

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**INSTITUTO DE FÍSICA  
CAIXA POSTAL 20516  
01498 SÃO PAULO - SP  
BRASIL**

# **PUBLICAÇÕES**

**IFUSP/P-944**

**DETETORES DE FISSÃO A TRAÇOS-MICA:  
REVELAÇÃO QUÍMICA E VARREDURA ÓPTICA**

**Janine Nicolosi Corrêa de Almeida**  
Instituto de Física, Universidade de São Paulo

**Orientador: Prof. Dr. João D.T. Arruda Neto**

**Outubro/1991**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Física

DETETORES DE FISSÃO A TRACOS-MICA:  
revelação química e varredura Óptica  
(Relatório Interno)

Janine Nicolosi Corrêa de Almeida

Laboratório do Acelerador Linear  
Departamento de Física Experimental

Orientador: Prof. Dr. João D.T. Arruda Neto

Agosto/1991

## 1. INTRODUÇÃO

O grupo de Fissão Nuclear do Laboratório do Acelerador Linear do IFUSP utiliza detetores de fissão a traços (mica e makrofol); destes, folhas de mica muscovita têm sido intensamente empregadas nos últimos 20 anos. Ao longo deste período inúmeros problemas associados à utilização deste material foram investigados e resolvidos, notadamente o problema do "background fóssil". Este background é constituído por traços da fissão espontânea de urânio geológico presente na mica.

Por outro lado, persistem problemas e dificuldades associados à preparação, corte, revelação e leitura (varredura óptica) de traços das folhas de mica.

Neste relatório apresentamos as modificações e melhorias que foram introduzidas nos procedimentos acima mencionados, ao longo dos 3 últimos anos.

## 2. CORTE E REVELAÇÃO DAS MICAS

Inicialmente as micas são desfolhadas até ficarem com espessuras de  $\pm 0,2$  mm.

Observando o reflexo de luz sobre a folha, será escolhida para o corte uma região da folha de mica que não apresente ondulações superficiais, bolhas ou manchas.

A princípio o corte era feito já no tamanho a ser

usado, mas foi observado que, deixando-se uma orla de  $\pm 0,5$  cm na folha de mica a ser pré-revelada, e cortando-se esta orla após o ataque químico, conseguia-se evitar as infiltrações de ácido que prejudicavam consideravelmente a leitura. (fig. 1)

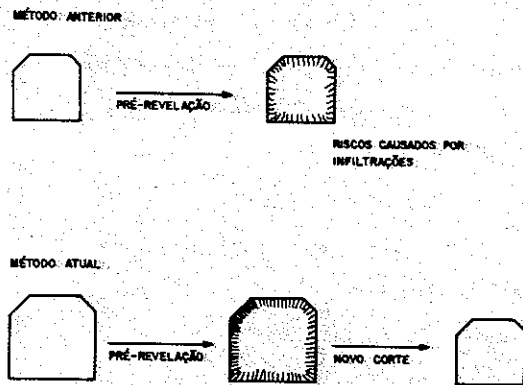


Fig. 1

Outra tentativa de eliminar as infiltrações de ácido já havia sido feita anteriormente, usando parafina para selar as bordas das micras, mas este método não conseguia evitar completamente o problema, além de ser mais demorado e trabalhoso.

Após o corte, as micras são mergulhadas numa solução a 48% de HF, onde permanecem de 21 a 23 h. Este ataque químico (denominado "revelação") aumenta o tamanho dos traços de fissão que constituem o background fóssil

(vide "Introdução"), permitindo a sua contagem com um microscópio óptico.

A utilização do mesmo ácido por mais de quatro vezes mostrou ser inadequada, pois com a evaporação do ácido, sua concentração muda, acarretando problemas de tempo e qualidade de revelação.

Estas micras já pré-reveladas são então cortadas novamente, selecionadas cuidadosamente com o auxílio do microscópio, e só assim podem ser utilizadas como detetores de fissão.

Tomando-se os mesmos cuidados das pré-revelações, as micras utilizadas como detetores, são submetidas a nova revelação em HF, e depois são montadas em lâminas de vidro padronizadas.

### 3. LEITURA DE MICAS (varredura óptica)

A leitura das micras, ou seja, a contagem dos traços de fissão, é feita com um microscópio óptico de projeção. Para facilitar a contagem é colocada uma folha de plástico translúcido sobre a tela do microscópio. Desenha-se no plástico um retângulo com contornos muito finos. Este retângulo permite efetuar varreduras mais precisas da folha de mica, bem como minimiza a sub e/ou sobre contagem de traços conforme ilustrado a seguir.

Na figura 2, mostramos pictoricamente a tela do microscópio de projeção, o retângulo de referência, e traços de fissão (forma losangular).

A varredura é xy, e o retângulo de referência é o passo de varredura.

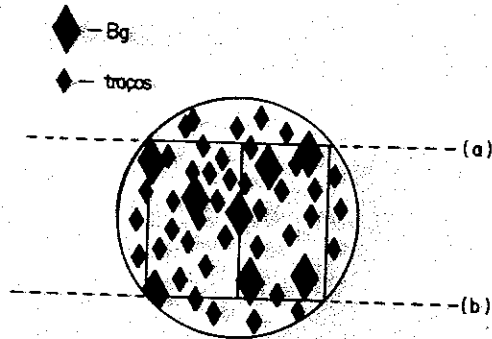


Fig.2

Como pode ser notado pela figura 2, quanto mais finos as linhas do quadro, e quanto mais bem colocado em relação ao movimento da lâmina (x,y), melhores resultados são obtidos.

**4. BACKGROUND ADICIONAL: IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE**

Fazendo-se testes observou-se que, após a 2a. revelação continuávamos com traços de background menores, similares a traços de fissão (vide fig. 3).

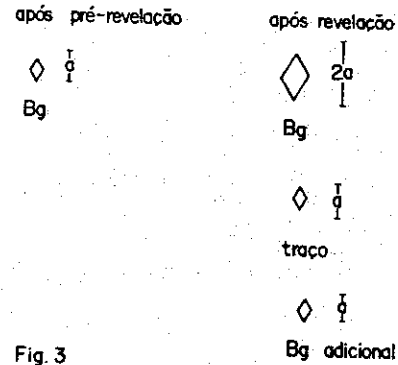


Fig. 3

Fizemos um estudo do bg-adicional em micas com diferentes composições de bg-fóssil; os resultados são apresentados na tabela 1. Calculamos que o bg-adicional (traços de dimensão linear a, fig. 3) corresponde a  $(10 \pm 1)\%$  do bg-fóssil após a segunda revelação (dimensão 2a, fig. 3).

Quantidade mica Bg	2a	a
1	355	48
2	369	39
3	549	32
4	417	41
5	704	85

Tabela 1.

Em uma mica, onde o número de traços de fissão é grande, cerca de 3 a 4 mil traços, como é o caso das irradiações de Th e Pu, estes bgs adicionais não constituem mais que 1 ou 2% do número de traços, mas no caso em que o número de traços é pequeno, como nas irradiações de Ta, este número pode chegar a 50% do número de traços, tornando a incerteza da contagem muito grande.

A experiência obtida em 3 anos de leituras fez com que se conseguisse distinguir os traços de fissão dos bgs adicionais pelo tipo de contorno e irregularidade nas formas.

##### 5. SUMÁRIO FINAL

Mostramos que a revelação e leitura de micas esbarra numa série de pequenos problemas que, quando somados, podem inviabilizar a utilização desses detetores. São eles:

- 1) rugosidade nas micas;
- 2) infiltração de ácido, provocando riscos;
- 3) mudanças na concentração do ácido, implicando em danos às micas;
- 4) erros de contagem devido à colocação de quadros no microscópio;
- 5) erros de contagem devido à não distinção dos bgs adicionais.

Discutimos formas de contornar esses problemas, e que implementamos com sucesso em nosso laboratório.

