

EFEITOS DAS ALTAS PRESSÕES NO RECOZIMENTO DOS TRAÇOS DE FISSÃO EM APATITA



Autores: Lucas Crippa e Jaques Soares Schmidt

Orientadora: Profa. Dra. Maria Lidia Medeiros Vignol-Lelarge

Introdução

A termocronologia pelo método dos traços de fissão em apatita tornou-se bastante comum em estudos que visam o estabelecimento das histórias térmicas de bacias sedimentares, estudos de denudação e soerguimento, estudos de proveniência e datação de rochas vulcânicas. O método de datação pelos traços de fissão baseia-se na contagem de defeitos cristalinos encontrados na estrutura mineral e formados quando da fissão de átomos de urânio. Todavia, alguns autores tem questionado o papel da pressão sobre a estabilidade dos traços de fissão.

Assim, é imprescindível conhecer quais são os fatores responsáveis pela estabilidade dos traços de fissão. Sabe-se que o mecanismo de apagamento dos traços é composto por diversos parâmetros relevantes como a composição química, estequiometria, estrutura cristalina, especiação mineral. Neste trabalho, para verificar a influência da pressão sobre a estabilidade dos traços de fissão em apatita foi efetuado diversos ensaios com a apatita padrão de Durango em diversas condições de pressão, temperatura e tempo.

Com os produtos desse trabalho esperamos obter dados que demonstrem se há influência significativa da pressão no recozimento dos TFA em condições geologicamente relevantes.

Objetivos específicos

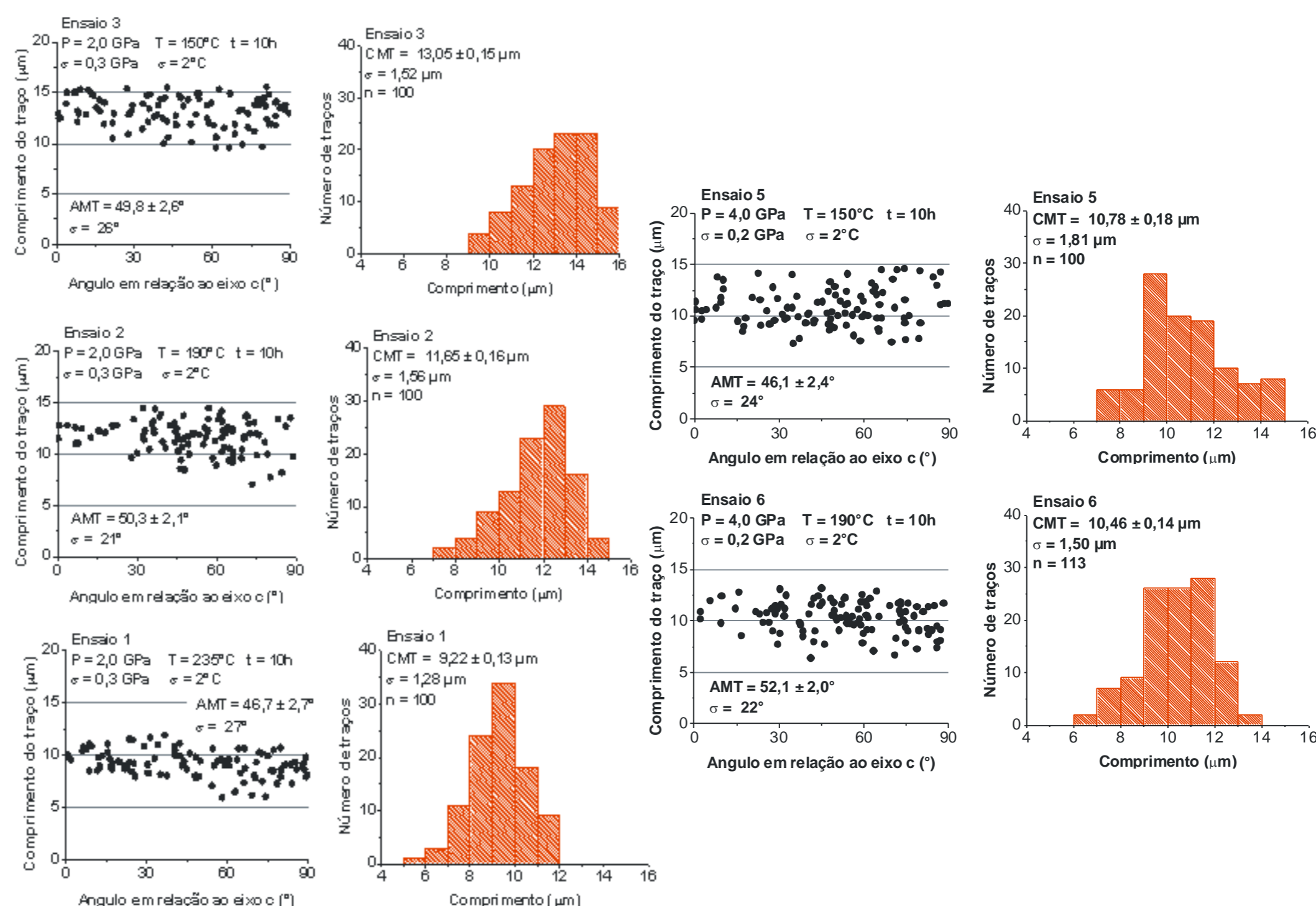
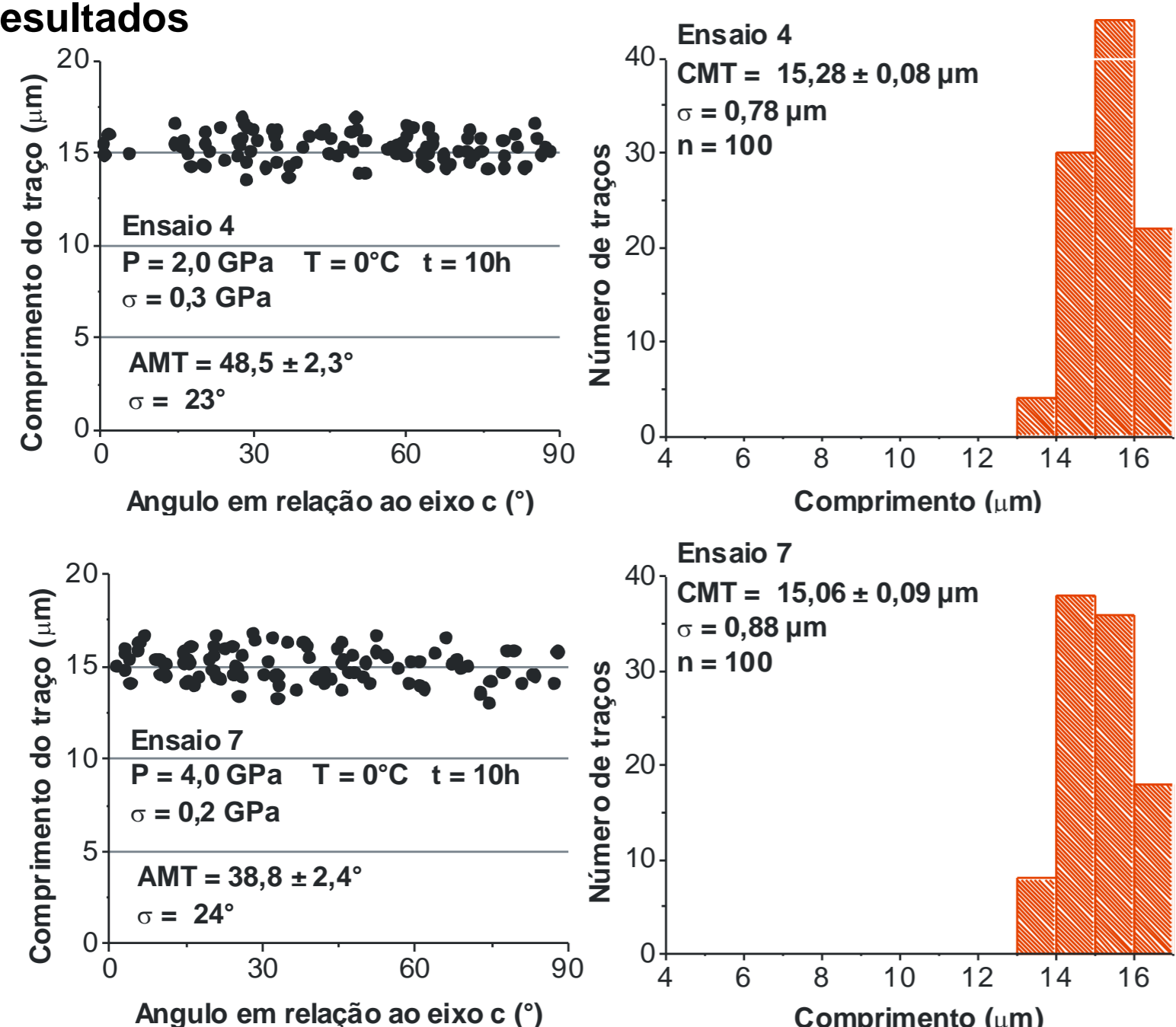
Os objetivos deste trabalho compreenderam:

- Estudar o efeito da pressão sobre o mecanismo de recozimento dos traços de fissão em apatita.
- Estudar os efeitos da pressão aliada à temperatura sobre o mecanismo de recozimento dos traços de fissão em apatita.
- Confrontar os resultados obtidos com os apresentados por pesquisas anteriores.
- Modelar os efeitos da pressão aliada à temperatura para as condições geológicas à que amostras estudadas pela técnica de termocronologia por traços de fissão em apatita são submetidas na natureza.

Procedimentos Analíticos

Para verificar o efeito da pressão sobre a estabilidade dos traços de fissão em apatita foram realizados diversos ensaios com uma câmara de bigorna toroidal onde amostras de apatita de Durango foram processadas em combinações de temperaturas e pressões atmosférica e de 2 GPa e 4 GPa com 20 °C, 150 °C, 190 °C, 235 °C e 290 °C (Figura 01).

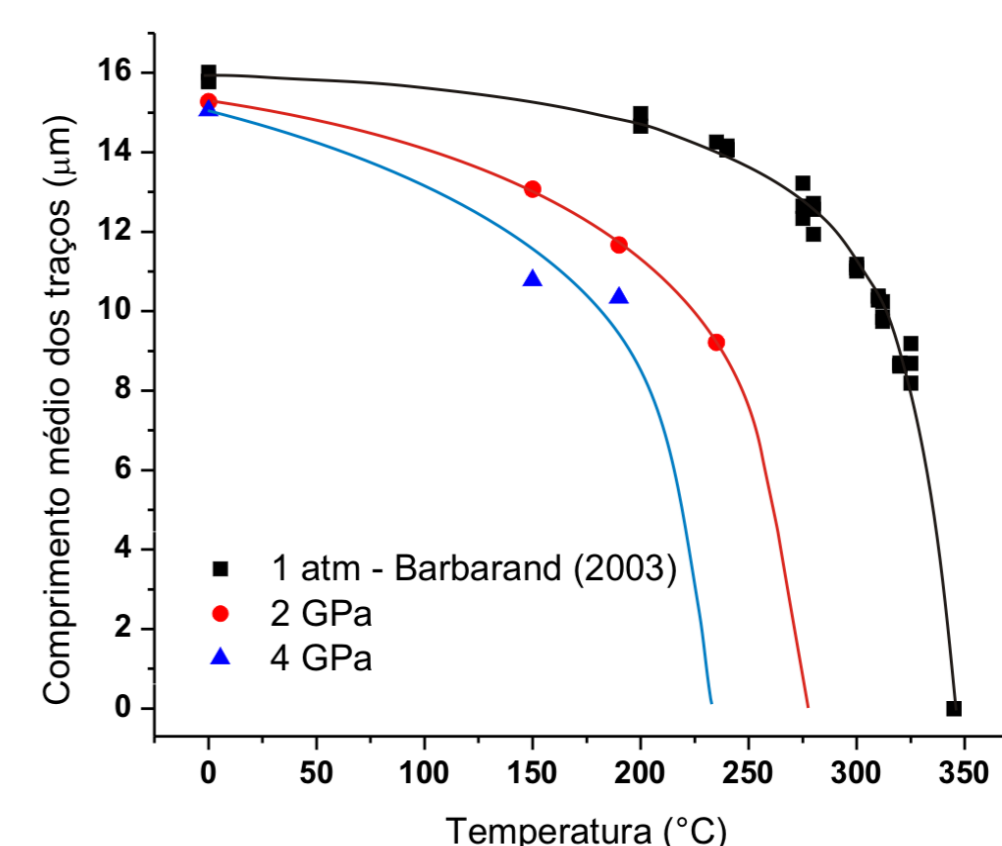
Resultados



Ensaios com pressão e tempo constantes e temperatura variável, mostrando que o parâmetro mais importante na estabilidade dos Traços de fissão é a temperatura.

Conclusão

Neste trabalho, nós demonstramos que o recozimento dos traços de fissão em apatita apresenta uma dependência da pressão para casos submetidos a condições de altas pressões (2,0 e 4,0 GPa). Quando extrapolado para baixas pressões (≤ 400 MPa) condizentes com o contexto geotérmico a que as amostras do método TFA são submetidas na natureza essa dependência torna-se negligenciável perante a magnitude do efeito da temperatura. Por consequência não há necessidade de se preocupar com possíveis erros causados pelos modelos vigentes de recozimento, idades de fechamento, trajetos de exumação e taxas de erosão dos TFA que levam em conta apenas a ação da temperatura.



Referências

- FLEISCHER, R.L.; PRICE, P.B.; WALKER, R.M.. Effects of temperature, pressure and ionization on the formation and stability of fission tracks in minerals and glasses. *Journal of Geophysical Research*, v. 70, p. 1497-1502, 1965.
- GREEN, P.F. The relationship between track shortening and fission track age reduction in apatite; combined influences of inherent instability, annealing anisotropy, length bias and system calibration. *Earth Planetary Science Letters*, v. 89:335, p.52, 1988.
- 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.
- VIDAL, O; WENDT, A. S.; 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.



Figura 01: Demonstração dos experimentos com a prensa hidráulica; A) Apatita de Durango; B) Sal com apatita; C) Materiais usados para o experimento; D) Prensa Hidráulica com bigorna toroidal.

Ensaios sobre a estabilidade dos traços de fissão em função de 2 pressões diferentes, 2 Gpa e 4 Gpa respectivamente.