

Edital ATAc-063, de 13/08/2009 – ABERTURA DO PROCESSO SELETIVO DE INGRESSO NOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS NO 1º SEMESTRE DE 2010.

A Comissão de Pós-Graduação (CPG) do IFSC, no uso de sua competência fixada no artigo 41 do Regimento de Pós-Graduação da USP, torna pública a abertura de inscrições e estabelece normas para o processo seletivo de ingresso no 1º semestre de 2010 nos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*, cursos de mestrado e doutorado oferecidos pelo Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo.

1. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. O IFSC oferece ensino de Pós-Graduação *stricto sensu*, cursos mestrado e doutorado, nas áreas de concentração em Física Básica e Física Aplicada, bem como nas opções Física Biomolecular e Física Computacional.

1.2. O processo de seleção constará de um exame escrito de caráter eliminatório e classificatório e, em caso de empate, análise de documentação, conforme especificado no item Critérios de Seleção.

1.3. Os interessados em ingressar na Pós-Graduação nas áreas de Concentração em Física Básica e Física Aplicada deverão prestar o Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF).

1.4. Os interessados em ingressar na Pós-Graduação nas opções Física Biomolecular e Física Computacional deverão prestar os exames escritos específicos aplicados pelo IFSC;

1.5. Poderão participar do processo de seleção candidatos portadores de diploma de graduação ou os que colarem grau do curso de graduação até o último dia de matrícula.

1.6. Não será cobrada taxa de inscrição dos candidatos ao processo seletivo.

2. DOS EXAMES ESCRITOS

Inscrição:

2.1. No período de **17/08 a 11/09/2009**, todos os interessados em ingressar no Programa de Pós-Graduação do IFSC deverão inscrever-se para os exames escritos, conforme a área de concentração ou opção pretendida, a saber:

2.1.1. Os interessados nas áreas de concentração em Física Básica e Física Aplicada deverão inscrever-se para o Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF), através do *link* <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/exame/inscricao-euf.php>.

2.1.2. Os interessados na opção Física Biomolecular deverão inscrever-se para os exames escritos específicos através do *link* <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/exame/inscricao-bio.php>.

2.1.3. Os interessados na opção Física Computacional deverão inscrever-se para os exames escritos específicos através do *link* <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/exame/inscricao-comp.php>.

2.2. Estão dispensados de realizar os exames escritos os candidatos que já tenham prestado e obtido nota suficiente para habilitação em um exame anterior. A validade do exame já realizado é de três semestres consecutivos.

Conteúdos dos Exames:

2.3. Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF):

O Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF) envolve conhecimentos gerais de Física, a saber: 1) Mecânica Clássica; 2) Eletromagnetismo; 3) Física Moderna; 4) Mecânica Quântica; e 5) Termodinâmica e Física Estatística, conforme programa.

2.4. Exame escrito para a opção Física Biomolecular:

O exame escrito específico para a opção Física Biomolecular será composto por duas partes com pesos iguais. A primeira parte do exame conterà questões básicas da área de física e a segunda parte conterà questões básicas das áreas de ciências biológicas e bioquímica, conforme especificado no programa.

Os candidatos que zerarem em qualquer das duas partes do exame serão eliminados.

2.5. Exame escrito para a opção Física Computacional:

O exame escrito específico para a opção Física Computacional será composto por duas partes com pesos iguais. A primeira parte do exame conterà questões básicas da área de física e a segunda parte conterà questões básicas das áreas de ciências da computação, conforme especificado no programa.

Os candidatos que zerarem em qualquer das duas partes do exame serão eliminados.

3. Da aplicação:

3.1. A aplicação do Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF) será disciplinada pelas normas fixadas no edital do EUF, elaborado e divulgado em conjunto pelas instituições de ensino que participam de sua aplicação.

3.2. Os locais e horários de aplicação serão definidos em conjunto com as demais Instituições de Ensino que participam do EUF e serão divulgados com antecedência mínima de 15 dias, à aplicação dos exames no portal <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo, sendo dever dos candidatos acompanhar a divulgação dessas informações.

3.3. Os exames escritos específicos para as opções Física Biomolecular e Física Computacional serão aplicados no dia 20/10/2009, nas dependências do IFSC/USP, em locais a serem divulgados no portal <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo, com antecedência mínima de 15 dias à aplicação dos exames, sendo dever dos candidatos acompanhar a divulgação dessas informações.

Obs.: Além da aplicação dos exames nas dependências do IFSC, a comissão organizadora dos exames fará esforços para que os exames específicos nas áreas de concentração em Física Básica e Física Aplicada, bem como nas opções Física Biomolecular e Física Computacional, também possam ser aplicados em outras localidades do país e no exterior na mesma data e horário (respeitando-se o fuso horário); caso haja demanda que justifique essa aplicação externa. Entretanto, como a aplicação externa depende da colaboração de outras instituições não envolvidas diretamente com o exame, a comissão organizadora do exame não tem como garantir de antemão se e onde ela acontecerá.

Todos os candidatos deverão comparecer ao local dos exames com antecedência mínima de 15 minutos, munidos de documento de identidade com foto, calculadora, lápis, borracha e caneta.

4. Da Avaliação dos Exames Escritos.

4.1. O Exame Unificado de Pós-Graduações em Física (EUF) ou os exames escritos específicos para as opções Física Biomolecular e Física Computacional serão avaliados na escala de 0 (zero) a 10 (dez), com aproximação até a segunda casa decimal, considerando-se habilitados os candidatos que obtiverem nota final igual ou superior a 3,0 (três);

4.2. O resultado dos exames escritos será divulgado até o dia 13/11/2009 quando cada candidato receberá pelo correio e e-mail sua nota final do exame escrito.

5. DA INSCRIÇÃO DEFINITIVA:

Os candidatos habilitados nos respectivos exames escritos, bem como aqueles que estão dispensados, nos termos do item 2.2. deste edital, deverão efetuar sua inscrição definitiva no período de 16 a 20/11/2009.

As inscrições serão recebidas no Serviço de Pós-Graduação do IFSC/USP, de segunda a sexta-feira, das 10h às 12h e das 14h às 16h, exceto feriados e pontos facultativos, no endereço abaixo:

Avenida Trabalhador São-carlense, 400
Parque Arnold Schimidt
CEP: 13566-590
São Carlos – SP

As inscrições poderão ser feitas pessoalmente ou pelo correio, sendo que as inscrições enviadas através dos Correios deverão ser postadas até o último dia de inscrição, na modalidade SEDEX ou modalidade equivalente quando se tratar de candidatos de outros países, e só serão válidas se recebidas pelo Serviço de Pós-Graduação do IFSC até o quinto dia útil após o encerramento das inscrições.

6. Dos documentos exigidos para inscrição:

No ato da inscrição, os candidatos deverão entregar os seguintes documentos:

- a) Ficha de Inscrição (disponível na página da pós-graduação, no Portal do IFSC (<http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>), no *link* Informações Gerais, Formulários);
- b) Cópia do CPF, RG ou Passaporte/RNE para candidatos estrangeiros (ou protocolo);
- c) Cópia do Título de Eleitor, Certificado de Reservista, Certidão de Nascimento e, quando pertinente, Certidão de Casamento;
- d) Cópia do histórico escolar analítico da graduação e do mestrado, se for o caso, mesmo que incompleto para os formandos;
- e) Currículo Lattes/CNPq (no caso de candidatos brasileiros ou de estrangeiros que já incluíram seus dados nesta plataforma) ou *Curriculum Vitae* (no caso de candidatos estrangeiros), devidamente comprovados;
- f) Duas cartas de recomendação lacradas (modelo disponível na página da pós-graduação, no Portal do IFSC (<http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>), no *link* Informações Gerais, Formulários);
- g) Plano de pesquisa (apenas para candidatos ao doutorado);

7. DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS CANDIDATOS:

Os candidatos habilitados no exame escrito e que apresentarem a documentação exigida para inscrição definitiva serão classificados de acordo com a nota obtida no respectivo exame escrito.

Em casos de empate na classificação decorrente do desempenho dos candidatos no exame escrito, serão feitas as seguintes análises para o desempate:

- para candidatos ao Mestrado e ao Doutorado Direto:

- i) do histórico escolar do curso de graduação, levando-se em consideração o desempenho acadêmico do candidato e
- ii) do Currículo Lattes (no caso de candidatos brasileiros) ou *Curriculum Vitae* (no caso de candidatos estrangeiros), levando-se em conta a produção científica do candidato.

- para candidatos ao Doutorado com Mestrado:

- i) do histórico escolar dos cursos de Graduação e Mestrado, levando-se em consideração o desempenho acadêmico do candidato e
- ii) do Currículo Lattes (no caso de candidatos brasileiros) ou *Curriculum Vitae* (no caso de candidatos estrangeiros), levando-se em conta a produção científica do candidato.

Em função destas análises, os alunos serão classificados de acordo com seus respectivos desempenhos nas atividades de graduação e pós-graduação.

Graduação:

- nota1 = média no(s) curso(s)/média mínima para aprovação definida pela Instituição de Ensino Superior
- nota2 = iniciação científica (sim/com bolsa = 1, sim/sem bolsa = 0,5, e não fez iniciação científica = 0)
- nota3 = publicação (indexada = 1 para cada artigo publicado, não indexada = 0,5 para cada artigo publicado, e sem publicação = 0)

Pós-Graduação:

- nota4 = média no curso/média mínima para aprovação
- nota5 = publicação (indexada = 1 para cada artigo publicado, não indexada = 0,5 para cada artigo publicado, e sem publicação = 0)

Para candidatos ao mestrado e doutorado direto, a nota final resultará da soma $2 \cdot \text{nota1} + \text{nota2} + \text{nota3}$.

Para candidatos ao doutorado com mestrado, a nota final resultará da soma $2 \cdot \text{nota1} + \text{nota2} + \text{nota3} + 2 \cdot \text{nota4} + \text{nota5}$.

Estas notas serão utilizadas para classificar os alunos que obtiveram as mesmas notas no exame escrito.

Obs/Graduação: Normalmente, os cursos de graduação utilizam o sistema de notas de 0 a 10, com nota mínima para aprovação entre 5 e 7. Nos casos diferentes destes, serão feitas operações matemáticas simples para transformá-los no sistema de 0 a 10.

Obs/Pós-Graduação: Normalmente, os cursos de pós-graduação utilizam o sistema de notas com atribuição de

conceitos: A, B, C, R e T. Para a avaliação numérica destes conceitos, utilizaremos a seguinte forma de conversão:

A - Excelente, com direito a crédito = 3

B - Bom, com direito a crédito = 2

C - Regular, com direito a crédito = 1 (conceito mínimo para aprovação)

R - Reprovado, sem direito a crédito = 0

T - Aprovado em disciplina cursada fora da USP (definir equivalência para A (3), B (2), C (1) e R (0))

Sistemas diferentes deste sofrerão operações matemáticas simples para transformá-los no acima empregado.

O Programa não limita o número de vagas para demanda qualificada.

Esclarecemos que não há entrevista no processo de seleção dos candidatos e que todo o processo de seleção é conduzido pela Comissão de Pós-Graduação em Física do IFSC-USP, assessorada por docentes vinculados à Unidade e credenciados no Programa, representando todas as áreas de concentração do programa. Além disso, as provas são codificadas, não havendo identificação do candidato para o examinador-corretor da mesma.

8. DA DIVULGAÇÃO DO RESULTADO FINAL:

O Resultado final do Processo Seletivo será divulgado no dia **04/12/2009** através do portal <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo.

9. DA MATRÍCULA

No período de recebimento das matrículas, definido no calendário da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo, os candidatos selecionados deverão efetuar sua matrícula no Serviço de Pós-Graduação, entregando a seguinte documentação:

Mestrado:

i) Formulários de **Matrícula**, de **Declaração de Disciplinas Obrigatórias**, de **Escolha de Orientador** e da **UNIMED - Titular**, devidamente preenchidos e assinados (disponíveis na página da Pós-Graduação, no Portal do IFSC: <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo);

ii) Uma cópia do diploma de graduação, devidamente registrado, ou certificado com a data de conclusão de curso de graduação, contendo a data de colação de grau, obtido em curso **oficialmente reconhecido**, não será aceito para esse fim diploma obtido em licenciatura curta, a não ser em casos especiais de mérito acadêmico, comprovado por comissão especificamente constituída pela Câmara de Normas e Recursos e aprovada pelo Conselho de Pós-Graduação da USP;

Doutorado:

i) Formulários de **Matrícula**, de **Declaração de Disciplinas Obrigatórias**, de **Escolha de Orientador** e da **UNIMED – Titular**, devidamente preenchidos e assinados (disponíveis na página da Pós-Graduação, no Portal do IFSC: <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo);

ii) Uma cópia do diploma de graduação, devidamente registrado, ou certificado com a data de conclusão de curso de graduação, contendo a data de colação de grau, obtido em curso **oficialmente reconhecido**, não será aceito para esse fim diploma obtido em licenciatura curta, a não ser em casos especiais de mérito acadêmico, comprovado por comissão especificamente constituída pela Câmara de Normas e Recursos e aprovada pelo Conselho de Pós-Graduação;

iii) Uma cópia do histórico escolar completo do curso de mestrado;

iv) Uma cópia do diploma de mestrado ou atestado de defesa, devidamente homologada, emitido por órgão competente;

v) Um exemplar da dissertação.

Doutorado direto:

i) Formulários de **Matrícula**, de **Declaração de Disciplinas Obrigatórias**, de **Escolha de Orientador** e da **UNIMED – Titular**, devidamente preenchidos e assinados (disponíveis na página da Pós-Graduação, no Portal do IFSC: <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/>, no *link* Processo Seletivo);

ii) Uma cópia do diploma de graduação, devidamente registrado, ou certificado com a data de conclusão de curso de graduação, contendo a data de colação de grau, obtido em curso **oficialmente reconhecido**, não será aceito para esse fim diploma obtido em licenciatura curta, a não ser em casos especiais de mérito acadêmico, comprovado por comissão especificamente constituída pela Câmara de Normas e Recursos e aprovada pelo Conselho de Pós-Graduação;

Observação:

a) Os candidatos que ainda não tiverem colado grau por órgão competente do seu curso de graduação até a data da matrícula, estarão impedidos de efetivar matrícula. Os candidatos ao curso de doutorado que não tiverem sua defesa de mestrado homologada por órgão competente até a data da matrícula, estarão impedidos de efetivar matrícula.

INFORMAÇÕES:

Outras informações e maiores esclarecimentos poderão ser obtidos no Serviço de Pós-Graduação do IFSC, sito à Av. Trabalhador São-Carlense, 400 – Centro – 13566-590 – São Carlos, SP, fone: (16) 3373-9777/9589/8808; no portal do IFSC: www.ifsc.usp.br; Correios: Caixa Postal 369, CEP 13560-970, São Carlos, SP; através do e-mail svposgrad@ifsc.usp.br.

PROGRAMA PARA OS EXAMES ESCRITOS:

Áreas de concentração em Física Básica e Física Aplicada:

1. **Mecânica Clássica:** a) Leis de Newton. b) Movimento unidimensional. c) Oscilações lineares. d) Movimento em duas e três dimensões. e) Gravitação newtoniana. f) Cálculo variacional. g) Equações de Lagrange e de Hamilton. h) Forças centrais. i) Sistemas de partículas. j) Referenciais não inerciais. k) Dinâmica de corpos rígidos. l) Oscilações acopladas. **Bibliografia:** J. B. Marion and S. T. Thornton, Classical Dynamics of Particles and Systems, 4th Edition, Harcourt, 1995. K. R. Symon, Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1971. T.W.B. Kibble, Classical Mechanics,

- Imperial College Press, 2004. A.P. French e M.G.Ebison, Introduction to Classical Mechanics, Chapman and Hall, 1987. R.A. Becker, Introduction to Theoretical Mechanics, McGraw-Hill, 1954.
2. **Eletromagnetismo:** a) Campos eletrostáticos no vácuo e nos materiais dielétricos. b) Resolução das equações de Poisson e Laplace. c) Campos magnéticos, correntes estacionárias e materiais não magnéticos. d) Força eletromotriz induzida e energia magnética. e) Materiais magnéticos. f) Equações de Maxwell. g) Propagação de ondas eletromagnéticas. h) Reflexão e Refração. i) Radiação. j) Eletromagnetismo e Relatividade. **Bibliografia:** D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 3rd Edition, Prentice-Hall, 1981. J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, Fundamentos da Teoria Eletromagnética, 3ª. Edição, Editora Campus, 1982. R.K. Wangsness, Electromagnetic Fields, Wiley, 1986. E.M. Purcell, Curso de Física de Berkeley, Eletricidade e Magnetismo, Edgard Blücher, J.B. Marion e M.A. Heald, Classical Electromagnetic Radiation, Brooks/Cole (1995).
 3. **Física Moderna:** a) Fundamentos da relatividade restrita. b) Mecânica relativística das partículas. c) Propagação da luz e a relatividade newtoniana. d) Experimento de Michelson e Morley. e) Postulados da teoria da relatividade restrita. f) As transformações de Lorentz. g) Causalidade e simultaneidade. h) Energia e momento relativísticos. i) Radiação térmica, o problema do corpo negro e o postulado de Planck. j) Fótons e as propriedades corpusculares da radiação. k) O modelo de Rutherford e o problema da estabilidade dos átomos. l) O modelo de Bohr. m) Distribuição de Boltzmann da energia. **Bibliografia:** R. Eisberg and R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles 2nd Edition, Wiley, 1985. Tipler e R.A. Llewellyn, Física Moderna. 3ª. Edição, LTC, 2003. W. Rindler, Introduction to Special Relativity, Oxford Univ. Press, 1991. A.P. French, Special Relativity, W.W. Norton (1968). S.T. Thornton e A. Rex, Modern Physics for scientists and engineers, Brooks Cole, 2005. R.A. Serway, C.J. Moses e C.A. Moyer, Modern Physics, Brooks Cole, 2004. J. Leite Lopes, Introdução à Teoria Atômica da Matéria, Ao Livro Técnico, 1959. H.M. Nussensveig, Curso de Física Básica IV, (capítulo 6), Edgard Blücher.
 4. **Mecânica Quântica:** a) Introdução às idéias fundamentais da teoria quântica. b) O aparato matemático da mecânica quântica de Schrödinger. c) Formalização da Mecânica Quântica. Postulados. Descrição de Heisenberg. d) O oscilador harmônico unidimensional. e) Potenciais Unidimensionais. f) A equação de Schrödinger em três dimensões. Momento angular. g) Forças centrais e o átomo de Hidrogênio. h) Spinores na teoria quântica não-relativística. i) Adição de momentos angulares. j) Teoria de perturbação independente do tempo. k) Partículas idênticas. **Bibliografia:** C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë, Quantum Mechanics, Vols. I and II, 1st Edition, Wiley, 1977. S. Gasiorowicz, Física Quântica. Guanabara Dois, 1979. E. Merzbacher, Quantum Mechanics 3rd Edition, Wiley 1997. R.H. Dicke e J.P. Wittke, Introduction to Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1961. Levin, Quantum Chemistry, Prentice-Hall, 1991; e
 5. **Termodinâmica e Física Estatística:** a) Sistemas termodinâmicos. b) Variáveis e equações de estado, diagramas PVT. c) Trabalho e primeira lei da termodinâmica. d) Equivalente mecânico do calor. e) Energia interna, entalpia, ciclo de Carnot. f) Mudanças de fase. g) Segunda lei da termodinâmica e entropia. h) Funções termodinâmicas. i) Aplicações práticas de termodinâmica. j) Teoria cinética dos gases. k) Descrição Estatística de um Sistema Físico. l) Ensemble Microcanônico. m) Ensemble Canônico. n) Gás Clássico no Formalismo Canônico. o) Ensemble Grande Canônico. p) Gás Ideal Quântico. q) Gás Ideal de Fermi. r) Condensação de Bose-Einstein.

Bibliografia: S.R.A. Salinas - Introdução à Física Estatística . Edusp, 1998. F. Reif. Fundamentals of Statistical and Thermal Physics. 1st edition. Mc Graw Hill, 1965. F. W. Sears and G. L. Salinger. Thermodynamics, Kinetic Theory, and Statistical Thermodynamics, 3rd Edition. Addison Wesley.1975. H.B. Callen, Thermodynamics ,Wiley, 1960. R. Kubo, Statistical Mechanics, North-Holland, 1965. M. W. Zemansky - Calor e Termodinâmica, Ed. Guanabara Dois, 1978.

Opção Física Biomolecular:

- 1. Física:** a) Princípios da Dinâmica - Leis de Newton e suas aplicações; b) Conservação da Energia: trabalho de uma força constante, trabalho de uma força no caso geral, forças conservativas, conservação da energia no movimento geral, aplicações: campos gravitacional e elétrico; c) Oscilações: oscilador harmônico simples (sistema massa-mola e pêndulo simples), oscilações forçadas e amortecidas; d) Movimento Ondulatório: conceito de onda, ondas harmônicas, propagação, reflexão e refração; e) Introdução à Termodinâmica: calor e 1ª Lei; f) Óptica Física: diferença de fase, coerência, interferência de ondas eletromagnéticas em fenda dupla, difração em fenda simples; g) Tópicos introdutórios em Física Moderna: modelos atômicos (Rutherford, Bohr), a dualidade onda-partícula, função de onda, equação de Schrödinger para sistemas simples, quantização da energia. **Bibliografia:** P. A. Tipler, Física (volumes 1, 2 e 3), 5ª edição, LTC Editora; D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, Física (volumes 1, 2 e 4), 4ª edição, LTC Editora; R. A.; Almor Chaves, Física (vols. 1, 3 e 4), 1ª edição, Reichmann & Affonso Editores.
- 2. Biologia/Bioquímica:** a) Lógica molecular da vida, b) Células, c) Biomoléculas, d) Água, e) Aminoácidos, f) Peptídeos, g) Proteínas, h) Carboidratos, i) Glicobiologia, j) Nucleotídeos, k) Ácidos Nucléicos, e l) Lipídeos. **Bibliografia:** David L. Nelson, Michael M. Cox, Lehninger princípios de bioquímica 4. edição, São Paulo: Sarvier, 2006; Bruce Alberts [et al.], Biologia molecular da célula, 4ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2008. Harvey Lodish [et al.], Biologia celular e molecular, 5ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2005.

Opção Física Computacional:

- 1. Mecânica:** Cinemática, leis de Newton, trabalho e energia, quantidade de movimento, rotação e momento angular, equilíbrio estático e elasticidade. **Bibliografia:** Física para Cientistas e Engenheiros, volume 1, Paul A. Tipler e Gene Mosca, LTC; Curso de Física Básica: Mecânica, volume 1, H. Moyses Nussenzveig, Edgard Blucher Editora; Física – Fundamentos e Aplicações, R. M. Eisberg e L. S. Lerner, volume 1, Mc Graw-Hill.
- 2. Eletricidade e Magnetismo:** Campo elétrico, potencial elétrico, capacitância, circuitos de corrente contínua. Campo magnético, circuitos de corrente alternada, equações de Maxwell. **Bibliografia:** Física para Cientistas e Engenheiros, volume 2, Paul A. Tipler e Gene Mosca, LTC; Curso de Física Básica: Mecânica, volume 3, H. Moyses Nussenzveig, Edgard Blucher Editora; Física – Fundamentos e Aplicações, R. M. Eisberg e L. S. Lerner, volume 3, Mc Graw-Hill.
- 3. Métodos numéricos:** Interpolação e extrapolação, integração, números aleatórios e Monte Carlo, raízes, FFT e aplicações, descrição estatística de dados. **Bibliografia:** Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky e William T. Vetterling, Cambridge University Press; Computational Physics, Nicholas J. Giordano e Hisao Nakanishi, Pearson Education; Computational Physics, Steven E. Koonin e Dawn C. Meredith, Addison Wesley.

4. **Estruturas de Dados:** Ordenação, estruturas básicas de dados e algoritmos elementares de grafos. **Bibliografia:** Introduction to Algorithms, 2nd edition., Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, MIT Press and McGraw-Hill; Fundamentos de Estrutura de Dados, E. Horowitz; S. Sahni, Campus, Rio de Janeiro, 1986, Algorithms and Data Structures, N. Wirth, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1986.
5. **Programação:** Elementos básicos, estruturas de controle, arrays, subprogramas, desenvolvimento por 4 etapas. **Bibliografia:** Programação Sistemática em Pascal, Niklaus Wirth, Editora: Campus, 4ª edição; Projeto de Algoritmos, 2a. edição, N. Ziviani, Thomson, 2004; C. – A Linguagem de Programação Padrão ANSI, B.W. Kernigham, D.M. Ritchie, Editora Campus, 1995. Linguagens aceitas: C, C++, Fortran, Pascal/Delphi e Java.