

PROJETO  
PEDAGÓGICO DO  
CURSO DE  
LICENCIATURA PLENA  
EM FÍSICA

BOA VISTA - RR

2002

## ÍNDICE

### 1. INTRODUÇÃO

### 2. O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

### 3. PERFIL ESPERADO DO GRADUADO

### 4. OBJETIVOS

- GERAIS
- ESPECÍFICOS

### 5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

- COMPETÊNCIAS
- HABILIDADES
  
- GERAIS
- ESPECÍFICAS

### 6. FORMAS DE INGRESSO

### 7. COLEGIADO DO CURSO

- CONSTITUIÇÃO DO COLEGIADO

- **ATRIBUIÇÕES DO COLEGIADO**

## **8. COORDENADOR DO CURSO**

- **ATRIBUIÇÕES DO COORDENADOR**

## **9. ORIENTADOR ACADÊMICO**

## **10. ESTRUTURA CURRICULAR**

- **HABILITAÇÃO**
- **TITULAÇÃO**
- **TURNO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO**
- **ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**
- **MÉTODO AVALIATIVO**
- **A GRADE CURRICULAR**

# **1. INTRODUÇÃO**

A Física é uma Ciência básica que tem por objeto de estudo as leis que regem os fenômenos naturais, abrangendo da nanoescala a escala cósmica. Além de uma disciplina específica do Ensino Médio, é sinônimo de desenvolvimento tecnológico e de geração de conhecimento interdisciplinar, colaborando para a fundamentação das demais Ciências.

Nos últimos anos, face a rapidez com que novas tecnologias vêm surgindo, tornou-se ainda mais importante discutir a problemática do Ensino em geral, e em particular, do Ensino de Física. Assim, com o intuito de adaptar o sistema educacional às novas exigências da sociedade, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) foi promulgada em 1996.

A LDB vem propor um novo paradigma para a formação de docentes em um padrão de qualidade cujo teor de excelência deve dar consistência à formação dos profissionais do ensino. Sobretudo, os novos currículos devem ser baseados nas competências e habilidades desejadas para o futuro professor.

As exigências deste novo paradigma formativo norteiam a atuação normativa do Conselho Nacional de Educação que, através das Resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica ( em

nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena), além da duração e da carga horária do curso.

De acordo com o artigo 15 da Resolução CNE/CP 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002, os cursos de formação de professores devem se adaptar à Resolução no prazo de dois anos. Dessa forma, o Departamento de Física (DF) da UFRR apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física.

## 2. O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

O Curso de Licenciatura Plena em Física foi criado pela resolução nº 014/90 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRR, em 04 de dezembro de 1990 e reconhecido pelo Ministério da Educação através da portaria nº 713 em 16 de junho de 1997. O prazo de reconhecimento foi de 05 (cinco) anos, de modo que em 2002 está sendo feito o processo de renovação do reconhecimento do Curso

Nas avaliações externas a que foi submetido o Curso de Física obteve os seguintes conceitos:

Exame Nacional de Cursos (Provão)	Conceito
Ano 2000	D
Ano 2001	D
Avaliação das Condições de Oferta (ano 2000)	Conceito
Corpo Docente	Regular (CR)
Organização Didático-Pedagógica	Regular (CR)
Infra-estrutura	Insuficiente (CI)

Deve-se ressaltar que no Provão de 2001, embora o conceito tenha se mantido em D, houve uma discreta melhora no percentual de questões acertadas pelos alunos. Quanto à infra-estrutura do curso, no que tange aos laboratórios, registrou-se a chegada de novos equipamentos (inclusive alguns oriundos de uma licitação internacional do Ministério de Educação) que irão melhorar a avaliação futura.

Atualmente, a grade curricular do curso é composta por 36 (trinta e seis) disciplinas, com uma carga horária total de 2820 (duas mil oitocentas e vinte) horas. O tempo mínimo para o término do curso é de 04 (quatro) anos e o máximo de 08 (oito) anos.

As disciplinas necessárias ao curso são lecionadas por professores dos departamentos de Física, Matemática, Educação e Química.

O Departamento de Física, em particular, conta com nove professores efetivos. Indicamos abaixo o perfil de cada professor:

Professor	Graduação	Titulação
Adriano Trindade de Barros	Física(Bacharelado)	Doutor
Guido Nunes Lopes	Física(Bach./Licenciatura)	Doutor
José Carlos Teixeira de Oliveira	Física (Bacharelado)	Doutor
José Eugênio Brum Rosa	Física (Licenciatura)	Mestre
Josefa Teixeira de Mendonça Pacobahyba	Física (Licenciatura)	Mestre
José Vanderlan Leite de Oliveira	Física (Licenciatura)	Mestre
Luiz Henrique Pacobahyba	Física (Bacharelado)	Mestre
Marcos Cardoso Rodriguez	Física (Bacharelado)	Doutor
Roberto Câmara de Araújo	Física (Bacharelado)	Doutor

O Departamento de Física tem 03 (três) doutores em Física Teórica na área de Partículas e Campos, além de 02 (dois) doutores nas áreas de Física Experimental e Aplicada. Possui também 04 (quatro) professores com mestrado em Física Básica (um deles já cursando o doutorado, enquanto outros dois iniciarão o doutorado em agosto de 2002).

Quanto a infra-estrutura, o Curso tem disponível três salas para laboratórios. As salas de aulas utilizadas para as demais disciplinas teóricas são compartilhadas com os outros cursos do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT).

Os alunos do Curso de Licenciatura em Física têm a disposição ainda um laboratório de informática com 25 (vinte e cinco) microcomputadores ligados em rede e acesso à Internet. Observa-se que o referido laboratório de informática é de uso geral do CCT, conseqüentemente com insuficiente número de terminais disponíveis para o acesso dos alunos do curso.

Quanto ao acervo bibliográfico, os alunos de Física têm a sua disposição, na Biblioteca Central da UFRR, um número ainda não ideal de títulos nas áreas de Física, Matemática, Pedagogia e Química. A biblioteca dispõe, via portal de periódicos da CAPES, acesso a cerca de 3200 (três mil e duzentos) periódicos em todas as áreas do conhecimento.

Atualmente contamos com três laboratórios para Física Geral , Física Moderna e Ensino de Física. A real necessidade do curso aponta para um número de 05 (cinco) laboratórios, assim distribuídos:

Laboratório	Disciplinas
Laboratório de Mecânica	Física Experimental I e II
Laboratório de Eletromagnetismo	Física Experimental III
Laboratório de Física Moderna	Física Experimental IV e Laboratório de Física Moderna
Laboratório de Ensino	Instrumentação para o Ensino de Física
Laboratório de Computação	Informática para o Ensino de Física

Cada laboratório deve atender a cerca de 30 alunos por turma.

Com essa estrutura, os laboratórios permitirão ao aluno vivenciar na prática todos os conceitos teóricos adquiridos em sala de aula, vinculando teoria e experimento. Ao aprender na prática, o aluno poderá ele mesmo, adequar seu conhecimentos à sua futura realidade escolar, uma vez que, em primeiro lugar, o laboratório será local de formação de conceitos e exploração de potencialidades.

Na seqüência, apresentaremos as novas diretrizes do Curso de Licenciatura em Física afim de adaptá-lo ao processo de modernização educacional exigido pelo mundo contemporâneo.

### **3. PERFIL ESPERADO DO GRADUADO**

O licenciado em Física formado pela UFRR deve ser um profissional com conhecimentos sólidos e atualizados, dedicando-se a transmissão desses conhecimentos e do saber científico, seja no ensino médio ou na descoberta de novas técnicas de ensino.

Espera-se que o licenciado seja um profissional dinâmico, criando e aperfeiçoando técnicas, estimulando em seus alunos a vontade de crescer e aprender.

Da mesma forma, o licenciado em Física deve ter condições de, se assim o desejar, dar continuidade à sua vida acadêmica e ingressar em um programa de pós-graduação em educação, ciências e/ou tecnologia.

### **4. OBJETIVOS**

- **GERAL**

- Formar profissionais qualificados no ensino de Física capazes de: questionar e propor soluções para os problemas relacionados com a educação e sua inserção na sociedade, além de dar continuidade aos estudos através de uma pós - graduação em Física ou em outra área afim.

- **ESPECÍFICOS**

**Preparar o licenciado em Física, capacitando-o para:**

- **Dedicar-se preferentemente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através da utilização de novas formas de educação científica;**
- Estudar, analisar, interpretar e planejar assuntos ligados ao campo da Física;
- Interpretar e avaliar as diferentes áreas da Física, caracterizando suas inter-relações;
- Compreender o relacionamento natural entre as questões Físicas e o ambiente social em que se está inserido, enfatizando o caráter interdisciplinar;
- Enfrentar os desafios e peculiaridades locais e regionais, referentes ao ensino, de forma comprometida com o processo de transformação da realidade circundante;
- Avaliar e propor soluções, à luz da Física, para problemas ecológicos da região e em particular, do Estado, garantindo uma convivência pacífica com o meio ambiente;
- Analisar criticamente diferentes textos didáticos de Física;
- Saber planejar, utilizar e adaptar à sua realidade, os recursos disponíveis em sua região como forma alternativa à prática tradicional de ensino de Física.

## **5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

- **COMPETÊNCIAS**

- Dominar diferentes técnicas de ensino e didática, buscando facilitar o aprendizado e a interação com o aluno;
- Ter amplo conhecimento das diversas áreas da Física, mantendo-se atualizado em sua cultura científica geral e técnico-profissional específica, de modo a estimular os alunos demonstrando, no dia a dia, a utilização da Física e de seus conceitos;
- Analisar, questionar, diagnosticar e sugerir soluções para problemas físicos, experimentais ou teóricos, concretos ou abstratos, utilizando-se de ferramentas matemáticas, laboratoriais e/ou computacionais;
- Ter um comportamento ético. Exercer com lisura sua atividade profissional e conseqüente responsabilidade social;
- Compreender a Ciência de um ponto de vista histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais, econômicos e como conseqüência, entender as peculiaridades das diversas áreas da Ciência e do conhecimento.

- **HABILIDADES**

- **GERAIS**

- Usar a matemática e a estatística como linguagens para expressar de forma clara os fenômenos naturais;

- Resolução de problemas experimentais e/ou teóricos, desde seu reconhecimento, proposição de modelos, realização de medições, até a análise dos resultados;
- Reconhecer os domínios de validade dos modelos físicos nas suas proposições, elaborações e utilizações;
- Expressar em linguagem científica, conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;
- Utilizar-se dos diversos recursos tecnológicos e de informática, dispondo de noções de linguagem computacional, além da Internet como ferramenta útil na ampliação do conhecimento científico e tecnológico;
- Conhecimento e absorção de novas técnicas e métodos educacionais.

- **ESPECÍFICAS**

- Planejamento e desenvolvimento de diferentes métodos didáticos em Física, reconhecendo os elementos relevantes aos procedimentos adotados;
- Elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais.

## 6. FORMAS DE INGRESSO

O ingresso ao curso é feito via Concurso Vestibular. Anualmente, são oferecidas 30 (trinta) vagas que se destinam aos candidatos classificados, os quais ingressam no segundo semestre letivo. Esse número poderá ser modificado conforme proposição do Colegiado do Curso de Física, visando adequar-se às necessidades da Instituição e da região.

Além do vestibular, o Curso de Licenciatura em Física oferece vagas para as modalidades: ingresso de graduado, transferências (interna e externa) e reingresso.

## 7. COLEGIADO DO CURSO

A Licenciatura em Física passará a ser administrada academicamente pelo Colegiado (Comissão de Graduação) do Curso, constituído pelo Coordenador do Curso de Física, docentes representantes dos departamentos que são responsáveis pelas disciplinas do Curso e por um representante estudantil, indicado pelo Centro Acadêmico. Cada membro terá mandato de dois anos, podendo ser reconduzido uma única vez.

### CONSTITUIÇÃO DO COLEGIADO DO CURSO

O Colegiado do Curso de Física será composto de 8 membros, assim constituído:

- 04 (quatro) representantes docentes do Departamento de Física indicados pelo mesmo;
- 01 (um) representante docente do Departamento de Matemática indicado pelo mesmo;
- 01 (um) representante docente do Departamento de Educação indicado pelo mesmo;
- 01 (um) representante docente do Departamento de Química indicado pelo mesmo;
- 01 (um) representante discente do Curso de Física.

O Colegiado será presidido pelo Coordenador do Curso de Física. Este será escolhido pelos membros do Colegiado entre os quatro professores representantes do Departamento de Física.

## O Colegiado do Curso tem as seguintes atribuições:

- Opinar e decidir sobre a filosofia, os objetivos e a orientação pedagógica do Curso;
- Propor ao Colegiado do Departamento de Física a modificação do número de vagas ofertadas para o ingresso no Curso via vestibular, a criação ou a extinção de disciplinas, bem como alteração de cargas horárias e de programas, respeitada a legislação vigente;
- Manter permanente pesquisa de mercado de trabalho para identificar e adequar o ensino às exigências da comunidade usuária;
- Elaborar a lista de oferta semestral de disciplinas, submetendo-a ao Colegiado do Departamento de Física;
- Propor medidas para o bom desenvolvimento das atividades acadêmicas;
- Examinar, decidindo em primeira instância, as questões acadêmicas suscitadas pelos corpos discente e docente, cabendo recurso da decisão ao Colegiado do Departamento de Física.

A existência e funcionamento do Colegiado do Curso é uma recomendação da Comissão de Especialistas em Física, que avaliou as condições de oferta do Curso no ano 2000. Neste item em particular, a avaliação atribuída foi **inadequado** uma vez que o Curso não possuía ainda o seu Colegiado.

## 8. COORDENADOR DO CURSO

### *O Coordenador do Curso de Física tem as seguintes incumbências:*

- Integrar o Colegiado do Curso, como seu presidente;
- Cumprir e promover a efetivação das decisões do Colegiado;
- Cumprir e fazer cumprir a legislação acadêmica vigente do ensino superior;
  
- Encaminhar ao Colegiado do Curso, para deliberação, as questões acadêmicas suscitadas pelos corpos discente e docente;
- Convocar e presidir as reuniões do Colegiado.

## 9. ORIENTADOR ACADÊMICO

Ao longo do Curso, cada estudante terá um orientador acadêmico que o aconselhará quanto a melhor forma de concluir o Curso na duração prevista.

Para um determinado número de alunos do Curso será indicado um professor do Departamento de Física que exercerá o papel de orientador acadêmico. Esse número será fixado da seguinte forma: divide-se o número total de alunos do curso pelo número de professores efetivos (excluindo-se os afastados).

Um plano de orientação acadêmica discente ao longo do Curso é uma recomendação da Comissão de Especialistas em Física, que avaliou as condições de oferta do Curso. Neste item em particular, a avaliação atribuída foi **inadequado** uma vez que o Curso não previa ainda a função de orientador acadêmico.

## 10. ESTRUTURA CURRICULAR

### HABILITAÇÃO

O Curso de Física oferece a habilitação: **LICENCIATURA EM FÍSICA**.

## **TITULAÇÃO**

A titulação conferida é: **LICENCIADO EM FÍSICA**.

## **TURNO DE FUNCIONAMENTO DO CURSO**

O Curso de Licenciatura em Física funcionará no turno diurno.

## **ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

A proposta curricular foi planejada prevendo uma duração mínima de 07 (sete) e máxima de 16 (dezesesseis) períodos letivos para sua integralização. O currículo é composto por disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas, além de atividades complementares, totalizando 3000 (três mil) horas/146 (cento e quarenta e seis) créditos.

Os conteúdos das disciplinas contempladas no currículo são distribuídos de forma sistematizada em disciplinas semestrais, creditadas segundo a natureza das atividades e as cargas horárias que lhes são atribuídas. A grade curricular do curso é então organizada observando-se cadeias de pré-requisitos lógicos, articulados segundo as exigências de conhecimento e instrumentais prévios.

A fim de garantir uma sólida formação nos conteúdos específicos são desenvolvidas nas disciplinas obrigatórias atividades teórico-experimentais, que abrangem os conteúdos das Físicas Clássica e Moderna, da Matemática e da Química.

Por sua vez, o Currículo da Licenciatura em Física oferece também uma formação voltada para a instrumentalização em Ensino de Física e o desenvolvimento pedagógico-prático.

As disciplinas optativas objetivam complementar a formação profissional dos estudantes, familiarizando-os com as linhas de pesquisa do DF-UFRR, seja em relação à própria Física ou às questões de ensino-aprendizagem desta Ciência.

As disciplinas eletivas são incluídas no currículo com o objetivo de ampliar a cultura do estudante, cabendo a ele fazer a escolha dentre as diversas disciplinas oferecidas pelos cursos da Universidade.

As atividades complementares são atividades de caráter científico, cultural e acadêmico articulando-se com e enriquecendo o processo formativo do futuro professor. Como exemplos dessas atividades podemos citar: seminários, apresentações, participação em eventos científicos, monitorias, projetos de ensino, ações de caráter científico, técnico, cultural e comunitário, oficinas, entre outros.

## **MÉTODO AVALIATIVO**

A avaliação de rendimento escolar será feita por disciplina, abrangendo aspectos da assiduidade e eficiência, eliminatórios por si mesmos, entendendo-se por assiduidade, a frequência às atividades relativas a cada disciplina, ficando reprovado o aluno que faltar a vinte e cinco por cento ou mais dessas atividades, vedado qualquer abono de faltas, exceto os casos previstos em lei.

Cabe ao Colegiado do Curso definir a natureza dos trabalhos e avaliações de rendimento escolar. Atualmente, o método mais utilizado é o de três avaliações ao longo do semestre, sendo a nota final obtida através de média aritmética simples. Será aprovado por média simples o aluno que tiver nota igual ou superior a 5,0 (cinco) e inferior a 7,0 (sete), aprovado por mérito aquele que tiver nota igual ou superior a 7,0 (sete) e será automaticamente reprovado, sem direito a exame especial, aquele que tiver média inferior a 4,0 (quatro). Novamente, aquele que obtiver, ao longo do semestre, média entre 4,0 e 4,9, fará juz a um exame especial. A nota final, nesse último caso, é obtida pela média aritmética simples entre a nota do exame especial e a média das avaliações ao longo do semestre.

A partir do momento em que se deseja alterar e flexibilizar a grade curricular, obrigatoriamente se faz necessário uma análise das formas de organizações pedagógicas da Universidade. Entre elas, está a avaliação do discente.

A avaliação, longe de ser um procedimento muitas vezes considerado punitivo, deve ser considerada na sua forma mais ampla. Passa a ser um mecanismo que permite uma reflexão sobre os componentes do processo ensino-aprendizagem. Todo o plano pedagógico, metodologia, relação professor-aluno, pode vir a ser refletido através do processo avaliativo.

Desta forma, diferentes possibilidades para a avaliação podem e devem ser consideradas, uma vez que elas originam-se das diversas abordagens proporcionadas pela flexibilização curricular:

- Conhecimento na área;
- Criatividade;
- Raciocínio metodológico próprio da área do conhecimento.

Deixando claro que o processo avaliativo deve ser constante e contínuo, atentando que o processo educativo não se restringe ou se encerra na sala de aula.

Uma vez seguindo a orientação definida no plano pedagógico, a avaliação deve basear-se no processo e não no produto, identificando o mérito ou relevância do que se vai avaliar. Deve avaliar todas as situações de aprendizagem, observando a importância da educação continuada para dar conta das exigências em relação às novas propostas, e deve ser diversificada de modo a atender situações diferenciadas de aprendizagem. Em casos em que os alunos não consigam atingir os objetivos previamente estabelecidos, deverão ser propiciadas atividades extra-classe, orientadas e coordenadas pelos professores e/ou monitores do curso.

## **A GRADE CURRICULAR**

A integralização curricular é obtida por meio de créditos atribuídos às disciplinas em que o aluno lograr aprovação e às atividades complementares. Um crédito corresponde a 15 (quinze) horas de aulas de preleção, a 30 (trinta) horas de aulas práticas ou a 45 (quarenta e cinco) horas de atividades complementares, estágio ou monografia.

De acordo com as Resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002 do Conselho Nacional de Educação, a carga horária dos cursos de Licenciatura deverá ser, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas garantidas as seguintes dimensões dos componentes comuns:

I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;

II – 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;

III – 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;

IV – 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

Assim, para contemplar todas as dimensões, as disciplinas e atividades são distribuídas pela grade curricular totalizando 3000 (três mil) horas, da seguinte forma:

#### **I – Prática como componente curricular**

São 420 (quatrocentas e vinte) horas compreendidas nas disciplinas Informática para o Ensino de Física, Instrumentação para o Ensino de Física, Metodologia para o Ensino de Física e Prática de Vivência Escolar.

Nestas disciplinas, a prática será desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas e a resolução de situações-problema. As atividades poderão ser enriquecidas com a utilização de tecnologias da informação (incluindo o computador e o vídeo), narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudos de casos.

Dessa forma, a prática, na matriz curricular, não ficará reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulada do restante do curso.

Uma das recomendações da Comissão de Especialistas em Física, que avaliou as condições de oferta do Curso, é o desenvolvimento de habilidades associadas às novas tecnologias de ensino. A inclusão da disciplina Informática para o Ensino de Física vem atender essa recomendação.

Na disciplina Prática de Vivência Escolar, o aluno tem a oportunidade de visitar uma escola e observar detalhadamente o seu funcionamento em todos os aspectos, além de verificar as condições sócio-econômicas da comunidade na qual a escola se insere.

#### **II – Estágio curricular supervisionado**

Um total de 405 (quatrocentas e cinco) horas nas 3 (três) disciplinas: Estágio Supervisionado I, II e III, que correspondem à prática docente diretamente nas escolas nas três séries do Ensino Médio, incluindo o acompanhamento da elaboração do projeto pedagógico, da matrícula e da organização das turmas. O estágio deverá ser realizado preferencialmente na Escola de Aplicação da UFRR, podendo, em função da falta de disponibilidade, ser em outras escolas de Boa Vista.

Segundo a Resolução CNE/CP 2/2002 do Conselho nacional de Educação, os alunos que exerçam atividade docente regular na educação básica poderão ter redução da carga horária do estágio curricular supervisionado até o máximo de 200 (duzentas) horas.

### III – Conteúdos curriculares de natureza científico-cultural

A carga horária total dessa dimensão é de 1950 (mil novecentas e cinqüenta) horas e inclui um núcleo básico, constituído das seguintes disciplinas:

- Física Geral e Experimental (Física I, II, III, e IV, Física Experimental I, II, III e IV);
- Matemática ( Matemática Básica, Cálculo Diferencial e Integral I, II e III, Geometria Analítica e Introdução à Ciência da Computação);
- Pedagogia (Psicologia da Educação I e II, Estrutura e Funcionamento da Educação Básica e Didática Geral);
- Química (Química Geral I).

As disciplinas de **Física Geral e Experimental** abordam os conceitos, princípios e aplicações de todas as áreas clássicas da Física (Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Ondas e Ótica), enfatizando seu caráter experimental e utilizando gradativamente o cálculo diferencial e integral como ferramenta matemática apropriada para sua completa formulação.

As disciplinas de **Matemática** abrangem um conjunto mínimo de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos físicos, composto por Cálculo Diferencial e Integral para funções de uma e várias variáveis, Geometria Analítica e Cálculo Vetorial.

As disciplinas **Pedagógicas** abordam aspectos da organização da educação brasileira, da psicologia educacional e da didática, fornecendo subsídios para que os alunos possam prosseguir no Curso e se especializarem na discussão das metodologias e dos conteúdos específicos do Ensino de Física na Escola Média.

Além do núcleo básico, há um conjunto de disciplinas com conteúdo específico de Física (Mecânica Clássica I, Termodinâmica, Eletromagnetismo I, Física Matemática I, Estrutura da Matéria I e II, História da Física e Laboratório de Física Moderna) que aprofunda o conhecimento dos alunos no campo da Física, permitindo uma melhor compreensão de vários aspectos do cotidiano repleto de novas tecnologias em que vivemos.

Mais uma vez, a Comissão de especialistas em Física, que avaliou as condições de oferta do Curso, recomendou a criação da disciplina Laboratório de Física moderna. Essa recomendação está sendo atendida, pois agora o Departamento de Física dispõe de equipamentos para ter um Laboratório de Física Moderna.

Deve-se mencionar ainda a disciplina Metodologia do Trabalho Científico, que tem como objetivo fornecer diretrizes para a elaboração da Monografia de fim de curso.

Para completar, os alunos deverão cursar um mínimo de 60 (sessenta) horas em disciplinas optativas (Mecânica Clássica II, Introdução à Mecânica Estatística, Eletromagnetismo II, Física Matemática II, Mecânica Quântica, Tópicos Especiais de Física e Tópicos Especiais em Ensino de Física) e um mínimo também de 60 (sessenta) horas em disciplinas eletivas.

### IV – Atividades acadêmico-científico-culturais

Nesta dimensão estão incluídas as Atividades Complementares e a disciplina Monografia, perfazendo uma carga horária resultante de 225 (duzentas e vinte e cinco) horas.

As Atividades Complementares têm uma carga horária de 45 (quarenta e cinco) horas, a qual deverá ser cumprida pelo aluno ao longo do curso.

A disciplina Monografia, com um total de 180 (cento e oitenta) horas, permite implementar o trabalho de fim de curso da Licenciatura em Física, correspondendo a uma etapa de elaboração de pesquisa em Ensino de Física por parte do aluno. Também é essa uma recomendação da Comissão de especialistas em Física, que avaliou as condições de oferta do Curso. Neste item em particular, a avaliação atribuída foi **inadequado** uma vez que o Curso não previa ainda o trabalho de fim de curso

É importante ressaltar que tanto as Atividades Complementares quanto a Monografia devem contar com a orientação docente..

A seguir, apresentamos a grade curricular do curso estruturada em 08 (oito) períodos letivos, as ementas e o conteúdo programático das disciplinas obrigatórias e optativas, além da descrição das Atividades Complementares.

### Universidade Federal de Roraima

#### Centro de Ciências e Tecnologia

#### DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Disciplinas e Atividades	Créditos	Carga Horária
Disciplinas obrigatórias	137	2835 h
Disciplinas optativas (mínimo)	04	60 h
Disciplinas eletivas (mínimo_	04	60 h
Atividades complementares	01	45 h
Total (mínimo)	146	3000 h

**Prazos : Mínimo de 3,5 anos e o Máximo de 8 anos. N<sup>o</sup> do curso: 41**

	CRÉD.	CARGA HOR.	PRÉ-REQUISITOS
1 <sup>o</sup> PERÍODO			
MAT01 Cálculo Diferencial e Integral I	4.1.0	90	
PE121 Psicologia da Educação I	4.0.0	60	
QA100 Química Geral I	4.1.0	90	
MAT04 Geometria Analítica	4.1.0	90	
FIS05 Matemática Básica	3.0.0	45	
2 <sup>o</sup> PERÍODO			

MAT05 Cálculo Diferencial e Integral II	4.1.0	90	MAT01, MAT04
PE122 Psicologia da Educação II	4.0.0	60	PE 121
FIS01 Física I	6.0.0	90	MAT01
MAT10 Introdução à Ciência da Computação	2.2.0	90	
PE161 Estrut. Funciona. da Educação Básica	4.0.0	60	
<b>3<sup>o</sup> PERÍODO</b>			
MAT09 Cálculo Diferencial e Integral III	4.1.0	90	MAT05
PE160 Didática geral	4.0.0	60	PE 122
FIS10 Informática para o Ensino de Física	0.3.0	90	FIS01, MAT05, MAT10
FIS02 Física II	6.0.0	90	FIS01
FIS06 Física Experimental I	1.1.0	45	FIS01
<b>4<sup>o</sup> PERÍODO</b>			
FIS03 Física III	6.0.0	90	FIS02, MAT09
FIS07 Física Experimental II	0.1.0	30	FIS02, FIS06
FIS11 Metodologia para o Ensino de Física	0.4.0	120	FIS02, PE160
FIS12 Termodinâmica	4.0.0	60	FIS02, MAT09
FIS13 Física Matemática I	6.0.0	90	FIS02, MAT09
<b>5<sup>o</sup> PERÍODO</b>			
FIS04 Física IV	4.0.0	60	FIS03
FIS08 Física Experimental III	0.1.0	30	FIS03, FIS07
FIS14 Prática de Vivência Escolar	0.4.0	120	FIS03, FIS11
FIS15 História da Física	3.0.0	45	FIS03
FIS16 Mecânica Clássica I	4.0.0	60	FIS02, MAT09
<b>6<sup>o</sup> PERÍODO</b>			
FIS09 Física Experimental IV	0.1.0	30	FIS04, FIS08
FIS17 Estágio Supervisionado I	0.0.3	135	FIS04, FIS14
FIS18 Estrutura da Matéria I	6.0.0	90	FIS04
FIS19 Instrumentação para o Ensino de Física	0.3.0	90	FIS04, FIS14
Disciplina Eletiva			
<b>7<sup>o</sup> PERÍODO</b>			
FIS20 Estágio supervisionado II	0.0.3	135	FIS17
FIS21 Estrutura da Matéria II	4.0.0	60	FIS18
FIS22 Eletromagnetismo I	4.0.0	60	FIS04, FIS13
FIS23 Metodologia do Trabalho Científico	3.0.0	45	FIS04
FIS24 Laboratório de Física Moderna	0.1.0	30	FIS18

8 <sup>o</sup> PERÍODO			
FIS25 Estágio supervisionado III	0.0.3	135	FIS20
FIS26 Monografia	0.0.4	180	FIS23
Disciplina Optativa			
Durante o Curso			
Atividades Complementares	0.0.1	45	

DISCIPLINAS OPTATIVAS			
	CRÉD.	CARGA HORÁRIA	PRÉ-REQUISITOS
FIS27 Tópicos de Física			
FIS28 Mecânica Clássica II	4.0.0	60	FIS16
FIS29 Introdução à Mecânica Estatística	4.0.0	60	FIS12
FIS30 Eletromagnetismo II	4.0.0	60	FIS22
FIS31 Tópicos de Ensino de Física			
FIS32 Física Matemática II	4.0.0	60	FIS13
FIS33 Mecânica Quântica	4.0.0	60	FIS21

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
FIS01
FÍSICA I
<b>DISCIPLINA</b>
<b>PRÉ-REQUISITO</b>

CRÉDITOS		
T	P	O
6	0	0
MAT01		

### 1- EMENTA

Medidas, movimento unidimensional, vetores, movimento bi e tridimensional, força e leis de Newton, dinâmica da partícula, trabalho e energia, conservação da energia, sistemas de partículas, colisões, cinemática rotacional, dinâmica da rotação, momento angular e equilíbrio de corpos rígidos.

### 2- PROGRAMA

#### I. MEDIDAS.

- 1.1. Grandezas físicas, padrões e unidades;
- 1.2. O sistema internacional de unidades;
- 1.3. O padrão de tempo;
- 1.4. O padrão de comprimento;
- 1.5. O padrão de massa;
- 1.6. Precisão e algarismos significativos;
- 1.7. Análise dimensional.

#### 2. MOVIMENTO UNIDIMENSIONAL.

- 2.1. Cinemática da partícula;
- 2.2. Descrições do movimento;
- 2.3. Velocidade média;
- 2.4. Velocidade instantânea;
- 2.5. Movimento acelerado;
- 2.6. Movimento com aceleração constante;
- 2.7. Queda livre.

#### 3. VETORES.

- 3.1. Vetores e escalares;
- 3.2. Soma de vetores: método gráfico;
- 3.3. Componentes de vetores;
- 3.4. Soma de vetores: método das componentes;
- 3.5. Multiplicação de vetores;
- 3.6. Leis vetoriais da física.

#### **4. MOVIMENTO BI E TRIDIMENSIONAL.**

- 4.1. Posição, velocidade e aceleração;
- 4.2. Movimento com aceleração constante;
- 4.3. Movimento de projéteis;
- 4.4. Movimento circular uniforme;
- 4.5. Vetores velocidade e aceleração no movimento circular;
- 4.6. Movimento relativo.

#### **5. FORÇA E LEIS DE NEWTON.**

- 5.1. Mecânica clássica;
- 5.2. A primeira lei de Newton;
- 5.3. Força;
- 5.4. Massa;
- 5.5. A segunda lei de Newton;
- 5.6. A terceira lei de Newton;
- 5.7. Unidades de força;
- 5.8. Peso e massa;
- 5.9. Medição das forças;
- 5.10. Aplicação das leis de Newton.

## **6. DINÂMICA DA PARTÍCULA.**

6.1. Leis de força;

6.2. Forças de atrito;

6.3. A dinâmica do movimento circular uniforme;

6.4. Equações de movimento: forças constantes e não-constantes;

6.5. Forças que dependem da posição, do tempo e da velocidade. Força de arrasto;

6.6. As forças da natureza;

6.7. Referenciais não-inerciais e pseudo-forças;

6.8. Limitações das leis de Newton.

## **7. TRABALHO E ENERGIA.**

7.1. Trabalho realizado por uma força constante;

7.2. Trabalho realizado por uma força variável: caso unidimensional;

7.3. Trabalho realizado por uma força variável: caso bi e tridimensional;

7.4. Energia cinética e o teorema do trabalho-energia;

7.5. Potência;

7.6. Referenciais inerciais.

## **8. CONSERVAÇÃO DA ENERGIA.**

8.1. Forças conservativas;

8.2. Energia potencial;

8.3. Sistemas conservativos unidimensionais;

8.4. Sistemas conservativos unidimensionais: a solução completa;

8.5. Sistemas conservativos bi e tridimensionais;

8.6. Conservação de energia em um sistema de partículas.

## **9. SISTEMA DE PARTÍCULA.**

- 9.1. Sistema de duas partículas;
- 9.2. Sistema de muitas partículas;
- 9.3. Centro de massa de objetos sólidos;
- 9.4. Momento linear de uma partícula;
- 9.5. Momento linear de um sistema de partículas;
- 9.6. Conservação do momento linear;
- 9.7. Trabalho e energia em um sistema de partículas;
- 9.8. Sistemas de massa variável.

## **10. COLISÕES.**

- 10.1. O que é uma colisão?;
- 10.2. Impulso e momento;
- 10.3. Conservação de momento durante as colisões;
- 10.4. Colisões em uma dimensão;
- 10.5. Colisões bidimensionais;
- 10.6. Referencial do centro de massa.

## **11. CINEMÁTICA rotACIONAL.**

- 11.1. Movimento rotacional;
- 11.2. As variáveis rotacionais;
- 11.3. Rotação com aceleração angular constante;
- 11.4. Grandezas rotacionais como vetores;
- 11.5. Relações entre as variáveis lineares e angulares: forma escalar;
- 11.6. Relações entre as variáveis lineares e angulares: forma vetorial.

## **12. DINÂMICA DA ROTAÇÃO.**

- 12.1. Dinâmica da rotação;

- 12.2. Energia cinética de rotação e inércia rotacional;
- 12.3. Inércia rotacional de corpos sólidos;
- 12.4. Torque sobre uma partícula;
- 12.5. Dinâmica rotacional de um corpo rígido;
- 12.6. Movimentos combinados de translação e rotação.

### **13. MOMENTO ANGULAR.**

- 13.1. Momento angular de uma partícula;
- 13.2. Sistemas de partículas;
- 13.3. Momento angular e velocidade angular;
- 13.4. A conservação do momento angular;
- 13.5. O movimento do pião.

### **14. EQUILÍBRIO DE CORPOS RÍGIDOS**

- 14.1. Condições de equilíbrio;
- 14.2. Centro de gravidade;
- 14.3. Exemplos de equilíbrio;
- 14.4. Equilíbrio estável, instável e neutro de corpos rígidos em um campo gravitacional;
- 14.5. Elasticidade.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K. S., **Física 1**, 4<sup>a</sup> edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R e WALKER J., **Fundamentos de Física 1 - Mecânica**, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.
3. RESNICK, R e HALLIDAY, D., **Física 1**, 4<sup>a</sup> edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1984.
4. NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 1 – Mecânica**, 2<sup>a</sup> edição, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995
5. ALONSO, M. & FINN, E. J. **Física: Um Curso Universitário**, Volume 1 – Mecânica,

Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995.

6. TIPLER, P. A., **Física**, Vol. 1, 4ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro RJ, 2000.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>FÍSICA II</b>		
<b>CÓDIGO</b>		
FIS02		
<b>DISCIPLINA</b>		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
6	0	0
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS01		

## **1- EMENTA**

Oscilações; movimento ondulatório; ondas sonoras; estática dos fluidos; dinâmica dos fluidos; gravitação; temperatura; a teoria cinética e o gás ideal; mecânica estatística; calor e primeira lei da Termodinâmica; entropia e a segunda lei da termodinâmica.

## **2- PROGRAMA**

### **1. OSCILAÇÕES.**

- 1.1. Sistemas oscilantes;
- 1.2. O oscilador harmônico simples;
- 1.3. Movimento harmônico simples;
- 1.4. Considerações sobre energia no movimento harmônico simples;
- 1.5. Aplicações do movimento harmônico simples
- 1.6. Movimento harmônico simples e movimento circular uniforme;
- 1.7. Combinações de movimentos harmônicos simples;
- 1.8. Movimento harmônico amortecido;
- 1.9. Oscilações forçadas e ressonância;
- 1.10. Oscilações de dois corpos.

### **2. MOVIMENTO ONDULATÓRIO.**

- 2.1. Ondas mecânicas;
- 2.2. Tipos de ondas;
- 2.3. Ondas progressivas;
- 2.4. Velocidade de onda;
- 2.5. A equação de onda
- 2.6. Potência e intensidade do movimento ondulatório;
- 2.7. O princípio de superposição;
- 2.8. Interferência de ondas;
- 2.9. Ondas estacionárias;

## 2.10. Ressonância.

### **3. ONDAS SONORAS.**

- 3.1. A velocidade do som;
- 3.2. Ondas longitudinais progressivas;
- 3.3. Potência e intensidade das ondas sonoras;
- 3.4. Ondas estacionárias longitudinais;
- 3.5. Sistemas vibrantes e fontes de som;
- 3.6. Batimentos;
- 3.7. O efeito Doppler.

### **4. ESTÁTICA DOS FLUIDOS.**

- 4.1. Fluidos e sólidos;
- 4.2. Pressão e densidade;
- 4.3. Variação de pressão num fluido em repouso;
- 4.4. O princípio de Pascal e o princípio de Arquimedes;
- 4.5. Medida de pressão;
- 4.6. Tensão superficial.

### **5. DINÂMICA DOS FLUIDOS.**

- 5.1. Conceitos gerais sobre o escoamento de fluidos;
- 5.2. Linhas de corrente e equação da continuidade;
- 5.3. Equação de Bernoulli;
- 5.4. Aplicações da equação de Bernoulli e da equação da continuidade;
- 5.5. Campos de escoamento;
- 5.6. Viscosidade, turbulência e escoamento caótico.

### **6. GRAVITAÇÃO.**

- 6.1. A gravitação desde a antiguidade até Kepler;
- 6.2. Newton e a lei da gravitação universal;
- 6.3. A constante gravitacional  $G$ ;
- 6.4. A gravidade próximo à superfície da Terra;
- 6.5. O efeito gravitacional de uma distribuição esférica de matéria;
- 6.6. A energia potencial gravitacional;
- 6.7. O campo e o potencial gravitacional;
- 6.8. Os movimentos dos planetas e satélites;
- 6.9. A gravitação universal.

## **7. TEMPERATURA.**

- 7.1. Descrições macroscópicas e microscópicas;
- 7.2. Temperatura e equilíbrio térmico;
- 7.3. A medida da temperatura;
- 7.4. A escala de temperatura de gás ideal;
- 7.5. Dilatação térmica.

## **8. A TEORIA CINÉTICA E O GÁS IDEAL.**

- 8.1. Propriedades macroscópicas de um gás e a lei do gás ideal;
- 8.2. O gás ideal: um modelo;
- 8.3. Cálculo cinético da pressão;
- 8.4. Interpretação Cinética da Temperatura;
- 8.5. Trabalho realizado sobre um gás ideal;
  - 8.6. A energia interna de um gás ideal;
  - 8.7. Forças intermoleculares;
  - 8.8. A equação de estado de Van Der Waals.

## **9. MECÂNICA ESTATÍSTICA.**

- 9.1. Distribuições estatísticas e valores médios;
- 9.2. Livre caminho médio;
- 9.3. A distribuição de velocidades moleculares;
- 9.4. A distribuição de energia;
- 9.5. Movimento Browniano.

## **10. CALOR E PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA.**

- 10.1. Calor: Energia em trânsito;
- 10.2. Capacidade calorífica e calor específico;
- 10.3. Capacidades caloríficas dos sólidos;
- 10.4. Capacidades caloríficas de um gás ideal;
- 10.5. A primeira lei da termodinâmica;
- 10.6. Aplicações da primeira lei;
- 10.7. A transmissão do calor.

## **11. ENTROPIA E A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA.**

- 11.1. Processos reversíveis e irreversíveis;
- 11.2. Máquinas térmicas e a segunda lei;
- 11.3. Os refrigeradores e a segunda lei;
- 11.4. O ciclo de Carnot;
- 11.5. A escala termodinâmica de temperatura;
- 11.6. Entropia: Processos reversíveis;
- 11.7. Entropia: Processos irreversíveis;
- 11.8. A entropia e a segunda lei;
- 11.9. Entropia e probabilidade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K. S., **Física 2**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1996.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R e WALKER J., **Fundamentos de Física 2 – Gravitação, Ondas e Termodinâmica**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.
- RESNICK, R e HALLIDAY, D., **Física 2**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1984.
- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 1 – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor**, 3ª edição, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1996
- ALONSO, M. & FINN, E. J. **Física: Um Curso Universitário**, Volume 1 – Mecânica, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995.
- TIPLER, P. A., **Física**, Vol. 1, 4ª edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 2000.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS03		
<b>FÍSICA III</b>		
<b>DISCIPLINA</b>		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
6	0	0
FIS02 e MAT09		
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		

## 1- EMENTA

Carga elétrica e lei de Coulomb; o campo elétrico; lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente e resistência; circuitos de corrente contínua; o campo magnético; a lei de Ampère; a lei da indução de Faraday; indutância; equações de Maxwell.

## 2- PROGRAMA

### 1. CARGA ELÉTRICA E LEI DE COULOMB.

1.1 Eletromagnetismo: uma apresentação;

1.2. Carga elétrica;

1.3. Condutores e isolantes;

1.4. A lei de Coulomb;

1.5. A carga é quantizada;

1.6. A carga conserva-se.

### 2. O CAMPO ELÉTRICO.

2.1. Campos Elétrico;

2.2. O campo elétrico ;

2.3. O campo elétrico de cargas pontuais;

2.4. Linhas de força;

2.5. O campo elétrico de distribuições contínuas de cargas;

2.6. Uma carga pontual em um campo elétrico;

2.7. Comportamento de um dipolo em um campo elétrico.

### 3. LEI DE GAUSS.

3.1. Fluxo de um campo vetorial;

3.2. O fluxo do campo elétrico;

3.3. Lei de Gauss;

3.4. Um condutor carregado isolado;

3.5. Aplicações da lei de Gauss;

3.6. Verificações experimentais das leis de Gauss e de Coulomb.

#### **4. POTENCIAL ELÉTRICO**

4.1. Forças eletrostáticas e gravitacionais;

4.2. Energia potencial elétrica;

4.3. Potencial elétrico;

4.4. Cálculo do potencial a partir do campo;

4.5. Potencial devido a uma carga pontual;

4.6. Potencial devido a um conjunto de cargas pontuais;

4.7. O potencial elétrico de distribuições contínuas de carga;

4.8. Superfícies equipotenciais;

4.9. Cálculo do campo a partir do potencial;

4.10. Um condutor isolado;

4.11. O gerador eletrostático.

#### **5. CAPACITORES E DIELETRICOS.**

5.1. Capacitância;

5.2. Cálculo da capacitância;

5.3. Capacitores em série e em paralelo;

5.4. Energia armazenada em um campo elétrico;

5.5. Capacitores com dielétricos;

5.6. Os dielétricos e a lei de Gauss.

#### **6. CORRENTE E RESISTÊNCIA.**

6.1. Corrente elétrica;

6.2. Densidade de Corrente;

- 6.3. Resistência, resistividade e condutividade;
- 6.4. Lei de Ohm;
- 6.5. Uma visão microscópica da lei de Ohm;
- 6.6. Transferências de energia em um circuito elétrico.

## **7. CIRCUTOS DE CORRENTE CONTÍNUA.**

- 7.1. Força eletromotriz;
- 7.2. Cálculo da Corrente num circuito de malha única;
- 7.3. Diferenças de potencial;
- 7.4. Resistores em série e em paralelo;
- 7.5. Circuitos de malhas múltiplas;
- 7.6. Instrumentos de medição;
- 7.7. Circuito RC.

## **8. O CAMPO MAGNÉTICO.**

- 8.1. O Campo magnético B;
- 8.2. A força magnética sobre uma carga em movimento;
- 8.3. Cargas em movimento circular;
- 8.4. O efeito HALL;
- 8.5. A força magnética sobre uma corrente elétrica;
- 8.6. Torque sobre uma espira percorrida por uma corrente;
- 8.7. O dipolo magnético.

## **9. A LEI DE AMPERE.**

- 9.1. A lei de Biot-Savart;
- 9.2. Aplicações da lei de Biot-Savart;
- 9.3. Linhas de força para B;

9.4. Dois condutores paralelos;

9.5. A Lei de AMPÈRE;

9.6. Solenóides e toróides.

## **10. A LEI DE INDUÇÃO DE FARADAY.**

10.1. As experiências de Faraday;

10.2. A lei de indução de Faraday;

10.3. Lei de Lenz;

10.4. F.e.m. devido ao movimento;

10.5. Campos elétricos induzidos;

10.6. O Betatron.

## **11. INDUTÂNCIA.**

11.1. Indutância;

11.2. Cálculo da indutância;

11.3. Circuitos RL;

11.4. Energia armazenada em um campo magnético;

11.5. Oscilações eletromagnéticas: Estudo qualitativo;

11.6. Oscilações eletromagnéticas: Estudo quantitativo;

11.7. Oscilações amortecidas e forçadas.

## **12. EQUAÇÕES DE MAXWELL.**

12.1. As equações básicas do eletromagnetismo;

12.2. Campos magnéticos induzidos e a corrente de deslocamento;

12.3. Equações de Maxwell;

12.4. As equações de Maxwell e as oscilações em cavidades.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K. S., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1996.

- HALLIDAY, D., RESNICK, R e WALKER J., **Fundamentos de Física 3 - Eletromagnetismo**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.

- RESNICK, R e HALLIDAY, D., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1984.

- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 3 – Eletromagnetismo**, 1ª edição, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1997

- ALONSO, M. & FINN, E. J. **Física: Um Curso Universitário**, Volume 2 – Campos e Ondas, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995.

- TIPLER, P. A., **Física**, Vol. 2 – Eletricidade e Magnetismo, Ótica, 4ª edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro RJ, 2000.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
FIS03
<b>DISCIPLINA</b>
FÍSICA III
<b>CARGA HORÁRIA</b>
90
<b>CRÉDITOS</b>

**1- EMENTA**

Carga elétrica e lei de Coulomb; o campo elétrico; lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente e resistência; circuitos de corrente contínua; o campo magnético; a lei de Ampère; a lei da indução de Faraday; indutância; equações de Maxwell.

**2- PROGRAMA**

**1. CARGA ELÉTRICA E LEI DE COULOMB.**

1.1 Eletromagnetismo: uma apresentação;

1.2. Carga elétrica;

1.3. Condutores e isolantes;

1.4. A lei de Coulomb;

1.5. A carga é quantizada;

1.6. A carga conserva-se.

**2. O CAMPO ELÉTRICO.**

2.1. Campos Elétrico;

2.2. O campo elétrico ;

2.3. O campo elétrico de cargas pontuais;

2.4. Linhas de força;

2.5. O campo elétrico de distribuições contínuas de cargas;

2.6. Uma carga pontual em um campo elétrico;

2.7. Comportamento de um dipolo em um campo elétrico.

**3. LEI DE GAUSS.**

3.1. Fluxo de um campo vetorial;

3.2. O fluxo do campo elétrico;

3.3. Lei de Gauss;

3.4. Um condutor carregado isolado;

3.5. Aplicações da lei de Gauss;

3.6. Verificações experimentais das leis de Gauss e de Coulomb.

#### **4. POTENCIAL ELÉTRICO**

4.1. Forças eletrostáticas e gravitacionais;

4.2. Energia potencial elétrica;

4.3. Potencial elétrico;

4.4. Cálculo do potencial a partir do campo;

4.5. Potencial devido a uma carga pontual;

4.6. Potencial devido a um conjunto de cargas pontuais;

4.7. O potencial elétrico de distribuições contínuas de carga;

4.8. Superfícies equipotenciais;

4.9. Cálculo do campo a partir do potencial;

4.10. Um condutor isolado;

4.11. O gerador eletrostático.

#### **5. CAPACITORES E DIELETRICOS.**

5.1. Capacitância;

5.2. Cálculo da capacitância;

5.3. Capacitores em série e em paralelo;

5.4. Energia armazenada em um campo elétrico;

5.5. Capacitores com dielétricos;

5.6. Os dielétricos e a lei de Gauss.

#### **6. CORRENTE E RESISTÊNCIA.**

6.1. Corrente elétrica;

- 6.2. Densidade de Corrente;
- 6.3. Resistência, resistividade e condutividade;
- 6.4. Lei de Ohm;
- 6.5. Uma visão microscópica da lei de Ohm;
- 6.6. Transferências de energia em um circuito elétrico.

## **7. CIRCUITOS DE CORRENTE CONTÍNUA.**

- 7.1. Força eletromotriz;
- 7.2. Cálculo da Corrente num circuito de malha única;
- 7.3. Diferenças de potencial;
- 7.4. Resistores em série e em paralelo;
- 7.5. Circuitos de malhas múltiplas;
- 7.6. Instrumentos de medição;
- 7.7. Circuito RC.

## **8. O CAMPO MAGNÉTICO.**

- 8.1. O Campo magnético B;
- 8.2. A força magnética sobre uma carga em movimento;
- 8.3. Cargas em movimento circular;
- 8.4. O efeito HALL;
- 8.5. A força magnética sobre uma corrente elétrica;
- 8.6. Torque sobre uma espira percorrida por uma corrente;
- 8.7. O dipolo magnético.

## **9. A LEI DE AMPERE.**

- 9.1. A lei de Biot-Savart;
- 9.2. Aplicações da lei de Biot-Savart;

9.3. Linhas de força para B;

9.4. Dois condutores paralelos;

9.5. A Lei de AMPÈRE;

9.6. Solenóides e toróides.

## **10. A LEI DE INDUÇÃO DE FARADAY.**

10.1. As experiências de Faraday;

10.2. A lei de indução de Faraday;

10.3. Lei de Lenz;

10.4. F.e.m. devido ao movimento;

10.5. Campos elétricos induzidos;

10.6. O Betatron.

## **11. INDUTÂNCIA.**

11.1. Indutância;

11.2. Cálculo da indutância;

11.3. Circuitos RL;

11.4. Energia armazenada em um campo magnético;

11.5. Oscilações eletromagnéticas: Estudo qualitativo;

11.6. Oscilações eletromagnéticas: Estudo quantitativo;

11.7. Oscilações amortecidas e forçadas.

## **12. EQUAÇÕES DE MAXWELL.**

12.1. As equações básicas do eletromagnetismo;

12.2. Campos magnéticos induzidos e a corrente de deslocamento;

12.3. Equações de Maxwell;

12.4. As equações de Maxwell e as oscilações em cavidades.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K. S., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1996.
- HALLIDAY, D., RESNICK, R e WALKER J., **Fundamentos de Física 3 - Eletromagnetismo**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.
- RESNICK, R e HALLIDAY, D., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1984.
- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 3 – Eletromagnetismo**, 1ª edição, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1997
- ALONSO, M. & FINN, E. J. **Física: Um Curso Universitário**, Volume 2 – Campos e Ondas, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995.
- TIPLER, P. A., **Física**, Vol. 2 – Eletricidade e Magnetismo, Ótica, 4ª edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro RJ, 2000.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

CÓDIGO

FIS03

**DISCIPLINA**

FÍSICA III

**CARGA HORÁRIA**

90

**CRÉDITOS**

<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
6	0	0

**PRÉ-REQUISITO**

FIS02 e MAT09

**1- EMENTA**

Carga elétrica e lei de Coulomb; o campo elétrico; lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente e resistência; circuitos de corrente contínua; o campo magnético; a lei de Ampère; a lei da indução de Faraday; indutância; equações de Maxwell.

**2- PROGRAMA**

**1. CARGA ELÉTRICA E LEI DE COULOMB.**

- 1.1 Eletromagnetismo: uma apresentação;
- 1.2. Carga elétrica;
- 1.3. Condutores e isolantes;
- 1.4. A lei de Coulomb;
- 1.5. A carga é quantizada;
- 1.6. A carga conserva-se.

**2. O CAMPO ELÉTRICO.**

- 2.1. Campos Elétrico;
- 2.2. O campo elétrico ;
- 2.3. O campo elétrico de cargas pontuais;
- 2.4. Linhas de força;

2.5. O campo elétrico de distribuições contínuas de cargas;

2.6. Uma carga pontual em um campo elétrico;

2.7. Comportamento de um dipolo em um campo elétrico.

### **3. LEI DE GAUSS.**

3.1. Fluxo de um campo vetorial;

3.2. O fluxo do campo elétrico;

3.3. Lei de Gauss;

3.4. Um condutor carregado isolado;

3.5. Aplicações da lei de Gauss;

3.6. Verificações experimentais das leis de Gauss e de Coulomb.

### **4. POTENCIAL ELÉTRICO**

4.1. Forças eletrostáticas e gravitacionais;

4.2. Energia potencial elétrica;

4.3. Potencial elétrico;

4.4. Cálculo do potencial a partir do campo;

4.5. Potencial devido a uma carga pontual;

4.6. Potencial devido a um conjunto de cargas pontuais;

4.7. O potencial elétrico de distribuições contínuas de carga;

4.8. Superfícies equipotenciais;

4.9. Cálculo do campo a partir do potencial;

4.10. Um condutor isolado;

4.11. O gerador eletrostático.

### **5. CAPACITORES E DIELETRICOS.**

5.1. Capacitância;

- 5.2. Cálculo da capacitância;
- 5.3. Capacitores em série e em paralelo;
- 5.4. Energia armazenada em um campo elétrico;
- 5.5. Capacitores com dielétricos;
- 5.6. Os dielétricos e a lei de Gauss.

## **6. CORRENTE E RESISTÊNCIA.**

- 6.1. Corrente elétrica;
- 6.2. Densidade de Corrente;
- 6.3. Resistência, resistividade e condutividade;
- 6.4. Lei de Ohm;
- 6.5. Uma visão microscópica da lei de Ohm;
- 6.6. Transferências de energia em um circuito elétrico.

## **7. CIRCUITOS DE CORRENTE CONTÍNUA.**

- 7.1. Força eletromotriz;
- 7.2. Cálculo da Corrente num circuito de malha única;
- 7.3. Diferenças de potencial;
- 7.4. Resistores em série e em paralelo;
- 7.5. Circuitos de malhas múltiplas;
- 7.6. Instrumentos de medição;
- 7.7. Circuito RC.

## **8. O CAMPO MAGNÉTICO.**

- 8.1. O Campo magnético B;
- 8.2. A força magnética sobre uma carga em movimento;
- 8.3. Cargas em movimento circular;

8.4. O efeito HALL;

8.5. A força magnética sobre uma corrente elétrica;

8.6. Torque sobre uma espira percorrida por uma corrente;

8.7. O dipolo magnético.

### **9. A LEI DE AMPERE.**

9.1. A lei de Biot-Savart;

9.2. Aplicações da lei de Biot-Savart;

9.3. Linhas de força para B;

9.4. Dois condutores paralelos;

9.5. A Lei de AMPÈRE;

9.6. Solenóides e toróides.

### **10. A LEI DE INDUÇÃO DE FARADAY.**

10.1. As experiências de Faraday;

10.2. A lei de indução de Faraday;

10.3. Lei de Lenz;

10.4. F.e.m. devido ao movimento;

10.5. Campos elétricos induzidos;

10.6. O Betatron.

### **11. INDUTÂNCIA.**

11.1. Indutância;

11.2. Cálculo da indutância;

11.3. Circuitos RL;

11.4. Energia armazenada em um campo magnético;

11.5. Oscilações eletromagnéticas: Estudo qualitativo;

11.6. Oscilações eletromagnéticas: Estudo quantitativo;

11.7. Oscilações amortecidas e forçadas.

## **12. EQUAÇÕES DE MAXWELL.**

12.1. As equações básicas do eletromagnetismo;

12.2. Campos magnéticos induzidos e a corrente de deslocamento;

12.3. Equações de Maxwell;

12.4. As equações de Maxwell e as oscilações em cavidades.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K. S., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1996.

- HALLIDAY, D., RESNICK, R e WALKER J., **Fundamentos de Física 3 - Eletromagnetismo**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.

- RESNICK, R e HALLIDAY, D., **Física 3**, 4ª edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1984.

- NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica 3 – Eletromagnetismo**, 1ª edição, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1997

- ALONSO, M. & FINN, E. J. **Física: Um Curso Universitário**, Volume 2 – Campos e Ondas, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo – SP, 1995.

- TIPLER, P. A., **Física**, Vol. 2 – Eletricidade e Magnetismo, Ótica, 4ª edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro RJ, 2000.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS06		
<b>DISCIPLINA</b>		
FÍSICA EXPERIMENTAL I		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
1	1	0
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>		
FIS01		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
45		
<b>1- EMENTA</b>		
Introdução ao laboratório; cinemática; dinâmica da translação; leis de conservação; rotação; movimento combinado de translação e rotação de um corpo rígido.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<p><b>1. INTRODUÇÃO AO LABORATÓRIO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboração de relatório;</li> <li>2. Medições diretas e indiretas;</li> <li>3. Teoria dos erros;</li> <li>4. Precisão e algarismos significativos;</li> <li>5. Tratamento de dados;</li> <li>6. Tabelas, escalas e gráficos;</li> <li>7. Método dos mínimos quadrados.</li> </ol> <p><b>2. CINEMÁTICA.</b></p>		

1. Movimento retilíneo uniforme (M.R.U.);
2. Movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V).
3. **DINÂMICA DA TRANSLAÇÃO.**
  1. Segunda lei de Newton;
  2. Forças de atrito.

#### **4. LEIS DE CONSERVAÇÃO.**

4.1. Conservação da energia;

4.2. Conservação do momento linear.

#### **5. ROTAÇÃO.**

1. Energia cinética de rotação;
2. Momento de inércia.

#### **6. MOVIMENTO COMBINADO DE TRANSLAÇÃO E ROTAÇÃO DE UM CORPO RÍGIDO.**

1. Colisão entre esferas.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Damo, Higno S., **Física Experimental**, volume I, editora da Universidade de Caxias do Sul (EDUCS) – RS, 1985.
2. Ramos, Luís Antônio M., **Física Experimental**, Mercado Aberto Editora, Porto Alegre – RS, 1984.
3. Netto, Humberto P., et al., **Física Experimental**, Nobel Editora, São Paulo - SP, 1989.
4. Silva, Wilton P., Silva, Cleide M.D.P.S. e Nascimento, Memnandro S., **Tratamento de Dados Experimentais**, Editora Universitária – UFPB, João Pessoa - PB, 1995.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

# DEPARTAMENTO DE FÍSICA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>CÓDIGO</b>		
FIS07		
<b>DISCIPLINA</b>		
FÍSICA EXPERIMENTAL II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	1	0
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>		
FIS02 e FIS06		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
30		
<b>1- EMENTA</b>		
Oscilações; Ondas; fluidos; termodinâmica.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<p>1. <b>OSCILAÇÕES.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Pêndulo simples;</li><li>2. Pêndulo físico;</li><li>3. Lei de Hooke.</li></ul> <p>2. <b>ONDAS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Ondas na água (difração e interferência);</li><li>2. Ondas estacionárias numa corda;</li><li>3. Ondas estacionárias num tubo (som).</li></ul> <p>3. <b>FLUIDOS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Leis dos gases;</li><li>2. Equação de Bernoulli;</li><li>3. Forças de atrito em fluidos.</li></ul> <p>4. <b>TERMODINÂMICA.</b></p> <p>4.1. Calorimetria;</p> <p>4.2. Dilatação térmica;</p> <p>4.3. Termômetro.</p>		
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		

1. Damo, Higno S., **Física Experimental**, volume I, editora da Universidade de Caxias do Sul (EDUCS) – RS, 1985.
2. Ramos, Luís Antônio M., **Física Experimental**, Mercado Aberto Editora, Porto Alegre – RS, 1984.
3. Netto, Humberto P., et al., **Física Experimental**, Nobel Editora, São Paulo - SP, 1989.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS08		
<b>DISCIPLINA</b>		
FISICA EXPERIMENTAL III		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	1	0
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>		
FIS03 e FIS07		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
30		

## **1- EMENTA**

Instrumentos de Medidas; Campo Elétrico; Lei de Ampère; Lei de Faraday; Transformadores; Tipos de Corrente; Fontes de Corrente; Componentes de um circuito; Associação de Resistores.

## **2- PROGRAMA**

### **1. Instrumentos de Medidas.**

1. – Multímetro;
2. – Osciloscópio;
3. – Gaussímetro;
4. – Capacímetro.

### **1. Campo Elétrico.**

2.1 – Geração de Campo Elétrico;

2.1 – Medida de Campo Elétrico.

### **2. Lei de Ampère.**

### **3. Lei de Faraday.**

### **4. Transformadores.**

5.1 – Transformador Elevador de Tensão;

5.2 - Transformador Abaixador de Tensão.

### **5. Tipos de Corrente.**

6.1 – Corrente Contínua (CC);

6.1 – Corrente Alternada (CA).

### **7 – Fontes de Corrente.**

### **8 – Componentes de Um circuito.**

8.1 - Resistores;

8.2 - Capacitores;

8.3 - Indutores;

8.4 – Circuitos Integrados.

### **9- Associação de Resistores.**

9.1 Resistores em Série;

9.2 Resistores em Paralelo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Damo, Higno S., **Física Experimental**, volume III, editora da Universidade de Caxias do Sul (EDUCS) – RS, 1985.
2. Ramos, Luís Antônio M., **Física Experimental**, Mercado Aberto Editora, Porto Alegre – RS, 1984.
3. Netto, Humberto P., et al., **Física Experimental**, Nobel Editora, São Paulo – SP, 1989.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS09		
<b>DISCIPLINA</b>		
FÍSICA EXPERIMENTAL IV		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	1	0
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>		

FIS04 e FIS08

**CARGA HORÁRIA**

30

**1- EMENTA**

Óptica geométrica; óptica física.

**2- PROGRAMA**

**1. ÓPTICA GEOMÉTRICA.**

1. Reflexão;
2. Refração;
3. A formação de imagem num espelho plano;
4. Reflexões múltiplas em espelhos planos;
5. Espelhos esféricos (côncavo e convexo);
6. Índice de refração;
7. Reflexão interna total e ângulo-limite;
8. Prismas;
9. Lentes convergentes;
10. Lentes divergentes;
11. Associações de lentes.

**2. ÓPTICA FÍSICA.**

1. Interferência;
2. Difração;
3. Redes de difração;
4. Lei de Young;
5. Polarização.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CATELLI, F., **Física Experimental**, volume II, Editora da Universidade de Caxias do Sul – EDUCS, Caxias do Sul – RS, 1985.
2. RAMOS, LUÍS ANTÔNIO M., **Física Experimental**, Mercado Aberto Editora, Porto Alegre – RS, 1984.
3. NETTO, HUMBERTO P., et al., **Física Experimental**, Nobel Editora, São Paulo - SP, 1989.
4. VENCATO, I. e PINTO, ABIO V. A ., **Física Experimental II** (eletromagnetismo e óptica), Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 1992.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FI S11		
<b>DISCIPLINA</b>		
METODOLOGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	4	0
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>		
FIS02 e PE160		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
120		
<b>1- EMENTA</b>		
O ensino de Física; técnicas de ensino de Física na escola média; material didático; elaboração de programa para a escola média; prática de regência de classe: apresentação de aulas.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<b>1. O ENSINO DE FÍSICA.</b>		
1.1. Filosofia e paradigmas da Ciência;		
1.2. A organização do conteúdo de física no ensino médio e os objetivos correspondentes.		
<b>2. TÉCNICAS DE ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA MÉDIA.</b>		
2.1. Técnicas de ensino: aulas tradicionais;		

2.2. Técnicas de estudo dirigido;

2.3. Outras técnicas; recursos didáticos possíveis;

2.4. Processos de avaliação.

### **3. MATERIAL DIDÁTICO.**

3.1. O livro didático e sua função;

2. Análise de livros texto e bibliografia auxiliar disponíveis no mercado e usados em sala de aula;
3. Análise do material audiovisual disponível no mercado;
4. Análise de softwares educacionais disponíveis no mercado.

### **4. ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS PARA A ESCOLA MÉDIA.**

4.1. A Elaboração dos programas: o plano de curso para qualquer série do curso médio; planos de aula de acordo com as táticas da disciplina.

### **5. PRÁTICA DE REGÊNCIA DE CLASSE: APRESENTAÇÃO DE AULAS.**

5.1. Apresentação de aulas utilizando-se as técnicas aprendidas.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

HEISENBERG, W., **Física e Filosofia**, 2ª edição, Editora Universidade de Brasília, Brasília – DF, 1987.

ALVES, R., **Filosofia da Ciência**, 1ª edição, Editora Loyola, São Paulo – SP, 2000.

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, editora SAGRA, São Paulo - SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares para o ensino de Física**, Brasília - DF.

Livros – textos e propostas de Física para o ensino médio.

Livros e manuais sobre os programas e equipamentos usados para a edição de filmes.

Livros e manuais usados para elaboração de programas de computador usados em educação.

NERICI, Imídeo Giuseppe, **Introdução à Didática Geral**, 16ª edição, Editora ATLAS, São Paulo - SP.

PILETTI, C., **Didática Geral**, editora Ática, São Paulo - SP.

AEBLI, Hans, **Prática de Ensino**, Editora EPU, São Paulo – SP, 1982.

GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DA FÍSICA (G.R.E.F.), Física I: Mecânica, Física 2: Física Térmica/Óptica, Física 3: Eletromagnetismo, Edusp, São Paulo – SP, 4<sup>a</sup> ed., 1998.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
FI S12
<b>DISCIPLINA</b>
TERMODINÂMICA
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>
FIS02 e MAT09
<b>CARGA HORÁRIA</b>
60
<b>CRÉDITOS</b>

<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0

### 1- EMENTA

Conceitos Termodinâmicos Importantes; As condições de Equilíbrio; Leis da Termodinâmica; Entropia; Potenciais Termodinâmicos.

### 2- PROGRAMA

1. **CONCEITOS TERMODINÂMICOS IMPORTANTES.**
  1. Sistema;
  2. Estado termodinâmico;
  3. Processos termodinâmicos.
2. **AS CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO.**
  1. Natureza temporal e espacial de medidas macroscópicas;
  2. Equilíbrio termodinâmico;
  3. Parâmetros intensivos e extensivos;
  4. Diferencial exata e inexata;
  5. Equações de estado;
  6. Mudança de estados diferenciais;
  7. Teoremas matemáticos;
  8. Equilíbrio Térmico, Mecânico e Químico.
3. **LEI ZERO E PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA.**
  1. Temperatura;
  2. A primeira lei da termodinâmica;
  3. Calor;
  4. Trabalho e energia interna;
  5. Forma Diferencial da Primeira Lei;
  6. Capacidade Calorífica e sua Medida;
  7. Equações para um Sistema Hidrostático.
4. **GASES PERFEITOS**
  1. Equação de estado de um gás;
  2. Energia interna de um gás;
  3. Gás perfeito.
5. **A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA.**
  - 5.1. Máquinas térmicas e refrigeradores;
  - 5.2. Ciclo de Carnot;
  - 5.3. A segunda lei da termodinâmica;
  - 5.4. Processos reversíveis e irreversíveis;
  - 5.5. Escala absoluta de temperatura;
  - 5.6. Igualdade da temperatura do gás perfeito e da temperatura Kelvin.
6. **ENTROPIA .**

1. Conceito de entropia;
  2. Entropia de um gás perfeito;
  3. Diagrama TS;
  4. Entropia, reversibilidade e irreversibilidade;
  5. Entropia e estados de não-equilíbrio;
  6. Princípio do aumento de entropia;
  7. Terceira lei da termodinâmica.
- 7. POTENCIAIS TERMODINÂMICOS.**
1. Entalpia, energia livre de Gibbs e de Helmholtz;
  2. Equações de Maxwell;
  3. Equações TdS;
  4. Equações de energia;
  5. Equações de capacidades caloríficas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ZEMANSKY, M. W. **Calor e Termodinâmica**. 5ª edição, Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro – RJ, 1978.
- CALLEN, HERBERT, B. **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**. 2ª edição, Ed. John Wiley & Sons, New York, 1985.
- REIF, F., **Fundamentals of Statistical and Thermal Physics**. McGraw-Hill International Edition, New York, 1985.
- Wylen, G. S. V. e Sonntag, R. E., **Fundamentos da termodinâmica Clássica**, Ed. Edgard Blücher, São Paulo – SP, 1976.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

# DEPARTAMENTO DE FÍSICA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>CÓDIGO</b>		
FI S16		
<b>DISCIPLINA</b>		
MECÂNICA CLÁSSICA I		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS02 e MAT09		
<b>1- EMENTA</b>		
Elementos de Mecânica Newtoniana; Movimento unidimensional de uma partícula; Movimento de uma partícula em duas e três dimensões; Movimento de um sistema de partículas; Corpos rígidos; Rotação em torno de um eixo.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<b>1. ELEMENTOS DE MECÂNICA NEWTONIANA</b>		
1.1 Mecânica, uma ciência exata;		
1.2 Cinemática, a descrição do movimento;		
1.3 Dinâmica. Massa e força;		
1.4 As leis do movimento, de Newton;		
1.5 Gravitação;		
1.6 Unidades e dimensões;		
1.7 Alguns problemas elementares de mecânica.		
<b>2. MOVIMENTO UNIDIMENSIONAL DE UMA PARTÍCULA.</b>		

- 2.1. Teorema do momento e da energia;
- 2.2. Problema geral do movimento unidimensional;
- 2.3. Força aplicada dependente do tempo, da velocidade
- 2.4 Força conservativa dependente de posição. Energia potencial;
- 2.5. Corpos em queda livre;
- 2.6. Oscilador harmônico simples, amortecido e forçado;
- 2.7. Princípio da superposição.

### **3. MOVIMENTO DE UMA PARTÍCULA EM DUAS OU TRÊS DIMENSÕES.**

- 3.1 Noções de análise vetorial;
- 3.2. Cinemática no plano e em três dimensões;
- 3.3. Teoremas do momento linear e da energia;
- 3.4. Teoremas do momento angular no plano e vetorial;
- 3.5. Discussão do problema geral do movimento em duas e três dimensões;
- 3.6. Osciladores;
- 3.7. Movimento de projéteis;
- 3.8. Energia potencial;
- 3.9. Movimento sob a ação de uma força central. A lei do inverso do quadrado. Órbitas. O problema de Kepler.

### **4. MOVIMENTO DE UM SISTEMA DE PARTÍCULAS.**

- 4.1. Leis de conservação;
- 4.2. Colisões;
- 4.3. Problema de dois corpos;
- 4.4. Coordenadas do centro de massa;
- 4.5. Problema de N corpos.

### **5. CORPOS RÍGIDOS. ROTAÇÃO EM TORNO DE UM EIXO.**

- 5.1. Dinâmica de um corpo rígido;
- 5.2. Rotação em torno de um eixo;
- 5.3. Pêndulo simples e composto;
- 5.4. Cálculo do centro de massa e do momento de inércia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SYMON, KEITH R. – **Mecânica**, 5<sup>a</sup> Ed., Editora Campus Ltda, Rio de Janeiro – RJ, 1982.
- MARION, J. B., THORNTON, S. T., **Classical dynamics of particles & systems**, 3<sup>a</sup> edição, Harcourt Brace Jovanovich, Orlando Florida, 1988.
- GOLDSTEIN, H, **Classical mechanics**, Addison - wesley , Reading Mass., 1980.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

CÓDIGO

FI S14

**DISCIPLINA**

**PRÁTICA DE VIVÊNCIA ESCOLAR**

**CRÉDITOS**

<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	4	0

**PRÉ-REQUISITOS**

FIS03 e FIS11

**CARGA HORÁRIA**

120

**1- EMENTA**

Ambiente escolar e seu contexto social; planejamento escolar; recursos pedagógicos; caracterização da clientela, de sua inserção no ambiente pedagógico e suas relações interpessoais, avaliação do processo pedagógico.

**2- PROGRAMA**

**1. AMBIENTE ESCOLAR E SEU CONTEXTO SOCIAL.**

- 1.1. Avaliação sócio-econômica da comunidade na qual está inserida a escola alvo;
- 1.2. Interação do ambiente escolar com a infraestrutura social que lhe tange (segurança, transporte coletivo e iluminação pública);
- 1.3. Infraestrutura física e administrativa;
- 1.4. Relacionamento com a comunidade e seus agentes.

**2. PLANEJAMENTO ESCOLAR.**

- 2.1. Avaliação das condições operacionais da instituição;
- 2.2. O processo de elaboração do planejamento escolar;
- 2.3. Objetivos institucionais e proposta pedagógica;
- 2.4. Plano de ensino de física: proposta pedagógica, conteúdos e estratégias, integração inter e transdisciplinar.

**3. RECURSOS PEDAGÓGICOS.**

3.1. A formação do professor;

2. Salas de aulas, bibliotecas, laboratórios, acesso a internet (usados para a disciplina);

## 3.3. Livro texto e literatura auxiliar, programas de computador, kits pedagógicos, áudio-visuais.

### 4. CARACTERIZAÇÃO DA CLIENTELA, DE SUA INSERÇÃO NO AMBIENTE PEDAGÓGICO E SUAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS, AVALIAÇÃO DO PROCESSO PEDAGÓGICO.

4.1. Relação professor/aluno;

4.2. Estratégias didáticas do docente;

4.3. Receptividade das estratégias pela clientela;

4.4. Atividades pós-aula e estratégias de recuperação de informação;

4.5. Orientação pedagógica e sistemas de acompanhamento de estudos;

4.6. Trabalhos escolares e reuniões de estudo;

4.7. Uso da internet e da biblioteca.

4.8. Avaliação do processo de ensino – aprendizagem.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, editora SAGRA, São Paulo – SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares para o ensino de Física**, Brasília - DF.

Livros – textos e propostas de Física para o ensino médio.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS15		
<b>DISCIPLINA</b>		
HISTÓRIA DA FÍSICA		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
3	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS03		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
45		
<b>1- EMENTA</b>		
História do Surgimento da Física; Evolução da Física; Surgimento da Física Moderna; Implicações das Novas Teorias.		
<b>2- PROGRAMA</b>		

## **1. HISTÓRIA DO SURGIMENTO DA FÍSICA.**

**1.1. Cosmologia antiga;**

**1.2. A física de Aristóteles;**

**1.3. A física medieval.**

## **2. EVOLUÇÃO DA FÍSICA.**

**2.1. Geocentrismo e Heliocentrismo;**

**2.2. As origens da Mecânica e o Mecanicismo;**

**2.3. Evolução do Conceito de Calor e da Termodinâmica no período pré-industrial;**

**2.4. Teoria eletromagnética de Maxwell e o conceito de campo.**

## **3. SURGIMENTO DA FÍSICA MODERNA.**

**3.1. Os impasses da mecânica clássica;**

**3.2. Radioatividade e as origens da Física moderna;**

**3.3. As teorias da relatividade e quântica.**

## **4. IMPLICAÇÕES DAS NOVAS TEORIAS.**

**4.1. Conseqüências da teoria da relatividade;**

**4.2. Conseqüências da teoria quântica;**

**4.3. Panorama atual da física.**

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- OSADA, Jun' ichi , **Evolução da Idéias da Física**, Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo - SP, 1972.

- GIBERT, A., **Origens Históricas da Física Moderna**, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal, 1982.

- EINSTEIN, A e INFELD, L., **A Evolução da Física**, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro – RJ, 1988.

- BASSALO, J. M. F., **Nascimento da Física**, editora Universitária da UFPA – Belém – PA, 1996.

- BASSALO, J. M. F., **Crônicas da Física, volumes 1, 2, 3 e 4**, editora Universitária da

UFPA – Belém – PA, 1994.

- RONAN, C. A., **História Ilustrada da Ciência, 4 volumes**, Editora Jorge Zahar, Rio de Janeiro – RJ, 1992.

- THULLER, P., **De Arquimedes a Einstein – A Face Oculta da Invenção Científica**, Editora Jorge Zahar, Rio de Janeiro – RJ, 1994.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS17		
<b>DISCIPLINA</b>		
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	0	3
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS04 e FIS14		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
135		

**1- EMENTA**

Acompanhamento da elaboração do projeto pedagógico, da matrícula e da organização das turmas, elaboração de um plano de ensino, a ser aplicado pelo aluno no primeiro ano do nível médio de uma escola, regência de turmas e avaliação do processo de ensino aprendizagem.

**2- PROGRAMA**

1. Participação no planejamento da escola e na elaboração de plano de ensino de Física para o primeiro ano do nível médio;
2. Regência monitorada de turmas;
3. Avaliação continuada processo de ensino aprendizagem.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, Editora SAGRA, São Paulo – SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

# PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>CÓDIGO</b>
FIS17
<b>PRÉ-REQUISITO</b>

<b>DISCIPLINA</b>
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I

<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	0	3
FIS04 e FIS14		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
135		

## 1- EMENTA

Acompanhamento da elaboração do projeto pedagógico, da matrícula e da organização das turmas, elaboração de um plano de ensino, a ser aplicado pelo aluno no primeiro ano do nível médio de uma escola, regência de turmas e avaliação do processo de ensino aprendizagem.

## 2- PROGRAMA

1. Participação no planejamento da escola e na elaboração de plano de ensino de Física para o primeiro ano do nível médio;
2. Regência monitorada de turmas;
3. Avaliação continuada processo de ensino aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, Editora SAGRA, São Paulo – SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS18		
<b>DISCIPLINA</b>		
ESTRUTURA DA MATÉRIA I		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
6	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS04		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		
<b>1- EMENTA</b>		
Teoria da Relatividade especial; Radiação térmica e o Postulado de Planck; Fótons – Propriedades corpusculares da radiação; Postulado de De Broglie – Propriedades ondulatórias das partículas; Modelo de Bohr para o átomo; A teoria de Schroedinger da mecânica quântica; Soluções da equação de Schroedinger independente do tempo.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<b>1. TEORIA DA RELATIVIDADE ESPECIAL.</b>		

1.1. A transformação de Galileu e a Física Clássica. A experiência de Michelson-Morley. Postulados de Einstein;

1.2. Simultaneidade. Efeitos cinemáticos da relatividade;

1.3. Transformação de Lorentz. Transformação de velocidade;

1.4. Mecânica relativística;

1.5. Transformação do momento e da energia;

1.6. Verificação experimental da teoria.

## **2. RADIAÇÃO TÉRMICA E O POSTULADO DE PLANCK.**

2.1. Radiação Térmica. A Teoria Clássica da Radiação da Cavidade;

2.2. A teoria de Planck da radiação de cavidade;

2.3. O Uso da Lei da radiação de Planck na Termometria;

2.4. O Postulado de Planck e suas Implicações.

## **3. FÓTONS – PROPRIEDADES CORPUSCULARES DA RADIAÇÃO.**

3.1. O Efeito Fotoelétrico. A teoria quântica de Einstein do efeito fotoelétrico;

3.2. O Efeito Compton;

3.3. A Natureza Dual da Radiação Eletromagnética;

3.4. Fótons e a Produção de Raios X;

3.5. Produção e Aniquilação de Pares;

3.6. Seções de choques para Absorção e Espalhamento de Fótons .

## **4. O POSTULADO DE DE BROGLIE – PROPRIEDADES ONDULATÓRIAS DAS PARTÍCULAS.**

4.1. Ondas de matéria;

4.2. Dualidade onda – partícula. O princípio da incerteza;

4.3. Propriedades das Ondas de matéria;

4.4. Algumas conseqüências do princípio da incerteza.

## **5. O MODELO DE BOHR PARA O ÁTOMO.**

- 5.1. Os Modelos de Thomson e Rutherford;
- 5.2. Características dos Átomos e seus Espectros;
- 5.3. Os Postulados de Bohr. O Modelo de Bohr;
- 5.4. Correção para a Massa Nuclear Finita;
- 5.5. Estados de Energia do Átomo;
- 5.6. Interpretação das Regras de Quantização;
- 5.7. O Modelo de Sommerfeld. O Princípio da Correspondência.

## **6. A TEORIA DE SCHROEDINGER DA MECÂNICA QUÂNTICA.**

- 6.1. Introdução;
- 6.2. Argumentos plausíveis para se chegar à equação de Schroedinger;
- 6.3. A interpretação de Born para funções de onda;
- 6.4. Valores esperados;
- 6.5. A equação de Schroedinger independente do tempo;
- 6.6. As propriedades necessárias às autofunções;
- 6.7. A quantização da energia na teoria de Schroedinger.

## **7. SOLUÇÕES DA EQUAÇÃO DE SCHROEDINGER INDEPENDENTE DO TEMPO.**

- 7.1. Introdução;
- 7.2. O potencial nulo;
- 7.3. O potencial degrau (energia menor do que a altura do degrau);
- 7.4. O potencial degrau (energia maior do que a altura do degrau);
- 7.5. A barreira de potencial;
- 7.6. Exemplos de penetração de barreiras por partículas;
- 7.7. O poço de potencial quadrado;

7.8. O poço de potencial quadrado infinito;

7.9. O potencial do oscilador harmônico simples.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EISBERG, R. e RESNICK, R. **Física Quântica – Átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. 8ª Edição. Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro - RJ, 1994.
- EISBERG, R. M. **Fundamentos da Física Moderna**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro - RJ, 1979.
- GASIOROWICZ, STEPHEN. **Física Quântica**, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro - RJ, 1979.
- LOPES, J. L., **A Estrutura Quântica da Matéria, do Átomo Pré-Socrático às Partículas Elementares**. Ed. UFRJ, 1993.
- FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B. e SANDS, M., **The Feynman lectures on physics**, volume 3, Addison - wesley, Reading Mass., 1963.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

CÓDIGO

FIS19
-------

DISCIPLINA
------------

INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA
--

CRÉDITOS
----------

T	P	O
---	---	---

0	3	0
---	---	---

PRÉ-REQUISITO
---------------

FIS04 e FIS14
---------------

CARGA HORÁRIA
---------------

90
----

1- EMENTA
-----------

Realização de experimentos em Física dirigidos para o ensino médio, envolvendo materiais simples e de fácil aquisição ou elaboração; participação na construção de kits didáticos, na estruturação de roteiros e na avaliação de experimentos.
--

2 - PROGRAMA
--------------

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Experimentos de Mecânica;</li><li>2. Experimentos de Termodinâmica;</li><li>3. Experimentos de Eletromagnetismo</li></ol> |
|--|

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
----------------------------

- |   |
|---|
| <p>- VALADARES, Eduardo C., <b>Física mais que divertida</b>, Editora UFMG, Belo Horizonte - MG, 2000.</p> <p>- ARRIBAS, Santos D., <b>Experiências de Física ao alcance de todas as escolas</b>, 1ª edição, FAE, Rio de Janeiro – RJ, 1988.</p> <p>- DA SILVA, ELIAS V., <b>Experimentos para o Ensino de Física</b>, União Superintendência de Imprensa e Editora João Pessoa – PB, 1997.</p> <p>- ZARRO, Milton Antônio et al., <b>Experimentos de Física Básica</b>, Sagra editora, Porto Alegre – RS, 1982</p> |
|---|

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS20		
<b>DISCIPLINA</b>		
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	0	3
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS17		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
135		
<b>1- EMENTA</b>		
Acompanhamento da elaboração do projeto pedagógico, da matrícula e da organização das turmas, elaboração de um plano de ensino a ser aplicado pelo aluno no segundo ano do nível médio de uma escola, regência de turmas e avaliação do processo de ensino aprendizagem.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Participação no planejamento da escola e na elaboração de plano de ensino de Física para o segundo ano do nível médio;</li><li>2. Regência monitorada de turmas;</li><li>3. Avaliação continuada do processo de ensino aprendizagem.</li></ol>		

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, Editora SAGRA, São Paulo – SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS21		
<b>DISCIPLINA</b>		
ESTRUTURA DA MATÉRIA II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS18		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		

## **1- EMENTA**

Átomos de um elétron; momentos de dipolo magnético, spin e taxas de transição; física atômica; física nuclear; física de partículas.

## **2- PROGRAMA**

### **1. ÁTOMOS DE UM ELÉTRON.**

- 1.1. Introdução;
- 1.2. Desenvolvimento da equação de Schroedinger;
- 1.3. Separação da equação independente do tempo;
- 1.4. Solução das equações;
- 1.5. Autovalores, números quânticos e degenerescência;
- 1.6. Autofunções;
- 1.7. Densidade de probabilidade;
- 1.8. Momento angular orbital;
- 1.9. Equações de autovalor.

### **2. MOMENTOS DE DIPOLO MAGNÉTICO, SPIN E TAXAS DE TRANSIÇÃO**

- 2.1. Momentos de dipolo magnético orbital;
- 2.2. Experiência Stern-Gerlach e o spin do elétron;
- 2.3. A interação spin-órbita;
- 2.4. Momento angular total;
- 2.5. Energia de interação spin-órbita e os níveis de energia do hidrogênio;
- 2.6. Taxas de transição e regras de seleção.

### **3. FÍSICA ATÔMICA.**

- 3.1. O espectro de raios X;
- 3.2. Os raios X e a enumeração dos elementos;
- 3.3. Construindo átomos;

- 3.4. A tabela periódica;
- 3.5. Lasers e a luz laser;
- 3.6. Einstein e o laser;
- 3.7. Como funciona um laser;
- 3.8. Estrutura molecular.

#### **4. FÍSICA NUCLEAR.**

- 4.1. A descoberta do núcleo;
- 4.2. Algumas propriedades nucleares;
- 4.3. Decaimento radioativo;
- 4.4. Decaimento alfa;
- 4.5. Decaimento beta;
- 4.6. Medida da radiação ionizante;
- 4.7. Radioatividade natural;
- 4.8. Reações nucleares;
- 4.9. Modelos nucleares.

#### **5. FÍSICA DE PARTÍCULAS.**

- 5.1. Interação entre partículas;
- 5.2. Família de partículas;
- 5.3. Leis de Conservação;
- 5.4. O modelo do quark.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- EISBERG, R. e RESNICK, R. **Física Quântica – Átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas.** 8ª Edição. Editora Campus Ltda., Rio de Janeiro - RJ, 1994.
- EISBERG, R. M. **Fundamentos da Física Moderna**, Editora Guanabara Dois, Rio de

Janeiro - RJ, 1979.

- LOPES, J. L., **A Estrutura Quântica da Matéria, do Átomo Pré-Socrático às Partículas Elementares**. Ed. UFRJ, 1993.

- FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B. e SANDS, M., **The Feynman lectures on physics**, volume 3, Addison - Wesley, Reading Mass., 1963..

- MERZBACHER, E., **Quantum Mechanics**, Jonh Wiley, New York, 1970.

HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J., **Fundamentos de Física 4 – Ótica e Física Moderna**, 4ª Edição, LTC – Livros Técnicos e Científico Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1995.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS22		
<b>DISCIPLINA</b>		
ELETROMAGNETISMO I		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS04 e FIS13		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		

## 1- EMENTA

Eletrostática; solução de problemas eletrostáticos; campo eletrostático em meios dielétricos; teoria microscópica dos dielétricos; energia eletrostática; corrente elétrica.

## 2- PROGRAMA

### 1. ELETROSTÁTICA.

- 1.1. Carga Elétrica;
- 1.2. Lei de Coulomb;
- 1.3. Campo Elétrico;
- 1.4. Potencial Eletrostático;
- 1.5. Condutores e Isolantes;
- 1.6. Lei de GAUSS. Aplicação;
- 1.7. Dipolo Elétrico;
- 1.8. Expansão Multipolar dos Campos Elétricos;
- 1.9. Função delta de Dirac.

### 2. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ELETROSTÁTICOS.

- 2.1. Equação de Poisson. Equação de Laplace;
- 2.2. Equação de Laplace com Variável Independente;
- 2.3. Soluções de Equação de Laplace em Coordenadas Esféricas;
- 2.4. Esfera condutora em um campo elétrico uniforme;
- 2.5. Harmônicos cilíndricos;
- 2.6. Imagens Eletrostáticas;
- 2.7. Carga puntual e esfera condutora;
- 2.8. Cargas lineares e imagens lineares;
- 2.9. Sistema de condutores. Coeficientes de potencial;
- 2.10. Soluções da equação de Poisson.

### **3. CAMPO ELETROSTÁTICO EM MEIOS DIELÉTRICOS.**

- 3.1. Polarização;
- 3.2. Campo Externo a um Meio Dielétrico;
- 3.3. Campo Elétrico no Interior de um Dielétrico;
- 3.4. Lei de GAUSS em um Dielétrico. Deslocamento Elétrico;
- 3.5. Suscetibilidade Elétrica e Constante Dielétrica;
- 3.6. Carga puntual em um fluido dielétrico;
- 3.7. Condições de contorno sobre os vetores de campo;
- 3.8. Problemas de valores de contorno que envolvem dielétricos;
- 3.9. Esfera dielétrica em um campo elétrico uniforme.

### **4. TEORIA MICROSCÓPICA DOS DIELÉTRICOS.**

- 4.1. Campo Molecular de um Dielétrico;
- 4.2. Dipolos Induzidos. Um Modelo Simples.

### **5. ENERGIA ELETROSTÁTICA.**

- 5.1. Energia Potencial de um Grupo de Cargas Puntuais;
- 5.2. Energia Eletrostática de uma Distribuição de Carga;
- 5.3. Densidade de Energia de um Campo Eletrostático;
- 5.4. Energia de um sistema de condutores carregados;
- 5.5. Coeficientes de capacitância e indução;
- 5.6. Capacitores;
- 5.7. Força e torque.

### **6. CORRENTE ELÉTRICA.**

- 6.1. Natureza da Corrente;
- 6.2. Densidade de Corrente. Equação da Continuidade;

- 6.3. Lei de Ohm. Condutividade;
- 6.4. Correntes Estacionárias em Meios Contínuos;
- 6.5. Passagem para o Equilíbrio Eletrostático;
- 6.6. Redes de Resistência e Leis de Kirchhoff;
- 6.7 Teoria microscópica da condução.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- J. R. REITZ, F. J. MILFORD e R. W. CHRISTY, **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**. Editora Campus, Rio de Janeiro - RJ, 1991.
- MARION, J. B., **Classical Electromagnetic Radiation**, Academic Press, New York and London, 1974.
- Hayt Jr., Willian H., **Eletromagnetismo**, LTC – Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro – RJ, 1983.
- Feynman, R. P., LEIGHTON, R. B. e SANDS, M., **The Feynman Lectures on Physics**, vol. 2, Ed. Addison – Wesley, Reading, Mass., 1963.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FI S23		
<b>DISCIPLINA</b>		
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>

3	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS04		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
45		

#### 1- EMENTA

Diretrizes para a leitura, análise e interpretação de textos; Diretrizes para a realização de seminário; Diretrizes para a elaboração de monografia científica; Os pré-requisitos lógicos do trabalho científico.

#### 2. PROGRAMA

1. **Diretrizes para a leitura, análise e interpretação de textos.**
  - 1.1. Delimitação da unidade de leitura;
  - 1.2. Análise textual;
  - 1.3. Análise temática;
  - 1.4. Análise interpretativa;
  - 1.5. Problematização;
  - 1.6. Síntese pessoal.
2. **Diretrizes para a realização de seminário.**
  - 2.1. Objetivos;
  - 2.2. O texto-roteiro didático;
  - 2.3. O texto-roteiro interpretativo;
  - 2.4. O texto-roteiro de questões;
  - 2.5. Orientação para a preparação do seminário;
  - 2.6. Esquema geral de desenvolvimento do seminário.
3. **Diretrizes para a elaboração de monografia científica.**
  - 3.1. As etapas da elaboração;
  - 3.2. Aspectos técnicos da redação;

3.3. Formas de trabalho científico;

3.4. Preparação de originais para publicação.

4. **Os pré-requisitos lógicos do trabalho científico.**

4.1. A demonstração;

4.2. O raciocínio;

4.3. Processos lógicos de estudo.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

SEVERINO, A. J. - **Metodologia do Trabalho Científico**, 20<sup>a</sup> ed., Cortez, São Paulo - SP, 1996.

LAKATOS, M. N. A. - **Metodologia do Trabalho Científico**, 4<sup>a</sup> ed., Atlas. São Paulo - SP, 1992.

SALOMON, D. V. – **Como fazer uma monografia**, I.P. – PUC, Belo Horizonte - MG, 1971.

ANDRADE, M. M. – **Introdução à metodologia do trabalho científico**, Atlas, São Paulo - SP, 1994.

SOUZA, F. C., - **Escrevendo e normalizando trabalhos acadêmicos**, Editora da UFSC, Florianópolis, SC, 1997.

FIGUEIREDO, L.C., **A redação pelo parágrafo**, UNB, Brasília, 1995.

SHAW, H., **Punctuate It right!**, 2<sup>a</sup> edição, Harper Coliings, New York, 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA – **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS24		
<b>DISCIPLINA</b>		
LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	1	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS18		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
30		
<b>1- EMENTA</b>		
Efeito Fotoelétrico; Difração de Elétrons; Experiência de Franck-Hertz; Razão carga massa do Elétron; Contador Geiger; LASER He-Ne; Determinação da constante de Boltzmann.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<p><b>1 – Efeito Fotoelétrico.</b></p> <p><b>2 - Difração de Elétrons.</b></p> <p>2.1 - Tubo de Raios Catódicos.</p> <p><b>3 – Experiência de Franck-Hertz.</b></p> <p>3.1 – Níveis Estáveis;</p>		

3.2 - Constante de Rydberg;

3.3 – Níveis Instáveis.

**4- Razão carga massa do Elétron.**

**5 – Contador Geiger.**

5.1 – Decaimento Radioativo;

5.2 - Constante de Decaimento.

**6 – LASER He-Ne.**

6.1 – Determinação microscópica de dimensões por difração.

**7 – Determinação da constante de Boltzmann.**

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A cada experiência será fornecida uma apostila para o acompanhamento, com o procedimento experimental a ser adotado e referências bibliográficas específicas.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

CÓDIGO

FIS25
-------

DISCIPLINA
------------

ESTÁGIO SUPERVISIONADO III
----------------------------

CRÉDITOS
----------

T	P	O
0	0	3

PRÉ-REQUISITO
---------------

FIS20
-------

CARGA HORÁRIA
---------------

135
-----

1- EMENTA
-----------

Acompanhamento da elaboração do projeto pedagógico, da matrícula e da organização das turmas, elaboração de um plano de ensino a ser aplicado pelo aluno no terceiro ano do nível médio de uma escola, regência de turmas e avaliação do processo de ensino aprendizagem.

2- PROGRAMA
-------------

1. Participação no planejamento da escola e na elaboração de plano de ensino de Física para o terceiro ano do nível médio;
2. Regência monitorada de turmas;
3. Avaliação continuada do processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
----------------------------

TURRA, C. M. G., **Planejamento de ensino e avaliação**, Editora SAGRA, São Paulo – SP.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FI S26		
<b>DISCIPLINA</b>		
MONOGRAFIA		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
0	0	4
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FI S23		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
180		
<b>1- EMENTA</b>		
<p>Cronograma do trabalho; Levantamento bibliográfico; Revisão da literatura; Discussões, desenvolvimento e conclusão do trabalho de monografia; Entrega do trabalho de monografia; Apresentação escrita e oral do trabalho de monografia perante uma banca examinadora.</p>		

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>
<p>LAKATOS, M. N. A. - <b>Metodologia do Trabalho Científico</b>, 4<sup>a</sup> ed., Atlas. São Paulo - SP, 1992.</p> <p>SALOMON, D. V. – <b>Como fazer uma monografia</b>, I.P. – PUC, Belo Horizonte - MG, 1971.</p> <p>ANDRADE, M. M. – <b>Introdução à metodologia do trabalho científico</b>, Atlas, São Paulo - SP, 1994.</p>

SOUZA, F. C., - **Escrevendo e normalizando trabalhos acadêmicos**, Editora da UFSC, Florianópolis, SC, 1997.

FIGUEIREDO, L.C., **A redação pelo parágrafo**, UNB, Brasília, 1995.

SHAW, H., **Punctuate It right!**, 2ª edição, Harper Colliings, New York, 1994.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
FIS27

<b>DISCIPLINA</b>
TÓPICOS DE FÍSICA

**1- EMENTA**

Tópicos de interesse atual em física lecionados em nível de graduação. Os assuntos podem variar a cada período letivo, sujeitos à aprovação prévia do Colegiado de Curso.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS28		
<b>DISCIPLINA</b>		
MECÂNICA CLÁSSICA II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS16		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		
<b>1- EMENTA</b>		
Gravitação; sistemas de coordenadas em movimento; introdução à mecânica dos meios contínuos; equações de Lagrange; princípios variacionais e as equações de Lagrange; as equações do movimento de Hamilton.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<b>I. GRAVITAÇÃO.</b>		
1.1. Centros de gravidade de corpos de grandes dimensões;		
1.2. Campo e potencial gravitacionais;		

1.3. Equações dos campos gravitacionais.

## **2. SISTEMAS DE COORDENADAS EM MOVIMENTO.**

2.1. Origem do movimento de coordenadas;

2.2. Rotação dos sistemas de coordenadas;

2.3. Leis do movimento de rotação da Terra;

2.4. Pêndulo de Foucault;

2.5. Teorema de Larmor;

2.6. Forma restrita do problema dos três corpos.

## **3. INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS MEIOS CONTÍNUOS.**

3.1. A equação de movimento para uma corda vibrante;

3.2. Modos normais de vibração para uma corda vibrante;

3.3. Propagação de ondas ao longo de uma corda;

3.4. A corda como caso-limite de um sistema de partículas;

3.5. Considerações gerais sobre a propagação de onda;

3.6. Cinemática dos fluidos em movimento;

3.7. Equações do movimento para um fluido ideal;

3.8. Leis da conservação para o movimento dos fluidos;

3.9. Escoamento estacionário.

## **4. EQUAÇÕES DE LAGRANGE.**

4.1. Coordenadas generalizadas;

4.2. Equações de Lagrange. Exemplos;

4.3. Sistemas sujeitos a vínculos. Exemplos;

4.4. Constantes do movimento e coordenadas ignoráveis. Exemplos;

4.5. Forças eletromagnéticas e potenciais dependentes da velocidade;

4.6. Equações de Lagrange para uma corda vibrante;

4.7. Introdução às equações de Hamilton;

4.8. Teorema de Liouville.

## **5. PRINCÍPIOS VARIACIONAIS E AS EQUAÇÕES DE LAGRANGE.**

5.1. Princípio de Hamilton;

5.2. Algumas técnicas do cálculo de variações;

5.3. Derivação das equações de Lagrange a partir do princípio de Hamilton;

5.4. Extensão do princípio de Hamilton para sistemas não – holomônicos;

5.5. Vantagens de uma formulação de princípio variacional;

5.6. Teoremas de conservação e propriedades de simetrias.

## **6. EQUAÇÕES DO MOVIMENTO DE HAMILTON.**

6.1. Transformações de Legendre e as equações do movimento de Hamilton;

6.2. Coordenadas cíclicas e teoremas de conservação. Procedimento de Routh;

6.3. Derivação das equações de Hamilton a partir de um princípio variacional;

6.4. Princípio da mínima ação.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- SYMON, KEITH R. – **Mecânica**, 5<sup>a</sup> Ed., Editora Campus Ltda, Rio de Janeiro – RJ, 1982.

- MARION, J. B., THORNTON, S. T., **Classical dynamics of particles & systems**, 3<sup>a</sup> Edição, Harcourt Brace Jovanovich, Orlando Florida, 1988.

- GOLDSTEIN, H, **Classical mechanics**, Addison - Wesley , Reading Mass., 1980.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS29		
<b>DISCIPLINA</b>		
INTRODUÇÃO À MECÂNICA ESTATÍSTICA		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS12		
<b>1- EMENTA</b>		
Introdução aos métodos estatísticos; descrição estatística de um sistema físico; roteiro para uma revisão da termodinâmica; ensemble micro-canônico; ensemble canônico; gás clássico no formalismo canônico; ensemble grande-canônico e ensemble das pressões.		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<b>I. INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS.</b>		
1.1. O problema do caminho aleatório;		
1.2. Valores médios e desvio padrão;		
3. Limite gaussiano da distribuição binomial;		
4. Distribuições de várias variáveis aleatórias. Distribuições contínuas.		
<b>2. DESCRIÇÃO ESTATÍSTICA DE UM SISTEMA FÍSICO.</b>		

2.1. Especificação do estado microscópico de um sistema: exemplos quânticos;

2.2. Especificação do estado microscópico de um sistema clássico de partículas;

### **3. ROTEIRO PARA UMA REVISÃO DA TERMODINÂMICA.**

3.1. Postulados da termodinâmica de equilíbrio;

3.2. Parâmetros intensivos da termodinâmica;

3.3. Equilíbrio entre dois sistemas termodinâmicos;

3.4. Relações de Euler e de Gibbs-Duhem;

3.5. Derivadas termodinâmicas de interesse físicos;

3.6. Potenciais termodinâmicos;

3.7. Relações de Maxwell;

3.8. Princípios variacionais da termodinâmica.

### **4. ENSEMBLE MICRO-CANÔNICO.**

4.1. Interação térmica entre dois sistemas macroscópicos;

4.2. Interação térmica e mecânica entre dois sistemas;

4.3. Conexão entre o ensemble micro-canônico e a termodinâmica;

4.4. Gás ideal monoatômico clássico.

### **5. ENSEMBLE CANÔNICO.**

5.1. Conexão com a termodinâmica;

5.2. Ensemble canônico no espaço de fase clássico;

5.3. Flutuações da energia;

5.4. Dedução alternativa da distribuição canônica;

5.5. Paramagneto ideal de spin 1/2;

5.6. Sólido de Einstein;

5.7. Partículas com dois níveis de energia;

5.8. Gás de Boltzmann.

## **6. GÁS CLÁSSICO NO FORMALISMO CANÔNICO.**

6.1. Gás ideal monoatômico clássico;

6.2. Distribuição de Maxwell-Boltzmann;

6.3. Teorema da equipartição da energia;

6.4. Gás monoatômico clássico de partículas interagentes.

## **7. ENSEMBLE GRANDE CANÔNICO E ENSEMBLE DAS PRESSÕES.**

**7.1. Ensemble das pressões; conexão com a termodinâmica, flutuações da energia e do volume e gás ideal monoatômico clássico;**

**7.2. Ensemble grande canônico: conexão com a termodinâmica, flutuações da energia e**

# do número de partículas e gás ideal monoatômico clássico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SALINAS, S., *Introdução à Física Estatística*, EDUSP, São Paulo - SP, 1999.

REIF, F., *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*, McGraw-Hill, Nova York, 1965.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS30		
<b>DISCIPLINA</b>		
ELETROMAGNETISMO II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0

PRÉ-REQUISITO
FIS22
CARGA HORÁRIA
60

#### 1- EMENTA

Campo magnético de correntes estacionárias; propriedades magnéticas da matéria; indução eletromagnética; energia magnética; equações de Maxwell; propagação de ondas eletromagnéticas; ondas em regiões de contorno.

#### 2- PROGRAMA

##### **I. CAMPO MAGNÉTICO DE CORRENTES ESTACIONÁRIAS.**

1.1. Definição de indução magnética;

1.2. Forças atuantes sobre condutores em que circulam correntes;

- Lei de Biot e Savart;
- Aplicações elementares da lei de Biot e Savart;
- Lei circuital de Ampère;
- Potencial vetorial magnético;
- Campo magnético de um circuito distante;
- Potencial escalar magnético;
- Fluxo magnético.

##### **2. PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DA MATÉRIA.**

2.1. Magnetização;

2.2. Campo magnético produzido por material magnetizado;

2.3. Potencial escalar magnético e densidade de pólo magnético;

2.4. Fontes de campo magnético. Intensidade magnética;

2.5. Equações de campo;

2.6. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Histerese;

2.7. Condições de contorno sobre os vetores de campo;

2.8. Problemas de valores de contorno que envolvem materiais magnéticos;

2.9. Circuitos de corrente que contêm meios magnéticos.

### **3. INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA.**

- 3.1. Indução eletromagnética;
- 3.2. Auto-indutância;
- 3.3. Indutância mútua;
- 3.4. Forma de Neumann;
- 3.5. Indutância em série e em paralelo.

### **4. ENERGIA MAGNÉTICA.**

- 4.1. Energia magnética de circuitos acoplados;
- 4.2. Densidade de energia no campo magnético;
- 4.3. Forças e torques sobre circuitos rígidos.

### **5. EQUAÇÕES DE MAXWELL.**

- 5.1. Generalização da lei de Ampère. Corrente de deslocamento;
- 5.2. Equações de Maxwell e suas bases empíricas;
- 5.3. Energia eletromagnética;
- 5.4. Equação de onda;
- 5.5. Condições de contorno;
- 5.6. Equação de onda com fontes.

### **6. PROPAGAÇÃO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS.**

- 6.1. Ondas planas monocromáticas em meios não-condutores;
- 6.2. Polarização;
- 6.3. Densidade e fluxo de energia;
- 6.4. Ondas planas monocromáticas em meios condutores.

### **7. ONDAS EM REGIÕES DE CONTORNO.**

## **7.1. Reflexão e refração nos**

# limites de dois meios não condutores. Incidência normal;

7.2. Reflexão e refração nos limites de dois meios não condutores. Incidência oblíqua;

7.3. Ângulo de Brewster. Ângulo crítico;

7.4. Coeficientes complexos de Fresnel. Reflexão por um plano condutor;

7.5. Reflexão e transmissão por uma camada delgada;

7.6. Propagação entre placas condutoras paralelas;

7.7. Guia de ondas;

7.8. Ressonadores de cavidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- J. R. REITZ, F. J. MILFORD e R. W. CHRISTY, **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**. Editora Campus, Rio de Janeiro - RJ, 1991.

- MARION, J. B., **Classical Electromagnetic Radiation**. Academic Press, New York and London, 1974.

- Hayt Jr., Willian H., **Eletromagnetismo**, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro – RJ, 1983.

- Feynman, R. P., LEIGHTON, R. B. e SANDS, M., **The Feynman Lectures on Physics**, vol. 2, Ed. Addison – Wesley, Reading, Mass. , 1963.

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
FIS31

<b>DISCIPLINA</b>
TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA

<b>1- EMENTA</b>
Tópicos de interesse atual em ensino de física lecionados em nível de graduação. Os assuntos podem variar a cada período letivo, sujeitos à aprovação prévia do Colegiado de Curso.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
---------------

FIS32

DISCIPLINA

FÍSICA MATEMÁTICA II

CRÉDITOS

T	P	O
4	0	0

PRÉ-REQUISITO

FIS13

CARGA HORÁRIA

60

1- EMENTA

Espaços lineares de dimensões finitas, Espaços vetoriais de dimensões infinitas, Método da Função de Green, Método Variacional, Método perturbativo, introdução à álgebra tensorial.

2- PROGRAMA

**1. Espaços lineares de dimensões finitas**

1. Coordenadas normais;
2. Transformações lineares;
3. Operações lineares;
4. Mudanças de bases;
5. Ortogonalidade e operações lineares;
6. Problemas de valores característicos;
7. Métrica;
8. Diagonalização;
9. Aplicações com o uso de programa MAPLE, MATLAB OU MATHEMATICA.

**1. Espaços Vetoriais de dimensões infinitas**

1. Espaços de funções;
2. Os postulados da Mecânica Quântica;
3. Representação matricial de operadores lineares;
4. Métodos algébricos de soluções;
5. Aplicações com o uso de programa MAPLE, MATLAB OU MATHEMATICA.

**2. Método da função de Green**

1. A função de Green para o Operador de Sturm-Liouville;
2. Desenvolvimento em série da função de Green;
3. Funções de Green em duas dimensões;
4. Condições iniciais para a função de Green;
5. Funções de Green com propriedade de reflexão;
6. Funções de Green para condições de contorno;

7. O método da função de Green;
  8. Aplicações com o uso de programa MAPLE, MATLAB OU MATHEMATICA.
- 3. Método variacional**
1. Os três problemas clássicos: menor distância entre dois pontos no espaço plano, superfície mínima de revolução e braquistócrona;
  2. A equação de Euler-Lagrange;
  3. O princípio de Hamilton;
  4. O método de Rayleigh-Ritz;
  5. Formulação variacional dos problemas de autovalores;
  6. Formulação variacional de autovalores pelo método da razão
  7. Aplicações com o uso de programa MAPLE, MATLAB OU MATHEMATICA.
- 4. Método perturbativo**
1. Aproximação de Born;
  2. Perturbação de problema de autovalores;
  3. Teoria de Rayleigh-Schrödinger de primeira ordem;
  4. Estudo do caso de autovalores degenerado;
  5. Aplicações com o uso de programa MAPLE, MATLAB OU MATHEMATICA.
- 5. Introdução à álgebra tensorial.**
1. Introdução: o que são os números, vetores e matrizes?;
  2. Tensores bidimensionais;
  3. Tensores cartesianos;
  4. Álgebra dos tensores cartesianos;
  5. Tensores de Kronecker e de Levi-Civita;
  6. Pseudotensores;
  7. Derivadas de tensores;
  8. Tensores em sistemas cartesianos oblíquos;
  9. Representações covariantes e contravariantes de tensores.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTKOV, E. – **Física Matemática**. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 1978.

ARFKEN, G. – **Mathematical Methods for Physicists**, 5ª edição, Academic Press: San Diego, 2001.

BOAS, M. L. – **Mathematical Methods in the Physical Sciences**, 2ª edição, John Wiley & Sons: New York, 1983.

© 2002 Waterloo Maple, Inc. <http://www.mapleapps.com/>

© 2002 The MathWorks, Inc. <http://www.mathworks.com/mla/join.shtml>

© 2002 Wolfram Research, Inc. <http://library.wolfram.com/>

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
FIS33		
<b>DISCIPLINA</b>		
MECÂNICA QUÂNTICA		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	0	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
FIS21		
<b>1- EMENTA</b>		
<p>Pacotes de onda e as relações de incerteza; A equação de onda de Schrödinger; Autofunções e autovalores; Potenciais unidimensionais; A estrutura geral da mecânica ondulatória; Sistema de N partículas; Equação de Schrödinger em três dimensões.</p>		
<b>2- PROGRAMA</b>		
<p><b>1. PACOTES DE ONDA E AS RELAÇÕES DE INCERTEZA.</b></p> <p>1.1. Pacote de onda Gaussiano. Propagação de pacotes;</p> <p>1.2. A velocidade de grupo;</p>		

1.3. A relação de De Broglie;

1.4. As relações de incerteza: Medida da posição de um elétron;

1.5. A experiência de duas fendas;

1.6. A " realidade" das órbitas no átomo de Bohr;

1.7. A relação de incerteza energia – tempo.

## **2. A EQUAÇÃO DE ONDA DE SCHRÖDINGER.**

2.1. A equação da partícula livre;

2.2. A interpretação probabilística;

2.3. A conservação de fluxo;

2.4. Valores esperados. O operador momento. A realidade dos valores esperados;

2.5. A equação de uma partícula em um potencial.

## **3. AUTOFUNÇÕES E AUTOVALORES.**

3.1. A equação de autovalores da energia;

3.2. A partícula em uma caixa: Autofunções e autovalores;

3.3. Ortogonalidade de autofunções. O postulado de expansão e a interpretação dos coeficientes de expansão;

3.4. Paridade;

3.5. Autofunções do momento. Estados não-normalizáveis;

3.6. Degenerescência e autofunções simultâneas.

## **4. POTENCIAIS UNIDIMENSIONAIS.**

4.1. O potencial degrau. Coeficientes de reflexão e de transmissão;

4.2. O poço de potencial e estados ligados;

4.3. A barreira de potencial. Tunelamento. Emissão fria. Tunelamento através de películas finas. Decaimento alfa;

4.4. Modelos unidimensionais de moléculas e o potencial função – delta;

4.5. O modelo de Kroning-Penney;

4.6. O oscilador harmônico.

## **5. A ESTRUTURA GERAL DA MECÂNICA ONDULATÓRIA.**

5.1. Autofunções e o teorema de expansão. Analogia com espaços vetoriais;

5.2. Operadores lineares. Operadores Hermitianos. Completeza. Degenerescência. Conjuntos completos de observáveis que comutam;

5.3. As relações de incerteza;

5.4. O limite clássico da teoria quântica.

## **6. SISTEMA DE N PARTÍCULAS.**

6.1. A equação de Schrödinger para sistemas de N partículas;

6.2. Conservação de momento. Separação do movimento do centro de massa. Massa reduzida;

6.3. Partículas idênticas. Simetria por troca de partículas idênticas;

6.4. Princípio de Pauli;

6.5. Férmions e bósons em uma caixa. A energia de Fermi.

## **7. EQUAÇÃO DE SCHRÖDINGER EM TRÊS DIMENSÕES.**

7.1. Separação do movimento do centro de massa. Invariância por rotações. A separação do momento angular;

7.2. A equação radial;

7.3. A energia de Fermi para a caixa tridimensional.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

GASIOROWICZ, S., **FÍSICA QUÂNTICA**, GUANABARA DOIS, Rio de Janeiro - RJ, 1979.

EISBERG, R. E RESNICK, R., **FÍSICA QUÂNTICA**, Editora CAMPUS, Rio de Janeiro – RJ, 1994

COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B., LALOE, F. E DUI, B., **QUANTUM MECHANICS**, Wiley, Nova York, 1992.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
MAT – 01		
<b>DISCIPLINA</b>		
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	1	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		

**1- OBJETIVOS**

Instrumentalizar o aluno com os conceitos do Cálculo Diferencial e Integral de funções reais a uma variável, objetivando resolver problemas relacionados com a Geometria, Física, Química, Biologia, Medicina e Economia.

**2 – METODOLOGIA**

Como instrumento de apoio para esta disciplina deverão ser desenvolvidas:

- Aulas expositivas

- Atividades computacionais

As atividades computacionais são desenvolvidas visando a resolução de problemas, visualização de conceitos e formas geométricas.

### **3 EMENTA**

Limites e Continuidade; Derivadas e aplicações; as integrais definida e indefinida; Teorema fundamental do cálculo e área de uma região plana.

### **4 – PROGRAMA**

#### **I. LIMITES**

1.1. Definição e interpretação geométrica;

1.2. Limites de funções: polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;

1.3. Propriedades dos limites de funções; teorema do "sanduíche";

1.4. Limites: laterais, infinitos e no infinito;

#### **2. CONTINUIDADE**

2.1. Definição de função contínua em um ponto;

2.2. Continuidade da função em um intervalo e a continuidade da função composta;

2.3. Continuidade das funções: polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.

#### **3. DERIVADAS**

3.1. Definição e interpretação geométrica;

3.2. Derivabilidade e continuidade;

3.3. Regras sobre derivação de funções: polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;

3.4. Derivada da função composta e a Regra da Cadeia;

3.5. Derivada da função potência

3.6. Derivação implícita e derivada de ordem superior;

3.7. Definição de função inversa;

3.8. Derivada das funções inversas: exponenciais, logarítmicas,

trigonométricas e função potência;

3.9. Aplicações da Derivada:

3.9.1. Construção de gráficos de funções:

- Pontos críticos;
- Máximos e mínimos de funções;
- Concavidade e pontos de inflexão de funções;
- Esboço de gráficos de funções.

3.9.2. Teoremas do valor médio e Rolle.

3. Taxas relacionadas:

- Lei Boyle para dilatação do gás (Aplicação na Química/Física)
- Outras aplicações.

3. Aplicações na Economia:

- Função custo médio marginal;
- Função receita marginal.

#### **4. A INTEGRAL**

4.1. Definição de antidiferenciação (a integral indefinida);

4.2. Técnica de antidiferenciação (integração): funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas;

4.3. A integral definida;

4.4. Propriedade da integral definida;

4.5. O teorema fundamental do cálculo;

4.6. Aplicações da Integral:

4.6.1. Aplicações em geometria:

- Cálculo de área de uma região plana.

4.6.2. Aplicações na Física e Química

- Trabalho realizado por uma força;
- Equações em Termodinâmica.

#### **5. FUNÇÕES: LOGARÍTMICA NATURAL, EXPONENCIAL NATURAL E**

## HIPERBÓLICAS

5.1. A função logarítmica natural, sua derivada e integral;

5.2. A função exponencial natural, sua derivada e integral;

5.3. As funções hiperbólicas, suas inversas, derivadas e integrais.

5.4. Aplicações na Biologia e Medicina.

- Taxa de crescimento de trombos plaquetários;
- Alastramento de uma epidemia: Um modelo aproximado.

## 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. vol I, Harbra, São Paulo, 1982.

2. LANG, Serge. **Cálculo**. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1972.

3. THOMAZ, J.R. GEORGE B. **Cálculo**. vol I Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1971.

4. GUIDORIZZI, H.A. **Cálculo**. Vol. I, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1985.

5. FOULIS, MUNEM. **Cálculo**. Vol. I, Editora Guanabara Dois, 1978.

6. SWOKOW, BARL WILLIAM. Cálculo com geometria analítica. Vol. I (tradução: Alfredo Alves de Faria). Editora Makrom Books, São Paulo, 1994.

6. APOSTOL, TOM M. Cálculos vol.1. Editorial Reverte, 1975.

7. AGUIAR, A, F. A; Xavier, A. F S & Rodriguez, J. E. M. – Cálculo para Ciências Médicas e Biológicas. Editora Harbra – São Paulo, 1988.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
MAT – 04		
<b>DISCIPLINA</b>		
GEOMETRIA ANALÍTICA		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	1	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		

**1- OBJETIVOS**

Representar analiticamente vetores, retas e planos no espaço, bem como as cônicas, utilizando-se de matrizes e sistemas lineares, exibindo também aplicações na química e na física.

**2 – METODOLOGIA**

Como instrumento de apoio para esta disciplina deverão ser desenvolvidas:

- Aulas expositivas
- Atividades computacionais
- As atividades computacionais são desenvolvidas visando a resolução de problemas, visualização de conceitos e formas geométricas.

### 3 – EMENTA

Matrizes; Sistemas Lineares; Coordenadas espaciais, retas, Seções cônicas, vetores, planos, superfícies quadráticas.

### 4 – PROGRAMA

#### **I. MATRIZES.**

- 1.1. Operações com matrizes;
- 1.2. Tipos de matrizes;
- 1.3. Propriedades;
- 1.4. Conceito de determinantes;
- 1.5. Regras de cálculo de determinante;
- 1.6. Uso de aplicativo computacional.

#### **2. SISTEMAS LINEARES.**

- 2.1. Sistemas e matrizes;
- 2.2. Soluções de sistemas lineares;
- 2.3. Operações elementares;
- 2.4. Resolução de sistemas através da teoria dos determinantes;
- 2.5. Matrizes invertíveis e sistemas lineares;
- 2.6. Aplicações na química:
  - Balanceamento de Equações químicas
- 2.7. Aplicação em criptografia:
  - Codificação de mensagens.
- 2.8. Uso de aplicativo computacional.

#### **3. VETORES.**

- 3.1. Coordenadas no espaço;
- 3.2. Definição de vetor, regras de operação (adição, diferença, multiplicação por escalar). Propriedades e interpretação geométrica;

3.3. Produtos escalar, vetorial e misto, interpretação geométrica;

3.4. Desigualdades triangular e de Schwarz, ângulos entre vetores, posições relativas;

3.5. Coordenadas de um vetor em relação a uma base;

3.6. Aplicação na física

- Representação de forças através de vetores

#### **4. PLANOS E RETAS NO ESPAÇO.**

4.1. Equações da reta;

4.2. Posições relativas, ângulos, distâncias entre retas reversas;

4.3. Equação de um plano, interseção de planos, planos e retas;

4.4. Paralelismo e perpendicularismo entre retas e planos;

4.5. Uso de aplicativo matemático

#### **5. CÔNICAS.**

5.1. A elipse;

5.2. A parábola;

5.3. A hipérbole;

5.4. Superfícies quádricas;

5.5. Mudanças de coordenadas, equação geral do segundo grau e duas variáveis.

#### **5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. SANTOS, Nathan Moreira dos. **Vetores e matrizes**. Coleção elementos de matemática, IMPA, Editora Livros Técnicos e científicos. 1982

2. RIGHETTO, Armando. **Vetores e geometria analítica**. IBLC.

3. GONÇALVES, Zózimo Memna. **Geometria analítica no plano e no espaço**. LTC, 1988.

4. E 4.EFIMOV, N. **Elementos de geometria analítica**. Livraria Cultura Brasileira, Editora Belo Horizonte, 1972.

5. KLETENIC, R. **Problema de geometria analítica**. Livraria Cultura

Brasileira, Editora Belo Horizonte, 1972.

6. LEHMANN, C.H. **Geometria analítica**. Segunda edição, Editora Globo.

7. LIMA, Elon Lages. Coordenadas no Espaço. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática-SBM. 1998.

8. LIMA, Elon Lages. Coordenadas no Plano. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática-SBM. 1992.

9. SANTO, Reginaldo J. Geometria Analítica e Álgebra Linear. Imprensa Universitária da UFMG. 2000.

10. BOLDRINI, José L.... (et al.). Álgebra Linear. Editora Habra. São Paulo, 1980

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
MAT – 05		
<b>DISCIPLINA</b>		
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	1	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
Cálculo Diferencial e Integral I – MAT 01		
Geometria Analítica - MAT 04		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		

**1 – OBJETIVOS**

Instrumentalizar o aluno com técnicas de integração para resolver problemas relacionados com a geometria, física e economia

**2 – Metodologia:**

Como instrumento de apoio para esta disciplina deverão ser desenvolvidas:

- Aulas expositivas
- Atividades computacionais

As atividades computacionais são desenvolvidas visando a resolução de problemas, visualização de conceitos e formas geométricas..

**3 – EMENTA**

Técnicas de integração; Aplicações da integral definida; Coordenadas polares; Formas indeterminadas; Integrais impróprias e fórmula de Taylor; Funções de várias variáveis; Funções Diferenciáveis; Aplicações das derivadas parciais.

**4 – PROGRAMA****1. TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO**

- 1.1. Integração por partes;
- 1.2. Integração de potências das funções trigonométricas;
- 1.3. Integração por substituição trigonométrica;
- 1.4. Integração de funções racionais por f rações parciais;
- 1.5. Integração por outras substituições.

**2. APLICAÇÕES DA INTEGRAL DEFINIDA**

- 2.1. Volume dos sólidos; Método dos: Cortes, anéis, invólucros cilíndricos.
- 2.2. Comprimento de arco do gráfico de uma função.

**3. COORDENADAS POLARES**

- 3.1. Definição.

3.2. Gráficos de equações em coordenadas polares.

3.3. Área de uma região em coordenadas polares.

#### **4. FORMAS INDETERMINADAS E INTEGRAIS IMPRÓPRIAS**

4.1. As formas indeterminadas  $0/0$ , etc.

4.2. Integrais impróprias

4.3. A fórmula de Taylor.

#### **5. FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS**

5.1. Definição e gráficos

5.2. Definição de limites e suas propriedades

5.3. Definição de função contínua e suas propriedades

#### **6. FUNÇÕES DIFERENCIÁVEIS**

6.1. Definição de diferenciabilidade e diferencial total

6.2. Regra da cadeia

6.3. Derivadas parciais de ordem superior

6.4. Condições suficientes para a diferenciabilidade.

#### **7. APLICAÇÕES DAS DERIVADAS PARCIAIS**

7.1. Gradiente e derivada direcional

- Planos tangentes e normais a superfície
- Extremos de funções de duas variáveis
- Derivação de funções implícitas
- Multiplicadores de Lagrange
- Obtenção de uma função a partir de seu gradiente e diferencial exata.

7.2. Aplicações na física:

- Taxa de variação de volumes de gases e líquidos

7.3. Aplicações na economia:

- Cálculo da função produção
- Cálculo da função custo

#### 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Vol. I e II, Harbra, São Paulo, 1994.
2. LANG, Serge. **Cálculo**. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1972.
3. THOMAZ, J. R. George B. **Cálculo**. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1971.
4. GUIDORIZZI, H. A . **Cálculo**. Vol. I e II, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1990
5. MUNEM Foulis. **Cálculo**. Vol. I e II. Editora Guanabara.1978.
6. SWOKOWSKI, Barll William. **Cálculo com Geometria Analítica**, Volumes I e II. (Tradução Alfredo Alves de Faria). Editora Makron Books. São Paulo. 1994.
7. APOSTOL, Tom M. **Cáculos vol I**. Editora Reverte, 1975.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>
MAT – 09
<b>DISCIPLINA</b>
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III

CARGA HORÁRIA		
90		
CRÉDITOS		
T	P	O
4	1	0
PRÉ-REQUISITO		
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II – MAT 05		

### 1- OBJETIVOS

Instrumentalizar o aluno com técnicas de resolução de integração múltipla, de linha e de superfície para resolver problemas relacionados com a geometria e física.

### 2 – METODOLOGIA

Como instrumento de apoio para esta disciplina deverão ser desenvolvidas:

- Aulas expositivas
- Atividades computacionais

As atividades computacionais são desenvolvidas visando a resolução de problemas, visualização de conceitos e formas geométricas.

### 3 – EMENTA

Integrais múltiplas, integrais de linha, campos conservativos, Teorema de Green, Área e integral de superfície, Fluxo de um campo vetorial, Teorema da Divergência e Teorema de Stokes no espaço.

### 4 – PROGRAMA

#### 1. Integração Múltipla

- 1.1. A Integral Dupla;
- 1.2. Cálculo de integrais duplas e integrais iteradas;
- 1.3. A integral dupla em coordenadas polares;
- 1.4. Área de uma superfície;
- 1.5. A Integral Tripla;
- 1.6. A integral tripla em coordenadas cilíndricas e esféricas;
- 1.7. Mudança de variáveis em integrais múltiplas.

## **2. Campos Conservativos**

- 2.1. Campos Vetoriais;
- 2.2. Integrais de linha e integrais de linha independentes do caminho;
- 2.3. O rotacional e o divergente;
- 2.4. Campos Conservativos;
- 2.5. Forma Diferencial Exata;
- 2.6. Integral de linha de um campo conservativo;
- 2.7. Conservação de energia mecânica;
- 2.8. Independência do caminho de integração, existência de função potencial;
- 2.9. Condições necessárias e suficientes para um campo vetorial ser conservativo;
- 2.10. Derivação sob o sinal de integral.

## **3. Teorema de Green**

- 3.1. Conjunto simplesmente conexo;
- 3.2. Teorema de Green para retângulos;
- 3.3. Teorema de Green para conjunto com fronteira contínua por partes;
- 3.4. Teorema de Stokes no plano.

## **4. Área e Integral de Superfície**

- 1. Aplicações na geometria
  - Cálculo de áreas de superfícies.

### 4.2. Superfícies;

### 4.3. Planos Tangentes e normais a superfícies;

### 4.4. Área de uma Superfície;

### 4.5. Integral de Superfície

4.6. Fluxo de um campo vetorial;

4.7. Teorema da Divergência e Teorema de Stokes no espaço.

### 5. Aplicações em Física

5.1. Campo Elétrico;

5.2. Equação de continuidade.

### 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUIDORIZZI, H.A., **Um Curso de Cálculo**. vol. II e III , segunda edição, Editora Livros Técnicos e Científicos.

2. KAPLAN, Wilfred, **Cálculo Avançado**, Vol. I , Editora Edgard Blucher Ltda, 1987.

3. LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**, vol. II, Editora Harbra, São Paulo , 3a.edição

4. Apostol, Tom M. **Cálculo**.vol.II. Editorial Reverte, 1975.

4. FOULIS, MUNEM. Cálculo, vol. II, Editora Guanabara Dois, 1978.

5. CRAIZER, M.; TAVARES, Geovan. Cálculo Integral à várias variáveis. Editora Puc-Rio. Edições Loyola. Coleção Matmídia. Rio de Janeiro. 2002

6. BORTOLOSSI, Humberto José. Cálculo Diferencial à várias variáveis. Uma Introdução à Teoria de Otimização. Editora Puc-Rio. Edições Loyola – Coleção Matmídia – Rio de Janeiro – 2002.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

# DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>CÓDIGO</b>		
MAT – 10		
<b>DISCIPLINA</b>		
INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
2	2	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90		

### 1- OBJETIVOS

Proporcionar ao aluno conhecimentos de Programação Computacional voltada para a resolução de problemas relacionados com o Cálculo Numérico.

### 2 – METODOLOGIA

- Aulas expositivas
- Uso do Computador.

### 3 – EMENTA

Arquitetura do Computador. Sistemas Operacionais. Programação Estruturada: Algoritmo. Linguagem de Programação.

### 4 – PROGRAMA

#### 2.1. ARQUITETURA DO COMPUTADOR

2.1.1. Elementos de Hardware e Software

2.1.2. Evolução Histórica da Computação

#### 2.2. SISTEMAS OPERACIONAIS

2.2.1. Sistema Operacional Windows

2.2.2. Windows, uma filosofia de trabalho

2.2.3. Windows Explorer

### **2.3. PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA: ALGORÍTMOS**

### **2.4. OBJETO PASCAL EM LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO DELPHI**

2.4.1. Introdução à programação em Delphi 5. Um breve histórico.

2.4.2. Ambiente de programação em Delphi 5.

2.4.3. Tipos de dados

2.4.4. Definição de variáveis constantes.

2.4.5. Operadores

2.4.6. Entrada e saída de dados

2.4.7. Estrutura da seleção

2.4.8. Estrutura de repetição

2.4.9. Utilização de sub-rotina

2.4.10. Units

2.4.11. Matrizes estáticas e dinâmicas

2.4.12. Criação de componentes em tempo de execução

2.4.13. Registros

2.4.14. Arquivos textos e binários

2.4.15. Criação de "Menu"

2.4.16. Criação de disco de instalação.

### **5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CARROL. David, W. Programação em turbo Pascal. Ed. Mac Graw -Hill

2. CIDALE, Ricardo A. O Mágico de DOS. Editora Mac Graw-Hill

3. DUNTEMANN, Jeff. Delphi, Kit do Explorer

4. FARRER, Harry, et alli. Algoritmos estruturados. Ed. Guabara

5. GRILLO, Maria Celia. Turbo pascal. Ed. LTC
6. GUIMARÃES, Ângelo, LAGES, Newton. Algoritmos estruturados e estrutura de dados. Ed. Itc.
7. GUIMARÃES, Célio. Princípios de sistemas operacionais. Ed. Campus.
8. LIMA, Vera L. Linguagem pascal. Ed. Campus.
9. MANZANO, Augusto. Estudo Dirigido. Delphi 5.
10. HOFMANN, Paul. MA-DOS Guia do usuário.
11. MESQUITA, Thelmo J. M. Turbo Pascal – teoria e programas. Ed. Érica.
12. SHIMITZ, Éber A SOUZA, Antonio. A . Pascal e técnicas de programação. Ed. LTC.
13. SHIMIZU, Jânio. Processamento de dados. Editora Atlas.
14. WOOD, Steve. Turbo pascal – guia do usuário. Ed. Mac Graw-Hill.

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

### **CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E LETRAS**

#### **DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**

PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>CÓDIGO</b>
---------------

**PE - 121**

**DISCIPLINA**

**PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I**

**CRÉDITOS**

**T**

**P**

**O**

4

0

0

**CARGA HORÁRIA**

60

**PRÉ-REQUISITO**

## **1- EMENTA**

**Estudo da Psicologia Educacional, priorizando as diferentes fases do desenvolvimento da personalidade humana.**

## **2- PROGRAMA**

### **III – PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO**

3.1. Histórico;

3.2. Conceituação;

3.3. Contribuições ;

3.4. Relação Indivíduo e sociedade.

#### IV – PERSONALIDADE

- 4.1.- Histórico e conceituação;
- 4.2. - Estrutura, caráter e temperamento;
- 4.3. - Questão do Excepcionalidade: Portadores de necessidades especiais;
- 4.4. - Interconexões entre personalidade e educação.

#### V – DESENVOLVIMENTO HUMANO

- 5.1.- Infância;
- 5.2.- Adolescência;
- 5.3.- Maturidade;
- 5.4.- Senilidade.

#### VI – PSICOLOGIA, EDUCAÇÃO E ENSINO.

#### VII – PSICOLOGIA EDUCACIONAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.CAMPOS, Jacira Calazans; CARVALHO, H.A.G.. Psicologia desenvolvimento: influências da família, Porto Alegre, EDICOM, 1983.
2. CASTRO, A.D.. Piaget e a Didática, São Paulo, Ibasas, 1979.
3. CERQUEIRA, Teresa Cristina S.. Possíveis influências do auto conceito do locus de controle sobre o rendimento acadêmico.Brasília,UnB,1991( Dissertação de mestrado em Psicologia Social e Personalidade) .
- 4.CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. Quem é o psicólogo brasileiro, São Paulo, EDICOM, 1988.
- 5.COREY, Gerald .Técnicas de aconselhamento e Psicoterapia . Rio de Janeiro, Campus, 1983.
- 6.CORIA-SABIN, Maria. Psicologia Aplicada à Educação .São Paulo, EPU, 1986
- 7.DAVIS, C. ; OLIVEIRA, Z.. Psicologia da Educação, São Paulo, Cortez,

1990.

8.EVANS, R.. Construtores da Psicologia, São Paulo, Sumus, 1979.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO,**  
**COMUNICAÇÃO E LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
PE - 122		
<b>DISCIPLINA</b>		
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60 h/a		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>P</b>	<b>T</b>	<b>O</b>
0	4	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
PE121		

## **1- EMENTA**

Psicologia da aprendizagem no contexto educacional. Conceituação. Teorias. Formas, tipos e princípios. Modificações do comportamento. Criatividade. Avaliação crítica

## **2- CONTEÚDO**

### **UNIDADE I - APRESENTAÇÃO**

1. - Professor – aluno / aluno – professor – GRUPO EXISTENCIAL;
2. – Caracterização do PERFIL GRUPAL.

### **UNIDADE II – APRENDIZAGEM NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

2.1 – Perspectiva da educação: tendências pedagógicas

2.1.1 – O ensino no Brasil;

2.1.2 – Visão geral da aprendizagem;

2.1.3 – As abordagens do processo ensino aprendizagem.

### **UNIDADE III – PERSPECTIVAS TEÓRICAS DA APRENDIZAGEM:**

3.1 – Teorias do condicionamento e teorias de campo – gestalt;

3.2 – O processo da aprendizagem: condicionamento x campo gestalt.

### **UNIDADE IV – APRENDIZAGEM: APRENDIZAGENS**

### **UNIDADE V – PRINCÍPIOS DA APRENDIZAGEM:**

5.1 – Motivação;

5.2 - Prontidão;

5.3 – Retenção;

5.4 – Transferência.

### **UNIDADE VI – APRENDIZAGEM E MODIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO**

### **UNIDADE VII – APRENDIZAGEM E CRIATIVIDADE**

### **UNIDADE VIII – APRENDIZAGEM: UMA CRÍTICA**

## **3. BIBLIOGRAFIA**

ALENCAR, Eunice Soriano de . Psicologia da criatividade. Porto Alegre, Artes médicas 1986.

ALVITE, Maria Mercedes Capeio. Didática e psicologia: crítica ao psicologismo em educação. São Paulo, Loyola, 1987.

ALVES, Rubem. Conversas com quem gosta de ensinar. São Paulo, Cortez: Autores Associados, 1985.

ALVES, Rubem. Histórias de quem gosta de ensinar. São Paulo, Cortez: Autores Associados, 1988.

BRANDÃO, Carlos R. (Org.) . O educador: Vida e morte. Rio de Janeiro, Graal, 1982.

BUFFA, Ester. Educação e cidadania: quem educa o cidadão?. São Paulo, Cortez: Autores Associados , 1987.

BUGELSKI, B. R.. Psicologia da aprendizagem. São Paulo, Cultrix, 1986.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. Psicologia da aprendizagem. Petrópolis, Vozes, 1985.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. Técnicas de modificações do comportamento: aplicação no lar, na escola e na empresa. Petrópolis, Vozes, 1983.

CARNOY, Martins; LEVIN, Herin. Escola e trabalho no estado capitalista. São Paulo, Cortez, 1987.

CARRAHER, Terezinha Nunes (Org.) Aprender pensando: contribuição da psicologia cognitiva para educação. Petrópolis, Vozes, 1988.

CARVALHO, Célia Pezzolo de. Ensino noturno: realidade e ilusão. São Paulo, Cortez: Autores Associados, 1985.

CERQUEIRA, Tereza Cristina. Possíveis influências do auto-conceito e do locus de controle sobre o rendimento acadêmico. Brasília, UnB, 1991. (Dissertação de mestrado em Psicologia Social e da Personalidade)

CORIA – SABINE, M. A. Psicologia aplicada à educação. São Paulo, EPU, 1986.

DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de. Psicologia na educação. São Paulo, Cortez, 1990.

DEMO, Pedro. Pobreza política. São Paulo. Cortez: Autores Associados, 1988.

FONTANA, David. Psicologia para professores. São Paulo . Manole 1991.

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se complementam.

São Paulo, Cortez, 1987.

FREIRE, Paulo. Educação e mudança. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

FREITAG, Barbara. Escola, estado e sociedade. São Paulo, Moraes, 1980.

FURLANI, Lúcia Maria Teixeira. Autoridade do professor: meta, mito ou nada disso?  
São Paulo, Cortez: Autores Associados, 1988.

GADOTTI, Moacir. Comunicação docente. São Paulo, Loyola, 1985.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E**  
**LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
PE - 160		
<b>DISCIPLINA</b>		
DIDÁTICA GERAL		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>P</b>	<b>T</b>	<b>O</b>
0	4	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
PE 122		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60 h/a		

## 1- EMENTA

EDUCAÇÃO: Processo de ensino – aprendizagem. Abordagem do processo de ensino. Planejamento de ensino. Tipos: plano de curso; unidade e aula. Componentes: objetivos; conteúdos; procedimento; recursos e avaliação. Planejamento participativo.

## 2- CONTEÚDO

### UNIDADE I - O PROCESSO ENSINO – APRENDIZAGEM:

- - Abordagens do ensino:
  1. – Abordagem tradicional;
  2. - Abordagem humanista;
  3. - Abordagem cognitivista;
  4. - Abordagem sócio – cultural.
  
- – O processo de ensino – aprendizagem:
  1. - Características;
  2. - Princípios.

### UNIDADE II – PLANEJAMENTO DE ENSINO:

- 2.1 – Conceito e fases
- 2.2 – Componentes do planejamento:
  - 2.2.1 – Conteúdos:
    - 2.2.1.1 – Seleção;
    - 2.2.1.2 – Organização;
    - 2.2.1.3 – Integração.
  - 2.2.2 – Recursos:
    - 2.2.2.1 - Seleção;
    - 2.2.2.2 – Classificação.
- 2.3 – O livro didático como recurso.

### UNIDADE III – AVALIAÇÃO:

- 3.1 – Conceito;
- 3.2 – Funções;

3.3 – Modalidades e etapas;

3.4 – Instrumentos de avaliação.

**UNIDADE IV – TIPOS DE PLANOS DE ENSINO:**

1. – Plano de curso;

4.2 – Plano de unidade;

3. – Plano de aula;

4. – Planejamento participativo:

1. – Conceito;

2. – Caracterização.

**3. BIBLIOGRAFIA**

ALVES, Rubens. Conversas com quem gosta de ensinar. São Paulo, Cortez: Autores Associados, 23<sup>a</sup> ed., 1989.

ALUIE, Maria Mercedes Campelo. Didática e psicologia: crítica ao psicologismo em educação.

CANDAU, Vera Maria; et all. A didática em questão. Petrópolis, 6<sup>a</sup> ed., 1989.

LEVINE, Samuel. Uma introdução programada as medidas em educação e psicologia. Porto Alegre, Globo, 1986.

NIZUKAMI, Maria das Graças. Ensino: abordagens do processo. São Paulo, E.P.U. , 2<sup>a</sup> ed. , Coleção Temas Básicos da Educação e Ensino.

POPHAM, William James. Avaliação educacional. Porto Alegre, 1983.

TURRA, Cláudia Maria Godoy; et all. Planejamento educacional. Porto Alegre, Sagra, 12<sup>a</sup> ed., 1990.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro, et all. Repensando a didática. Campinas, Papirus, 3<sup>a</sup> ed., 1989.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO,**  
**COMUNICAÇÃO E LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
PE - 161		
<b>DISCIPLINA</b>		
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
60		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>P</b>	<b>T</b>	<b>O</b>
0	4	0
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		
- - - - -		
<b>1- EMENTA</b>		
<p>Estudos dos modernos sistemas escolares do ponto de vista de sua evolução histórica, de suas múltiplas interpretações teóricas e de sua organização interna. Sistema escolar brasileiro: bases legais, estrutura administrativa e didática, currículos de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus e formação dos professores e especialistas em educação para o 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus.</p>		

## **2- OBJETIVOS.**

1. Tornar o aluno consciente de que é o centro do processo educativo;
2. Criar as condições para que o aluno assimile os conceitos fundamentais da disciplina;
3. Desenvolver no aluno a compreensão de que a realidade histórica é uma totalidade;
4. Incentivar a compreensão do aluno na perspectiva da interdisciplinaridade;
5. Desenvolver o pleno conhecimento da legislação escolar brasileira.

## **3- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **3.1. Noções teóricas básicas**

- Fundamentos da educação;
- Objetivos da educação;
- Currículo: ideologia, cultura e poder.

### **3.2. Sistema escolar brasileiro.**

- Noção de sistema;
- Noção de estrutura;
- Estrutura administrativa da Educação Básica;
- Estrutura didática da Educação Básica.

### **3.3. Lei de Diretrizes e bases a Educação Nacional (Lei 9394/96).**

- Constituição de 1988 e LDBs anteriores;
- Conselho Nacional de Educação;
- Análise crítica da Lei 9394/96 e da legislação.

### **3.4. Plano Nacional de Educação.**

## **4. PROCESSO DE AVALIAÇÃO.**

1. A avaliação constará de no mínimo duas provas escritas;
2. O aluno será avaliado também nas exposições e na participação do trabalho em equipe.

## **5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.**

### **5.1. Apresentação do programa e discussão do Curso: 01 aula;**

2. Item 3.1. : 05 aulas;
3. Item 3.2. : 07 aulas;
4. Item 3.3. : 11 aulas;
5. Item 3.4. : 04 aulas;
6. Término do Curso: 02 aulas.

## **6. BIBLIOGRAFIA BÁSICA.**

6.1. Item 3.1. do conteúdo programático:

- Vários autores. Estrutura e funcionamento da Educação Básica. São Paulo, Pioneira, 1999. Capítulo 1. Fundamentos da educação (p. 21-35);
- Silva, Tomaz Tadeu da. Identidade terminais. Petrópolis, Vozes, 1996. Capítulo 8. O currículo como artefato cultural e social (p. 83-96).

2. Item 3.2. do conteúdo programático:

- Vários autores. Op. Cit. Capítulo 5 (P. 127-136), capítulo 6 (p. 137-151), capítulo 7. (p. 152-177).

6.3. Item 3.3. do conteúdo programático:

- Carneiro, Moacir Alves. LDB fácil. Petrópolis, Vozes, 2000. O livro será analisado e discutido em sua totalidade;
- Brzezinski, Iria (org.). LDB interpretada: diversos olhares se entrecruzam. São Paulo, Cortez, 2000. Texto de Antonio Joaquim Severino. "Os embates da cidadania: ensaio de uma abordagem filosófica da nova LDB". (p. 57-68).

2. Item 3.4. do conteúdo programático:

- Didonet, Vital (Apresentação). Plano Nacional de Educação. Brasília, Editora Plano, 2000.

**7. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.**

- Martins, José do Prado. Administração escolar. São Paulo, Atlas, 1999.
- Santos, Clóvis Roberto dos. Educação escolar brasileira. São Paulo, Pioneira, 1999.
- Saviani, Dermeval. Educação brasileira. Estrutura e sistema. São Paulo, Cortez, 1987.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

<b>CÓDIGO</b>		
QA-100		
<b>DISCIPLINA</b>		
QUÍMICA GERAL		
<b>CRÉDITOS</b>		
<b>T</b>	<b>P</b>	<b>O</b>
4	1	0
<b>CARGA HORÁRIA</b>		
90h/a		
<b>PRÉ-REQUISITO</b>		

**1- EMENTA**

Princípios Elementares de Química. Teoria Atômica. Estrutura Eletrônica dos Átomos. Propriedades Periódicas. Ligação Química. Natureza dos Compostos Químicos. Estudo das Soluções. Equilíbrio Químico e Iônico.

**2- PROGRAMA**

**I – CONTEÚDO TEÓRICO**

**1. CIÊNCIA QUÍMICA**

- 1.1. A Química e o Método Científico
- 1.2. Medidas em Química
- 1.3. Termos Fundamentais em Química
- 1.4. Matérias e Energia

1.5. Análise Dimensional

## **2. TEORIA ATÔMICA**

2.1. Teoria Atômica de Dalton

2.2. Leis Ponderais: lei da Conservação das Massas (Lavoisier); Leis das Proporções Recíprocas ou Equivalentes (Richter).

2.3. Massas Atômicas e Massas Moleculares

2.4. Conceito de Mol

2.5. Equação Química, Reação Química, Símbolos Químicos

2.6. Cálculos Estequiométricos: Rendimento Teórico, Reagente Limitante

## **3. ESTRUTURA ELETRÔNICA**

3.1. Natureza Elétrica da Matéria

3.2. Estrutura do Átomo

3.3. Origem da Teoria dos Quanta

3.4. Mecânica Quântica

3.5. O Átomo de Hidrogênio

## **4. PROPRIEDADES PERIÓDICAS**

4.1. Tabelas Periódicas

4.2. Propriedades Periódicas

4.3. Estudo dos Períodos e Grupos

4.4. Utilidade do Conceito Periódico

## **5. LIGAÇÃO QUÍMICA**

5.1. Por que Ocorrem ?

5.2. Importância

5.3. Natureza das Ligações Químicas

5.4. Ligação Iônica

5.4.1. Fatores que Influenciam na Formação da Ligação Iônica

5.4.2. Eletronegatividade

5.4.3. Estrutura de Lewis e Regra do Octeto

5.5. Ligação Covalente

5.5.1. Introdução

5.5.2. Estrutura de Lewis e Regra do Octeto

5.5.3. Ligações Doador-Receptor-Radicais

5.5.4. Ressonância

5.5.5. Momento Dipolar-Polaridade

5.5.6. Teoria de Repulsão dos pares Eletrônicos na Camada de Vacância

5.5.7. Descrição da Ligação Covalente: Teoria de Valência e Teoria do Orbital Molecular; Órbitas Híbridos.

5.6. Ligações Metálicas

5.7. Forças Metálicas

## **6. NATUREZA DOS COMPOSTOS QUÍMICOS**

6.1. Conceitos ácido-base

6.2. Neutralização

6.3. Óxidos e anfoterismo

6.4. Sais

6.5. Hidratos sólidos

## **7. ESTUDO DAS SOLUÇÕES**

7.1. Misturas-Dispersões

7.2. Classificações Dispersões e Soluções

7.3. Solubilidades – Curvas de Solubilidade

7.4. Concentração das Soluções

## **8. EQUILÍBRIO QUÍMICO E IÔNICO EM SOLUÇÕES AQUOSAS**

8.1. Natureza do Equilíbrio Químico - Equilíbrio Homogêneo

8.2. Princípio de Le Chatelier

8.3. Constante de Equilíbrio

8.4. Efeitos Externos sobre o Equilíbrio

8.5. Equilíbrio em Soluções não Ideais

8.6. Cálculos com a Constante de Equilíbrio

8.7. Sais pouco Solúveis

8.8. Ácidos e Bases

8.9. Hidrólises - Produto Iônico da Água

8.10. Hidrólises e Neutralização

9.11. Solubilidade de Sais Pouco Solúveis

9.12. Fatores que tornam as Reações Avaliticamente Complexas

8.13. pH e pOH – Indicadores

8.14. Titulação Ácido-Base

8.15. Soluções Tampões

## **II - CONTEÚDO PRÁTICO**

1. Instruções Gerais para o Trabalho no Laboratório

2. Materiais e Técnicas Básicas de Laboratório

3. Preparo de Soluções

4. Padronização de Soluções

5. Titulações

6. Destilação Fracionada

## BIBLIOGRAFIA

1. MAHAN, B.H. & MYERS, R.J. Química, Um Curso Universitário; Trad. da 4ª ed. Americana, Ed. Edgard Blucher, 1993.
2. RUSSEL, J.B. Química Geral - McGraw-Hill, São Paulo. 1981.
3. BRADY, J.E. e HUNISTON, G.E. -Química Geral. Ao Livro Técnico e Científico Editora S/A. Vols. 1 e 2, Rio de Janeiro.
4. O'CONNOR, Rod. Fundamentos de Química. Ed. Harper e Row do Brasil Ltda, São Paulo, 1977.
5. MASTERTON, W.L. e SLOWINSKI, E.J. Química Geral Superior, 4ª ed. Ed. Itamericana Ltda. Rio de Janeiro, 1978.
6. SLAABAUGU, W.H. e PARSONS, T.D. Química Geral, 2ª ed. Ao Livro Técnico e Científico, Ed. S/A. Rio de Janeiro, 1986.
7. CHRISPINO, A. Manual de Química Experimental. Ed. Ática S/A. São Paulo, 1991.
8. OLIVEIRA, E.A. Aulas Práticas de Química. 2ª ed. Ed. Moderna, SP, 1986.