



# DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Publicado na Edição de 25 de junho de 2025 | Caderno Executivo | Seção Atos de Gestão e Despesas

## ABERTURA - CONCURSO Nº 16/2025/CENA/DVACAD

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA - CENA/USP

EDITAL 16/2025/CENA/DVACAD - CONCURSO DE LIVRE-DOCÊNCIA

**ABERTURA DE INSCRIÇÕES AO CONCURSO PÚBLICO DE TÍTULOS E PROVAS VISANDO A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE LIVRE-DOCENTE JUNTO AO CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

O Diretor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo torna público a todos os interessados que, de acordo com o decidido pelo Conselho Deliberativo, em sessão ordinária realizada em 10/06/2025, estarão abertas, **com início às 8 horas do dia 01/08/2025 e término às 17 horas do dia 29/08/2025 (horário de Brasília)**, as inscrições ao concurso público de títulos e provas para concessão do título de Livre Docente junto ao Centro de Energia Nuclear na Agricultura, nos termos do artigo 125, parágrafo 1º, do Regimento Geral da USP, nas disciplinas/especialidades aprovadas, como segue:

### **Disciplina/Especialidade: Métodos Espectroanalíticos**

1. Espectrometrias de emissão e absorção molecular no UV/Vis. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
2. Espectrometria de absorção atômica. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
3. Espectrometria de emissão óptica com fontes de plasma (LIBS e ICP OES). Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
5. Espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
6. Métodos espectrométricos para análise direta de sólidos. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
7. Validação de métodos analíticos. Figuras de mérito: sensibilidade, limite de detecção, seletividade, precisão, exatidão e robustez.
8. Preparo de amostras para análise elementar. Fundamentos e aplicações

### **Disciplina/Especialidade: Isótopos Estáveis em Estudos de Fisiologia Nutricional de Plantas**

1. Técnicas analíticas convencionais e isotópicas para avaliação da biodisponibilidade de nutrientes às plantas.
2. Diluição isotópica envolvendo isótopos estáveis: técnica de traçador explorando variações isotópicas naturais e compostos marcados (enriquecidos com isótopos estáveis).
3. Uso de  $^{13}\text{C}$  em estudos do ciclo do carbono. Composição isotópica do  $\text{CO}_2$  atmosférico; plantas C3, C4 e CAM; composição isotópica de  $^{13}\text{C}$  referente a solos.
4. Composição isotópica de  $^{13}\text{C}$  ( $\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$ ) de tecidos vegetais e discriminação isotópica de  $^{13}\text{C}$  ( $\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$ ) como indicadores da eficiência de assimilação de  $\text{CO}_2$  pelas folhas e do uso de água em plantas sob déficit hídrico.
6.  $^{15}\text{N}$  em estudos do ciclo do nitrogênio. Fracionamento isotópico; variações naturais da relação  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  no solo e nas plantas; método da diluição isotópica para avaliação de fixação simbiótica ( $\delta^{15}\text{N} \text{ ‰}$ ), absorção radicular e translocação (transporte à longa distância) de N utilizando fertilizantes marcados.
7.  $^{34}\text{S}$  em estudos do ciclo do enxofre. Fracionamento isotópico; variações naturais da relação  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  no solo e nas plantas; eficiência de utilização de enxofre empregando fertilizantes marcados; avaliação das perdas de enxofre oriundo de fertilizantes utilizando metodologia isotópica.
8. Eficiência de recuperação e utilização de boro empregando fertilizantes marcados.
9. Adubação foliar e avaliação da redistribuição de boro nas plantas, utilizando metodologia isotópica

#### **Disciplina/Especialidade: Técnicas Analíticas Nucleares**

1. Instrumentação nuclear. Medidas de radioatividade. Princípios da detecção da radiação. Ionização gasosa: detectores proporcionais. Cintilação sólida: princípios e detectores. Espectrometria gama; fundamentos e medidas de radiação gama de baixa, média e alta energia. Cintilação líquida: mecanismos de detecção, componentes e princípios operacionais; tipos de detectores para baixo nível de radiação de fundo.
2. Interação das partículas nucleares e da radiação com a matéria. Nuclídeos radioativos: decaimento radioativo, descoberta dos isótopos, séries radioativas naturais, modelos atômicos. Natureza do decaimento radioativo (alfa, beta e gama); radionuclídeos e estabilidade nuclear; taxa do decaimento radioativo. Características da radiação ionizante; natureza, energia, interação com a matéria e alcance das partículas alfa e beta. radiação gama natureza, energia, interação com a matéria e relações de absorção.
3. Dosimetria e proteção radiológica. Unidades padrão de exposição à radiação e doses Instrumentos para monitoramento da radiação. Descontaminação: pele, equipamentos e vestimentas. Descarte e transporte de materiais radioativos. Regras de segurança nos laboratórios de radionuclídeos.
4. Técnicas radioanalíticas e aplicações. Traçadores radioativos. Análise por ativação neutrônica (fundamentos, tipos de ativação, preparo de amostras e irradiação); datação  $^{14}\text{C}$  (conceitos; princípios das técnicas de preparo de amostras e detecção; análises via síntese de benzeno-

espectrometria de cintilação líquida de baixo nível de radiação de fundo e via acelerador de partículas acoplado a espectrômetro de massa. Aplicações.

### **Disciplina/Especialidade: Espectrometrias de Absorção e Fluorescência de Raios X**

1. Instrumentação para espectrometria de raios X. Fontes de raios X (ânodos, radioisótopos e sincrotron). Detectores de raios X. Elementos ópticos (capilares, espelhos e lentes de difração).
2. Fundamentos de absorção e emissão de raios X. Interação radiação-matéria (foto absorção e espalhamento). Seções de choque. Tipos de decaimento.
3. Aplicações da espectrometria por fluorescência de raios X na agricultura e ambiente. Espectroscopia de emissão de raios X não ressonante (determinação estrutural e especiação química). Preparo de amostra.
4. Estratégias de quantificação em espectrometria por fluorescência de raios X.
5. Variantes da fluorescência de raios X. Microanálise por fluorescência de raios X. Fluorescência de raios X em regime de reflexão total. Fluorescência de dispersiva de comprimentos de onda.
6. Estrutura fina de absorção de raios X. Espectroscopia de próxima à borda de absorção de raios X (XANES). Espectroscopia de estrutura fina de absorção de raios X prolongada (EXAFS).
7. Estratégia para análise de dados de XANES e EXAFS. Preparo de amostras. Experimentos in situ.

### **Disciplina/Especialidade: Isótopos em Fertilidade do Solo/Nutrição Vegetal**

1. Isótopos radioativos e estáveis em Fertilidade do Solo e planta
  - Princípios e conceitos sobre traçadores isotópicos. Diluição isotópica. Técnicas de detecções: cuidados e limitações. Síntese de compostos marcados.
2. Técnicas de estudos com isótopos: Avaliação da disponibilidade de nutrientes do solo e planta através da diluição isotópica.
  - Valores A, E e L e relações de atividades específicas. Eficiência de fertilizantes e seu efeito residual. Nutriente na planta proveniente do solo ou do fertilizante. Adubação foliar.
3. Marcação de plantas e aplicações: Adubos verdes e restos culturais. Matéria orgânica do solo. Fixação de nitrogênio pelas leguminosas. Estudos do sistema radicular.
4. Conteúdo e formas de nitrogênio no solo e planta: Adição e perdas.
  - Mineralização e imobilização. Avaliação da disponibilidade de nitrogênio para as plantas.
5. Conteúdo e formas de fósforo no solo e planta: Dessorção e adsorção. Disponibilidade no solo e fatores que a afetam. Métodos de avaliação da disponibilidade.
6. Conteúdo e formas de potássio no solo e planta: Dinâmica e disponibilidade no solo para as plantas. Avaliação da disponibilidade.

7. Conteúdo e formas de enxofre, cálcio e magnésio no solo e planta:

- Dinâmica no solo, disponibilidade para as plantas e fatores que a afetam. Avaliação da disponibilidade no solo e planta.

8. Conteúdo e formas de micronutrientes no solo e planta: Dinâmica dos nutrientes no solo. Fatores que afetam a disponibilidade.

- Avaliação da disponibilidade no solo.

9. Técnicas analíticas, convencionais e isotópicas para determinação dos nutrientes na planta e no solo.

10. Uso de isótopos em absorção, transporte e redistribuição de nutrientes nas plantas;

11. Absorção de íons (nutrientes vegetais) pelas folhas;

12. Marcação de plantas e aplicações e métodos convencionais, bioquímicos e isotópicos para a avaliação do estado nutricional das plantas.

### **Disciplina/Especialidade: Radioentomologia**

1. Radiações ionizantes em Entomologia: Propriedades das radiações eletromagnéticas e em forma de partículas. Interações das radiações com a matéria. Tipos de fontes e irradiadores.

2. Efeito das radiações nos insetos: radiólise da água e macromoléculas orgânicas. Alterações biológicas e efeitos genéticos. Mecanismos de defesa e reparo contra os danos radioinduzidos. Diferença de radioresistência entre as diferentes ordens de insetos. Fatores físicos e biológicos que podem afetar os efeitos da irradiação nos insetos.

3. Controle autocida de pragas: Técnica do Inseto Estéril (TIE). Etapas da TIE (métodos de criação massal, esterilização e liberação inundativa de insetos). Controle de qualidade dos insetos estéreis. Esterilidade F1. Sexagem Genética de Insetos. Controle de pragas em área-ampla. Exemplos de programas de manejo integrado de pragas em área-ampla (AW-IPM) que integram a TIE.

4. Aplicações das radiações ionizantes no controle biológico de pragas: Conceitos e exemplos. Tipos de controle biológico. Aplicações de técnicas nucleares para melhorar a eficiência, segurança e comércio de agentes de controle biológico.

5. Aplicação de radiotraçadores e técnicas correlatas em Entomologia: Natureza e princípios. Métodos convencionais de marcação de insetos e tipos de radiomarcadores. Métodos de radiomarcação. Formas de detecção. Campos de aplicação dos radiomarcadores na entomologia. Análise por ativação neutrônica. Aplicações de isótopos estáveis na entomologia.

### **Disciplina/Especialidade: Radiobiologia**

1. Radiações ionizantes: Tipos de radiação. Interação da radiação com a matéria. Efeito direto e indireto das radiações. Radiólise da água.

2. Ação das radiações em sistemas biológicos: Irradiação de macromoléculas de importância biológica, enzimas, ácidos nucleicos. Irradiação da célula. Efeitos nas membranas, organelas, núcleos e cromossomas. Radiosensibilidade celular.
3. Efeitos das radiações no homem: Exposição aguda e crônica. Síndromes agudas da radiação. Efeitos nos sistemas nervoso, circulatório e hematopoiético. Efeitos tardios da radiação.
4. Fatores modificadores da radiação: Fatores físicos, químicos e biológicos. Radioprotetores e radiosensibilizadores.
5. Traçadores isotópicos em Ciências Animais: Balanço hídrico e determinação da composição corporal. Homeocinese de minerais. Radioimunoensaio.
6. Uso das radiações no tratamento de resíduos fibrosos utilizados como alimentos para ruminantes: Efeitos da radiação gama e elétrons acelerados na estrutura lignocelulósica de resíduos de agricultura com altos teores em fibra. Digestibilidade e composição química de resíduos fibrosos.

### **Disciplina/Especialidade: Microbiologia Molecular Ambiental**

1. Evolução microbiana e diversidade. Evidência geológica de vida microbiana primitiva na Terra. O início da fotossíntese e diversificação resultante. Diversidade microbiana e abundância. Distribuição de micro-organismos na biosfera. Conceito de espécies microbianas.
2. Diversidade filogenética dos micro-organismos existentes nos diferentes ambientes. Princípios da filogenia molecular. Métodos filogenéticos.
3. Genômica e metagenômica como abordagens para acessar os micro-organismos não cultiváveis existentes nos ambientes terrestres inclusive os associados com hospedeiros vivos. Evolução dos métodos de sequenciamento. Estratégias para sequenciamento genômico de micro-organismos.
4. Metaproteômica para determinação da atividade microbiana nos diferentes ambientes e do papel dos micro-organismos na formação desses ambientes. Técnicas e Aplicações.
5. Transferência de DNA entre bactérias no ambiente: mecanismos (transdução, conjugação, transformação). Evolução e transferência horizontal de genes. Implicações para a análise filogenética e para as condições ambientais.
6. Extração de ácidos nucléicos de amostras ambientais (solo, sedimentos e água). Sequências gênicas para classificação e identificação de bactérias (genes estruturais e funcionais).
7. Métodos moleculares para estudo da diversidade microbiana em diferentes ambientes: DGGE (eletroforese em gel com gradiente desnaturante), TGGE (eletroforese em gel com gradiente de temperatura), T-RFLP (polimorfismo de comprimento de fragmentos de restrição terminal), SSCP (polimorfismo conformacional de fita simples), microarranjo. Métodos quantitativos: qPCR (PCR em tempo real), FISH (hibridização in situ fluorescente).
8. Aplicações de técnicas moleculares em ambientes poluídos. Micro-organismos relevantes para uso em biorremediação. Genes de micro-organismos envolvidos com a degradação de compostos organoclorados e hidrocarbonetos de petróleo, e com destoxificação de metais pesados.

Monitoramento molecular de populações microbianas durante a biorremediação de áreas contaminadas.

9. Manipulação de genes envolvidos com biodegradação e biorremediação. Micro-organismos geneticamente modificados (MGM) usados para biorremediação. Detecção de MGM em ambientes naturais. Produção de biosensores (proteínas microbianas) para monitoramento de metais pesados.

#### **Disciplina/Especialidade: Cultivo “In Vitro” de Células e Tecidos Vegetais**

1. Cultivo “In Vitro” de Plantas: Histórico, organização do laboratório, equipamentos e suprimentos, métodos de assepsia e esterilização, preparo de meios de cultura.

2. Biologia do Cultivo “In Vitro” de Células e Tecidos Vegetais: Iniciação, nutrição e manutenção de culturas “in vitro”: tipos de explantes, meios nutritivos, condições de cultura. Manipulação da diferenciação e do crescimento “in vitro”: reguladores de crescimento e controle do ambiente. Cultura de calos e células em suspensão: iniciação e manutenção das culturas. Cultura de protoplastos: isolamento, cultura, manutenção e regeneração de plantas. Organogênese direta e indireta: indução, manutenção e regeneração de plantas. Embriogênese somática: indução, desenvolvimento, maturação, conversão dos embriões em plantas, sementes sintéticas. Cultura de embriões: idade do embrião, condições de cultivo, germinação e conversão em plantas. Aclimação de plantas. Análise histológica e morfológica da morfogênese “in vitro”. Variação Somaclonal.

3. Aplicação do Cultivo “In Vitro” de Plantas em Propagação e Conservação de Germoplasma: Propagação clonal: tipos de explante, condições de cultivo, vantagens e desvantagens. Obtenção de plantas livres de vírus: tipos de explantes, condições de cultivo e indexação das plantas obtidas. Conservação e intercâmbio de germoplasma: métodos de conservação, vantagens e desvantagens.

4. Aplicações da Cultura de Tecidos no Melhoramento Genético: Resgate de embriões: auxílio em cruzamentos de espécies sexualmente incompatíveis. Cultura de haplóides. Manipulação genética: produção de híbridos somáticos: isolamento, fusão e cultura de protoplastos, identificação, caracterização e análise de híbridos somáticos; produção de plantas transgênicas: sistemas de transformação genética, genes de interesse agrônomo, identificação, caracterização e análise de plantas transgênicas.

#### **Disciplina/Especialidade: Microscopia Eletrônica em Biologia**

1. Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) e de Varredura (MEV) e suas aplicações em biologia: breve histórico da microscopia eletrônica; funcionamento dos microscópios eletrônicos de transmissão e varredura; exemplos de aplicações na agricultura.

2. Microscopia Eletrônica: histórico da microscopia eletrônica; princípios básicos óptica eletrônica; poder de resolução; lentes; constituição e funcionamento do microscópios eletrônicos de transmissão e varredura.

3. Microscopia Eletrônica de Transmissão: constituição do microscópio eletrônico de transmissão; canhão eletrônico, lentes, sistema de vácuo. Preparo de amostras: em suspensão, réplicas e técnicas histológicas. Aspectos teóricos da fixação, desidratação e inclusão de espécimes biológicos. Ultramicrotomia. Aplicações da MET em biologia.

4. Microscopia Eletrônica de Varredura: constituição do microscópio eletrônico de varredura; uso dos elétrons secundários e dos retroemitidos; processamento de imagens, preparo de amostras, aspectos teóricos da fixação, desidratação, secagem ao ponto crítico, metalização. Aplicações da MEV em biologia.

5. Técnicas Citoquímicas e Serológicas em Microscopia Eletrônica: localização de proteínas básicas, lipídeos, carboidratos, ácidos nucleicos, cálcio, fosfatases - aspectos teóricos e aplicações; microscopia eletrônica sorologicamente específica; imunocitoquímica.

6. Auto-radiografia em Microscopia Eletrônica: introdução; princípios da metodologia; radioisótopos usados em auto-radiografia; características do traçador; emulsões fotográficas. Preparo das auto-radiografias de secções semifinas e ultrafinas. Revelação fotográfica. Análise e interpretação. Aplicações.

### **Disciplina/Especialidade: Biologia Computacional, Evolutiva e de Sistemas**

1. Bancos de dados de informação biológica. Estruturação e gerenciamento de novos bancos de dados. Principais bancos de dados existentes.

2. Alinhamento de sequências, algoritmos exatos e heurísticos. Alinhamento múltiplo de sequências. Identificação de motivos e domínios.

3. Novas tecnologias de sequenciamento, montagem de genomas complexos, re-sequenciamento, metagenômica.

4. Predição de genes e anotação funcional, explorando dados funcionais, e.g., transcriptômica, proteômica.

5. Genômica comparativa, sintenia, evolução de famílias gênicas, análise de pan-genomas. Alinhamento de genomas.

6. Evolução de famílias de genes e de organismos. Inferência de árvores filogenéticas. Reconciliação de árvores de genes e árvores de espécies. Inferência de grupos de genes ortólogos e transferência de informação funcional.

7. Estratégias para análise de transcriptômica. Algoritmos, montagem de transcriptoma de novo e guiado por genoma, redes de co-expressão de genes, redes de regulação, expressão diferencial de genes e transcritos, análise de enriquecimento de anotações funcionais (rotas metabólicas, gene ontology, etc).

### **Disciplina/Especialidade: Ecologia Isotópica**

1. Conceitos Básicos em Ecologia Isotópica: definição, notação, padrões, fracionamento e modelo de mistura.

2. Utilização de isótopos de oxigênio e de hidrogênio em estudos do ciclo da água. Variação nos processos de evaporação e condensação; efeitos de quantidade e continentalidade e reta meteórica global.

3. Uso de isótopos de oxigênio e de hidrogênio em estudos de matéria orgânica do solo.

4. Composição isotópica do carbono na atmosfera: variações espaciais e temporais; Keeling plot e modelos de inversão.
5. Modelos de incorporação de isótopos de carbono na vegetação, em plantas C3, C4 e CAM. Fatores ambientais que influenciam na composição isotópica das plantas.
6. Composição isotópica de carbono aplicada à análise da incorporação e fracionamento do carbono da matéria orgânica vegetal no solo. Composição isotópica das frações granulométricas, variação espacial e em profundidade do solo.
7. Variação da composição isotópica do carbono em ambientes aquáticos. Formas de carbono: COP (carbono orgânico particulado), COD (carbono orgânico dissolvido) e CID (carbono inorgânico dissolvido) nos rios, lagos, estuários e oceanos.
8. Fontes de nitrogênio para as plantas e sua composição isotópica. Fixação biológica de nitrogênio pelas plantas e dualidade solo x atmosfera.
9. Fatores que afetam a composição isotópica do nitrogênio do solo.
10. Bases e aplicação de isótopos estáveis de carbono e de nitrogênio em estudos da nutrição animal e cadeias tróficas.
11. Aplicação de isótopos estáveis de carbono e de nitrogênio em paleoecologia (base alimentar de civilizações passadas).
12. Aplicação de isótopos estáveis de carbono e de nitrogênio em alimentos e em estudos forenses.

#### **Disciplina/Especialidade: Ecologia de Sistemas**

1. Definição da teoria geral dos sistemas e sua aplicação ao estudo dos sistemas naturais através da evolução da ecologia de ecossistemas;
2. Ecologia energética e os fluxos de energia e matéria nos ecossistemas;
3. Produção primária. Componentes da produção primária. Medidas de produção primária. Regulação da produção primária. Taxas, padrões e destinos da produção primária nos ecossistemas;
4. Consumidores. Métodos para estimar a produção secundária. Controles da produção secundária. Produção das comunidades de consumidores;
5. Decomposição. Decomposição da matéria de origem vegetal. Controles da decomposição. Interações com outros ciclos de elementos;
6. Ciclagem de Elementos. O que é um ciclo elementar. Tipos de ciclos de elementos e papel destes no funcionamento dos ecossistemas;
7. Ciclo do carbono. Biogeoquímica do carbono e principais reações químicas do ciclo do carbono. Distribuição do carbono na Terra e influências antropogênicas. Efeito estufa;
8. Ciclo do nitrogênio. O nitrogênio como limitante da produção primária. Reações do ciclo do nitrogênio. Influências antropogênicas, chuvas ácidas, efeito estufa e eutrofização;



9. Ciclo do fósforo. Papel do fósforo na produtividade primária. Eutrofização. Ciclagem e estoques globais de fósforo;
10. Generalizações e compreensão do funcionamento dos ecossistemas que proporcionam modelagem e previsibilidade;
11. Heterogeneidade dos ecossistemas. Ecossistemas no tempo e no espaço. Distribuição global dos ecossistemas e os controles da estrutura e funcionamento dos ecossistemas;
12. Fronteiras da ciência dos ecossistemas. Influências antropogênicas. Mudanças globais e Antropoceno.

### **Disciplina/Especialidade: Física do Solo**

1. Dinâmica da água no solo: Lei de Darcy, conservação de massa, Equação de Richards.
2. Propriedades hidráulicas do solo e sua medição: teor de água, potencial, retenção e condutividade. Disponibilidade de água para as plantas.
3. Modelagem do movimento da água no solo por métodos analíticos e numéricos, suas sensibilidades e aplicações em estudos agrônômicos e ecológicos.
4. Dinâmica de gases no solo: difusão e convecção de gases, Lei de Fick, conservação de massa, equação do fluxo de gases.
5. Propriedades gasosas do solo e sua medição: composição do ar do solo, difusividade gasosa. Aeração da zona radicular de plantas.
6. Modelagem do movimento de gases no solo por métodos analíticos e numéricos, suas sensibilidades e aplicações em estudos agrônômicos e ecológicos.
7. Dinâmica de solutos no solo: difusão e convecção de solutos, equação de difusão-dispersão, curva de eluição e seus parâmetros.
8. Propriedades de transporte de solutos do solo e sua medição: concentrações de solutos, número de Péclet, fator de retardamento; velocidade média da solução no solo; dispersividade, e coeficiente de dispersão-difusão. Efeitos osmóticos e toxicidade para plantas.
9. Modelagem do movimento de solutos no solo por métodos analíticos e numéricos, suas sensibilidades e aplicações em estudos agrônômicos e ecológicos.
10. Dinâmica da energia térmica no solo: Lei de Fourier, conservação de energia, Equação do calor no solo.
11. Propriedades térmicas do solo e sua medição: calor específico, condutividade e difusividade térmicas. Regime térmico do solo e sua influência no crescimento de plantas.
12. Modelagem do movimento de calor no solo por métodos analíticos e numéricos, suas sensibilidades e aplicações em estudos agrônômicos e ecológicos.

### **Disciplina/Especialidade: Produção e Ambiente**

1. Aplicação de pesticidas na agricultura moderna para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas.
2. Rastreabilidade dos pesticidas em alimento, planta e solo.
3. Características físico-químicas dos pesticidas.
4. Processo de retenção de poluentes orgânicos no solo
5. Processo de transporte de poluentes orgânicos no ambiente.
6. Processo de degradação e formação de metabólitos de poluentes orgânicos no solo.
7. Absorção, translocação e metabolismo de pesticidas nas plantas.
8. Poluição dos solos, corpos hídricos e atmosfera pelos poluentes orgânicos utilizados na produção agrícola.
9. Limite máximo de resíduos de pesticidas em alimentos e ingestão diária aceitável.
10. Mecanismos de resistência de plantas daninhas aos herbicidas.
11. Técnicas analíticas cromatográficas utilizadas na rastreabilidade de pesticidas.
12. Técnicas radiométricas utilizadas na rastreabilidade de pesticidas.

#### **Disciplina/Especialidade: Rastreabilidade em Qualidade Agropecuária e Ambiental**

1. Conceitos de rastreabilidade.
2. Características dos sistemas de rastreabilidade para cadeias agroindustriais.
3. Rastreabilidade animal e vegetal no Brasil.
4. Protocolos para certificação visando a rastreabilidade.
5. Plano nacional de controle de resíduos e contaminantes em alimentos.
6. Métodos de rastreamento na cadeia produtiva.
7. Análise da rastreabilidade de alimentos de origem animal e vegetal.
8. Técnicas radiométricas aplicadas à rastreabilidade de amostras agroambientais.
9. Técnicas cromatográficas líquidas aplicadas à rastreabilidade de amostras agroambientais.
10. Técnicas cromatográficas gasosas aplicadas à rastreabilidade de amostras agroambientais.
11. Espectrometrias de massas aplicadas à rastreabilidade de amostras agroambientais.
12. Razões isotópicas aplicadas à rastreabilidade de amostras agroambientais.

O concurso será regido pelos princípios constitucionais, notadamente o da impessoalidade, bem como pelo disposto no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade de São Paulo e no Regimento do Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Os pedidos de inscrição deverão ser feitos, exclusivamente, por meio do link <https://uspdigital.usp.br/gr/admissao>, no período acima indicado, devendo o candidato apresentar requerimento dirigido ao Diretor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, contendo dados pessoais e a disciplina/especialidade a que concorre, acompanhado dos seguintes documentos:

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

II - memorial circunstanciado, em português ou inglês, 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 ou inglês, 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 - certidão de quitação eleitoral ou certidão circunstanciada emitidas pela Justiça Eleitoral há menos de 30 dias do início do período de inscrições.

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

§ 2º - Não serão admitidos como comprovação dos itens constantes do memorial links de Dropbox ou Google Drive ou qualquer outro remetendo a página passível de alteração pelo próprio candidato.

§ 3º - Para fins do inciso III, não serão aceitas atas de defesa sem informação sobre homologação quando a concessão do título de Doutor depender dessa providência no âmbito da Instituição de Ensino emissora, ficando o candidato desde já ciente de que neste caso a ausência de comprovação sobre tal homologação implicará o indeferimento de sua inscrição.

§ 4º - Os docentes em exercício na USP serão dispensados das exigências referidas nos incisos VI e VII, desde que tenham comprovado a devida quitação por ocasião de seu contrato inicial.

§ 5º - Os candidatos estrangeiros serão dispensados das exigências dos incisos VI e VII, devendo comprovar que se encontram em situação regular no Brasil.

§ 6º - 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.

§ 7º - Não serão aceitas inscrições pelo correio, *e-mail* ou fax.

§ 8º - É de integral responsabilidade do candidato a realização do upload de cada um de seus documentos no campo específico indicado pelo sistema constante do link <https://uspdigital.usp.br/gr/admissao>, ficando o candidato desde já ciente de que a realização de upload de documentos em ordem diversa da ali estabelecida implicará o indeferimento de sua inscrição.

§ 9º - É de integral responsabilidade do candidato a apresentação de seus documentos em sua inteireza (frente e verso) e em arquivo legível, ficando o candidato desde já ciente de que, se não sanar durante o prazo de inscrições eventual irregularidade de upload de documento incompleto ou ilegível, sua inscrição será indeferida.

§ 10 - Não será admitida a apresentação extemporânea de documentos pelo candidato, ainda que em grau de recurso.

§ 11 - No ato da inscrição, o candidato poderá manifestar, por escrito, a intenção de realizar as provas na língua inglesa, nos termos do artigo 28, e seu parágrafo único, do Regimento do CENA. Os conteúdos das provas realizadas nas línguas inglesa e portuguesa serão idênticos.

2. As inscrições serão julgadas pelo Conselho Deliberativo do CENA, em seu aspecto formal, publicando-se a decisão em edital.

Parágrafo único - 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 único, do Regimento Geral da USP.

3. As provas constarão de:

I - prova escrita - peso 2;

II - defesa de tese ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela - peso 3;

III - julgamento do memorial com prova pública de arguição - peso 3;

IV - avaliação didática - peso 2.

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

§ 2º - Será eliminado do presente certame, sem prejuízo de eventuais sanções legais cabíveis, o candidato que, a qualquer tempo:

a) chegar após o horário estabelecido para o início dos trabalhos do concurso ou de qualquer uma das provas, inclusive para o sorteio de ponto;

b) adotar comportamento inadequado ou que venha a tumultuar a realização das provas ou de quaisquer outras etapas do certame, perturbando a ordem dos trabalhos, seja por meio de manifestações verbais ou conduta incompatível com a lisura e a tranquilidade do ambiente;

c) portar arma de fogo no local de realização das provas, ainda que possua autorização legal para o respectivo porte, ressalvados os casos excepcionais previstos em lei e expressamente autorizados pela Comissão Julgadora.

4. A prova escrita, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, será realizada de acordo com o disposto no artigo 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 Julgadora 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 do Conselho Deliberativo do CENA em sessão de 01/10/2001.

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 de avaliação didática será pública, correspondendo a uma aula no nível de pós-graduação, com a duração mínima de quarenta e máxima de sessenta minutos, e versará sobre a disciplina/especialidade na qual o candidato se inscreveu, nos termos do artigo 137 do Regimento Geral da USP e das seguintes normas:

I - a Comissão Julgadora, com base no programa do concurso, organizará uma lista de dez pontos, da qual os candidatos tomarão conhecimento imediatamente antes do sorteio do ponto;

II - 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;

III - a realização da prova far-se-á vinte e quatro horas após o sorteio do ponto as quais serão de livre disposição do candidato, não se exigindo dele nesse período a realização de outras atividades;

IV - o candidato poderá utilizar o material didático que julgar necessário;

V - se o número de candidatos o exigir, eles serão divididos em grupos de, no máximo, três, observada a ordem de inscrição, para fins de sorteio e realização da prova;

VI - quando atingido o 60º (sexagésimo) minuto de prova, a Comissão Julgadora deverá interromper o candidato;

VII - se a exposição do candidato encerrar-se aquém do 40º minuto de prova, deverão os examinadores conferir nota zero ao candidato na respectiva prova;

VIII - as notas da prova didática serão atribuídas após o término das provas de todos os candidatos.

§ 2º - Cada membro da Comissão Julgadora poderá formular perguntas sobre a aula ministrada, não podendo ultrapassar o prazo de quinze minutos, assegurado ao candidato igual tempo para a

resposta.

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 pelo Conselho Deliberativo do CENA, 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. Mais informações, bem como as normas pertinentes ao concurso, encontram-se à disposição dos interessados na Divisão Acadêmica do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, à Av. Centenário, 303 - Bairro São Dimas - Piracicaba, SP ou pelo e-mail [academica@cena.usp.br](mailto:academica@cena.usp.br)