

# Confecção e calibração de vidros dopados com urânio e tório para a medida da fluência de nêutrons na datação com Método dos Traços de Fissão.



M. Fukuda, A. L. Lixandrão Filho, I. Alencar, S. Guedes, A. C. Coelho, J. C. Hadler



Grupo de Cronologia – Instituto de Física “Gleb Wataghin” – UNICAMP

Palavras-chave: Confecção de vidro; Dopagem com urânio; Dosimetria de nêutrons; Método dos Traços de Fissão.

Agência Financiadora: PIBIC/CNPq - PRP

## INTRODUÇÃO

Os nêutrons são partículas atômicas de carga nula e sua detecção geralmente envolve reação nucleares. Os **vidros dopados com o urânio natural** são utilizados como **monitores de fluência de nêutrons**, pois, átomos de urânio presente no vidro são fissionados pelos nêutrons incidentes produzindo **traços de fissão**, que podem ser observados através do microscópio óptico, se a este vidro está acoplado um detector de traços adequado. Esses vidros são comumente utilizados como monitores de fluência na datação dos minerais com o **Método de Traços de Fissão (MTF)** [1].

Uma outra aplicação para este vidro seria a **dosimetria de nêutrons** de fuga de aceleradores clínicos. Como a metodologia está sendo desenvolvida desde o início, no momento estamos interessados em medir o fluxo de nêutrons sem se preocupar com seu espectro de energia. Futuramente pretende-se distinguir as energias de nêutrons (**térmicos, epitérmicos e rápidos**) no fluxo.

## METODOLOGIA

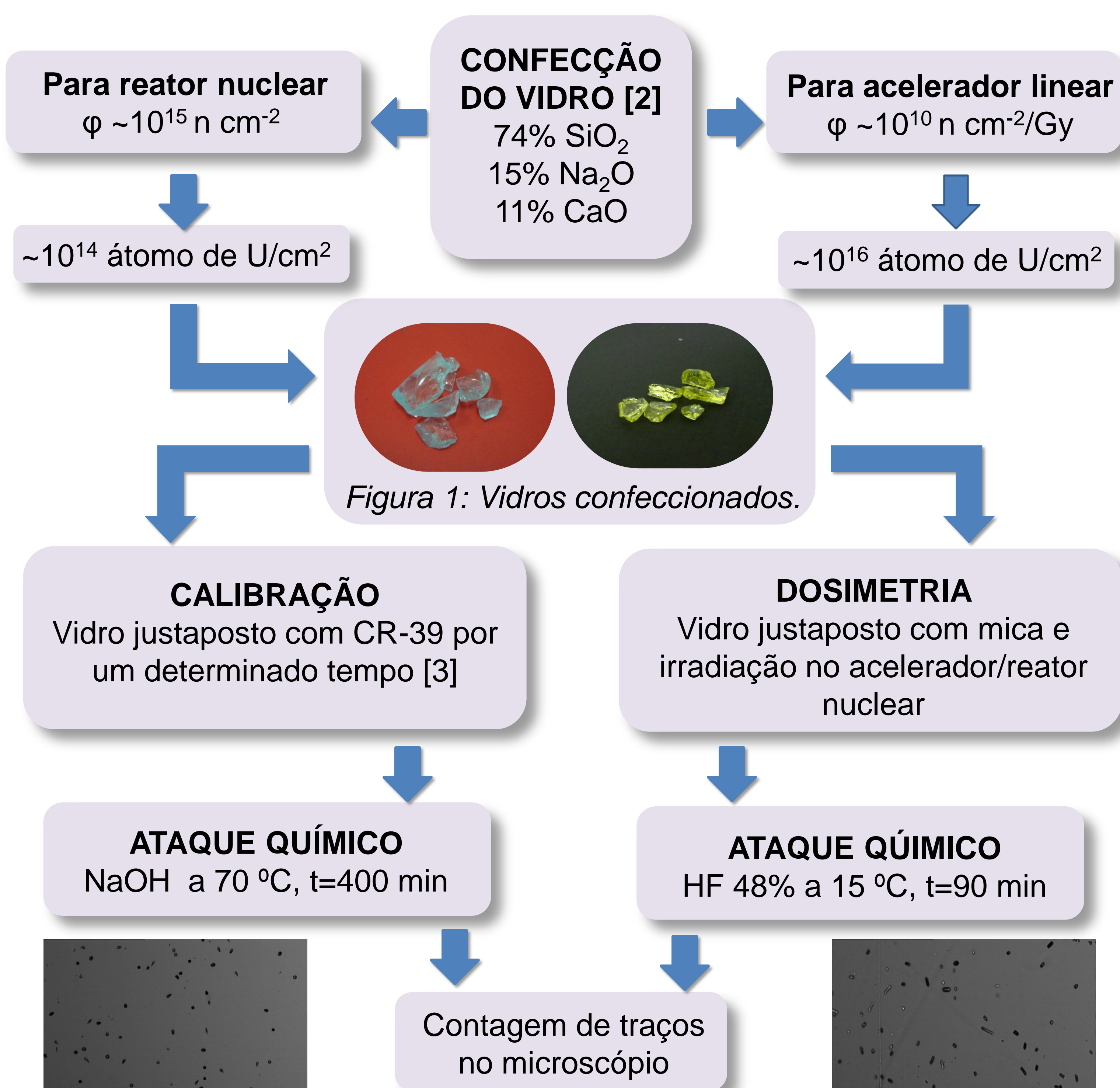


Figura 2: Traços de  $\alpha$ .

Figura 3: Traços de fissão

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A identificação dos **traços de fissão** na mica é muito importante para garantir a precisão e reprodutibilidade da metodologia, por isso fizemos estudo da evolução dos traços com o aumento do tempo de ataque.

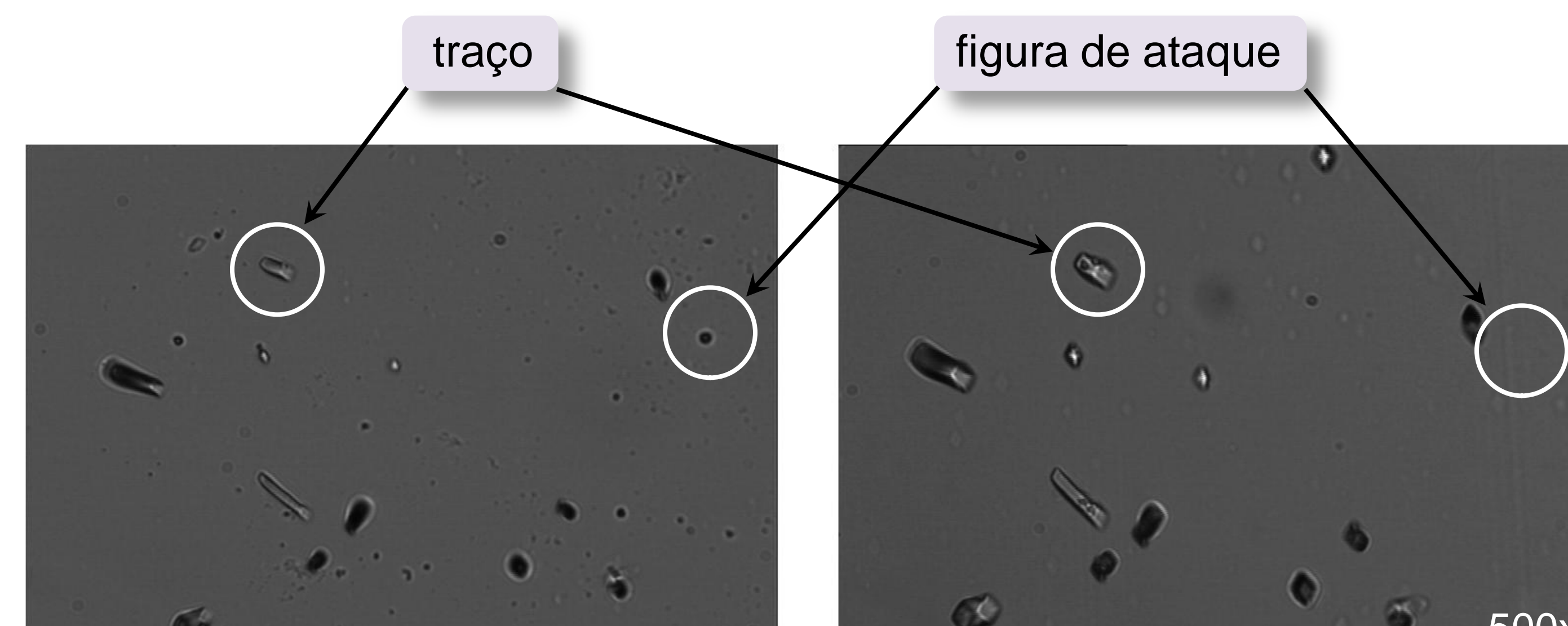


Figura 4: Comportamento dos traços ou das figuras de ataque químico nas micas com o tempo de ataque químico **A)** 60 minutos; **B)** 90 minutos.

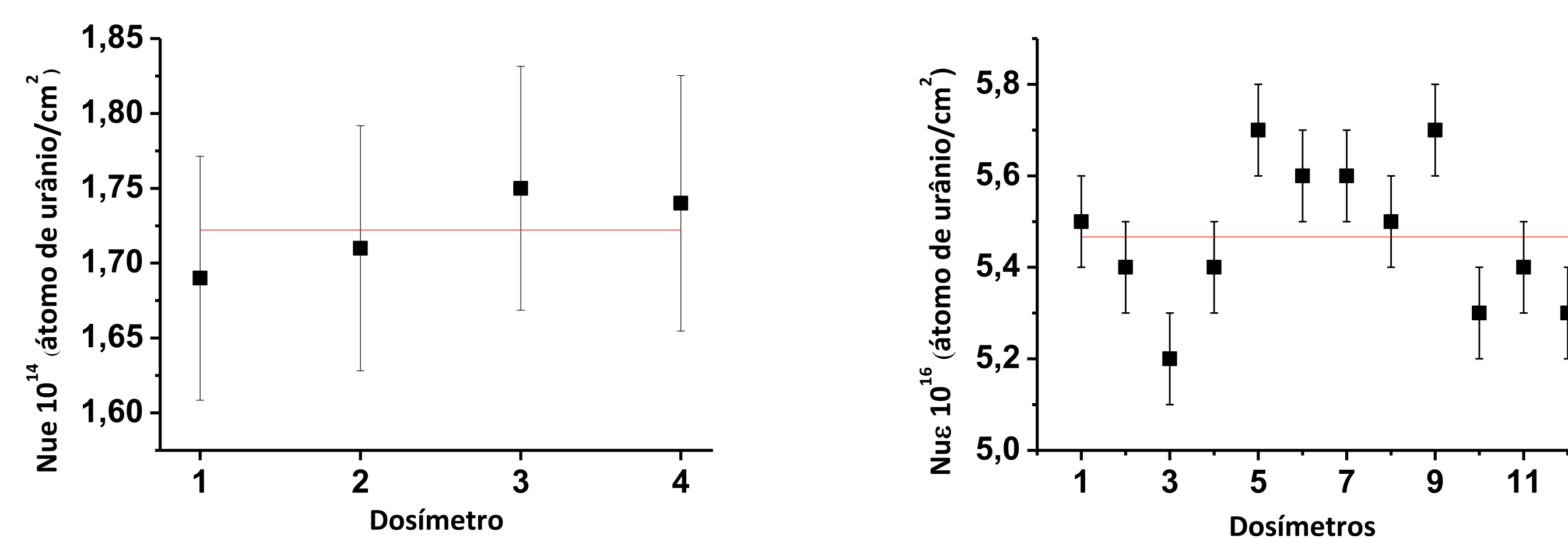


Gráfico 1: Conteúdo de urânio nos vidros ( $N_{U\varepsilon}$ : número de átomos de urânio por unidade de área). **A)** Reator nuclear,  $N_{U\varepsilon}=(1,72 \pm 0,01) \times 10^{14} \text{cm}^{-2}$ ; **B)** Acelerador linear,  $N_{U\varepsilon}=(5,46 \pm 0,05) \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$

## Conclusão

Dos dados obtidos, pode-se concluir que o conteúdo e a distribuição do urânio no vidro está dentro do valor esperado. Até esse momento já foram confeccionados **vidros dopado com urânio** para medir a fluência de nêutrons da ordem  $\phi \sim 10^{15} \text{ n cm}^{-2}$ , típica de um reator nuclear de pesquisa e vidros dopados com urânio para medir a fluência de nêutrons de fuga de um acelerador linear,  $\phi \sim 10^{10} \text{ n cm}^{-2}/\text{Gy}$ . E pode-se verificar que o conteúdo de urânio no vidro para o acelerador linear é ~320 vezes maior que vidro para o reator nuclear.

Sabendo que a secção de choque de fissão de urânio depende dos nêutrons incidentes (**térmicos, epitérmicos e rápidos**), no trabalho futuro pretendemos identificar a faixa de nêutrons incidentes no vidro utilizando **filtros de cádmio** e **vidros ou filmes dopados com tório** [4].

## Referência

[1] K. Gallagher, R. Brown, C. Johnson (1998) An. Rev. Earth Plan. Sci. **26**, 519.

[2] R.G. Almeida (1994) Dissertação de Mestrado, Unicamp (IFGW), 67.

[3] P. J. Lunes *et al.*, (2004) J. of Rad. Chem., **262**, 461-468.

[4] P.J. Lunes *et al.* (2002) Chem. Geol. **187**, 201.