

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS "LUIZ DE QUEIROZ"

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

EDITAL – 02/2016 Inscrições aos concursos de Livre-Docência.

De ordem da Sra. Diretora, de conformidade com o deliberado pelo Conselho Deliberativo deste Centro, em reunião de 12.05.2016, torna público, para conhecimento dos interessados, que estarão abertas no mês de agosto/2016, na Divisão Acadêmica do CENA/USP, "Campus Luiz de Queiroz", todos os dias úteis, exceto aos sábados, das 8:30 às 11:30 e das 14:00 às 16:30 horas, as inscrições aos Concursos de Livre-Docência, junto ao Centro de Energia Nuclear na Agricultura, nas disciplinas aprovadas, como segue:

Disciplina/Especialidade: Produção e Ambiente

1. Utilização de insumos na agricultura para controle de vetores de doenças e controle de plantas.
2. Utilização de insumos na agricultura para incremento da produção.
3. Características dos produtos utilizados como insumos agrícolas.
4. Causas e efeitos de deriva, lixiviação, escoamento superficial e evaporação dos insumos agrícolas.
5. Transporte e destino de poluentes no ambiente.
6. Degradação, formação de produtos intermediários e de metabólitos dos insumos agrícolas e seus destinos no ambiente.
7. Vias de degradação: química, fotoquímica e biológica dos insumos e a alteração consequente de sua toxicidade.
8. Poluição dos solos, corpos hídricos e atmosfera pelos insumos utilizados na produção agrícola.
9. Poluentes emergentes no ambiente.
10. Absorção na cadeia trófica e bioacumulação de poluentes nos organismos.
11. Técnicas analíticas cromatográficas, tipos de detectores e testes ecotoxicológicos para monitoramento dos ambientes.
12. Técnicas utilizando moléculas radiomarcadas no estudo de destino de pesticidas.

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: Mineralogia e Geoquímica da Superfície

- 1.Processos geológicos que ocorrem na superfície da Terra.
- 2.Processos de alteração supérgena das rochas (intemperismo).
- 3.Processos de formação de solos (pedogênese).
- 4.Funcionamento geoquímico de sistemas pedológicos em clima tropical.
- 5.Conceitos básicos sobre os principais minerais formados na superfície da Terra (silicatos, óxidos, hidróxidos e oxidohidróxidos): estrutura, cristal química e composição química.
- 6.Propriedades físicas, químicas e físico-químicas dos constituintes minerais da fração argila (fração ativa) do solo.
- 7.Métodos de laboratório utilizados na investigação de constituintes minerais das argilas e dos solos.
- 8.Métodos de avaliação da ordem estrutural de caulinitas.
- 9.Intemperismo laterítico: formação de solos e de depósitos minerais.
- 10.Datação de argilominerais.
- 11.Argilas e meio ambiente.
- 12.Importância econômica das argilas; depósitos minerais.

Disciplina/Especialidade: Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera

- 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 de Isótopos em Fertilidade do Solo/Nutrição Vegetal

1. Isótopos radioativos e estáveis em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas.

- Princípios e conceitos sobre traçadores isotópicos. Diluição isotópica. Técnicas de detecções: cuidados e limitações. Utilização de compostos marcados.

2. Técnicas de estudos com isótopos: Avaliação da disponibilidade de nutrientes no 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.

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 e adubação foliar;

12. Métodos convencionais, bioquímicos e isotópicos para a avaliação do estado nutricional das plantas.

Especialidade/Disciplina: Química Analítica/Espectroquímica

1. Espectrofotometria na região Ultravioleta/Visível. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.

2. Fluorimetria e quimiluminescência. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.

3. Espectrometria de absorção atômica. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.

4. Espectrometria de emissão óptica com plasma acoplado indutivamente.

- Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
5. Espectrometria de massas com plasma acoplado indutivamente. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
 6. Espectrometria de emissão óptica com plasma induzido por laser. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
 7. Espectrometria de fluorescência de raios X. Fundamentos, instrumentação, características analíticas e aplicações.
 8. Automação em química analítica.
 9. Validação de métodos analíticos. Figuras de mérito: sensibilidade, limite de detecção, seletividade, precisão, exatidão e robustez.
 10. Processos de separação/concentração líquido-líquido, sólido líquido e gás-líquido. Aplicações analíticas.
 11. Quimiometria: Métodos de calibração.
 12. Preparo de amostras para análise elementar. Fundamentos e aplicações.

Especialidade/Disciplina: Isótopos Estáveis

1. Instrumentação e técnicas de medida para a determinação de isótopos estáveis de elementos leves.
2. Instrumentação e técnicas de vácuo. Métodos de preparo de amostras para a análise isotópica de elementos leves.
3. Diluição isotópica aplicada a estudos com isótopos estáveis: técnica de traçador com uso das variações isotópicas naturais e de compostos marcados (enriquecidos com isótopos estáveis).
4. Uso de ^{13}C em estudos do ciclo do carbono. Composição isotópica do CO_2 atmosférico; plantas C3, C4 e CAM e seus valores isotópicos; modelo de fracionamento isotópico proposto por Farquhar; fatores ambientais e composição isotópica das plantas; composição isotópica de anéis de crescimento de árvores como indicador de atmosferas passadas; a composição isotópica dos solos, inferências sobre a paleovegetação através da variação dos valores isotópicos em relação à profundidade; composição isotópica do material particulado em suspensão, carbono dissolvido e sedimentos de rios, lagos e oceanos, animais, dieta atual e paleodietas através dos valores isotópicos.
5. Uso de ^{18}O e ^2H em estudos do ciclo da água. Modelo de Rayleigh; efeitos da condensação e evaporação na composição isotópica da água; reta metórica mundial; definição e uso do valor d; efeito de altitude, efeito de continentalidade, efeito de quantidade, modelos de evaporação em lagos utilizando isótopos estáveis; relações $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e $^2\text{H}/^1\text{H}$ na matéria orgânica; mecanismos de incorporação dos isótopos estáveis da água na celulose, aplicações dos valores $\delta^2\text{H}$ e $\delta^{18}\text{O}$ em fisiologia de plantas, aplicações dos valores de $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^2\text{H}$ em estudos paleoclimáticos.
6. Uso de ^{15}N em estudos do ciclo do nitrogênio. Reações de oxi-redução e fracionamento isotópico; variações naturais da relação $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ no solo e nas plantas; uso do método da diluição isotópica para avaliação de fixação simbiótica, absorção radicular e translocação de N utilizando fertilizantes marcados; disponibilidade de nutrientes; o valor A; avaliação das perdas do nitrogênio oriundo de fertilizantes utilizando-se a metodologia isotópica.
7. Uso de ^{35}S em estudos do ciclo do enxofre. Reações de oxi-redução e fracionamento isotópico; variações naturais da relação $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ no solo e nas plantas; eficiência de utilização de enxofre utilizando fertilizantes marcados;

avaliação das perdas do enxofre oriundo de fertilizantes utilizando metodologia isotópica.

8. Enriquecimento isotópico e produção de compostos marcados; Separação dos isótopos estáveis de nitrogênio, enxofre e boro por cromatografia; método de enriquecimento de ^{18}O e deutério por destilação fracionada; produção de compostos enriquecidos em ^{15}N , ^{34}S ou ^{10}B .

9. Uso de traçadores isotópicos em estudos hidrogeoquímicos de bacias de drenagem naturais e antrópicas; toxicidade de metais em sedimentos fluviais e balanço geoquímico da erosão em função das cargas dissolvidas e particuladas.

Especialidade/Disciplina: Técnicas Analíticas Nucleares

1. Instrumentação nuclear. Medidas de radioatividade: Princípios da detecção da radiação. Ionização gasosa: detectores proporcionais e Geiger Mueller. Cintilação sólida: princípios; detectores, mecanismos e componentes; 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 grandes amostras, de fluxo contínuo e de baixo nível de radiação de fundo).

2. Interação das partículas nucleares e da radiação com a matéria: elementos radioativos; decaimento radioativo; descoberta dos isótopos; séries de decaimento radioativo; modelos atômicos. Natureza do decaimento radioativo (alfa, beta e gama); radionuclídeos e estabilidade nuclear; taxa do decaimento radioativo. Características da radiação ionizante; partículas alfa (natureza, energia, interação com a matéria e alcance); partícula beta (natureza, energia, interação com a matéria e alcance); 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. Fatores de exposição no manuseio dos radionuclídeos: externo e interno. Instrumentos de 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: Utilização de traçadores radioativos. Métodos analíticos: análise por diluição isotópica, análise por ativação neutrônica (fundamentos, tipos de ativação, preparo de amostras e irradiação); datação por ^{14}C (conceitos; princípios das técnicas de preparo de amostras e detecção; síntese de benzeno-espectrometria de cintilação líquida de baixo nível de radiação de fundo e na espectrometria de massas com acelerador). Aplicações.

No ato da inscrição o candidato deverá apresentar requerimento dirigido à Diretora do Centro, acompanhado dos seguintes documentos:

- I) prova de quitação com o serviço militar;
- II) título de eleitor e comprovante de votação da última eleição, prova de pagamento da respectiva multa ou a devida justificativa;
- III) memorial circunstanciado, em treze cópias, no qual sejam comprovados os trabalhos publicados, as atividades realizadas pertinentes ao concurso e as demais informações que permitam avaliação de seus méritos;
- IV) prova de que é portador do título de doutor, outorgado pela USP, por ela reconhecido ou de validade nacional;

V) treze exemplares da tese original ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela.

No memorial, o candidato deverá salientar o conjunto de suas atividades didáticas contribuições para o ensino.

Os docentes em exercício na USP e os candidatos estrangeiros serão dispensados das exigências contidas em I e II.

O concurso a que se refere o presente Edital compreenderá:

- a) prova escrita;
- b) defesa de tese ou de texto que sistematize criticamente a obra do candidato ou parte dela;
- c) julgamento do memorial com prova pública de arguição;
- d) avaliação didática.

Os programas e a legislação pertinentes aos concursos encontram-se à disposição dos interessados na Divisão Acadêmica do Centro.