

Confecção e calibração de vidros dopados com urânio para a medida da fluência de nêutrons



na datação com Método dos Traços de Fissão



M. Fukuda, I. Alencar, S. Guedes, P. J. Lunes, J. C. Hadler

Grupo de Cronologia – Instituto de Física “Gleb Wataghin” – UNICAMP – 13083-970, Campinas, Brasil

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

Agência Financiadora: PIBIC/CNPq - PRP **e-mail:** mai.fukuda.san@gmail.com

1) Introdução:

A datação com Método dos Traços de Fissão (MTF) se baseia no cálculo da idade de minerais pela densidade de traços causados pela fissão espontânea do isótopo ^{238}U e a quantidade deste isótopo que não decaiu (através da densidade de traços de fissão induzida do isótopo ^{235}U). O MTF é importante dentro da geotermocronologia, podendo ser aplicado em diversos estudos (por exemplo, a prospecção de petróleo [1]).

Para saber a quantidade de ^{238}U existente na amostra, a irradiamos com nêutrons térmicos em um reator nuclear. Esse processo deve ser realizado com a presença de um monitor de fluência de nêutrons. Nosso grupo tem desenvolvido uma dosimetria de nêutrons para o MTF baseada em filmes finos de urânio e de tório naturais. O objetivo desse projeto é desenvolver um procedimento que permita a confecção dos vidros dopados com urânio natural. Assim, eles poderão ser calibrados via filmes finos de urânio, para serem utilizados como dosímetros de nêutrons na datação com o MTF.

2) Confecção do vidro:

Processo de homogeneização

74% de sílica (SiO_2)

15% de óxido de sódio (Na_2O)

11% de óxido de cálcio (CaO)

15mg de urânio/ 1 kg compostos

Para a confecção de vidros seguimos o procedimento extraído de [2], no qual foram confeccionados vidros silicados dopados com diferentes concentrações de pirita.

O CaO e Na_2O foram obtidos a partir da calcinação do carbonato de sódio (Na_2CO_3) e carbonato de cálcio (CaCO_3). E utilizamos o nitrato de urânio ($\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). A mistura dos compostos foi posta em um cadinho de platina.

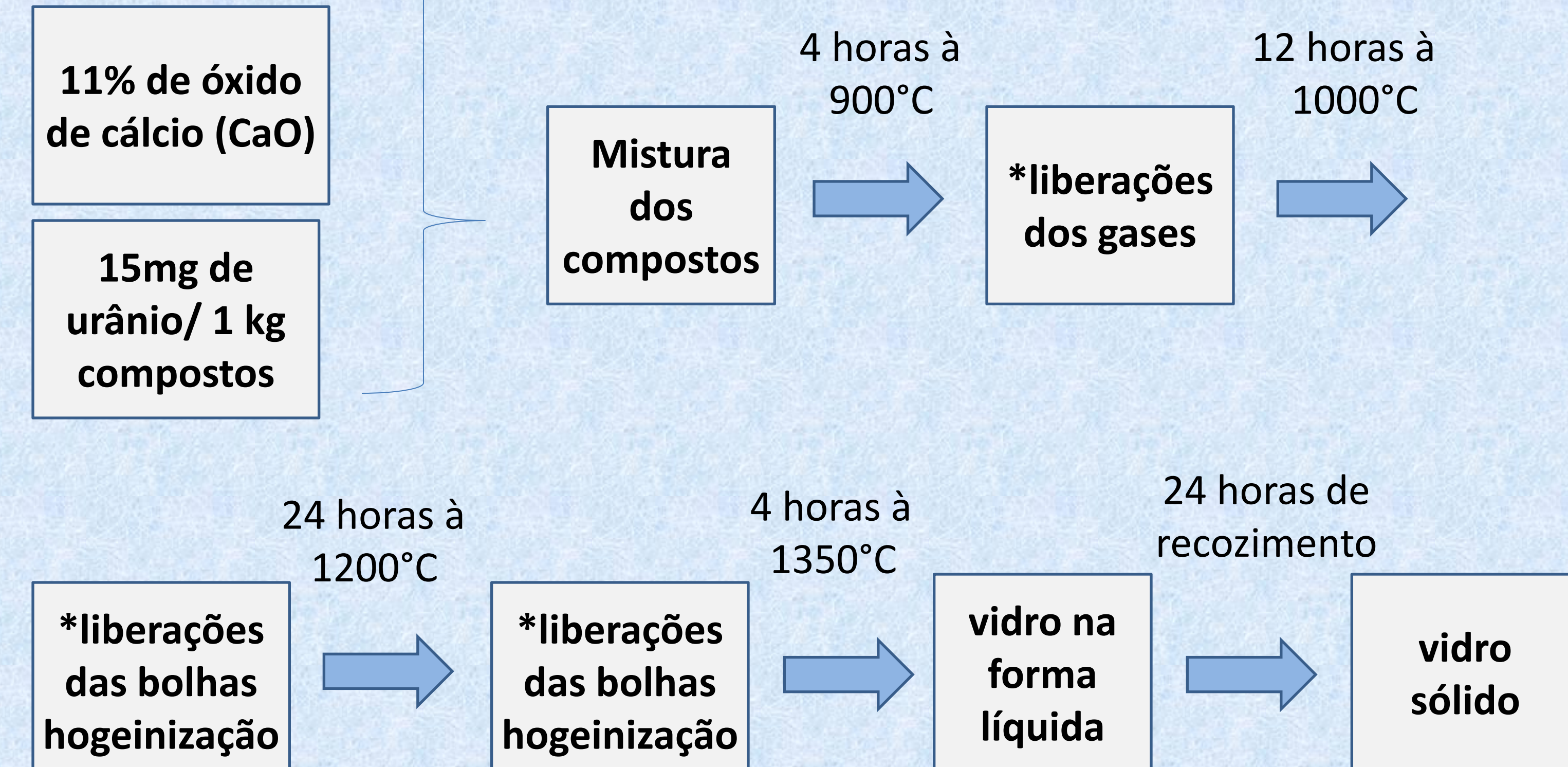
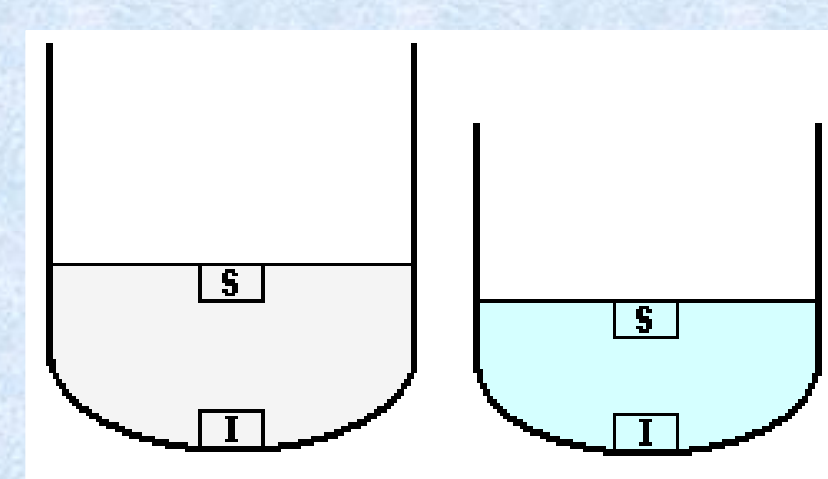


Figura 1. Vidros confeccionados em cadinhos de platina diferentes.

3) Resultados obtidos:

Durante o desenvolvimento do projeto foram realizadas quatro tentativas para obter um vidro adequado a nossos propósitos. Na última confecção obtivemos:



-Massa do vidro do cadinho menor: 9,47 gramas

-Massa do vidro do cadinho maior: 22,15 gramas

Dois vidros foram coletados de cada cadinho. A parte superior (S) e inferior (I). Utilizamos mais dois pedaços de vidro com a ausência do urânio.

Figura 2. Coleta dos vidros.

Esses seis pedaços foram moldados junto com resina epóxi e foram lixados com grana 200, 400, 600, 1200, 2400 e 4000. Após essa etapa, eles foram polidos com pasta de diamante de $3\mu\text{m}$ e $1\mu\text{m}$. As micas foram justapostas e o conjunto foi embrulhado em papel alumínio. O mesmo foi feito com uma amostra de vidro CN1, previamente calibrada [3]. As montagens estão apresentadas na Figura 3.

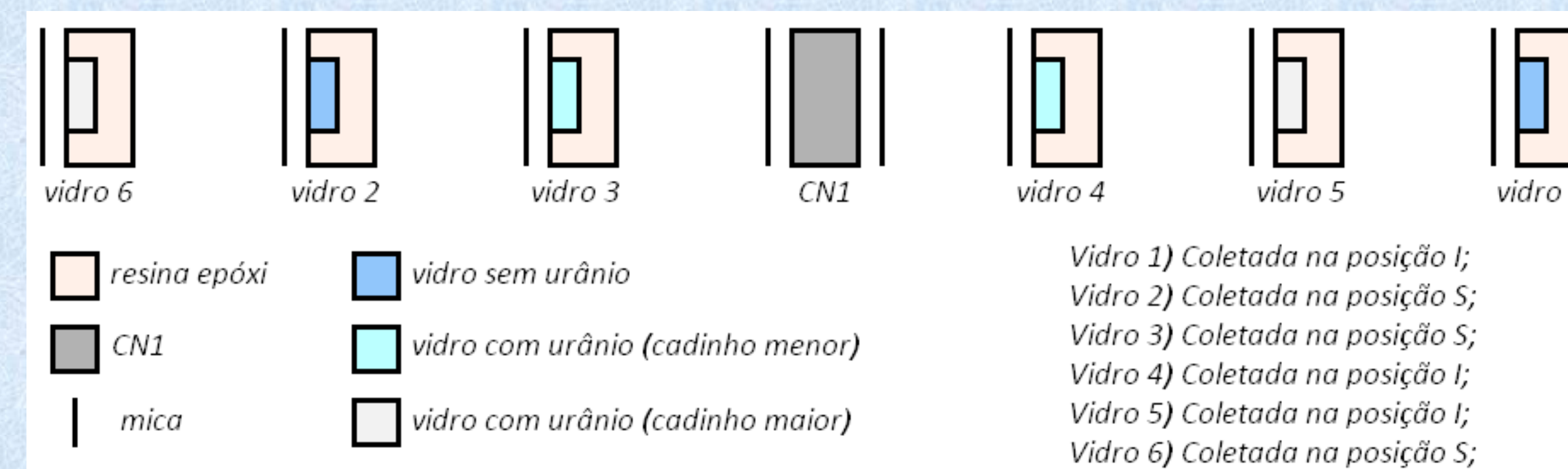
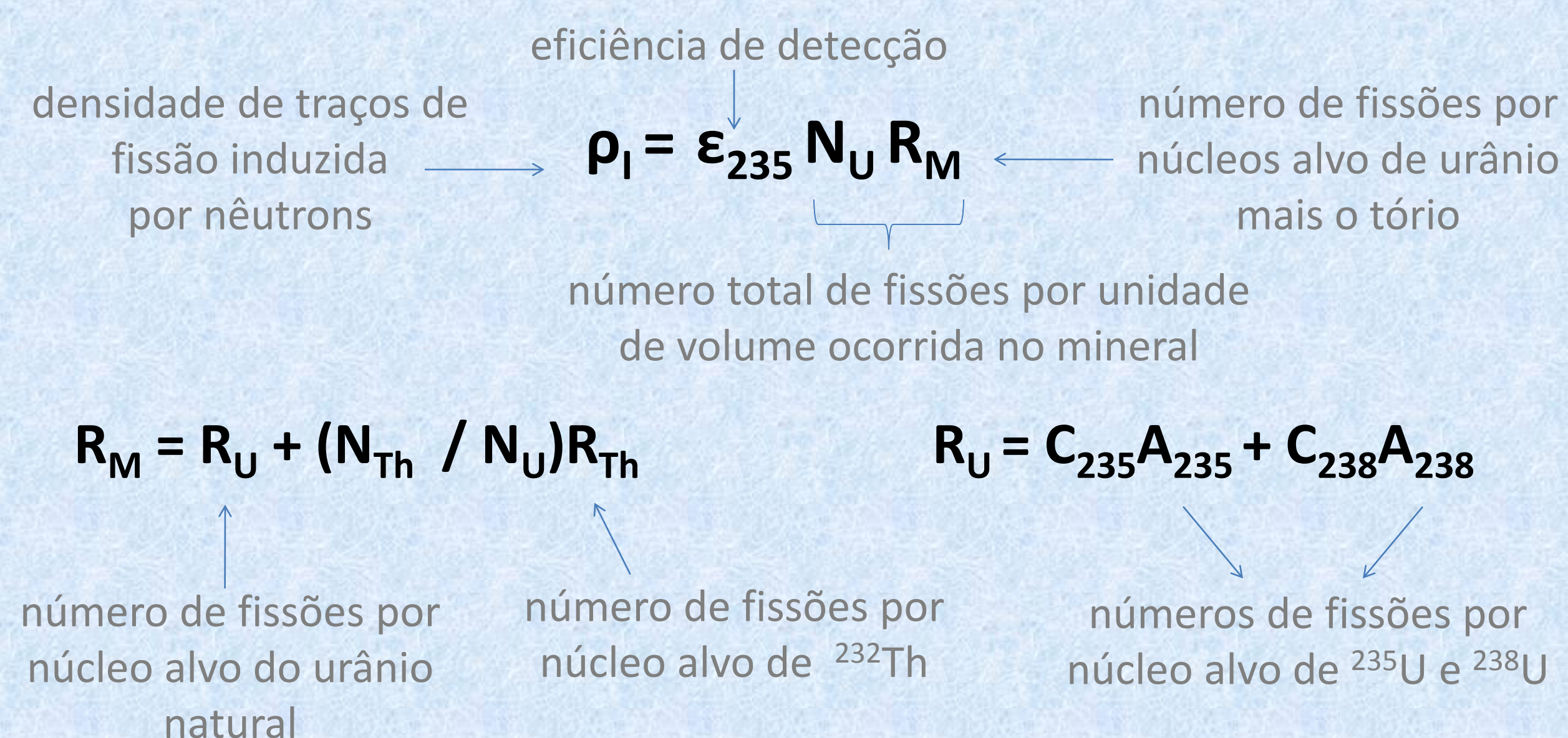


Figura 3. Montagem das amostras.

4) Calibração de vidros dopados com urânio:

Os vidros foram justapostos a micas muscovitas e foram irradiados com nêutrons no IPEN/CNEN de São Paulo (fluência de $3,0 \times 10^{15}$ nêutrons/ cm^2). Depois serão atacados quimicamente e as densidades de traços serão medidas com um microscópio óptico.



O objetivo da dosimetria de nêutrons com MTF é a obtenção de R. A dosimetria de nêutrons através de filmes finos de urânio natural fornece R_U [4,5] e a dosimetria de nêutrons através de filmes finos de tório natural fornece R_{Th} . A razão tório-urânio do mineral pode se obtida através de vários métodos (por exemplo, [6]).

5) Referências:

- [1] K. Gallagher, R. Brown, C. Johnson (1998) An. Rev. Earth Plan. Sci. **26**, 519.
- [2] R.G. Almeida (1994) Dissertação de Mestrado, IFGW, UNICAMP, Campinas. 67pg.
- [3] P.J. Lunes *et al.* (2002) Chem. Geol. **187**, 201
- [4] G. Bigazzi *et al.* (1993) Rev. Fis. Ap. Instr. **8**, 13.
- [5] G. Bigazzi *et al.* (1999) Radiat. Meas. **31**, 651.
- [6] P.J. Lunes *et al.* (2002) Radiat. Meas. **35**, 195.