

**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO**

**EDITAL ATAc 004/2020 – CONCURSO DE LIVRE DOCÊNCIA**

**ABERTURA DE INSCRIÇÃO AO CONCURSO DE TÍTULOS E PROVAS VISANDO A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE LIVRE DOCENTE, JUNTO AO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

O Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo torna público a todos os interessados que, de acordo com o decidido pela Congregação em sessão ordinária realizada em 17/03/2011, estarão abertas, pelo prazo de noventa dias, das 9h do dia 01/03/2020 até às 17h do dia 29/05/2020, as inscrições ao concurso público de títulos e provas para concessão do título de Livre Docente junto ao Departamento de Física, para as áreas de conhecimento e especialidades abaixo listadas, nos termos do art. 125, parágrafo 1º, do Regimento Geral da USP, e o respectivo programa que segue:

Área de Conhecimento: Física

Especialidade I: Ótica e Espectroscopia Ótica

Teoria da relatividade. Ótica ondulatória e princípio de Huygens. Reflexão e refração. Ótica geométrica. Princípio de Fermat. Espelhos e lentes. Interferência. Interferômetros de Fabry - Perot e Michelson. Difração. Princípio de Huygens - Fresnel. Difração de Fresnel. Difração de Fraunhofer. Difração de raios X. Velocidade da luz. Experimento de Michelson-Morley. Velocidade da luz na matéria. Polarização e cristais óticos. Luz e matéria. Amortecimento. Dispersão. Espalhamento. Osciloscópio de raios catódicos. Reflexão, refração e medidas do índice de refração. Experiência de polarização. Flash-fotólise. Método de fluxo. Espectroscopia de absorção. Espectroscopia de fluorescência.

Especialidade II: Radiodiagnóstico

Aplicações das REM-I em medicina: características dos feixes clínicos; Grandezas radiométricas; Grandezas que descrevem a interação das REM-I com a matéria; Parâmetros mais importantes para a construção de "phantoms": número atômico efetivo; Grandezas dosimétricas; Conceitos básicos da dosimetria; Dosimetria com câmaras de ionização; Dosimetria de estado sólido; Produção de raios X diagnósticos: tubos de raios X, geradores e procedimentos de controle da qualidade; Dosimetria em Radiodiagnóstico; Objetivo e evolução da proteção radiológica; Bases biológicas da proteção radiológica; Fundamentos de radioproteção: conceitos e grandezas; Noções sobre cálculo de blindagens: grandezas e método de cálculo; Regulamentação da proteção radiológica nas práticas médicas; Aplicações do sistema de proteção radiológica nas práticas e nas exposições médicas; Procedimentos da avaliação das condições gerais de proteção radiológica de uma instalação.

Especialidade III: Radioterapia

Aplicações das REM-I em medicina: características dos feixes clínicos; Grandezas radiométricas; Grandezas que descrevem a interação das REM-I com a matéria; Parâmetros mais importantes para a construção de "phantoms": número atômico efetivo; Grandezas dosimétricas; Conceitos básicos da dosimetria; Teoria da cavidade e câmara de ionização; Dosimetria de estado sólido; Dosimetria radiobiológica; Outros tipos de dosímetros. Feixes de radiação utilizados em Radioterapia; Dosimetria clínica de referência; Parâmetros físicos utilizados em Radioterapia; Planejamento radioterápico; Controle da qualidade de equipamentos e procedimentos radioterápicos; Bases biológicas de tratamentos radioterápicos; Planejamento radioterápico: parâmetros técnicos, físicos e clínicos; Técnicas de tratamento convencionais: teleterapia e braquiterapia; Equipamentos e fontes utilizadas em tratamentos; Acessórios de posicionamento, imobilização e blindagem; Planejamento radioterápico 2 e 3-dimensional (teoria e prática); Protocolos

de tratamento; Radioterapia com elétrons; Novas técnicas radioterápicas; Objetivo e evolução da proteção radiológica; Bases biológicas da proteção radiológica; Fundamentos de radioproteção: conceitos e grandezas; Noções sobre cálculo de blindagens: grandezas e método de cálculo; Regulamentação da proteção radiológica nas práticas médicas; Aplicações do sistema de proteção radiológica nas práticas e nas exposições médicas; Procedimentos da avaliação das condições gerais de proteção radiológica de uma instalação.

#### Especialidade IV: Medicina Nuclear

Radioatividade e transições radioativas. Produção de radionuclídeos. Radio-farmaco. Dose absorvida pelos órgãos. Detectores cintilográficos e a gama-câmara. Estatística das medidas. Controle de qualidade em medicina nuclear. Formação de imagens em medicina nuclear. Estudos estáticos, cinéticos e tomográficos. Simulações computacionais. Determinação de espectros de emissão de elementos radioativos. Curva de decaimento de elementos radioativos. Medidas das atividades de radionuclídeos. Dose absorvida pelos órgãos. Câmara de cintilação: calibração e teste de uniformidade de campo. Uso da câmara de cintilação em exames clínicos. Proteção radiológica em Medicina Nuclear.

#### Especialidade V: Física das Imagens Médicas

Fundamentos de ressonância magnética nuclear (RMN). Aspectos básicos da Imagem por RMN. Técnicas de reconstrução de imagens em IRMN. Aspectos Tecnológicos. Propriedades da IRMN. Técnicas rápidas de geração de imagens. Técnicas avançadas em IRMN (fluxo, sincronismo, difusão, angiografia). Qualidade da imagem e artefatos. Imagens microscópicas-microscópio ótico, confocal e eletrônico. O raio X e radiografias planas. Sistemas fluoroscópicos. Radioisótopos e imagens cintilográficas. Técnicas tomográficas empregando raios X. Técnicas tomográficas empregando emissão de fótons (SPECT). O ultrassom e suas imagens. Ondas mecânicas. Produção e Detecção de ultrassom. Velocidade, absorção e atenuação em meios materiais. Espalhamento. Métodos de Pulso-eco. Efeito Doppler. Métodos de diagnóstico clínico em medicina. Efeitos biológicos do ultrassom. Aplicações clínicas em geral.

#### Especialidade VI: Física das Radiações e Dosimetria

Fundamentos da Física das Radiações: tipos, fontes e grandezas; processos de desexcitação atômica e nuclear e desintegração radaiativa; interações das radiações eletromagnéticas ionizantes com materiais biológicos: processos de absorção; interações das radiações eletromagnéticas ionizantes com materiais biológicos: processos de espalhamento; interações de partículas carregadas (íons pesados e elétrons) com materiais biológicos: colisões e perdas radiativas; Grandezas que descrevem a interação das REM-I com a matéria; parâmetros mais importantes para a construção de materiais equivalentes a tecidos: número atômico efetivo; grandezas que descrevem os campos de radiação; Aplicações das REM-I em medicina: características dos feixes clínicos; produção e qualidade de raios-X, energias transferida, líquida e cedida e grandezas dosimétricas; teorias de cavidades; fundamentos da dosimetria das radiações: modelagem, interpretação e características gerais de dosímetros.

#### Especialidade VII: Física do Estado Sólido

Estrutura dos cristais. Difração em cristais e a rede recíproca. Ligações em cristais: cristais iônicos e cristais covalentes. Constantes elásticas e ondas elásticas. Vibrações de cristais. Fônons. Gás de Fermi: modelo do elétron livre; movimento em campos magnéticos. Bandas de energia. Funções de Bloch. Cristais semicondutores. Termoluminescência. Física de semicondutores. Junções p-n. Transistores de junção. Transistores de filme fino. Barreiras metal-semicondutor (Efeito Schottky). Dispositivos Opto-eletrônicos (células solares e fotodetetores). Detetores de raios-X para radiografia digital. Lasers semicondutores. Dispositivos e/ou sensores baseados em materiais orgânicos semicondutores.

#### Especialidade VIII: Biofísica e Física do Corpo Humano

Física do esqueleto e forças. Física dos Músculos, estrutura e funcionamento. Energia e potência no corpo humano. Pressão no corpo humano. Física dos pulmões e da respiração. Física do sistema cardiovascular e demais fluidos. Física da audição, ondas sonoras e a fala humana. Física da visão, defeitos visuais. Efeitos da pressão, temperatura, gravidade e campo geomagnético sobre o corpo humano. Energia química e biológica. Energia Metabólica e energia interna nos organismos. Energia mecânica e outras formas de energia nos organismos vivos. Processos moleculares de transformação de energia em sistemas biológicos. Transporte de gases respiratórios. Leis de Fick, difusão e osmose. Troca de gases nos pulmões e tecidos. Biomembranas, estrutura das membranas biológicas. Potenciais de membrana. Equação de Nernst-Planck e Equação de Goldman - Hodgkin - Katz (GHK). Excitações de membrana, condução e transmissão sináptica. Recepção de estímulos mecânicos e químicos.

#### Especialidade IX: Física Matemática

Vetores e álgebra vetorial. Transformações ortogonais de coordenadas. Análise vetorial: Derivadas de funções vetoriais; Componentes da velocidade e aceleração nos principais sistemas de coordenadas; Coordenadas curvilíneas; Gradiente, divergente, rotacional, Laplaciano em coordenadas curvilíneas; Integrais de linha e de superfície de funções vetoriais; Teoremas de Gauss, Green e Stokes; Funções de uma variável complexa; Fórmula de De Moivre e cálculo de raízes; Séries de Taylor e de Laurent; Conceitos da teoria das distribuições: Sequências delta de Dirac; Séries de Fourier; Transformada de Fourier; Movimento de partícula em duas ou três dimensões; Movimento sob ação de força central; Movimento de sistemas de partículas; Movimento de corpos rígidos; Introdução à mecânica dos meios contínuos; Introdução a equações de Lagrange e de Hamilton; Introdução à teoria das pequenas oscilações; O campo eletrostático; Solução de problemas de eletrostática; O campo eletrostático em meios dielétricos; Teoria microscópica dos dielétricos; Energia e forças nos campos eletrostáticos; O campo magnético de correntes estacionárias; Propriedades magnéticas da matéria; O campo eletromagnético quase estático; Equações de Maxwell; Correntes de deslocamento; Ondas eletromagnéticas planas; Propagação das ondas eletromagnéticas; Ondas eletromagnéticas esféricas; Potenciais retardados.

#### Especialidade X: Física Moderna

Medida da constante de Planck. Experiência de Millikan. Experiência de Frank-Hertz. Espectro de emissão do hidrogênio. Reflexão de Bragg com raios X. Efeito Compton. Efeito Hall. Spin do elétron. Espectros de emissão de gases. Experiência de Debye-Scherrer. Estudo do efeito Zeeman. Experiência de ressonância paramagnética eletrônica. Experiência de ressonância magnética nuclear. Experiência de absorção ótica. Experiência de fluorescência ótica. Uso de detectores de radioatividade. Experiência de termoluminescência. Dosimetria do estado sólido. Medida da radiação beta. Experiência com fonte de  $^{60}\text{Co}$ . Introdução das ideias fundamentais da Mecânica Quântica. Dualidade onda partícula. Princípio de Heisenberg. Os postulados da Mecânica Quântica. Aplicações simples. Átomos com um elétron. Teoria geral. Spin do elétron e átomos complexos. Propriedades gerais do momento angular. Teoria da perturbação. O núcleo atômico; Desintegração nuclear. Reações nucleares. Partículas elementares.

#### Especialidade XI: Física Estatística e Física Computacional

Leis da termodinâmica. Potenciais Termodinâmicos. Princípios Variacionais da Termodinâmica: Entropia e Energia Interna. Relações de Maxwell. Gás de elétrons degenerado. Condensação de Bose. A mecânica estatística na representação da entropia (formalismo microcanônico). Formalismo canônico: mecânica estatística na representação de Helmholtz. O formalismo grande-canônico. Estatísticas quânticas: Bose-Einstein e Fermi-Dirac. Simulação Numérica em Sistemas Determinísticos. Simulação Numérica em Sistemas Estocásticos. O Método Monte Carlo. Caminhadas Aleatórias. Percolação. Fractais. Autômato Celular. Dinâmica Molecular.

#### Especialidade XII: Instrumentação e Ultrassom em Biomedicina

Tipo, característica e aplicação dos sensores biomédicos; Amplificadores e processamento de sinal; Transdutores biomédicos; Origem e medidas dos sinais biopotenciais; Medidas de fluxo e do volume sanguíneo; Medidas do sistema respiratório; Propagação de onda acústica em meios biológicos; Atenuação acústica em meios biológicos; Ultrassom Doppler; Modalidades de imagem por Ultrassom; Agentes de Contrastes em Ultrassom; Efeitos biológicos do Ultrassom; Controle de Qualidade por Ultrassom; Elastografia por Ultrassom.

O concurso será regido pelo disposto no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade de São Paulo e no Regimento da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

1. Os pedidos de inscrição deverão ser feitos, exclusivamente, por meio do [link https://uspdigital.usp.br/gr/admissao](https://uspdigital.usp.br/gr/admissao), no período acima indicado, devendo o candidato apresentar requerimento dirigido ao Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Prof. Dr. Pietro Ciancaglini, contendo dados pessoais e área de conhecimento (especialidade) do Departamento a que concorre, acompanhado dos seguintes documentos:

I – documentos de identificação (RG e CPF ou passaporte);

II – memorial circunstanciado, em português, no qual sejam comprovados os trabalhos publicados, as atividades realizadas pertinentes ao concurso e as demais informações que permitam avaliação de seus méritos, em formato digital;

III – prova de que é portador do título de Doutor, outorgado pela USP, por ela reconhecido ou de validade nacional;

IV – tese original ou texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela, em português, em formato digital;

V – elementos comprobatórios do memorial referido no inciso II, tais como maquetes, obras de arte ou outros materiais que não puderem ser digitalizados deverão ser apresentados até o último dia útil que antecede o início do concurso;

VI – prova de quitação com o serviço militar para candidatos do sexo masculino;

VII – título de eleitor;

VIII – comprovante(s) de votação da última eleição, prova de pagamento da respectiva multa ou a devida justificativa.

§ 1º - No memorial previsto no inciso II, o candidato deverá salientar o conjunto de suas atividades didáticas e contribuições para o ensino.

§ 2º - Os docentes em exercício na USP serão dispensados das exigências referidas nos incisos VI e VII, desde que as tenham cumprido por ocasião de seu contrato inicial.

§ 3º - Os candidatos estrangeiros serão dispensados das exigências dos incisos VI, VII e VIII, devendo comprovar que se encontram em situação regular no Brasil.

§ 4º - No ato da inscrição, os candidatos portadores de necessidades especiais deverão apresentar solicitação para que se providenciem as condições necessárias para a realização das provas.

§ 5º - Não serão aceitas inscrições pelo correio, *e-mail* ou *fax*.

§ 6º - A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto não se responsabiliza por inscrições não recebidas em decorrência de eventuais problemas técnicos ou falhas na transmissão de dados. Não serão aceitos pedidos de inscrição submetidos após o horário e o prazo estipulados no presente Edital.

2. As inscrições serão julgadas pela Congregação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, em seu aspecto formal, publicando-se a decisão em edital.

§ 1º - O concurso deverá realizar-se no prazo máximo de cento e vinte dias, a contar da data da publicação no Diário Oficial do Estado da aprovação das inscrições, de acordo com o artigo 166, parágrafo segundo, do Regimento Geral da USP.

§ 2º - É de responsabilidade exclusiva do candidato o acompanhamento de todas as etapas referentes ao concurso no Diário Oficial do Estado de São Paulo, Caderno Executivo I, Seção 'Concursos', Subseção 'Universidade de São Paulo'.

3. As provas constarão de:

I – prova escrita – peso 1;

II – defesa de tese ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela – peso 2;

III – julgamento do memorial com prova pública de arguição – peso 5;

IV – avaliação didática – peso 2.

§ 1º - A convocação dos inscritos para a realização das provas será publicada no Diário Oficial do Estado.

§ 2º - Os candidatos que se apresentarem depois do horário estabelecido não poderão realizar as provas.

4. A prova escrita, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, será realizada de acordo com o disposto no art. 139, e seu parágrafo único, do Regimento Geral da USP.

§ 1º - A comissão organizará uma lista de dez pontos, com base no programa do concurso e dela dará conhecimento aos candidatos, vinte e quatro horas antes do sorteio do ponto, sendo permitido exigir-se dos candidatos a realização de outras atividades nesse período.

§ 2º - O candidato poderá propor a substituição de pontos, imediatamente após tomar conhecimento de seus enunciados, se entender que não pertencem ao programa do concurso, cabendo à Comissão Julgadora decidir, de plano, sobre a procedência da alegação.

§ 3º - Sorteado o ponto, inicia-se o prazo improrrogável de cinco horas de duração da prova.

§ 4º - Durante sessenta minutos, após o sorteio, será permitida a consulta a livros, periódicos e outros documentos bibliográficos.

§ 5º - As anotações efetuadas durante o período de consulta poderão ser utilizadas no decorrer da prova, devendo ser feitas em papel rubricado pela Comissão e anexadas ao texto final.

§ 6º - A prova, que será lida em sessão pública pelo candidato, deverá ser reproduzida em cópias que serão entregues aos membros da Comissão Julgadora ao se abrir a sessão.

§ 7º - Cada prova será avaliada, individualmente, pelos membros da Comissão Julgadora.

§ 8º - O candidato poderá utilizar microcomputador para a realização da prova escrita, mediante solicitação por escrito à Comissão Julgadora, nos termos da Circ.SG/Co/70, de 5/9/2001, e decisão da Congregação em sessão de 26/11/2015.

5. Na defesa pública de tese ou de texto elaborado, os examinadores levarão em conta o valor intrínseco do trabalho, o domínio do assunto abordado, bem como a contribuição original do candidato na área de conhecimento pertinente.

6. Na defesa pública de tese ou de texto serão obedecidas as seguintes normas:

I – a tese ou texto será enviado a cada membro da Comissão Julgadora, pelo menos trinta dias antes da realização da prova;

II – a duração da arguição não excederá de trinta minutos por examinador, cabendo ao candidato igual prazo para a resposta;

III – havendo concordância entre o examinador e o candidato, poderá ser estabelecido o diálogo entre ambos, observado o prazo global de sessenta minutos.

7. O julgamento do memorial e a avaliação da prova pública de arguição serão expressos mediante nota global, atribuída após a arguição de todos os candidatos, devendo refletir o desempenho na arguição, bem como o mérito dos candidatos.

§ 1º – O mérito dos candidatos será julgado com base no conjunto de suas atividades que poderão compreender:

- I – produção científica, literária, filosófica ou artística;
- II – atividade didática;
- III – atividades de formação e orientação de discípulos;
- IV – atividades relacionadas à prestação de serviços à comunidade;
- V – atividades profissionais, ou outras, quando for o caso;
- VI – diplomas e outras dignidades universitárias.

§ 2º – A Comissão Julgadora considerará, de preferência, os títulos obtidos, os trabalhos e demais atividades realizadas após a obtenção do título de doutor.

8. A prova de avaliação didática destina-se a verificar a capacidade de organização, a produção ou o desempenho didático do candidato.

§ 1º - A prova consistirá na elaboração, por escrito, de plano de aula, conjunto de aulas ou programa de uma disciplina e será realizada de acordo com as seguintes normas:

- I – a Comissão Julgadora organizará uma lista de dez temas, com base no programa do concurso;
- II – a Comissão Julgadora dará conhecimento dessa lista ao candidato;
- III – o candidato escolherá o ponto uma hora antes da realização da prova, podendo utilizar esse tempo para consultas;
- IV – findo o prazo mencionado no inciso III, o candidato terá duas horas para elaborar o texto;
- V – cada membro da Comissão Julgadora poderá formular perguntas sobre o plano ou programa, não podendo ultrapassar o prazo de quinze minutos, assegurado ao candidato igual tempo para resposta.

§ 2º - O candidato poderá utilizar microcomputador para a realização da prova de avaliação didática, mediante solicitação por escrito à Comissão Julgadora, nos termos da Circ.SG/Co/70, de 5/9/2001, e decisão da Congregação em sessão de 26/11/2015.

9. O julgamento do concurso de livre-docência será feito de acordo com as seguintes normas:

- I – a nota da prova escrita será atribuída após concluído o exame das provas de todos os candidatos;
- II – a nota da prova de avaliação didática será atribuída imediatamente após o término das provas de todos os candidatos;
- III – o julgamento do memorial e a avaliação da prova pública de arguição serão expressos mediante nota global nos termos do item 7 deste edital;
- IV – concluída a defesa de tese ou de texto, de todos os candidatos, proceder-se-á ao julgamento da prova com atribuição da nota correspondente;

10. As notas variarão de zero a dez, podendo ser aproximadas até a primeira casa decimal.

11. Ao término da apreciação das provas, cada examinador atribuirá, a cada candidato, uma nota final que será a média ponderada das notas parciais por ele conferidas.

12. Findo o julgamento, a Comissão Julgadora elaborará relatório circunstanciado sobre o desempenho dos candidatos, justificando as notas.

§ 1º- Poderão ser anexados ao relatório da Comissão Julgadora relatórios individuais de seus membros.

§ 2º - O relatório da Comissão Julgadora será apreciado pela Congregação/órgão, para fins de homologação, após exame formal, no prazo máximo de sessenta dias.

13. O resultado será proclamado imediatamente pela Comissão Julgadora em sessão pública.

Parágrafo único – Serão considerados habilitados os candidatos que alcançarem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

14. Maiores informações, bem como as normas pertinentes ao concurso, encontram-se à disposição dos interessados na Assistência Técnica Acadêmica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, situada à Avenida Bandeirantes, nº 3900, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto – SP ou pelos telefones 16 3315-3836, 3315-3679 ou 3315-3673, ou pelo e-mail: [atac@listas.ffclrp.usp.br](mailto:atac@listas.ffclrp.usp.br) (2011.1.485.59.7).