylor e Máximos e Mínimos. Curvas Planas e Coordenadas Polares. Integrais múltiplas. Aplicações das integrais múltiplas. Integrais de linha.

**Bibliografia Básica**

- ANTON, Howard; ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. vol. 12 Bookman, 2000.
- GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo, vol. 2. Grupo Gen-LTC, 2000.
- STEWART, James. Cálculo, vol. 2. Pioneira Thomson Learning, p. 47, 2001.

**Bibliografia Complementar**

- LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 2, editora HARBRA Ltda. São Paulo. 1994; 685p.
- MUNEM, Mustafá A.; FOULIS, David J. Cálculo. v. 2. Guanabara Dois–Rio de Janeiro, 1983.

**Componente Curricular:** Física Básica I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação do momento linear. Colisões. Cinemática da rotação. Dinâmica da rotação. Conservação do momento angular. Equilíbrio de corpos rígidos

**Bibliografia Básica**

- ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. Física: Um curso universitário-Mecânica. Editora Blucher, 2018.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física, Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora SA, 2009.
- SEARS, Francis et al. Física I-Mecânica. 10ª Edição: Pearson Addison Wesley Editora, 2008.
- NUSSENZVEIG, H. M.; Curso de Física Básica: Mecânica, Editora Edgard Blücher Ltda.–4 a Edição. 1998.
- 

**Bibliografia Complementar**

- CHAVES, Alaor; SAMPAIO, José Francisco de. Física básica: mecânica. Grupo Gen-LTC, 2000.
- SERWAY, Raymond A.; MACEDO, H. Física para cientistas e engenheiros, vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Vol. 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica . Grupo Gen-LTC, 2000.

**Componente Curricular:** Introdução à Metodologia de Pesquisa em Física

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Análise crítica do conhecimento científico, seu processo de produção, expressão e apreensão. Aspectos gerais da pesquisa científica: princípios, características, classificação. Diretrizes para leitura, análise e interpretação de textos. Normas para elaboração de projetos e relatórios. Elementos básicos de um trabalho acadêmico: normas gerais para redação do trabalho, referências bibliográficas, citações, notas de rodapé.

**Bibliografia Básica**

- CERVO, A. L. Metodologia científica. 6 ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do Trabalho Científico: Pesquisa bibliográfica, projeto e relatório. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 228p.
- RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. Petrópolis: Vozes, 2009. 144p.

**Bibliografia Complementar:**

- BASTOS, C. L.; KELLER, V. Aprendendo a prender: introdução à Metodologia Científica. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 2000. 104p.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008, 255p.
- POPPER, K. R. A lógica da pesquisa científica. 6 ed. São Paulo: Cultrix, 2000.
- ODILIA, F. Fundamentos de metodologia. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

**Componente Curricular:** Prática no Ensino de Física I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Análise de materiais e recursos tradicionais e alternativos: livros didáticos, paradidáticos, TV/vídeos, Cd-roms, bases de dados e páginas WEB. Experimentos de Física (Mecânica). Micro-aula (Mecânica).

**Bibliografia Básica**

- CARVALHO JÚNIOR, G. D. Aula de Física: do planejamento à avaliação. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011. v 1.
- DO ENSINO, GREF–Grupo de Reelaboração de Física; Instituto de Física da USP. Leituras de Física. Mecânica, 1998.
- PESSOA, Marília. Planejamento e Avaliação: Subsídios para a Ação Docente. SENAC, 2003.
- PIETROCOLA, M. (org.), Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2005.

**Bibliografia Complementar**

- VALADARES, E. C., Física mais que divertida. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino e aprendizagem. 21ª ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MULAZAN, Luciane. Metodologia do ensino de Matemática e Física: Didática e avaliação em Física. Curitiba: IBEP, 2008.
- KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EDUSP, 1987.
- DELIZOICOV, D. et al. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

**Componente Curricular:** Introdução à Informática e Programação

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Algoritmos, Tópicos Preliminares: Constantes, Variáveis e Expressões, Estruturas de Controle, Linguagem de Programação – MATLAB.

**Bibliografia Básica**

- MANZANO, J. A. N. G. Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores. 26 ed. São Paulo: Érica, 2012.
- LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à programação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- PUGA, S.; RISSETTI, G. Lógica de programação e estruturas de dados, com aplicações em Java. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

**Bibliografia Complementar**

- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da programação de computadores. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- ARAÚJO, E. C. Algoritmos: Fundamento e Prática. 3 ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.

### 3º Nível

**Componente Curricular:** Filosofia e Ética Profissional

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

#### **Ementa:**

Cultura. Conceito, Método, Divisão da Filosofia. O Conhecimento. Formação Histórica. Os problemas Filosóficos. Os valores. A existência, A Conduta Humana, Ética e Filosofia, Ética e Moral. Ética, trabalho e cidadania. Ética Profissional. Reflexão acerca da ética contemporânea. Aspectos filosóficos do exercício profissional na áreas de exatas e suas aplicações na sociedade.

#### **Bibliografia Básica**

- ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de Filosofia; tradução da 1ª edição brasileira coordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução dos novos textos Ivone Castilho Benedetti; 2007.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. Filosofia da Educação Moderna. São Paulo, 2006.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. Temas de filosofia. rev. São Paulo: Moderna, 2005.
- CASSIOTTI, Gabriel. ARISTÓTELES. ÉTICA A NICÔMACO. São Paulo: Martin Claret, 2015. Revista da Defensoria Pública da União, n. 10, 2017.
- CHALITA, Gabriel. Os Dez Mandamentos da Ética. Rio de Janeiro: Sem Fronteiras, 2009.
- GADOTTI. M. Educação e Poder: Introdução à Pedagogia do Conflito. 14ª ed. São Paulo, Cortez, 2006.

#### **Bibliografia Complementar**

- ARANHA, Maia Lúcia de Arruda. Filosofia da Educação. São Paulo: Moderna, 2006.
- BITTAR, Eduardo Carlos Bianca. Doutrinas e filosofias políticas: contribuições para a história das ideias políticas. Atlas, 2002.
- CHAUI, Marilena. Convite à Filosofia. São Paulo: Ática, 2003.
- LUCKESI. C. C. Filosofia da Educação. São Paulo, Cortez, 2007.
- GALLO, Sílvio (Coor.) Ética e Cidadania: caminhos da filosofia – elementos para o ensino da filosofia. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- GAARDER, Jostein. O Mundo de Sofia: romance da história da filosofia. São Paulo: Cia das Letras, 1996.
- GHIRALDELLI, Paulo (org.) O que é filosofia da Educação? 2.ed. Rio de Janeiro, DP&A, 2002

**Componente Curricular:** Laboratório Básico I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Medidas e Introdução à Teoria de Erros. Instrumentos de medida. Estudo Experimental da Cinemática: MRU e MRUV. Estudo Experimental da Dinâmica: Segunda lei de Newton, Lei de Hooke, Trabalho e energia em uma mola, Leis de Conservação

**Bibliografia Básica**

- PERUZZO, J. Experimentos de física básica: Mecânica. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2012. 344p.
- MENDES, A. D.; OLIVEIRA, J. U. C. L. de Mecânica Física: abordagem teórica e experimental. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 468p.
- CAMPOS, A. A. Física experimental básica na universidade. 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008. 210p.

**Bibliografia Complementar**

- PIACENTINI, J. J. et. al. Introdução ao laboratório de física. 5 ed. Florianópolis: UFSC, 2013. 126p.
- HELENE, O. A. M.; Tratamento estatístico de dados em física experimental. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1991. 116p.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: Mecânica. vol. 1. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- SEARS, F. et. al. Física 1: Mecânica. vol. 1. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2008. 424p.

**Componente Curricular:** Física Básica II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Gravitação. Estática dos fluídos. Dinâmica dos fluídos. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases.

**Bibliografia Básica**

- CHAVES, Alair; SAMPAIO, José Francisco de. Física básica: Termodinâmica. Grupo Gen-LTC, 2000.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física, Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora SA, 2009.
- SEARS, Francis et al. Física I-Mecânica. 10ª Edição: Pearson Addison Wesley Editora, 2008.
- NUSSENZVEIG, H. M.; Curso de Física Básica: Fluidos e Oscilações, Editora Edgard Blücher Ltda. 4ª Edição. 1998.

**Bibliografia Complementar**

- SERWAY, Raymond A.; MACEDO, H. Física para cientistas e engenheiros, vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Vol. 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica . Grupo Gen-LTC, 2000.



**Componente Curricular:** Cálculo Diferencial e Integral III

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Funções vetoriais de uma variável. Funções vetoriais de várias variáveis. Derivadas direcionais. Integrais múltiplas de funções vetoriais.

**Bibliografia Básica**

- GONSALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. Cálculo C. Makron Books, 1991.
- ANTON, H. Cálculo: um novo horizonte. Bookman, 2000.

**Componente Curricular:** Prática no Ensino de Física II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Análise de materiais e recursos tradicionais e alternativos: livros didáticos, paradidáticos, tv/vídeos, Cd-roms, bases de dados e páginas WEB. Experimentos de Física (Hidroestática, Ondas e Termodinâmica). Micro-aula (Hidroestática, Ondas e Termodinâmica).

**Bibliografia Básica**

- CARVALHO JÚNIOR, G. D. Aula de Física: do planejamento à avaliação. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011. v 1.
- DO ENSINO, GREF–Grupo de Reelaboração de Física; Instituto de Física da USP. Leituras de Física. Mecânica, 1998.
- PESSOA, Marília. Planejamento e Avaliação: Subsídios para a Ação Docente. SENAC, 2003.
- PIETROCOLA, M. (org.), Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2005.

**Bibliografia Complementar**

- VALADARES, E. C., Física mais que divertida. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino e aprendizagem. 21ª ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MULAZAN, Luciane. Metodologia do ensino de Matemática e Física: Didática e avaliação em Física. Curitiba: IBEP, 2008.
- KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EDUSP, 1987.
- DELIZOICOV, D. et al. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

**Componente Curricular:** Álgebra Linear

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Espaço vetoriais. Transformações lineares. Espaço com produto interno. Autovalores e Autovetores.

**Bibliografia Básica**

- C. A. Callioli: Álgebra Linear e Aplicações. Atual editora, São Paulo, 1984.
- S. Lipschutz: Álgebra Linear e Aplicações. Atual editora, São Paulo, 1980,
- H. Anton: Álgebra Linear. Editora campus. Rio de Janeiro, 1982.
- J. L. Boldrini: Álgebra Linear. Harper & Row do Brasil. São Paulo, 1978.

## 4º Nível

**Componente Curricular:** Laboratório Básico II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

### **Ementa:**

Experimentos de Fluidos e hidrodinâmica, Movimento Harmônico Simples (MHS), oscilações amortecidas e forçadas; Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica. Propriedades dos gases, Teoria Cinética dos Gases.

### **Bibliografia Básica**

- PERUZZO, Jucimar. Experimentos de Física Básica: Termodinâmica. Ondulatória e Óptica, Editora Livraria da Física, 2012.
- CAMPOS, A. A. Física experimental básica na universidade. 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008. 210p.
- PIACENTINI, J. J. et. al. Introdução ao laboratório de física. 5 ed. Florianópolis: UFSC, 2013. 126p.

### **Bibliografia Complementar**

- VUOLO, J. H. Fundamentos da teoria de erros. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1996. 264p.
- HELENE, O. A. M.; Tratamento estatístico de dados em física experimental. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1991. 116p.
- RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. S. Física 2. vol. 1. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 380p.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. vol. 2. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- SEARS, F. et. al. Física 2. vol. 2. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2008. 424p.

**Componente Curricular:** Equações Diferenciais

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais de ordem superior. Sistemas de equações diferenciais. Outras técnicas de solução das equações diferenciais. Teorema de existência e unicidade de soluções. Estabilidade de soluções de sistemas não lineares. Teoremas de Liapunov para estabilidade. Transformada de Laplace.

**Bibliografia Básica**

- BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. Equações Diferenciais. Grupo A-Bookman, 2000.
- DENNIS, G. Zill. Equações Diferenciais com aplicações em modelagem. Thomson, São Paulo, 2a. edição, 2011.
- MACHADO, Kleber Daum. Equações diferenciais aplicadas à Física. Editora UEPG, 2004.

**Bibliografia Complementar**

- BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. Guanabara Dois, 1985.
- DIACU, Florin. Introdução a equações diferenciais: teoria e aplicações. LTC, 2004.
- EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. Equações diferenciais elementares com problemas de contorno. LTC, Rio de Janeiro, 1995.

**Componente Curricular:** Física Básica III

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Carga e Matéria. O campo elétrico. A lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétrica. Força eletromotriz e circuito elétrico. O campo magnético. A lei de Ampère. A lei de Faraday. Corrente Alternada.

**Bibliografia Básica**

- CHAVES, Alair. Física básica: eletromagnetismo. LTC, 2007.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, Vol. 3. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora SA, 2009.
- SEARS, Francis et al. Física I-Eletromagnetismo. 10ª Edição: Pearson Addison Wesley Editora, 2008.
- NUSSENZVEIG, H. M.; Curso de Física Básica 3: Eletromagnetismo, Editora Edgard Blücher Ltda. 4ª Edição. 1998.

**Bibliografia Complementar**

- SERWAY, Raymond A.; MACEDO, H. Física para cientistas e engenheiros, vol. 3. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física para cientistas e engenheiros: Eletricidade e magnetismo, óptica. Vol. 2: Grupo Gen-LTC, 2000.

**Componente Curricular:** Práticas Computacionais no Ensino de Física

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 75 horas

**Ementa:**

A informática no ensino da Física. Simulações computacionais no ensino da Física. Planejamento das atividades: análise de softwares e elaboração das aulas. Execução das atividades: aulas de Física utilizando recursos computacionais.

**Bibliografia Básica**

- Alexandre Medeiros, Cleide Farias de Medeiros: Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, p. 77-86, 2002.
- E.A. Veit; V.D. Teodoro: Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, p. 87-96, 2002.
- Simulações e animações. Disponível em <<http://www.sbfisica.org.br/v1/novopion/index.php/links/simulacoes-e-animacoes>>

**Bibliografia Complementar**

- MODELLUS. Disponível em <<http://modellus.co/index.php?lang=pt>>
- PHET Interactive Simulations. Disponível em <<https://phet.colorado.edu/>>

**Componente Curricular:** Prática no Ensino de Física III

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Análise de materiais e recursos tradicionais e alternativos: livros didáticos, paradidáticos, tv/vídeos, Cd-roms, bases de dados e páginas WEB. Experimentos de Física (Eletricidade e Magnetismo). Micro-aula (Eletricidade e Magnetismo).

**Bibliografia Básica**

- GREF: Leituras de Física, São Paulo, Edusp, 1998. Disponível gratuitamente no site: <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>
- MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física: volume único. São Paulo: Scipione, 1997.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. Ensino de física. 2010.

**Bibliografia Complementar**

- NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Eletromagnetismo (vol. 3). Editora Blucher, 2015.
- SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de física: vol. 3: eletromagnetismo. 2004.



## 5º Nível

**Componente Curricular:** Didática Geral

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Compreensão da função da Didática como elemento organizador de fatores que influem no processo de ensino e aprendizagem e na elaboração do planejamento de ensino. Visão crítica do papel do planejamento na dinâmica da construção do conhecimento pelo educando.

**Bibliografia Básica**

- CANDAU, Vera Maria. org. A Didática em questão. 1987.
- CANDAU, Vera Maria. Rumo a uma nova didática. In: Rumo a uma nova didática. 2003.
- CADERNOS, DO CEDES. A formação do educador em debate. 1980.

**Bibliografia Complementar**

- FREITAG, Barbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; DA COSTA, Wanderly Ferreira. O livro didático em questão. Cortez Editora, 1989.
- SACRISTÁN, J. Gimeno. O currículo: uma reflexão sobre a prática. trad. Ernani F. da F. Rosa, v. 3, 2000.

**Componente Curricular:** Física Básica VI

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Ondas Mecânicas, Equações de Maxwell e Ondas Eletromagnéticas, Óptica Geométrica, Ótica Física. Relatividade Especial.

**Bibliografia Básica**

- H. M. Nussenzveig: Curso de Física Básica. 1 Mecânica. São Paulo: Edgard Blücher, 4ª edição, 2002.
- R. A. Serway: Física I para cientista e engenheiros. Rio de Janeiro, 1992.
- R. Resnick, D. Halliday: Física 1. Rio de Janeiro: LTC, 1992.

**Bibliografia Complementar**

- D. Halliday, R. Hesnick, J. Merrill: Fundamentos de Física I. Rio de Janeiro: LTC.
- H. D. Young, R. A. Freedman: Sears e Zemansky Física I. Mecânica. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 10ª edição, 2003.

**Componente Curricular:** Prática no Ensino de Física VI

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Análise de materiais e recursos tradicionais e alternativos: livros didáticos, paradidáticos, tv/vídeos, Cd-roms, bases de dados e páginas WEB. Experimentos de Física (Ótica e Relatividade). Micro-aula (Ótica e Relatividade).

**Bibliografia Básica**

- GREF: Leituras de Física, São Paulo, Edusp, 1998. Disponível gratuitamente no site: <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>
- MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física: volume único. São Paulo: Scipione, 1997.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. Ensino de física. 2010.

**Bibliografia Complementar**

- NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: Ótica, relatividade, física quântica (vol. 4). Editora Blucher, 2014.
- SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de física: vol. 3: eletromagnetismo. 2004.

**Componente Curricular:** Eletromagnetismo Clássico I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Eletrostática: campo, divergência, rotacional, potencial, trabalho e energia, condutores. Técnicas de cálculo de potenciais: equação de Laplace, método das imagens, separação de variáveis, expansão em múltiplos. Eletrostática em meios materiais: polarização, campo de um objeto polarizado, deslocamento elétrico, dielétrico. Magnetostática no vácuo: Lei de Lorenz, Lei de Biot-Savart, divergência, rotacional, potencial vetorial. Magnetostática em meios materiais: magnetização, campo de um objeto magnetizado, campo auxiliar H, meios lineares e não lineares.

**Bibliografia Básica**

- MORICONI, M; MORICONI, L. Eletromagnetismo e Ótica. 1 ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. v 1.
- GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica. 3 ed. São Paulo: Pearson, 2011. v 1.
- REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY, R. W. Fundamentos da Teoria Eletromagnética. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1982. v 1.

**Bibliografia Complementar**

- PANOFSKY, W.; PHILLIPS, M. Classical Electricity and Magnetism. 2 ed. : Dover Publications, 2005. v 1.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo.

**Componente Curricular:** Física Matemática I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Vetores, matrizes e coordenadas, Funções de uma variável complexa, Equações diferenciais lineares de segunda ordem, Séries de Fourier, Transformações de Laplace, Transformadas de Fourier.

**Bibliografia Básica**

- EUGENE BUTKOV. CARVALHO, J. P. B. F. Física Matemática. Editora LTC 1 ed., 1988.
- GEORGE B. ARFKEN, HANS WEBER. Métodos matemáticos para engenharia e física. Editora Elsevier, 2007.
- MURRAY R. SPIEGEL, SEYMOUR LIPSCHUTZ, JOHN J. SCHILLER, DENNIS SPELLMAN. Complex variables. Editora Mc Graw Hill. Shaum outline series. 2 ed. 2000.

**Bibliografia Complementar**

- CARMEN L. B. RAGA. Notas de física matemática. Editora Livraria da Física. 2006.
- JOSÉ M. F. BASSALO. Elementos de física matemática-Equações diferenciais ordinárias, Transformadas e funções especiais. Vol. 1. Editora Maluhy e Co. 2010.
- \_\_\_\_\_ . Elementos de física matemática-Equações diferenciais parciais e cálculo das variações. Vol. 2. Editora Maluhy e Co. 2011.
- \_\_\_\_\_ . Elementos de física matemática-Equações integrais e integrais de trajetória não-relativísticas. Vol. 3. Editora Maluhy e Co. 2012.
- MÁRIO S. D. CATTANI, JOSÉ M. F. BASSALO. . Teoria de grupo. Editora Livraria da física. 2008.

**Componente Curricular:** Laboratório Básico III

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Experiências de laboratório sobre: lei de Coulomb e campo elétrico, capacitores e dielétricos, corrente elétrica, resistência e força eletromotriz, circuitos e instrumentos de corrente contínua, campo magnético de uma corrente elétrica, gradiente campo magnético, forças magnéticas sobre correntes, força eletromotriz induzida e circuitos de corrente alternada

**Bibliografia Básica**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo. Volume 3. 7ª edição. Editora LTC, 2006.
- YOUNG, H.D. & FREEDMAN, R.A. Física III: Eletromagnetismo. 12ª edição. Editora Addison-Wesley, 2008

**Bibliografia Complementar**

- CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. Física Experimental Básica na Universidade. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. v 1.
- JURAITID, K. R.; DOMICIANO, J. B. Introdução ao Laboratório de Física Experimental: Métodos de Obtenção, Registro e Análise de Dados Experimentais. 1 ed. Londrina: Eduel, 2009. v 1.

## 6º Nível

**Componente Curricular:** LIBRAS

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

### **Ementa:**

Fundamentos e Aspectos Legais do Ensino de Libras. A Libras e os Diversos Métodos de Ensino. Os Componentes do Ensino da Libras e Sinais básicos.

### **Bibliografia Básica**

- PEREIRA, M. C. C. Libras: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson, 2011. 144p.
- GESSER, A. Libras? que língua e essa? São Paulo: Parábola, 2009. 88p.
- LOPES, M. C. Surdez e Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 104p.

### **Bibliografia Complementar**

- GESSER, A. O ouvinte e a surdez: sobre ensinar e aprender a libras. São Paulo: Parábola, 2012. 192p.
- QUADROS, R. M. de. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997. 128p.
- FIGUEIRA, E. O que é Educação Inclusiva. São Paulo: Brasiliense, 1981. 128p.
- MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.) O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012. 491p.
- RAIÇA, D. (Org.). Tecnologia para Educação Inclusiva. São Paulo: Avercamp, 2008. 184p

**Componente Curricular:** Mecânica Clássica I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Elementos da Mecânica, Movimento unidimensional - uma única partícula, Movimento em duas ou três dimensões de uma partícula, Movimento de um sistema de partículas, Corpos rígidos – rotação em torno de um eixo e Estática.

**Bibliografia Básica**

- H. GOLDSTEIN, C. P. POOLEJ. L. SALFK Classical mechanics. Editora Addison Wesley, 3 ed., 2002.
- K. R. SYMON. Mecânica. Editora Campos, 1982.
- STEPHEN T. THORNTON, JERRY B. MARION. Classical dynamics of particles and systems. Editora Thonson Brooks Cole, 5 ed. 2003.

**Bibliografia Complementar**

- JOÃO BARCELOS NETO. Mecânica newtoniana, lagrangeana e hamiltoniana. Editora Livraria da Física. 2004.
- KAZUNORI WATARI Mecânica clássica. Editora Livraria da Física. 2004.
- L. LANDAU. Mecânica. Editora Hemus, 2004.
- RICHARD A. MATZNER, LAWRENCE C. SHEPLEY. Classical Mechanics. Editora Prentice-Hall. 1991.
- TOM W B KIBBLE AND FRANK H BERKSHIRE Classical Mechanics. Editora Imperial College Press. 2004.



**Componente Curricular:** Laboratório Básico IV

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 45 horas

**Ementa:**

Experiências de laboratório sobre: óptica geométrica, reflexão e refração da luz. Óptica física; propriedades óticas da matéria, polarização, interferência e difração da luz.

**Bibliografia Básica**

- Caderno de experimentos da Empresa CIDEPE
- Halliday, D., Resnick, R. e walker, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo, Volume 3. 7a edição. Editora LTC, 2006.
- Young, H.D. & Freedman, R.A. Física III: Eletromagnetismo. 12a edição. Editora Addison-Wesley, 2008.
- Halliday, D., Resnick, R. e Walker, J. Fundamentos de Física: Ótica e Física Moderna. Volume 4. 7a edição. Editora LTC, 2006
- Young, H.D. & Freedman, R.A. Física IV: Ótica e Física Moderna. 12a edição. Editora Addison-Wesley, 2008.

**Componente Curricular:** Instrumentação para o Ensino de Física

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

O ensino de Física para o Ensino Médio. Os processos de avaliação da aprendizagem em Física. Elaboração e correção de questões analítico-discursivas. Planejamento, aperfeiçoamento e produção de material experimental e sua utilização na Educação Básica. O uso de material alternativo na elaboração de experimentos simples para utilização no ensino de física. Exposição e feira de ciências.

**Bibliografia Básica**

- A Física na Escola. Revista de publicação periódica da SBF.
- S. Diez: Experiências de Física na Escola. 4.ed. Passo Fundo: EDIUPF, 1996.
- A. Gaspar: Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental. São Paulo, Ática, 2005.
- J. Goldemberg: Física Geral e Experimental, v. 1, 2, 3. São Paulo, USP, 1970.GREF. Física. v. 1, 2, 3. 7.ed. São Paulo: EDUSP, 2002.
- E. Valadares: Física mais que divertida. 2.ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

**Bibliografia Complementar**

- J. Goldemberg: Física Geral e Experimental, v. 1, 2, 3. São Paulo, USP, 1970
- GREF. Física. v. 1, 2, 3. 7.ed. São Paulo: EDUSP, 2002.
- E. Valadares: Física mais que divertida. 2.ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- R. Caniato: As linguagens da Física. São Paulo, Ática, 1990.
- CARVALHO, A. M. P. Física: proposta para um ensino construtivista. São Paulo, EPU, 1989.
- A. M. P. Carvalho, D. Gil-Pérez: Formação de professores de ciências. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

**Componente Curricular:** Tópicos de Física Moderna

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 90 horas

**Ementa:**

Origens da Teoria Quântica: Comportamento da luz como partícula. Efeito fotoelétrico e Compton. Modelos Atômicos; noções de Mecânica Quântica; o princípio da incerteza; Átomos. Núcleos Atômicos. Formalismo da Mecânica Quântica.

**Bibliografia Básica**

- EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física Quântica, Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1979.
- COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOE, Franck. Quantum Mechanics, volume 1. Hermann and John Wiley & Sons. Inc., Paris, 1977.
- NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de Física Básica: Ótica, Relatividade, Física Quântica. Edgard Blucher, 2000

**Bibliografia Complementar**

- TIPLER, Paula. Física Moderna. LTC Editora, 2001
- FEYMMAN, R. P. et alii - Lectures on Physics. Vol.1, 2; Addison-Wesley Publishing Company, Massachussetts, 1964.

**Componente Curricular:** Estágio Curricular I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 105 horas

**Ementa:**

Estágio Curricular Supervisionado I – Ensino Fundamental e Médio, compreendendo: orientação do professor supervisor de estágio (Orientador-UNIFAP); atividades na escola de estágio: ambientação na escola, observação participante em sala de aula, acompanhamento do trabalho pedagógico coletivo da escola, elaboração de aulas temáticas e projeto de ensino/pesquisa, intervenção na sala de aula/escola;

**Bibliografia Básica**

- P. Demo: Pesquisa como princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 1990. C. Linhares: Os professores e a reinvenção da escola: Brasil e Espanha. São Paulo: Cortez, 2001.
- J. R. C Nery, M. L. T. Borges: Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Macapá:UNIFAP, 2005.
- N. R. Nogueira: Pedagogia de Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo:Érica, 2001.
- Projeto Político Pedagógico do Curso de Física, Coordenação do Curso de Física. Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2007.

## 7º Nível

**Componente Curricular:** Trabalho de Conclusão de Curso I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Definição do tema de pesquisa. Elaboração e execução do projeto de pesquisa. Orientação para publicação em revistas especializadas. Exame de Qualificação (Vide Regimento do Trabalho de Conclusão de Curso)

**Bibliografia Básica**

- J. R. C Nery, M. L. T. Borges: Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Macapá: UNIFAP, 2005.
- Júnia Lessa França, Ana C. Vasconcellos: Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas, 7a ed., Belo Horizonte, Editora UFMG, 2004.
- Maria Lúcia Almeida: Como elaborar Monografias. 2ª ed. Belém: Cejup, 1991.
- Aidil Jesus Paes de Barros, Neide aparecida de Souza Lehfeld: Fundamentos de Metodologia. São Paulo: Mccrawhil, 1986.
- Maria Cecília de Carvalho (org.): Construindo o Saber. Técnicas de Metodologia Científica. Campinas: Papyrus, 1988.

**Componente Curricular:** Mecânica Quântica I

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Formalismo de operadores e relações de comutação. Autovalores e autofunções. Medida em Mecânica Quântica. Princípio da Correspondência. Relações de incerteza. Equação de Schrödinger no espaço dos momenta. Momento angular orbital e momento angular total. Solução da equação de Schrödinger para problemas de forças centrais: átomo de hidrogênio e oscilador harmônico. Representações (Schrödinger, Heisenberg e interação) e álgebra matricial. Spin. Representação matricial dos operadores de momento angular. Sistemas de spin  $\frac{1}{2}$ : precessão do spin eletrônico.

**Bibliografia Básica**

- FEYMMAN, R. P. et al. – Lições de Física. (Vol. III); BOOKMAN, São Paulo, 2008.
- MOURA, O. – Mecânica Quântica. UFPA, Belém, 1983.
- PESSOA JUNIOR, O. – Conceitos de Física Quântica, (Vol. I); Livraria de Física, São Paulo, 2003.
- PINTO NETO, N. – Teorias e Interpretações da Mecânica Quântica; Livraria de Física, 2010.

**Bibliografia Complementar**

- COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; e LALOË, F. – Quantum Mechanics (Vol. I); Ed. Wiley Interscience.
- GREINER, W. – Quantum Mechanics: symmetries; Springer, New York, 1994.
- MULLER-KIRSTEN, H. J. W.; Introduction to Quantum Mechanics: Schrodinger equation and path integrals; World Scientific, New Jersey, 2006.
- FLÜGGE, S. – Practical Quantum Mechanics; Springer-Verlag, New York, 1999.

**Componente Curricular:** Física Estatística

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Introdução aos métodos estatísticos. Revisão de termodinâmica. Definição de entropia e ensambles estatísticos. Sistemas de 2 ou mais níveis. Osciladores harmônicos. Gases ideais. Propriedades termodinâmicas de um gás de moléculas.

**Bibliografia Básica**

- SALINAS, Sílvio RA. Introdução a física estatística vol. 09. Edusp, 1997.
- REIF, Frederick. Fundamentals of statistical and thermal physics. Waveland Press, 2009.
- PATHRIA, Raj Kumar. Statistical mechanics. Pergamon, 1972.

**Bibliografia Complementar**

- CALLEN, Herbert B. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics. 1998.
- LEONEL, Edson Denis. Fundamentos da física estatística. Editora Blucher, 2015.

**Componente Curricular:** Oficinas e Seminários sobre Tópicos Especiais de Física

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Tópicos selecionados sobre: Mecânica. Calor e Teoria Cinética. Termodinâmica. Fluidos. Eletricidade e Magnetismo. Ótica física. Noções de relatividade. Conceitos básicos de Física Quântica, Física Atômica, Física Nuclear e de partículas.

**Bibliografia Básica**

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Fundamentos de Física. 4 vol. 6.ed. São Paulo: LTC, 2002.
- GREF: Física. 3 vol. São Paulo: EDUSP, 2002.
- S. Diez: Experiências de Física na Escola. 4.ed. Passo Fundo: EDIUPF, 1996.
- R. Feynman: Física em seis lições. 6.ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.
- C. Fiolhas: Física divertida. Brasília: UnB, 2000.
- M. Pietrocola (Org.): Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integrada. Florianópolis: UFSC, 2001.
- R. A. Serway: Física. 4 vol. São Paulo: LTC, 1996.
- P.A. Tipler: Física Moderna. 3.ed. São Paulo: LTC, 2001.
- E. Valadares: Física mais que divertida. 2.ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- Livros de Física para o Ensino Médio.



**Componente Curricular:** Estágio Curricular II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 135 horas

**Ementa:**

Estágio Curricular Supervisionado II – Ensino Fundamental e Médio, compreendendo: orientação do professor supervisor de estágio (Orientador-UNIFAP); atividades na escola de estágio: ambientação na escola, observação participante em sala de aula, acompanhamento do trabalho pedagógico coletivo da escola, elaboração de aulas temáticas e projeto de ensino/pesquisa, intervenção na sala de aula/escola;

**Bibliografia Básica**

- P. Demo: Pesquisa como princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 1990. C. Linhares: Os professores e a reinvenção da escola: Brasil e Espanha. São Paulo: Cortez, 2001.
- J. R. C Nery, M. L. T. Borges: Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Macapá:UNIFAP, 2005.
- N. R. Nogueira: Pedagogia de Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo:Érica, 2001.
- Projeto Político Pedagógico do Curso de Física, Coordenação do Curso de Física. Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2007.

## **8º Nível**

**Componente Curricular:** Atividades Complementares

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 210 horas

**Ementa:**

Vide Resolução das Atividades Acadêmicas Científicas e Culturais

**Componente Curricular:** Trabalho de Conclusão de Curso II

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Execução do projeto de pesquisa. Redação final. Orientação para publicação em revistas especializadas. Defesa Pública do trabalho (Vide Regimento do Trabalho de Conclusão de Curso)

**Bibliografia Básica**

- J. R. C Nery, M. L. T. Borges: Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Macapá: UNIFAP, 2005.
- Júnia Lessa França, Ana C. Vasconcellos: Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas, 7a ed., Belo Horizonte, Editora UFMG, 2004.
- Maria Lúcia Almeida: Como elaborar Monografias. 2ª ed. Belém: Cejup, 1991.
- Aidil Jesus Paes de Barros, Neide aparecida de Souza Lehfeld: Fundamentos de Metodologia. São Paulo: Mccrawhil, 1986.
- Maria Cecília de Carvalho (org.): Construindo o Saber. Técnicas de Metodologia Científica. Campinas: Pípirus, 1988.

**Componente Curricular:** História e Epistemologia da Física

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até o nosso século. A evolução da cosmologia e da mecânica. A evolução das idéias sobre luz, eletricidade e magnetismo. A evolução das idéias sobre calor e constituição da matéria.

**Bibliografia Básica**

- T.S. Kuhn: A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Perspectiva, 1987.
- H. J. Poincaré: O Valor da Ciência. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.
- G.A. Bachelard: A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.
- K. R. Popper: A Lógica da Pesquisa Científica, São Paulo: Cultrix, 1972.

**Componente Curricular:** Educação Inclusiva

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 60 horas

**Ementa:**

Análise dos aspectos teóricos e metodológicos da temática da Educação Especial, que se direciona para uma Educação Inclusiva; os processos de implementação da proposta de educação inclusiva no sistema escolar, a dinâmica da inclusão no cotidiano da sala de aula, a docência, os alunos e a perspectiva culturalista no contexto da temática em questão.

**Bibliografia Básica**

- BEYER, Hugo Otto. Inclusão e Avaliação na escola de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação, 2010
- CARVALHO, Rosita Edler. Educação Inclusiva: com os pingos nos “is”. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- SKLIAR, Carlos, CECCIM, Ricardo Burg, LULKIN, Sérgio Andrés, BEYER, Hugo Otto, LOPES, Maura Corcini. Educação e Exclusão: abordagens Sócio- antropológicas em Educação Especial. Porto Alegre: Mediação, 2006.
- BAPTISTA, Cláudio Roberto, CAIADO, Katia Regina Moreno, JESUS, Denise Meyrelles de. Educação Especial: diálogo e pluralidade. Porto Alegre: Mediação, 2010. (05 exemplares)
- BAPTISTA, Cláudio Roberto (org.) Inclusão e Escolarização: Múltiplas Perspectivas. Porto Alegre: Mediação, 2009

**Bibliografia Complementar**

- BECKER, Fernando. Educação e Construção do Conhecimento. Artmed: Porto Alegre, 2001. (1 exemplar)
- BEHRENS, Marilda Aparecida. O Paradigma emergente e a prática pedagógica. Papirus: Campinas, 2010.
- DOLLE, Jean-Marie, BELLANO, Denis. Essas Crianças que não aprendem: Diagnósticos e Terapias Cognitivas. Petrópolis, RJ: Vozes: 2002.
- GRACINDO, Regina Vinhaes (org.) [et al] Educação como exercício da Diversidade: estudos em Campos de desigualdades sócio-educacionais.

**Componente Curricular:** Estágio Curricular III

**Natureza:** Obrigatória

**Carga Horária:** 135 horas

**Ementa:**

Estágio Curricular Supervisionado III – Ensino Fundamental e Médio, compreendendo: orientação do professor supervisor de estágio (Orientador-UNIFAP); atividades na escola de estágio: ambientação na escola, observação participante em sala de aula, acompanhamento do trabalho pedagógico coletivo da escola, elaboração de aulas temáticas e projeto de ensino/pesquisa, intervenção na sala de aula/escola;

**Bibliografia Básica**

- P. Demo: Pesquisa como princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 1990. C. Linhares: Os professores e a reinvenção da escola: Brasil e Espanha. São Paulo: Cortez, 2001.
- J. R. C Nery, M. L. T. Borges: Orientações técnicas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Macapá:UNIFAP, 2005.
- N. R. Nogueira: Pedagogia de Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo:Érica, 2001.
- Projeto Político Pedagógico do Curso de Física, Coordenação do Curso de Física. Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2007

## COMPONENTES OPTATIVAS

**Componente Curricular: FÍSICA DAS RADIAÇÕES**

**Natureza: Optativa**

**Carga Horária: 60 horas**

### **EMENTA**

Histórico da radiação. Radioatividade. Detectores de radiação. Princípios de radioproteção. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Aplicações das radiações ionizantes. Acidentes radioativos.

### **BIBLIOGRAFIA**

- BIRAL A. R. Radiações ionizantes para médicos, físicos e leigos. Insular. Florianópolis, 2002.
- KAPLAN I. Física Nuclear. 2a. Ed. Guanabara Dois. Rio de Janeiro, 1978.
- MORGAN K. Z, TUMER J. E. Principles of radiation protection, Krieger Publishing Company, 1973.
- CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. Diretrizes Básicas de Radioproteção. NE-3.01, 1988.

### **Bibliografia Complementar**

- NOTAS do Curso de Radioproteção no Manuseio de Fontes Radioativas. Natal: UFRN, 2003.
- OKUNO E. Radiação: efeitos, riscos e benefícios.: Harbra. São Paulo, 1998.

**Componente Curricular: PESQUISA NO ENSINO DA FISICA****Natureza: Optativa****Carga Horária: 60 horas****EMENTA**

Construtivismo e mudança conceitual: referenciais teóricos para a pesquisa em ensino de Física. O enfoque quantitativo à pesquisa em ensino de Física. Novas tecnologias na pesquisa em ensino de Física.

**BIBLIOGRAFIA**

1) Roberto Nardi (Org.): Pesquisas em Ensino de Física. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2001.

2) Artigos publicados em periódicos tais como:

- A Física na Escola ([www.sbfisica.org.br/fne/Welcome.shtml](http://www.sbfisica.org.br/fne/Welcome.shtml)).
- Caderno Brasileiro de Ensino de Física ([www.fsc.ufsc.br/ccef](http://www.fsc.ufsc.br/ccef)).
- Revista Brasileira de Ensino de Física ([www.sbfisica.org.br/rbef](http://www.sbfisica.org.br/rbef)).
- Investigações em Ensino de Ciências ([www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm)).
- Ciência e Educação ([www.fc.unesp.br/pos/revista](http://www.fc.unesp.br/pos/revista)).
- Ciência & Ensino ([www.fae.unicamp.br/gepce/publicacoesgepCE.html](http://www.fae.unicamp.br/gepce/publicacoesgepCE.html)).
- Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências ([www.coltec.ufmg.br/~ensaio](http://www.coltec.ufmg.br/~ensaio)).
- Ciência Hoje On line ([www.ciencia.org.br](http://www.ciencia.org.br)).
- Ciência Hoje das Crianças ([www.ciencia.org.br](http://www.ciencia.org.br))
- Publicação de Divulgação Científica do CBPF ([www.cbpf.br/RevistaCBPF](http://www.cbpf.br/RevistaCBPF)).



**Componente Curricular: BIOFÍSICA**

**Natureza: Optativa**

**Carga Horária: 60 horas**

**I – EMENTA**

Soluções; Hemodinâmica; Biofísica da respiração; Biofísica Renal; Biofísica de Visão; Biofísica da Audição; Radiação e Radioatividade; Mecânica do Movimento animal; Leis de Escala na Biologia. Efeitos da microgravidade na Biologia

**Bibliografia Básica**

- HENEINE, Ibrahim Felipe e equipe. Introdução à Biofísica. 3ª ed. Belo Horizonte: 1975.
- GARCIA, Eduardo A. C., Biofísica. Sarvier, São Paulo, 1998
- Durán, José E. R., BIOFISICA: CONCEITOS E APLICACOES 2 EDIC, 2011

**Bibliografia Complementar**

- CARNEIRO, Leão, Moacir de Almeida. Princípios de Biofísica. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Ed. Universitária, 1980.
- OKUNO, Emico. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982.

**Componente Curricular:** Tópicos de Geofísica

**Natureza:** Optativa

**Carga Horária:** 60 horas


**Ementa:**

Geofísica aplicada e sua abordagem. Problemas inversos em Geofísica. Sobre os métodos eletromagnéticos em Geofísica aplicada. Conceitos sobre o método GPR (radar de penetração de solo). Sinal GPR. Procedimento de aquisição de dados GPR em dois poços. Solução matemática para um problema de propagação de ondas eletromagnéticas (radar) em uma pseudo guia de ondas em gelo (Criosfera). Aplicações da RMN (Ressonância Magnética Nuclear) em geofísica. Conceitos sobre Geofísica aplicada à exploração de petróleo. Alguns problemas matemáticos (e sua solução) em Geotécnica relativos ao estudo de fixação de plataformas flutuantes (Torpedos).

**Bibliografia Básica**

- KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian; COELHO, Maria Cristina, “Geofísica de exploração”, Editora Oficina de Textos, São Paulo, 2009.
- Projetos de Pesquisa e Relatórios sobre temas de Geofísica e Geotécnica disponibilizados por Grupos de Pesquisa.
- Notas de aula do professor.

**PALESTRAS DE FÍSICA - EN0244**

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA				
<b>1. Identificação do Componente Curricular</b>						
Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
	PALESTRAS DE FÍSICA	4	60	50	50	-
<b>Período</b>	8º SEMESTRE		<b>COMPONENTE OPTATIVO</b>			
<b>2. Ementa</b>						
Eventos científicos na graduação e na Pós graduação: Palestras, seminários, mesas redonda, colóquios. Encontros de Iniciação científica e ciclos de defesas de TCC. Trabalhos científicos: Artigos, dissertações, monografias e teses. Eventos nacionais e internacionais científicos e de divulgação científica. Encontros de Física						
<b>3. Bases Científica e Tecnológica</b>						
<b>Unidades e Discriminação dos Temas</b>						
<b>UNIDADE I</b>	<p><b>Eventos Científicos na Graduação e Pós-Graduação</b>                      Seminários                      Palestras                      Mesa Redonda                      Colóquio                      Workshop                      Encontros Nacionais e Internacionais                      Encontros de Iniciação Científica</p> <p><b>Publicações Científicas</b>                      Artigo                      Monografia                      Dissertação                      Tese</p>					
<b>UNIDADE II</b>	<p><b>Palestras de Física</b>                      O que é uma palestra?                      Como preparar uma palestra de física?                      Exemplos de palestras em física: Física Básica, Física Aplicada, Comunicação de publicações recentes de impacto, Ensino de Física</p>					
<b>UNIDADE III</b>	<p><b>Orientação e preparação de uma palestra de Física.</b>                      Escolha do assunto                      Orientação na delimitação do assunto                      Comunicação Visual e Oral                      Postura e Fala</p>					
<b>4. Bibliografia</b>						
<b>Bibliografia Básica</b>						
Lakatos, Eva Maria. <b>Metodologia do trabalho científico</b> . 5 ed. São Paulo: Atlas, 2001. Severino, Antonio Joaquim. <b>Metodologia do trabalho científico</b> Ed. Cortez, 2002. Andrade, Maria Margarida de, <b>Introdução à metodologia do trabalho científico</b> :elaboração de trabalhos na graduação, ed. Atlas, 2010						
<b>Bibliografia Complementar</b>						
Appolinário, Fábio. <b>Metodologia da ciência</b> : teoria e prática da pesquisa. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2012 Köche, José Carlos. <b>Fundamentos de metodologia científica</b> : teoria de ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis: Ed. Vozes, 2013						
<b>Pré-requisito: Não há</b>						

## FÍSICA DAS RADIAÇÕES – EN0260 (60h/a)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

### 1. Identificação do Componente Curricular

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>EN0260</b>	FÍSICA DAS RADIAÇÕES	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	5º SEMESTRE	<b>COMPONENTE OPTATIVO</b>				

### 2. Ementa

Introdução à Física das Radiações. Conceitos fundamentais dos modelos atômico e nuclear. Origem e tipos de radiação, decaimento radioativo. Interação da radiação com a matéria e detectores de radiação. Princípios de radioproteção. Efeitos das radiações ionizantes. Aplicações das radiações ionizantes. Acidentes radioativos.

### 3. Bases Científica e Tecnológica

#### Unidades e Discriminação dos Temas

<b>UNIDADE I</b>	<b>RADIOATIVIDADE</b> 1.1 Produção e qualidade de raios X 1.2 Radioatividade natural e artificial; radioisótopos 1.3 Desintegração nuclear e tipos de decaimento; Lei de Decaimento Radiativo. 1.4 Interação da radiação com a matéria 1.5 Interação de partículas carregadas com a matéria 1.6 Conceituação de dose absorvida.
<b>UNIDADE II</b>	<b>INTERAÇÃO DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA</b> 2.1 Interação da radiação X e gama com a matéria. Exposição. 2.2 Espalhamento Coerente e Compton, efeito fotoelétrico, produção de pares. 2.3 Deposição de energia nas interações com raios X e gama. 2.4 Grandezas e unidades 2.5 Efeitos das radiações.
<b>UNIDADE III</b>	<b>NOÇÕES SOBRE DOSIMETRIA DAS RADIAÇÕES</b> 3.1 Dose absorvida; relação entre Kerma e dose absorvida; teoria de Bragg-Gray. 3.2 Detectores de radiação; câmaras de ionização; dosímetros. 3.3 Aplicações das radiações ionizantes 3.4 Noções de proteção radiológica; cálculos de dose e blindagem 3.5 Hadronterapia.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>GRANDEZAS RADIOLÓGICAS</b> 4.1. Atividade, Fluência, Exposição 4.2. Dose Absorvida, Equivalente de Dose 4.3. Fator de Qualidade, Efetividade Biológica Relativa 4.4. Transferência linear de energia, Transferência de Energia 4.5. Tabela de Fatores de Qualidade 4.6. Equivalente de Dose no órgão, Equivalente de Dose Efetiva 4.7. Fatores de Ponderação 4.8. Kerma (Kinectic Energy Released per unit of Mass) 4.9. Relação entre Kerma e Dose Absorvida 4.10. Relação entre Kerma de colisão e a Fluência 4.11. Relação entre Dose no Ar e em outro Material 4.12. Determinação do “Gamão”.

### 4. Bibliografia

#### Bibliografia Básica

1. E. Okuno & E. M. Yoshimura – Física das Radiações, 1a ed., Oficina de Textos, 2010.
2. F.H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dissymmetry, John Wiley & Sons, New York Chischester Brisbane Toronto Singapore, 1986.
3. J. E. Turner - Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 3rd ed. Wiley, 2007
4. H.E. Johns and J.R. Cunningham, The Physics of Radiology, 4a. Ed., Charles C. Thomas (1983).
5. K. C. Chung, Introdução à Física Nuclear, Rio de Janeiro, EdUERJ, 2001.

**Bibliografia Complementar**

6. M. Alonso e A.J. Finn, Fundamental University Physics, vol. II e III. Ed. Addison-Wesley Publishing (1968).
7. J.R. Cameron and J.G. Skofrenick, Medical Physics, John Wiley & Sons (1978).
8. J.B. Marion, General Physics with Bioscience Essays, John Wiley & Sons (1979).

**Pré-requisito:** Física Moderna.

**EDUCAÇÃO E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL - ED0560****I – IDENTIFICAÇÃO**

<b>Curso:</b>	Licenciatura em Física
<b>Disciplina:</b>	<b>Problemática e educação ambiental</b>
<b>Carga Horaria</b>	60h

**II – EMENTA**

Conceitos gerais sobre meio ambiente, Ecossistemas e clima. Problemática ambiental e discussões. Fundamentos da educação ambiental. A função da educação ambiental nos currículos de licenciatura. Conteúdos afetos a uma educação ambiental. Educação ambiental e interdisciplinaridade. Transição energética.

**III – OBJETIVOS DA DISCIPLINA**

Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de compreender sobre o clima e as mudanças climáticas, assim como a problemática ambiental e como inseri-la no Ensino Médio.

**IV – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO****UNIDADE I. Meio Ambiente e Clima**

- 1,1 Conceitos de meio ambiente e ecossistemas
- 1,2 O clima: conceito, elementos do clima e fatores do clima
- 1,3 Tipos de climas
- 1,4 Mudanças climáticas: fatores naturais e fatores antropogênicos

**UNIDADE II: Problemáticas Ambientais**

- 2,1 Efeito estufa
- 2,2 Saneamento básico
- 2,3 Desmatamento e queimadas
- 2,4 Poluição do ar
- 2,5 Poluição dos rios e oceanos
- 2,6 Superpopulações
- 2,7 Desastres ambientais
- 2,8 Impactos ambientais

**UNIDADE III: Educação Ambiental**

- 3,1 Histórico da Educação Ambiental;
- 3,2 As diferentes abordagens em Educação Ambiental
- 3,3 Educação Ambiental como área de conhecimento teórico-científico.
- 3,4 Conteúdos programáticos em Educação Ambiental.
- 3,5 Educação Ambiental e movimentos populacionais.
- 3,6 Relação da Educação Ambiental com a conservação ambiental e o desenvolvimento Sustentável.
- 3,7 as implicações da educação Ambiental com o desenvolvimento científico-tecnológico e papel

da escola.

#### **UNIDADE IV: Transição Energética**

4,1 Energias a base de carbono e energia limpas

4,2 Matriz energética no Brasil

4,3 Segurança energética

4,4 A Transição energética, seus desafios e seus benefícios

4,5 Recursos naturais para a transição energética

4,6 Painéis intergovernamentais sobre o clima

#### **V – BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. AYODE. Introdução à Climatologia nos Trópicos.
2. INEP (MEC), Desenvolvimento e Educação Ambiental. Brasília - DF – Brasil, INEP, 1992.
3. SAITO, C. H., Educação ambiental, representação do espaço e cidadania: uma contribuição metodológica a partir dos fundamentos de geoprocessamento. Ver. Educ. PUC/RS v. XX n.33:111/124.
4. DIAS, G.F. Educação Ambiental: princípios e práticas, 8 ed. São Paulo: GAIA, 551p. 2003
5. GUIMARÃES, M. Educação Ambiental. Duque de Caxias: Editora Unigranrio, 2000b.
6. LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. 2 ed. São Paulo: Cortez. 255p. 2002.
7. LOUREIRO, C. F. B. Trajetórias e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2004.
8. SPI/EMBRAPA. Atlas do meio Ambiente do Brasil. Editora Terra Viva, Brasília - DF, 1994.
9. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Centro de educação ambiental: manual de orientação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 25 p. 2004.
10. L. C. B. MOLION. "Aquecimento Global: Uma Visão Crítica". Revista Brasileira de Climatologia, v. 3/4, p.7-24, 2008.
11. L. C. B. MOLION . "Perspectivas Climáticas Para Os Próximos 20 Anos". Revista Brasileira de Climatologia, v. 3/4, p. 117-128, 2008.
12. J.J. BURGOS, H. FUENZALIDA PONCE, L.C. MOLION. 1991. "Climate Change, Vol. 18, pp. 223- 239, 1991
13. DIAS, G.F. Educação Ambiental: princípios e práticas, 8 ed. São Paulo: GAIA, 551p. 2003

Links de acesso:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8650958/17527>

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22467/3/PR\\_BS\\_v28\\_n55\\_Saneamento\\_parte%201\\_.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22467/3/PR_BS_v28_n55_Saneamento_parte%201_.pdf)

<https://ampllaeditora.com.br/books/2021/06/eBook-Meio-Ambiente-e-Sustentabilidade-Vol-1.pdf>

<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

[https://www.mpap.mp.br/images/CAOP-meio-ambiente/Educacao\\_Ambiental\\_Conceitos\\_Principios.pdf](https://www.mpap.mp.br/images/CAOP-meio-ambiente/Educacao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf)

<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Guia-de-Educa%C3%A7%C3%A3o->

[Ambiental.pdf](#)

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Links de acesso:

<https://www.todamateria.com.br/fatores-que-influenciam-o-clima/>

<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25404/17024>

[https://www.wribrasil.org.br/noticias/mudancas-climaticas-alarmantes-veja-5-grandes-resultados-do-relatorio-do-ipcc?gclid=CjwKCAiAhKycBhAQEiwAgf19ek0X8tDxNMx97NyKuQ5X3pXAfMomEvSwREMPANCz5IFCKcGWYqJMYxoCeUsQAvD\\_BwE](https://www.wribrasil.org.br/noticias/mudancas-climaticas-alarmantes-veja-5-grandes-resultados-do-relatorio-do-ipcc?gclid=CjwKCAiAhKycBhAQEiwAgf19ek0X8tDxNMx97NyKuQ5X3pXAfMomEvSwREMPANCz5IFCKcGWYqJMYxoCeUsQAvD_BwE)

<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico>

<https://ecogenbrasil.com.br/blog/transicao-energetica-saiba-tudo-sobre-essa-mudanca-e-sua-importancia-para-um-mundo-sustentavel>

<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/transicao-energetica-muito-alem-da-energia/>

<https://www.enelgreenpower.com/pt/learning-hub/transicao-energetica/fontes-renovaveis>

[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-523/PNE\\_2050\\_Relatorio\\_Consulta\\_Publica.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-523/PNE_2050_Relatorio_Consulta_Publica.pdf)

<https://emaisenergia.org/wp-content/uploads/2020/05/ETransicaoEnergeticaBrasileira.pdf>

[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9347/1/TD\\_2495.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9347/1/TD_2495.pdf)



## TÓPICOS ESPECIAIS DE MATEMÁTICA APLICADA– EN0168 (60h/a)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

### 1. Identificação do Componente Curricular

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>EN0168</b>	TÓPICOS ESPECIAIS DE MATEMÁTICA APLICADA	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	7º SEMESTRE		<b>COMPONENTE OPTATIVO</b>			

### 2. Ementa

Tensores cartesianos. Tensores gerais. Grupos discretos. Grupos contínuos.

### 3. Bases Científica e Tecnológica

#### Unidades e Discriminação dos Temas

<b>UNIDADE I</b>	<b>TENSORES CARTESIANOS</b> 1.1. Definição de tensores cartesianos. 1.2. Álgebra de tensores. 1.3. Delta de Kronecker e símbolo de Levi-Civita. 1.4. Pseudotensores. 1.5. Aplicação: momento de inércia e momento de quadrupolo.
<b>UNIDADE II</b>	<b>TENSORES GERAIS</b> 2.1. Tensores contra- e covariantes. 2.2. Tensor métrico. 2.3. Tensores relativos. 2.4. Derivada covariante. 2.5. Aplicação: equações de Maxwell na forma tensorial.
<b>UNIDADE III</b>	<b>GRUPOS DISCRETOS</b> 3.1. Definições de grupo e subgrupo. 3.2. Classes laterais e grupos quocientes. 3.3. Homomorfismos. 3.4. Representações de grupos. 3.5. Redutibilidade de uma representação. 3.6. Aplicação: simetrias discretas na mecânica quântica.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>GRUPOS CONTÍNUOS</b> 4.1. Definição e exemplos de grupos contínuos. 4.2. Geradores infinitesimais. 4.3. Grupos SO(3) e SU(2). 4.4. Grupo de Lorentz. 4.5. Aplicação: simetrias contínuas na mecânica quântica.

### 4. Bibliografia

#### Bibliografia Básica

- ARFKEN, G. B., **Física matemática**. ELSEVIER, 2007.
- BUTKOV, E., **Física matemática**. Guanabara Koogan, 1988.
- TINKHAM, M., **Group theory and quantum mechanics**. Mcgraw-hill, 1992.

#### Bibliografia Complementar

- RILEY, K. F., HOBSON, M. P. & BENICE, S. J., **Mathematical methods for physics ad engineering**. 3rd Ed., Cambridge University Press, 2006.
- HEINBOCKEL, J. H., **Introduction to tensor calculus and continuum mechanics**. Trafford Publishing, 2001.
- TUNG, W., **Group Theory in physics**. World Scientific, 1985.

**Pré-requisito:** Álgebra Linear, Cálculo Diferencial Integral.

**INTRODUÇÃO À TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA - EN0242**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**1. Identificação do Componente Curricular**

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
EN0242	INTRODUÇÃO À TEORIA DA RELATIVIDADE RESTRITA	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	<b>OPTATIVA</b>					

**2. Ementa**

Princípios básicos de relatividade restrita: Transformações de Lorentz, cinemática relativística. espaço-tempo de Minkowski. Dinâmica relativística da partícula. Relatividade e eletromagnetismo. Introdução à relatividade geral.

**3. Bases Científica e Tecnológica****Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<b>Princípios básicos de relatividade restrita</b> Princípio de relatividade de Galileu. Relatividade Newtoniana. Eletrodinâmica de Maxwell. Experimentos de Fizeau, Michelson e Morley. Postulados de Einstein. Simultaneidade/Causalidade. Transformações de Lorentz e suas consequências: contração de comprimento, dilatação de tempos, efeito Doppler. Transformação de Lorentz de velocidades e acelerações.
<b>UNIDADE II</b>	<b>Dinâmica relativística da partícula</b> Momento relativístico; Força relativística; Relação Energia/Massa; Transformação de Lorentz do momentum e energia; Reações nucleares.
<b>UNIDADE III</b>	<b>Espaço-tempo de Minkowski</b> Vetores; Eventos/intervalos; Cone de Luz; Quadrivetores; Diagramas Espaço-tempo.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>Relatividade e eletromagnetismo</b> Conservação de carga; Densidade de corrente; Equações de Maxwell covariantes; TL dos campos <b>E</b> e <b>B</b> ; Potenciais.
<b>UNIDADE V</b>	<b>Introdução à relatividade geral</b> Princípio de Equivalência; Trajetória da Luz; Dilatação do tempo; Curvatura do espaço-tempo; Consequências observáveis.

**4. Bibliografia****Bibliografia Básica**

COSTA, Manoel Amoroso. **Introdução à teoria da relatividade**. Ed. Ufrj, 1995.  
 D'INVERNO, Ray A. **Introducing Einstein's relativity**. Clarendon Press, 1992.  
 TIPLER, Paul A.; LLEWELLYN, Ralph A. **Física Moderna**. 3 ed. edição-traduzido para o português pela editora LTC.

**Bibliografia Complementar**

GAZZINELLI, Ramayana. **Teoria da relatividade especial**. Editora Blucher, 2019.  
 GRIFFITHS, David. J. **Eletrodinâmica**. 3ª Ed. Pearson, 2011.

**Pré-requisito:** Mecânica Clássica I; Eletromagnetismo Clássico I



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
	Ótica Moderna	4	60	50	60	-

**Período** **COMPONENTE OBRIGATÓRIO**

Fotometria/Radiometria. Fótons e luz. Propagação da luz. Interferência. Difração. Óptica de Fourier. Teoria da Coerência. Tópicos de óptica moderna.

**Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<b>Fotometria/Radiometria:</b> conversão de unidades; potência; excitância; intensidade; radiância/luminância; irradiância/iluminância; throughput; radiômetros e fotômetros.
<b>UNIDADE II</b>	<b>Fótons e luz:</b> falha da teoria clássica. Teoria fotônica.
<b>UNIDADE III</b>	<b>Propagação da luz:</b> espalhamento Rayleigh; reflexão; refração, princípio de Fermat; aproximação eletromagnética; reflexão total, propriedades ópticas dos metais, interação da luz com a matéria; tratamento de Stokes para a refração; fótons, ondas e probabilidade.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>Polarização:</b> natureza da luz polarizada; polarizadores; diacrisma; birrefringência; espalhamento e polarização por reflexão; retardadores; polarização circular; polarização de luz policromática; moduladores ópticos; descrição matemática da polarização.
<b>UNIDADE V</b>	<b>Interferência:</b> condições para interferência; interferômetros, tipos e localização de franjas. Interferência com feixe múltiplo; filmes simples e multicamadas; aplicações.
<b>UNIDADE VI</b>	<b>Difração:</b> difração de Fraunhofer; difração de Fresnel; teoria escalar de Kirchhoff.
<b>UNIDADE VII</b>	<b>Óptica de Fourier:</b> transformadas de Fourier com aplicações ópticas.
<b>UNIDADE VIII</b>	<b>Teoria da coerência:</b> visibilidade; função de coerência mútua e grau de coerência; coerência e interferometria estelar.
<b>UNIDADE IX</b>	<b>Tópicos de óptica moderna:</b>

lasers; modulação óptica. Distribuição espacial de informação óptica; holografia; óptica não-linear.

### **Bibliografia Básica**

- ÓPTICA MODERNA Fundamentos e Aplicações, Sérgio Carlos Zilio

### **Bibliografia Complementar**

1-E. Hecht, Optics, third edition (Addison-Wesley, 1998).


2-J.R. Meyer-Arendt, Introduction to Classical and Modern Optics, Fourth edition (Prentice Hall, 1995).

3-R.D. Guenther, Modern Optics (John Wiley & Sons, 1990).

4-M.Born E. Wolf, Principles of Optics (Cambridge, 1997).

**Pré-requisito:** Eletromagnetismo

## FÍSICA MATEMÁTICA II– FI0109 (60h/a)

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA				
<b>1. Identificação do Componente Curricular</b>						
Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>FI0109</b>	FÍSICA MATEMÁTICA II	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	7º SEMESTRE		<b>COMPONENTE OPTATIVO</b>			
<b>2. Ementa</b>						
Funções especiais. Equações diferenciais parciais. Funções de Green. Cálculo das variações.						
<b>3. Bases Científica e Tecnológica</b>						
<b>Unidades e Discriminação dos Temas</b>						
<b>UNIDADE I</b>	<b>FUNÇÕES ESPECIAIS</b> 1.1. Funções de Chebychev. 1.2. Funções de Laguerre. 1.3. Funções hipergeométricas. 1.4. Funções hipergeométricas confluentes. 1.5. Função Gama.					
<b>UNIDADE II</b>	<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS</b> 2.1. Classificação de EDPs. 2.2. Método das características. 2.3. Método da separação de variáveis. 2.4. Equação de Laplace. 2.5. Equação de onda. 2.6. Equação de difusão. 2.7. Método das transformadas integrais. 2.8. Método da expansão em autofunções.					
<b>UNIDADE III</b>	<b>FUNÇÕES DE GREEN</b> 3.1. Função de Green para o operador de Sturm-Liouville. 3.2. Expansão em séries da função de Green. 3.3. Funções de Green em duas dimensões. 3.4. Funções de Green para condições de contorno não-homogêneas. 3.5. Funções de Green para condições de contorno gerais.					
<b>UNIDADE IV</b>	<b>CÁLCULO DAS VARIAÇÕES</b> 4.1. Equação de Euler-Lagrange. 4.2. Variações mais gerais: 4.2.1. Várias variáveis dependentes. 4.2.2. Várias variáveis independentes. 4.2.3. Derivadas de ordem superior. 4.2.4. Extremos variáveis. 4.3. Variação com restrições.					
<b>4. Bibliografia</b>						
<b>Bibliografia Básica</b>						
1. ARFKEN, G. B., <b>Física matemática</b> . ELSEVIER, 2007.						
2. BUTKOV, E., <b>Física matemática</b> . Guanabara Koogan, 1988.						
<b>Bibliografia Complementar</b>						
3. RILEY, K. F., HOBSON, M. P. & BENCE, S. J., <b>Mathematical methods for physics and engineering</b> . 3rd Ed., Cambridge University Press, 2006.						
4. STONE, M. & GOLDBART, P., <b>Mathematics for physics</b> . Cambridge University Press, 2009.						
5. BAYIN, S., <b>Mathematical methods in Science and engineering</b> . John Wiley & Sons, 2006.						
<b>Pré-requisito:</b> Física Matemática I.						

**MECÂNICA CLÁSSICA II – FI0111 (60 h/a)**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**1. Identificação do Componente Curricular**

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
FI0111	MECÂNICA CLÁSSICA II	4	60	50	60	-

**Período**

**OPTATIVA**

**2. Ementa**

Sistemas com vínculos e princípio de D'Alembert. Princípio variacional e o formalismo de Lagrange. Princípio de Hamilton. Movimento em um campo de força central. Transformações canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi. Formulação lagrangiana e hamiltoniana para sistemas contínuos e campos.

**3. Bases Científica e Tecnológica**

**Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<b>Dinâmica Lagrangiana</b> Princípios da Mecânica newtoniana. Vínculos; Princípio de d'Alembert; Coordenadas Generalizadas e equações de Lagrange. Invariância das equações de Lagrange; Aplicações das equações de Lagrange; Potenciais Generalizados e funções de Dissipação. Forças Centrais e Teorema de Bertrand.
<b>UNIDADE II</b>	<b>Princípio Variacional de Hamilton</b> Rudimentos de Cálculo das variações; notação Variacional. Princípio de Hamilton e Equações de Lagrange; lagrangiana equivalente; Caso não-holônomo. Multiplicadores de Lagrange; Caso Holônomo e multiplicadores de Lagrange. Propriedades de simetria e leis de conservação; Translações e rotações infinitesimais. Conservação da energia; teorema de Noether.
<b>UNIDADE III</b>	<b>Cinemática da Rotação</b> Transformações ortogonais. Deslocamentos possíveis de um corpo. Ângulos de Euler. Rotações infinitesimais e velocidade angular. Grupo de rotações e geradores infinitesimais. Dinâmica em referenciais não-inerciais.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>Dinâmica do corpo rígido</b> Momento angular e tensor de inércia; Tensores e diádicos; momentos e produtos de inércia. Energia cinética e teorema dos eixos paralelos; Diagonalização do tensor de inércia; Simetrias e eixos principais de inércia. Moeda rolante; Equações de Euler e rotação livre; Pião simétrico com ponto fixo.
<b>UNIDADE V</b>	<b>Dinâmica Hamiltoniana</b> Eq. Canônicas de Hamilton; Simetrias e leis de conservação; Teorema do Virial. Formulação Hamiltoniana Relativística; Forma variacional das eq. de Hamilton. Tempo como variável Canônica; princípio de Maupertius.
<b>UNIDADE VI</b>	<b>Teoria de Hamilton-Jacobi</b> A equação de Hamilton-Jacobi. Exemplos em 1D. Separação de variáveis. Ação como função das coordenadas. Sistemas Integráveis e teorema KAM. Variáveis de ação no problema de Kepler. Invariantes adiabáticos. Teoria de Hamilton-Jacobi e mecânica quântica.

**4. Bibliografia**

**Bibliografia Básica**

LEMONS, Nivaldo A. **Mecânica analítica**. Editora Livraria da Física, 2007.  
GOLDSTEIN, Herbert; POOLE, Charles; SAFKO, John. **Classical mechanics**. 2002.  
MARION, Jerry B. **Dinâmica clássica de las partículas y sistemas**. Reverté, 2014.

**Bibliografia Complementar**

MATZNER, Richard A.; SHEPLEY, Lawrence C. **Classical mechanics**. Prentice-Hall, 1991.  
THORNTON, S. T.; MARION, J. B. **Classical Dynamics of Particles and Systems** 5th edn (Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole). 2003.

**Pré-requisito:** Mecânica Clássica I

**MECÂNICA QUÂNTICA II – FI0113 (60h/a)**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**1. Identificação do Componente Curricular**

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora (h.)	CH Teórica (em h.)	CH Prática (em h.)
<b>FI0113</b>	Mecânica Quântica II	4	60	50	60	-

**Período** **COMPONENTE OBRIGATÓRIO**

**2. Ementa**

Transformação de representações. Propriedades de grupo das transformações unitárias. Métodos de aproximação: teoria de perturbação dependente e independente do tempo, método variacional, método WKB. Interação de elétrons com campos eletromagnéticos: efeitos Zeeman e Stark. Espalhamento: aproximação de Born. Partículas idênticas. Princípio de exclusão de Pauli.

**3. Bases Científica e Tecnológica****Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<p><b>Transformações de Representações</b></p> <p>4.13. Transformações infinitesimais: Translação e Rotação</p> <p>4.14. Propriedades de grupo das transformações unitárias</p>
<b>UNIDADE II</b>	<p><b>Métodos de Aproximação</b></p> <p>2.1. Teoria de Perturbação Independente do Tempo</p> <p>1. Caso não degenerado</p> <p>2. Caso degenerado</p> <p>3. Exemplos de aplicação: Efeito Stark, Efeito Zeeman, Átomos hidrogenóides e estrutura fina, e outros</p> <p>2.2. Teoria de Perturbação dependente do tempo</p> <p>1. Probabilidades de transição</p> <p>2. Perturbação harmônica: interação da radiação com a matéria</p> <p>3. Método Variacional</p> <p>2.3. Exemplos de aplicação: átomo de Hélio, etc.</p> <p>2.4. Método WKB</p> <p>1. Exemplos de aplicação</p>
<b>UNIDADE III</b>	<p><b>Teoria do Espalhamento Quântico</b></p> <p>1. Aproximação de Born</p> <p>2. Teorema óptico</p> <p>3. Método de Ondas Parciais</p>

	4. Exemplos de aplicação
<b>UNIDADE IV</b>	<b>Representação Matricial</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operadores e Matrizes</li> <li>2. Representações de Schrödinger, Heisenberg e de interação</li> <li>3. Matrizes de dimensão infinita</li> </ol>
<b>UNIDADE V</b>	<b>Partículas Idênticas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Princípio Exclusão de Pauli</li> <li>2. Para e orto-hidrogênio</li> <li>3. Átomo de Hélio</li> </ol>
<b>4. Bibliografia</b>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEYMMAN, R. P. <i>et al.</i> – Lições de Física. (Vol. III); BOOKMAN, São Paulo, 2008.</li> <li>• MOURA, O. – Mecânica Quântica. UFPA, Belém, 1983.</li> <li>• PESSOA JUNIOR, O. – Conceitos de Física Quântica, (Vol. I); Livraria de Física, São Paulo, 2003.</li> <li>• PINTO NETO, N. – Teorias e Interpretações da Mecânica Quântica; Livraria de Física, 2010.</li> </ul>	
<b>Bibliografia Complementar</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. COHEN-TANNOUJDI, C.; DIU, B.; e LALOË, F. – Quantum Mechanics (Vols. I e II); Ed. Wiley-Interscience.</li> <li>2. GREINER, W. – Quantum Mechanics: symmetries; Springer, New York, 1994.</li> <li>3. MULLER-KIRSTEN, H. J. W.; Introduction to Quantum Mechanics: Schrodinger equation and path integrals; World Scientific, New Jersey, 2006.</li> <li>4. FLÜGGE, S. – Practical Quantum Mechanics; Springer-Verlag, New York, 1999.</li> </ol>	
<b>Pré-requisito:</b> Mecânica Quântica I	



**ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II – FI0115 (60 h/a)**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**1. Identificação do Componente Curricular**

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>FI0115</b>	ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	<b>OPTATIVA</b>					

**2. Ementa**

Propriedades magnéticas da matéria. Teoria microscópica do magnetismo. Indutância eletromagnética. Energia magnética. Correntes que variam lentamente. Propagação de ondas eletromagnéticas. Dispersão óptica nos materiais. Emissão de radiação.

**3. Bases Científica e Tecnológica****Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<b>Propriedades magnéticas da matéria</b> Magnetização e campo produzido por material magnetizado. Potencial escalar magnético e densidade de polo magnético. Fontes de campo magnético e intensidade magnética. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Histerese. Circuitos magnéticos.
<b>UNIDADE II</b>	<b>Teoria microscópica do magnetismo</b> Campo molecular no interior da matéria. Origens do diamagnetismo e do paramagnetismo. Teoria do ferromagnetismo. Domínios ferromagnéticos. Ferrites.
<b>UNIDADE III</b>	<b>Indutância eletromagnética e Energia magnética</b> Autoindutância. Indutância mútua. Indutância em série e em paralelo. Energia magnética de circuitos acoplados. Densidade de energia no campo magnético. Forças e torques sobre circuitos rígidos. Perdas por histerese.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>Correntes que variam lentamente</b> Comportamento transitório e de estado estacionário. Leis de Kirchhoff. Conexão de impedâncias em série e em paralelo. Potência e fatores de potência. Ressonância. Equações de malhas e de nós.
<b>UNIDADE V</b>	<b>Propagação de ondas eletromagnéticas e emissão de radiação</b> Ondas planas monocromáticas em meios não-condutores. Polarização. Densidade e fluxo de energia. Ondas planas monocromáticas em meios condutores. Ondas esféricas. Radiação de um dipolo oscilante. Radiação de uma antena de meia onda. Radiação de um grupo de cargas em movimento.
<b>UNIDADE VI</b>	<b>Dispersão óptica nos materiais</b> Oscilador harmônico de Drude-Lorentz. Absorção na ressonância por cargas ligadas. Teoria do elétron livre de Drude. Relaxação dielétrica e condução eletrolítica. Relações de Kramers-Kronig.

**4. Bibliografia****Bibliografia Básica**

GRIFFITHS, David. J. **Eletrodinâmica**. 3ª Ed. Pearson, 2011.  
 REITZ, Milford. Christy. **Fundamentos da teoria eletromagnética**. 1996.  
 MACHADO, Kleber Daum. **Eletromagnetismo** (vol. 1, 2, 3). Editora Toda Palavra, 2013.

**Bibliografia Complementar**

Lorrain, P. & Corson, D. & Lorrain, F. **Campos e Ondas Eletromagnéticas**. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.  
 Martins, N. **Introdução à Teoria da Eletricidade e do Magnetismo**. 2ªed. São Paulo. Ed. Edgard Blücher, 1990.

**Pré-requisito:** Eletromagnetismo Clássico I

## FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO – FI0117 (60h/a)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

### 1. Identificação do Componente Curricular

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora –aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>FI0117</b>	FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO	4	60	50	60	-

Período **5º SEMESTRE**

**COMPONENTE OPTATIVO**

### 2. Ementa

Estrutura, difração e ligações cristalinas. Rede recíproca. Fônons: vibrações da rede e propriedades térmicas. Gás de Fermi de elétrons livres. Bandas de energia. Cristais semicondutores. Dielétricos e ferroelétricos. Ferromagnetismo. Supercondutividade.

### 3. Bases Científica e Tecnológica

#### Unidades e Discriminação dos Temas

<b>UNIDADE I</b>	<b>ESTRUTURA CRISTALINA</b> 1.1. Simetria de translação - rede de Bravais - conceito de base. 1.2. Classes cristalinas. 1.3. Técnicas experimentais na determinação da estrutura cristalina: difração de raio X - rede recíproca, difração de nêutrons e elétrons, efeito Mossbauer e correlação angular, ressonância, espalhamento Raman, luminescência e reflexão infravermelho.
<b>UNIDADE II</b>	<b>VIBRAÇÃO DE REDE; FÔNONS E PROPRIEDADES DE CRISTAIS NO INFRAVERMELHO</b> 2.1. Energia de ligação, lei de Hooke e propriedades elásticas. 2.2. Conceito de fônons. 2.3. Vibrações numa rede unidimensional de 1 e 2 átomos por células - 1a. zona de Brillouin - relação de dispersão. 2.4. Absorção e reflexão de infravermelho. 2.5. Espalhamento inelástico de nêutrons.
<b>UNIDADE III</b>	<b>PROPRIEDADES TÉRMICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b> 3.1. Lei T <sup>3</sup> . de Debye. 3.2. Número de ocupação de bósons. 3.3. Modelo de Einstein. 3.4. Modelo de Debye. 3.5. Condutividade e dilatação térmica.
<b>UNIDADE IV</b>	<b>PROPRIEDADES ELÉTRICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b> 4.1. Campo local. 4.2. Polarizabilidade e relação Clausius Mossotti. 4.3. Excitações que contribuem para a polarizabilidade: transições eletrônicas, fônons e orientação molecular - fórmula de Langevin. 4.4. Piezoeletricidades - "electrostriction". 4.5. Ferroeletricidade.
<b>UNIDADE V</b>	<b>PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b> 5.1. Diamagnetismo. 5.2. Paramagnetismo. 5.3. Paramagnetismo nuclear e temperaturas muito baixas. 5.4. Ferromagnetismo e antiferromagnetismo. 5.5. Ressonâncias: NMR, NQR, FMR, AFMR, EPR. 5.6. Ondas de Spin - magnons.
<b>UNIDADE VI</b>	<b>PROPRIEDADES ELÉTRICAS E MAGNÉTICAS DE METAIS</b>