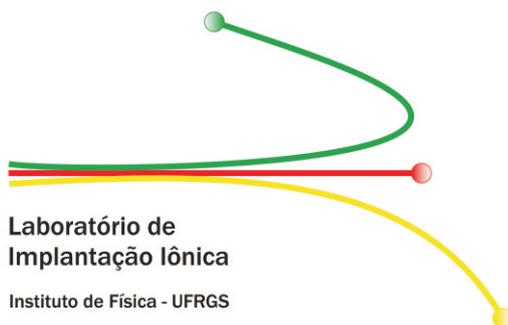




# VII Encontro Sul- Americano de Colisões Inelásticas na Matéria

Gramado, RS, Brasil  
27 a 30 de outubro de 2014

## Livro de Resumos



**Livro de Resumos**

**VII Encontro Sul- Americano de Colisões  
Inelásticas na Matéria**

Organizadores  
Raul Carlos Fadanelli Filho  
Pedro Luis Grande

Porto Alegre  
2014

**UFRGS – Instituto de Física**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Professora Ruth de Souza Schneider

E562 Encontro Sul-Americano de Colisões Inelásticas na Matéria  
(7. : 2014 : Gramado, RS).

Livro de Resumos VII Encontro Sul-Americano de  
Colisões Inelásticas na Matéria [recurso eletrônico] /  
Organizadores: Raul Carlos Fadanelli Filho, Pedro Luis  
Grande. – Porto Alegre : UFRGS - Instituto de Física, 2014.

Modo de acesso:

<<http://www.if.ufrgs.br/~grande/VIIESCIM.pdf>>

ISBN 978-85-64948-12-9

1. Implantação de íons. 2. Feixes de íons. I. Fadanelli  
Filho, Raul Carlos. II. Grande, Pedro Luis. III. Título

# Coeficiente de fluorescência de Al e Si através da determinação experimental de seção de choque de produção de raios X induzida por prótons

A. P. L. Bertol<sup>ⓐ</sup>, R. Hinrichs<sup>ⓑ</sup>, e M. A. Z. Vasconcelos<sup>ⓐ</sup>

(a) Programa de Pós Graduação em Física, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, c.p. 15051, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil

(b) Instituto de Geociências, UFRGS, c.p. 15001, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil

A precisão na análise quantitativa pela técnica de emissão de raios X induzida por partículas (PIXE) exige o conhecimento de uma série de parâmetros físicos, tais como a seção de choque de ionização e o coeficiente de fluorescência dos elementos a serem analisados. O primeiro parâmetro determina a probabilidade de que um dado projétil com determinada energia ionize uma camada eletrônica específica do átomo. O segundo descreve a probabilidade de que a desexcitação da eletrosfera ocorra por emissão de raios X característicos. Para elementos que são analisados utilizando as linhas K excitadas por prótons, esses parâmetros podem ser obtidos a partir de modelos teóricos, compilações de dados experimentais e ajustes semi-empíricos. Contudo, o comportamento da seção de choque de ionização para elementos leves ou para baixas energias de prótons apresenta consideráveis desvios entre experimentos e teoria [1]. Para alguns elementos, mesmo os dados experimentais apresentam grandes desvios entre si, assim como os ajustes semi-empíricos. Para Al e Si os dados experimentais podem ser até 36% menores que as previsões semi-empíricas usadas como referência de valores de seção de choque [2].

No que diz respeito aos valores de coeficientes de fluorescência para esses elementos, observa-se grande desvio entre valores experimentais, teóricos e semi-empíricos, dificultando a escolha de uma base de dados [3]. Uma vez que a comparação entre seção de choque de ionização teórica e a medida experimental da seção de choque de produção de raios é feita através do coeficiente de fluorescência, a correta determinação deste último parâmetro é fundamental para estabelecer a correlação do experimento com a teoria.

Neste trabalho são apresentados resultados experimentais de seção de choque de produção de raios X induzida por prótons na faixa de energia 0,7-2,0 MeV para os elementos Al, Si, Ti, Fe e Ni. Os dados obtidos para Ti, Fe e Ni concordam com a teoria ECPSSR [1] e com ajustes semi-empíricos, endossando o método experimental. Já os dados de Al e Si, quando transformados em valores de seção de choque de ionização usando os coeficientes de fluorescência adotados pela maioria dos autores [3], não concordam com a compilação semi-empírica de referência [2], embora sejam consistentes com valores experimentais de outros autores e compilações mais recentes. Considerando que a teoria é aplicável nesta faixa de energias e de número atômico, o desvio dos dados em relação à teoria foi estudado através dos diferentes valores de coeficientes de fluorescência da literatura [3], e se propõe valores novos para os coeficientes de fluorescência de Al e Si. Dentro da incerteza experimental, os valores compatíveis com a teoria e os dados experimentais para o Al ficam entre 0,0322 e 0,0341, sendo a média ponderada de 0,0333. Para o Si, o intervalo de valores compatíveis é de 0,0428 a 0,0463, com média ponderada de 0,0444.

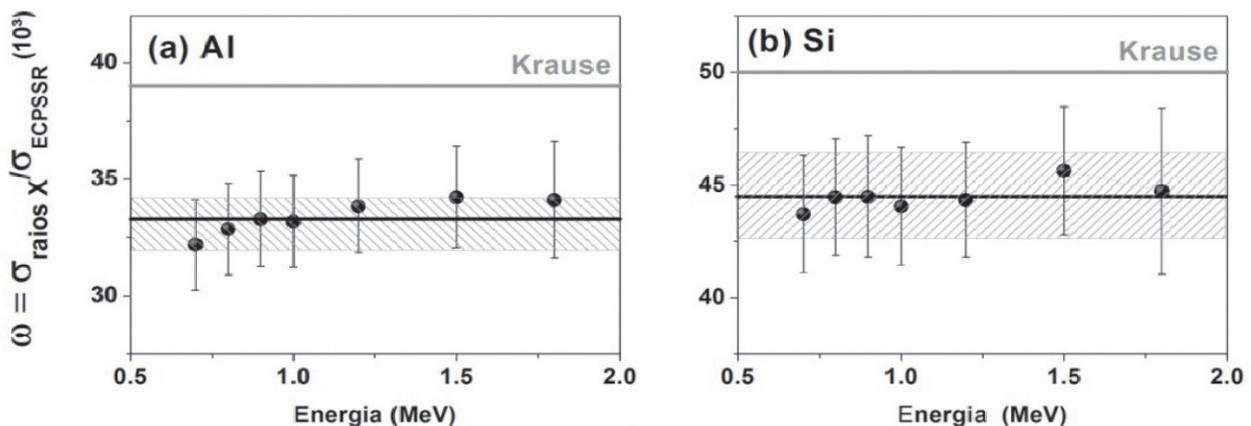


Figura: Coeficientes de fluorescência propostos a partir da divisão dos valores experimentais pelos valores da teoria ECPSSR (símbolos), para Al (a) e Si (b). A área hachurada indica os valores compatíveis, a linha preta indica a média ponderada e a linha cinza os valores comumente usados.

[1] G. Lapicki, X-Ray Spectrometry 34 (2005) 269 – 278

[2] H. Paul, J. Sacher, Atomic Data and Nuclear Data Tables 42 (1989) 105-156

[3] A. Kahoul, V. Aylikci, N. Kup Aylikci, E. Cengiz, G. Apaydin, Radiation Physics and Chemistry 81 (2012) 713-727