

gia bem definida da armadilha. Este novo modelo, que supõe uma distribuição gaussiana de energias, foi aplicado para explicar o comportamento de dois picos experimentais do Fluoreto de Cálcio natural, tendo-se obtido um ajuste satisfatório para as curvas de emissão, de decaimento do pico e do deslocamento deste.

A aplicação de tal modelo possibilitou, também, o cálculo dos parâmetros das armadilhas que, nos casos considerados, ainda não havia sido feito.

*Inst. de Energ. Atômica e Inst. de Física da USP.*

### B-35

#### Estudo dos efeitos de tratamentos térmicos após a irradiação, na termoluminescência (TL) do LiF-Mg.

SHIGUEO WATANABE e  
ANA REGINA BLAK

Os picos IV e V na Curva de Emissão da TL do LiF:Mg dosimétrico, apresentam a seguinte propriedade: Com o decorrer do tempo de pós-recozimento, verifica-se que além destes picos decaírem, observa-se o desaparecimento do pico IV e uma separação nítida do pico V em dois outros, dos quais, aparentemente, um é o V e o outro um novo, chamado VI por Cameron et al - ("Thermal Annealing Effects on the Thermoluminescence of LiF" - Cameron, Zimmermann and Rhyner). Além de ter decaído, o pico VI teria também se deslocado com o tempo. Para a análise desta situação, foram considerados dois modelos teóricos distintos, que ajustariam respectivamente um e outro pico. Para o V, o Modelo de Randall-Wilkins e para o VI o modelo C.

Contínuo baseando-se numa distribuição contínua em energias das armadilhas. Ajustando os modelos teóricos às curvas experimentais, encontramos os seguintes conjuntos de parâmetros que melhor ajustaram as curvas: E(energia da armadilha)=1.22 eV e s(fator de frequência)= $10^{11}$ /seg. Para o pico VI obtivemos: E=1.25 eV, s= $10^{11}$ /seg e meia largura sigma=0.60 eV. Estes ajustes foram feitos para as seguintes curvas experimentais: decaimento dos picos, deslocamento do pico VI e curvas de emissão para os diversos tempos de recozimento (0 a 10 horas).

*Inst. de Fís. da USP e Inst. de Energia Atômica.*

*Inst. de Energ. Atôm. e FAPESP*

### B-36

#### Propriedades termoluminescentes do CaF<sub>2</sub>: natural (fluorita amarela).

JOÃO ZANETIC e  
SHIGUEO WATANABE

Foram investigadas algumas das propriedades termoluminescentes do CaF<sub>2</sub>: natural (espécie amarela). Este fósforo apresenta três picos de emissão característicos localizados nas temperaturas de 120°C, 230°C, e 320°C, respectivamente. Foi dada ênfase especial ao estudo do pico I (120°C) que, entre outras, apresenta as seguintes propriedades: deslocamento do pico para temperaturas maiores, com o aumento de exposição à radiação gama e supralinearidade da curva de resposta termoluminescente versus exposição (em Roentgens). Os picos II e III têm resposta termoluminescente linear em função da exposição e não apresentam deslocamento para temperaturas maiores. Todas essas investigações foram realizadas nas seguintes condições: irradiação à temperatura do gelo seco (de ~193°K) e leituras iniciadas à temperatura ambiente, chegando até a temperatura de 400°C. Além da aplicação do modelo modificado de Cameron para explicar a supralinearidade do pico I, o comportamento deste pico, pelo menos qualitativamente, pode ser descrito pelo modelo de distribuição contínua de energia das armadilhas de elétrons envolvidas (processo de cinética de primeira ordem).

*Inst. de Fís. - USP e Inst. de Energia Atômica.*

C N P q

### B-37

#### Influência de impurezas, irradiação e campo magnético na integral de troca, imantação à saturação e permeabilidade inicial do FeNi.

GEORGI LUCKI e  
SHIGUEO WATANABE

A partir das medidas da temperatura de Curie ( $T_c$ ), foram calculados os valores aproximados da integral de troca e da imantação à saturação, utilizando os modelos de Heisenberg ( $kT_c/ZJ = 0,500$ ) e Rushbrooke ( $kT_c/ZJ = 0,345$ ) para estrutura c.f.c. com  $S=1/2$ . Cada uma das cinco composições (FeNi 50-50% at., FeNiSi 49-49-2% at. e 48-48-4% at., FeNiMo 49-49-2% at. e 48-48-4% at.) foi sujeita a três tipos de tratamento:



- a) recozimento isócrono das ligas virgens.  
 b) irradiação e recozimento isócrono sem campo magnético.  
 c) irradiação e recozimento isócrono com campo magnético.

Para efeito de comparação, houve uma diminuição do caráter ferromagnético nas amostras com impurezas, evidenciada pelas medidas da

coercitividade, remanência, permeabilidade inicial e temperatura de Curie, durante o sucessivo recozimento entre 20 e 650°C.

Os resultados mostram que a influência das impurezas de Si e Mo não é desprezível permitindo-nos reescrever a definição da energia de troca, dada por Muto e Takagi, da seguinte forma:

$$W_{tr} = -2 [J_{FeFe} + J_{NiNi} + J_{FeNi} + J_{ImFe} + J_{ImNi} + J_{ImIm}] \cdot s_i \cdot s_j$$

A variação da permeabilidade inicial entre 20 e 650°C sugere a existência de três estágios de formação e destruição de defeitos orientáveis e seus aglomerados.

*Inst. de Energia Atômica - SP - Univ. de Grenoble - França.*

### B-38

#### Datação de peças arqueológicas pelo método termoluminescente.

PETER SZMUK e  
SHIGUEO WATANABE

Este trabalho se baseia na medida da idade de cerâmicas arqueológicas, usando o método da TERMOLUMINESCÊNCIA, que embora não seja nova no mundo, é a primeira vez que foi usada no Brasil.

No caso das rochas ou cerâmicas enterradas, a radioatividade natural das próprias rochas ou cerâmicas, ou da redondeza, pode induzir TL, no decorrer do ano, de tal modo que, conhecendo a taxa de exposição da radiação por ano e a TL induzida, podemos determinar a idade das rochas ou cerâmicas. O zero da idade é, no caso das rochas a época da sua formação, e no caso das cerâmicas, o momento em que estas ficaram expostas à radiação do solo. A fabricação da cerâmica por si só devido ao cozimento a alta temperatura, elimina totalmente a TL já induzida no material de que é feita a cerâmica. Qualquer TL encontrada na peça é portanto, devido à irradiação posterior à sua fabricação.

Através deste método foram datadas urnas funerárias de Itapeva, Piraju e Angatuba, cujos resultados são confrontados com os obtidos através do C-14. Foi datada também, uma peça da Grécia de idade já conhecida.

Os resultados obtidos foram:

- idade das peças de Itapeva: 1076 anos. Idade obtida por uma avaliação arqueológica: 1000 anos;
- idade da peça da Grécia: 2850 anos. Idade obtida por uma avaliação arqueológica: 2700 a 3000 anos;
- idade das peças de Piraju: 1020 anos;
- idade das peças de Angatuba: 1210 anos.

*Inst. de Energia Atômica - SP.*

FAPESP

### B-39

#### Datação de cerâmicas pré-históricas pela termoluminescência.

SHIGUEO WATANABE e  
MASSAHIRO MIYAMOTO

Recebemos peças de cerâmicas, supostas pré-históricas, enviadas pelo Museo de La Plata, Argentina. Estas peças são provenientes de várias partes da Argentina: Belem, Rio Diablo, Cienaga Rojo, Hualfin, etc. e estão sendo datadas, apresentando os seguintes resultados preliminares:

peças	TL(n)	TL(i)	idade (anos)
p1	1.195	1.918	985
p2	6.383	8.632	1 682
p5	4,6	6,7	1 304
p9	1,9	3,6	1 045
p11	1,7	3,0	1 948

As idades acima foram calculadas considerando-se para a dose média anual, o valor 276 mrad, que é característico para vários sítios arqueológicos, pois na ocasião da redação destes resultados, os dosímetros termoluminescentes enviados para a Argentina ainda não haviam permanecido enterrados por um período con-