

# Ensaio Experimental dos Efeitos da Pressão Sobre o Apagamento dos Traços de Fissão em Apatita.

**Jaques Soares Schmidt<sup>1</sup>; Maria Lidia Vignol Lelarge<sup>2</sup>; Rommulo Vieira Conceição<sup>3</sup>; Naira Maria Balzaretto<sup>4</sup>; Gabriela Pinto Scussiatto<sup>5</sup>; Augusto Furtado De Souza<sup>6</sup>**

1. Bolsista BIC/UFRGS E-mail: jaxschmidt@terra.com.br; 2. Orientador, Professora do Departamento de Mineralogia e Petrologia - Instituto de Geociências-UFRGS E-mail: lidia.vignol@ufrgs.br; 3. Orientador, Professor Adjunto do Instituto de Geociências-UFRGS E-mail: rommulo.conceicao@ufrgs.br; 4. Orientador, Professora Associada II no Instituto de Física-UFRGS E-mail: naira@if.ufrgs.br; 5. Estudante associada ao Laboratório de Altas Pressões e Materiais Avançados-UFRGS E-mail: gabriela.scussiatto@gmail.com; 6. Bolsista Voluntário área de Termocronologia - UFRGS E-mail: guto\_cabeleira@yahoo.com.br.

## Introdução

Termocronologia pelo método de traços de fissão em apatita tem como principais funções: contar a história termal de bacias sedimentares, estudar a denudação, o soerguimento, datar rochas vulcânicas e realizar estudos de proveniência.

Os traços são gerados pelo decaimento do urânio-238 e do urânio-235. A quantidade de traços fósseis e de traços induzidos permite calcular a idade do último evento térmico e a distribuição dos comprimentos dos traços confinados permitem traçar histórias de resfriamento diversas e identificar eventos geológicos diferenciados.

O efeito da temperatura sobre os traços de fissão é amplamente conhecido e usado para determinar a história térmica, contudo o efeito da pressão ainda é debatido quanto a sua influência na estabilidade dos traços.

**Este projeto visa averiguar os efeitos da pressão, sobre os traços de fissão. Na etapa atual, pré-ensaios, procura-se definir critérios para a análise do comportamento dos traços sobre efeito da pressão.**

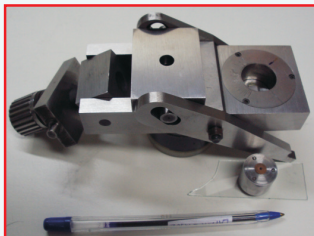
## Materiais e Métodos

Método: apatitas de Durango e de Fish Canyon Tuff tem seus traços fósseis apagados por aquecimento a 400°C durante cinco horas. Sofrem irradiação para fissurar o urânio-235 gerando os traços induzidos, assim cria-se amostras padronizadas para os testes.

Os ensaios são realizados na câmara de bigorna de diamante (DAC), manipulando pressão e tempo, com temperatura constante. As pressões aplicadas nos experimentos atingirão até 10 GPa.



Espectroscopia Raman LAPMA - UFRGS



Câmara de Bigorna de Diamante

Na fase pré-ensaios padrões são analisadas por Espectroscopia Raman e Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), para comparações «in situ» com as amostras testadas.

Foram gerados padrões, para as apatitas de Durango, com as seguintes configurações: apatitas naturais (com traços fósseis), após o apagamento dos traços fósseis (sem traços de fissão) e após a irradiação com o surgimento dos traços induzidos (com traços induzidos).

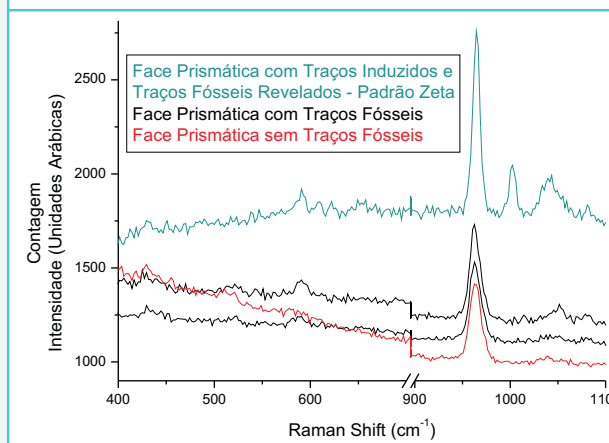
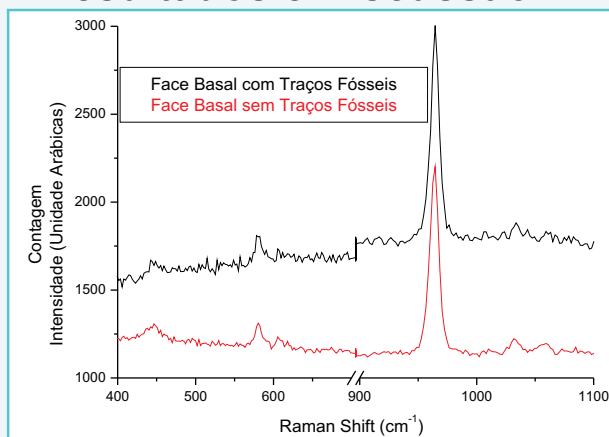
Posteriormente serão feitos os padrões para as apatitas de Fish Canyon Tuff e as análises «ex situ» através de ataque químico e microscopia ótica.

Para compreender o efeito da pressão sobre os traços de fissão serão estudadas anomalias no comprimento e na densidade de traços de fissão.

## Referências

- WENDT, A. S.; VIDAL, O.; CHADDERTON, L. T. Further discussion on the pressure dependence of fission track annealing in apatite: reply to the critical comment of Kohn et al. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 215, p. 307-316, 2003.
- KOHN, B. P.; BELTON, D. X.; BROWN, R. W.; GLEADOW, A. J. W.; GREEN, P. F.; LOVERING, J. F. Comment on: "Experimental evidence for the pressure dependence of fission track annealing in apatite" by A.S. Wendt et al. [*Earth Planet. Sci. Lett.* (2002) 201 593-607]. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 215, p. 299-306, 2003.
- CRUZ, S.A.; CHADDERTON, L. T. Theoretical study of pressure effects on fission fragment track registration lengths in apatite. *Radiation Measurements*, v. 40, p. 765 - 769, 2005.
- LANG, M.; LIAN, J.; ZHANG, F.; HENDRIKS, B. W. H.; TRAUTMANN, C.; NEUMANN, R.; EWING, R. C. Fission tracks simulated by swift heavy ions at crustal pressures and temperatures. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 274, p. 355-358, 2008.

## Resultados e Discussão



Espectro Raman dos padrões de Durango nas faces basais e prismáticas.

- Os espectros obtidos são referentes as apatitas de Durango.
- A amostra irradiada disponível é o padrão de calibração do parâmetro Zeta, que além dos traços induzidos latentes possui traços fósseis revelados. Nela observou-se mudanças nos valores de Raman Shift, aparecimento do pico 1002 e o alargamento dos picos.
- As análises de FTIR não geraram dados significativas, para obter um espectro discernível é preciso moer a amostra, inviabilizando o estudo dos traços.

## Conclusões

**Nas medidas de espectrometria Raman observou-se mudanças nos valores de Raman Shift, aparecimento do pico 1002 e o alargamento dos picos.**

**As amostras para FTIR precisam ser moídas para gerar espectros significativos, logo não serão utilizadas.**

**Próxima Etapas: averiguar os dados obtidos, procurando estabelecer os critérios para acompanhar qualitativamente as anomalias nos traços de fissão em ensaios futuros.**

**Apoio:**

Programa de iniciação científica BIC/UFRGS  
 Laboratório de geologia isotópica - Área Termocronologia UFRGS  
 Laboratório de Altas Pressões e Materiais Avançados - UFRGS