



**NEG**  
Laboratório  
Núcleo de Estudos  
Geoquímicos



**LABISE**  
Laboratório  
de Isótopos Estáveis

## **21º Curso de Extensão sobre Isótopos Estáveis e Radiogênicos** **25 de julho a 09 de agosto de 2016**

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**SESSÃO 1:** Prof. Alcides Nobrega Sial

**Dias:** 25, 26 e 27 julho de 2016

**Conteúdo:** Isótopos estáveis: definição, fracionamento na natureza, aplicações a Geociências e outros ramos das Ciências. Isótopos de oxigênio na Hidrosfera e Atmosfera. Composição isotópica da água do mar, paleotermometria (carbonatos, silicatos, fosfatos), fracionamento de oxigênio em minerais formadores e rochas. Isótopos de oxigênio em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Isótopos de carbono em rochas carbonáticas e carbonatitos. A quimioestratigrafia de  $^{13}\text{C}$  e de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Quimioestratigrafia de rochas carbonáticas, aplicações a geologia na América do Sul (correlações intra e interbacias, sequências Paleoproterozoicas e Neoproterozoicas: anomalia Lomagundi e “cap dolostones”). Isótopos de C e Sr e as anomalias isotópicas SPICE e SNICE (Cambriano) e MDICE, GICE e HICE no Ordoviciano. Isótopos de carbono e oxigênio e o limite K-T na América do Sul, Dinamarca e Itália. Isótopos de oxigênio em rochas basálticas e graníticas. Espectrometria de massa de fonte gasosa e técnicas de extração de gases para análises isotópicas.

**SESSÃO 2:** Profa. Valderez Pinto Ferreira

**Dia:** 28 de julho de 2016 (7 horas de aula)

**Conteúdo:** Isótopos estáveis em processos ígneos e metamórficos (alta temperatura). Aplicações gerais aos sistemas granito e granodiorito. Fracionamento isotópico e difusão. Exemplos brasileiros (Província Borborema).

**SESSÃO 3:** Prof. Ramsés Capilla

**Dia:** 29 de julho de 2016

**Conteúdo:** Isótopos de carbono, deutério e enxofre em matéria orgânica e na geologia do petróleo. Rocha Geradora - Ciclo do carbono, definição de rochas geradoras, tipos de rochas geradoras, definição de matéria orgânica; origem e composição da matéria orgânica; produtividade orgânica primária; Transformação da matéria orgânica – Diagênese; Catagênese; Metagênese; Evolução térmica da matéria orgânica: gráficos e diagrama van krevelen; Correlação entre os indicadores de maturação térmica. Caracterização Geoquímica de óleos -Isótopos estáveis de carbono, deutério e enxofre; rocha, querogênio e gás natural. Exemplos de aplicações isotópicas; Fácies orgânicas e suas aplicações na caracterização de modelos deposicionais. Perfis geoquímicos Exercícios. Caracterização Geoquímica de gases Origem; classificação e evolução térmica dos gases. Isótopos dos gases.

**SESSÃO 4:** Prof. Marcio Martins Pimentel

**Dias:** 01 e 02 de agosto de 2016

**Conteúdo:** Fundamentos básicos de geocronologia (desintegração radioativa, forma de emissão e os diversos sistemas em datação radiométrica. Principais sistemas isotópicos e aplicações às rochas ígneas, sedimentares e metamórficas: Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb e Lu-Hf. Comparação entre os principais equipamentos para análises de razões isotópicas: TIMS, SHRIMP, ICP-MS, (LA)-MC-ICP-MS (LA)-MC-ICP-MS: introdução, funcionamento, métodos e

aplicações: U-Pb, Lu-Hf sobre zircões, Lu-Hf sobre rocha total, Rb-Sr sobre carbonatos, U-Th em carbonatos Exemplos.

**SESSÃO 5:** Prof. Silvio Roberto Faria Vlach

**Dias:** 03 e 04 de agosto de 2016

**Conteúdo:** Microsonda eletrônica (EPMA): técnicas analíticas e aplicações para a datação de minerais portadores de Th e/ou U. 1. Espectroscopia de raios X: dispersão de energia (ED) e de comprimentos de onda (WD). A microsonda eletrônica (EPMA). Tipos de análise: varreduras eletrônicas, mapeamentos composicionais, análises pontuais qualitativas, semi-quantitativas e quantitativas. Padrões, efeitos de matriz e redução de dados. Comparação entre EDS e WDS. Preparação de amostras. Resolução espacial, precisão e reprodutibilidade. Limites de detecção. Otimização de rotinas analíticas. Exemplos de aplicação. 3. Métodos de datação geocronológica. Fundamentos, premissas, aplicações e limites. O método químico Th-U-PbT em microsonda eletrônica. Bases conceituais histórico e evolução do método. Minerais passíveis de datação. Comparação com métodos isotópicos. 3. Seleção e preparação de amostras. Estratégias analíticas. Imageamento. Análises quantitativas. Condições analítico-instrumentais, interferências espectrais e correções. Padrões e materiais de referência. 4. Tratamento de dados. Idades pontuais e modelo para populações homogêneas: médias ponderadas e isócronas químicas. Populações n-modais. Mapas de distribuição de idades. Exemplos de aplicação, enfatizando a resolução de problemas geológicos.

**SESSÃO 6:** Prof. Virginio Henrique M. Lopes

**Dia:** 05 de agosto de 2016

**Conteúdo:** 1. Catodo-luminescência (CL): princípios básicos; instrumentação comparativa; 2. aplicações geológicas: CL de zircão e texturas internas na avaliação de amostras para datação; 3. CL de carbonatos, especialmente calcita, e aplicações para a petrogênese de calcários e mármore; 4. CL de apatita, e controle sobre

processos de beneficiamento de minérios; outras aplicações.

**SESSÃO 7:** Prof. Luiz Carlos Ruiz Pessenda

**Dias:** 08 e 09 de agosto de 2016 (12 horas de aula)

**Conteúdo:** o laboratório de carbono 14 do CENA; métodos de análise de amostras geoquímicas, método espectrométrico de cintilação líquida de baixo nível de radiação de fundo e síntese de benzeno para a datação C-14; precisão, exatidão e controle analítico; preparação de amostras inorgânicas e orgânicas para a análise de isótopos estáveis de C e N por espectrometria de massa; aplicações em estudos paleoambientais (clima, vegetação e dinâmica marinha) no Quaternário tardio no Brasil.