

imagens.

A posição geográfica de um Centro no IEN, próximo ao Hospital Universitário e do Centro de Ciências da Saúde, todos localizados no *campus* da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), na Ilha do Fundão, permitirá o atendimento a todo o Grande-Rio. Além do Hospital do Fundão, participam da parceria no Centro PET, os hospitais do INCA (Instituto Nacional do Câncer) e da UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro). Os parceiros, disporão no Centro de ambientes adequados para seus pacientes e para instalação dos equipamentos PET. O sucesso do processo PET é uma verdadeira corrida contra o relógio, uma vez produzido o isótopo radioativo é necessário sintetizar o radiofármaco e prontamente aplicá-lo no paciente.

Os radioisótopos usados em PET têm meia-vida entre 75 segundos e 110 minutos, os mais usados em um Centro PET são: flúor-18, oxigênio-15, nitrogênio-13 e outros compostos marcados com tais radionuclídeos. A tecnologia PET está sendo usada para estudos *in-vivo* de fluxo sanguíneo, volume de sangue, consumo de oxigênio, pH de tecido, utilização de glicose, atividade de células receptoras de drogas no cérebro e mapeamento da função cerebral, possibilitando fazer o diagnóstico precoce dos males de Alzheimer e de Parkinson. O radiofármaco mais largamente usado é o F-18 (FDG), com meia-vida de 110 minutos, tem sido aplicado para epilepsia, oncologia, psiquiatria, neurologia e doenças degenerativas. Presentemente, existem mais de 200 instalações PET no mundo.

[10/09/99 - Painel]

### **Influência do Ruído Eletrônico em Sistemas de Espectrometria de Raios-X com Diodos de Si**

R. R. DE MAGALHÃES, CARMEN C. BUENO, JOSEMARY A. C. GONÇALVES, M. DAMY DE S. SANTOS

*Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN/CNEN-SP*

CARMEN C. BUENO, JOSEMARY A. C. GONÇALVES, M. DAMY DE S. SANTOS

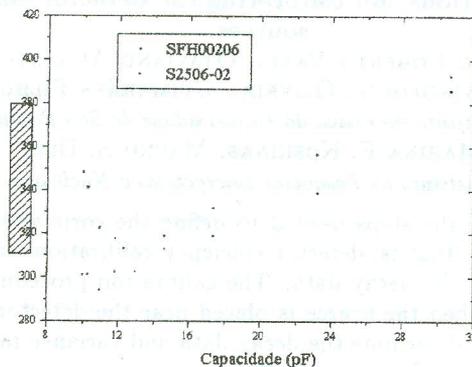
*Departamento de Física, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo*

#### Introdução

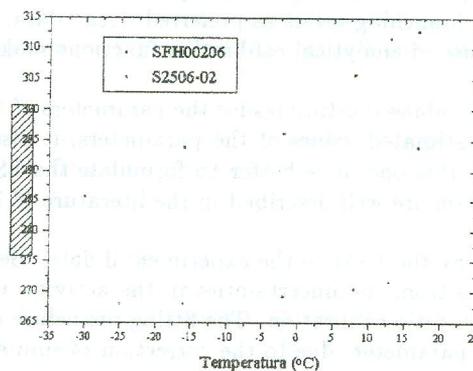
A espectrometria de raios-X de baixa energia com detectores semicondutores tem crescido muito na última década devido, principalmente, ao desenvolvimento de pré-amplificadores sensíveis a carga, com baixo ruído eletrônico [1]. A maior limitação na resolução em energia obtida para r-X deriva do ruído eletrônico gerado no primeiro estágio de amplificação, nomeadamente, no transistor de efeito de campo e na resistência de realimentação negativa do circuito. Superpõem-se a essas fontes, o ruído devido à corrente de fuga, à resistência de polarização, à capacidade do detector e à fonte de tensão para alimentação do pré-amplificador. Apesar de existirem muitos estudos teóricos sobre métodos de cálculos de ruído eletrônico [2,3], a sua medida direta representa sempre a melhor alternativa visto que, teoricamente, admite-se conhecida a forma do sinal proveniente do detector - o que nem sempre corresponde à realidade. Em sendo assim, quando se deseja utilizar um pré-amplificador comercial é importante ajustar os parâmetros de acoplamento do detector ao pré-amplificador escolhido de forma a obter o menor ruído possível. Com este objetivo, estudou-se as influências de efeitos capacitivos e de temperatura no ruído eletrônico de um sistema de espectrometria de raios-X constituído por fotodiodos de Si.

#### Arranjo Experimental e Resultados

No presente trabalho, foram utilizados Fotodiodos do tipo PIN, SFH00206 (Siemens) e S2506-02 (Hamamatsu), acoplados a um pré-amplificador Ortec 142A. Para as medidas em função da temperatura dos fotodiodos, empregou-se uma célula Peltier, sendo ambos fixados diretamente no interior de uma câmara de aço inox. A polarização dos fotodiodos foi feita através de uma resistência de 100 M $\Omega$ , interna ao pré-amplificador. Para a determinação do ruído eletrônico, os impulsos de um gerador de precisão (Ortec 448) foram introduzidos na entrada de teste do pré-amplificador, apresentando amplitude equivalente a 59,5 keV (o que corresponde a linha do raio-X do  $^{241}\text{Am}$ ) e, ao mesmo tempo, o fotodiodo a ser analisado era mantido conectado na entrada principal do pré-amplificador. Os resultados obtidos em temperatura ambiente, relativos a variação do ruído equivalente em carga (ENC) em função da capacidade do detector estão mostrados na figura 1 para os dois diodos estudados.



As curvas obtidas revelam que o ruído ENC dos diodos aumenta com a capacidade do detetor, existindo um valor de capacidade para o qual o ruído é mínimo. Deve ser salientado que em nosso arranjo, o ruído ENC obtido engloba a corrente de fuga dos diodos, a qual aumenta com a tensão de polarização. A diminuição da temperatura do diodo - para o valor de capacidade onde o ruído ENC era mínimo - está representada na figura 2 e determinou um significativo decréscimo no ruído global. Esta curva evidencia que atingiu-se o limite de ruído do pré-amplificador 142A, dado pelo fabricante como sendo de cerca de 240 elétrons para uma capacidade pura de 4 pF (sem considerar portanto o efeito da corrente de fuga do diodo).



### Conclusão

Os resultados obtidos revelaram a necessidade de se desenvolver um pré-amplificador sensível a carga com ruído inferior ao 142A da Ortec, a fim de determinarmos a limitação da resolução em energia para raios-X devida fundamentalmente aos diodos estudados, a qual até o presente está limitada pelo ruído eletrônico do pré-amplificador usado. O desenvolvimento de um pré-amplificador com menor ruído eletrônico encontra-se em andamento.

### References

- [1] Fabris, L. et al, Nucl. Instr. Meth. A424(1999)545.
- [2] Seller P., Nucl. Instr. Meth, A376(1996)229.
- [3] Seller P., Nucl. Instr. Meth. A426(1999)538.