

Resumos

*XIII Workshop da
Pós-graduação do IFSC*

*"Pensando nos
rumos da ciência"*



23 a 25 de novembro de 2009
Instituto de Física de São Carlos

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIII Workshop da Pós-Graduação em Física

Caderno de Resumos

23 a 25 de Novembro de 2009

São Carlos – SP – Brasil

2009

TOMÓGRAFO DE ESPALHAMENTO COMPTON PARA ESTUDOS DA FÍSICA DE SOLOS EM AMBIENTE DE CAMPO

Francisco de Assis Scannavino Junior¹, Paulo Estevão Cruvinel²

¹ Grupo de Espectroscopia de Sólidos, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo

² Embrapa Instrumentação Agropecuária – CNPDIA, São Carlos
scannavino@usp.br

1. Introdução

A tomografia Compton tem sido utilizada para medidas de densidade de solos e medidas de conteúdo de água desde o ano 2000 [1], produzindo análises com coeficientes de determinação de 0,81 e 0,79 comparadas à tomografia de transmissão e à técnica de Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR) respectivamente.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver e construir um tomógrafo de efeito Compton para uso em campo. Medidas como compactação, densidade e porosidade, poderão ser obtidas de maneira não evasiva e não destrutiva.

2. Metodologia

A metodologia de desenvolvimento do tomógrafo Compton é composta por etapas como a revisão literária sobre técnicas tomográficas e suas aplicações, o planejamento e o treinamento na eletrônica de técnicas nucleares, a construção do tomógrafo, a escolha do software de reconstrução de imagens, o modelamento do efeito Compton em ambiente de campo e a comparação dos resultados obtidos com outras técnicas de análise.

A eletrônica de técnicas nucleares considera um arranjo mínimo que envolve fonte de radiação, detector, amplificador, um monocanal e um módulo de contagem e temporização.

A fonte de radiação utilizada é de Amerício (²⁴¹Am) onde a radiação gama emitida é coletada por um detector (marca ORTEC mod. 276) formado por um cintilador de cristal de iodeto de Sódio com traços de Tálcio (NaI – TI), uma fotomultiplicadora e um pré-amplificador. O cintilador transforma a radiação gama em luz visível, esta é coletada por uma fotomultiplicadora e transformada em um pulso elétrico da ordem de mV. Este pulso é amplificado e disponibilizado na saída do detector.

O amplificador (marca ORTEC mod. 572A) tem a finalidade de coletar o pulso na saída detector, modificar a sua forma e amplificá-lo. Isto se faz necessário porque o sinal disponibilizado pelo detector possui um rápido tempo de subida (500ns) e um lento tempo de decaimento. A conformação do sinal é necessária para caracterizar a melhor o instante da chegada do fóton no detector e para sua conversão em sinal digital pelo monocanal.

3. Resultados

A etapa de revisão literária foi realizada com sucesso, tal como o planejamento da eletrônica nuclear que será utilizada na confecção do tomógrafo. As técnicas de análise com resultados mais significativos, selecionadas pela revisão literária, serão comparadas à tomografia Compton na etapa final de desenvolvimento.

No atual estágio do trabalho realiza-se um conjunto de medidas laboratoriais para a caracterização da física de técnicas nucleares. A figura 1 ilustra os sinais obtidos na saída do detector (A), após o sinal ter sido pré-amplificado, e o sinal disponível na saída do amplificador (B).

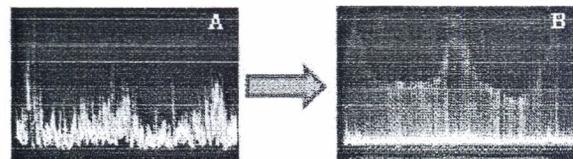


Figura 1 – Sinais elétricos obtidos

A tabela 1 ilustra os valores obtidos na caracterização do sinal elétrico disponibilizado pelo detector e amplificador.

Tabela 1 – Dados dos sinais obtidos

Detector	Amplificador
Ganho: 26 dB	Ganho: 12 dB
Tempo sub.: 500 ns	Tempo sub.: 2 ms
Período: -	Período: 8,6 ms
Ruído: -	Ruído: 1 mV
Sinal: Dente de Serra	Sinal: Gaussiana

No próximo estágio, serão analisadas características para organização da portabilidade instrumental para o uso em ambiente de campo.

4. Conclusões

Os resultados obtidos mostram um sinal com boa amplificação e conformação para a sua conversão em pulsos digitais pelo monocanal e posterior utilização pelo contador/temporizador.

5. Referências

[1] CRUVINEL, P. E.; BALOGUN, F. A. **Minitomography scanner for agriculture based on dual-energy Compton scattering**. Proc.: IEEE Computer Society, p. 193-199, 2000.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPESP, processo nº 09/50405-1, bem como o Instituto de Física de São Carlos e da Embrapa Instrumentação Agropecuária.