

Projeto Temático: 2005/04719-3

Da origem dos elementos às aplicações tecnológicas: Explorando a natureza com íons acelerados

RELATÓRIO V ABRIL 2011-ABRIL2012

Coordenador: Prof. Dr Roberto Vicençotto Ribas

I. Objetivos do cronograma original

O objetivo do projeto 2005/04719-3, é garantir o pleno funcionamento do Laboratório Aberto de Física Nuclear do IFUSP, que abriga o Acelerador Pelletron e o pós-acelerador Linac, ainda em fase de instalação. Por falta de verba de manutenção as condições de funcionamento do Acelerador Pelletron haviam se deteriorado a ponto do Acelerador ficar praticamente parado durante 2 anos, entre 2005 e 2007. Com este projeto em vigor estamos conseguindo fazer as manutenções corretivas e preventivas e melhorando as condições de funcionamento do Acelerador.

I-INTRODUÇÃO

Durante o período, demos andamento a execução dos projetos aprovados pela Comissão de Avaliação de Projetos (CAP) para o acelerador Pelletron, em reunião de 4 de abril de 2011, ainda no mandato da Profa. Alinka Lepine. No total foram aprovados 29 projetos para um ano, sendo 76% em física nuclear básica e 24% em física aplicada. Na área de física básica, 73% dos projetos correspondem estudos em dinâmica de reações nucleares e 27% em estrutura nuclear. A relação destes projetos encontra-se no anexo I. No total foram alocados 209 dias para a realização dos projetos, tivemos cerca de 140 dias disponíveis, que é um valor bem razoável comparado com anos passados recentes, mas ainda bem abaixo do atingido em 2004 que foi de 254 dias. Uma nova reunião da CAP acaba de ser realizada, e a lista dos projetos aprovados para 2012/2013 pode ser encontrada no anexo II.

II-PROBLEMAS ENCONTRADOS

Com as mudanças realizadas nos dois anos anteriores, na gestão da Profa. Alinka Lepine, referentes à colocação de resistores (relatório IV), limpeza do tubo acelerador e purificação do gás isolante SF₆, o acelerador se mostrou muito mais estável no período, tivemos ainda outros tipos de problemas de ordem bem menor comparados com os anteriores:

a) Dificuldade em atingir a voltagem máxima no terminal do acelerador (8MV).

Este problema foi resolvido com a importação de mais gás isolante (SF₆). Nosso acelerador por ser o primeiro acelerador construído com este modelo, possui características diferentes dos posteriores, principalmente relativas ao projeto do terminal, assim ele opera com pressões (SF₆) mais elevadas. Com a chegada do gás em 12/2011, o acelerador atinge hoje a voltagem de até 8.3 MVolts, em regime de condicionamento, e sem problemas de ataque de gás contaminado na corrente de carga, embora ainda não seja possível operar com feixe de forma estável, em tensões maiores que cerca de 7.8 MV. Novas intervenções foram feitas no acelerador no último mês, e espera-se que agora possa operar de forma estável em voltagens de 8 MVolts ou maiores

b) Problemas com o novo modelo de corrente de carga

A partir de 2010 foi trocado, pelo fornecedor de peças do acelerador, o tipo de banho metálico nos *pellets (peças metálicas integrantes da corrente)* por níquel ao invés de cromo, com isto houve ataque nos *pellets* por parte das cintas metálicas (terminal), que fazem a transferência de carga para o mesmo, que gerou fragmentos metálicos no gás que impediam atingir voltagem maiores. Este problema também foi resolvido com a adoção de cintas metálicas de espessuras significativamente menores.

III-CONCLUSÕES

Com o acelerador em funcionamento no período, foi possível realizar vários experimentos aprovados na reunião da CAP em abril de 2011. Alguns resultados experimentais inéditos se destacam:

- a) Evidência experimental da excitação inelástica do alvo por partícula α decorrente da quebra do núcleo ^9Be na interação com o núcleo ^{120}Sn . A técnica utilizada foi coincidência partícula-gama. (Tese de mestrado de André de Sousa Freitas)
- b) Evidência experimental de estados ressonantes no núcleo ^7Li , através das reações $p(^6\text{He},p)$ e $p(^6\text{He},\alpha)$. No experimento foi utilizado o sistema **RIBRAS**

com o uso do pela primeira vez do segundo solenoide, que garante medidas mais precisas com redução elevada de contaminação do feixe primário ${}^7\text{Li}$ (tese de doutorado de Ruben Pampa.)

- c) Evidência experimental para estados ressonantes no núcleo ${}^{16}\text{O}$, decorrentes da interação entre $S=0$ α *clusters* No experimento foi utilizado o espectrômetro magnético *ENGE* do laboratório (Os dados foram apresentados na renomada conferencia internacional *NUCLEUS –NUCLEUS COLLISIONS (TEXAS – USA)* em maio de 2012 pela Profa. Dra. Márcia Regina Dias Rodrigues, do departamento de física nuclear do IFUSP).

IV) ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO COM DADOS OBTIDOS NO PELLETRON

1) Study of $^9\text{Be} + ^{12}\text{C}$ elastic scattering at low energies

R.A.N.Oliveira, N.Carlin, R.Liguori Neto *et al*, Nucl.PhysA856,
46(2011)

2) Experimental study of $^6\text{He} + ^9\text{Be}$ elastic scattering at low
energies

[K. C. C. Pires](#), [R. Lichtenthäler](#), [A. Lépine-Szily](#), [V. Guimarães](#), [P. N. de Faria](#), [A. Barioni](#), [D. R. Mendes Junior](#), [V. Morcelle](#), [R. Pampa Condori](#), [M. C. Morais](#), [J. C. Zamora](#), [E. Crema](#) e A.Moro
Phys. Rev. C 83, 064603 (2011)

3) $^{7,9,10}\text{Be}$ elastic scattering and total reaction cross sections on
a ^{12}C target.)

[J. C. Zamora](#)¹, [V. Guimarães](#)¹, [A. Barioni](#)¹, [A. Lépine-Szily](#)¹, [R. Lichtenthäler](#)¹, [P. N. de Faria](#)¹, [D. R. Mendes, Jr.](#)¹, [L. R. Gasques](#)¹, [J. M. B. Shorto](#)², [V. Scarduelli](#)¹, [K. C. C. Pires](#)¹, [V. Morcelle](#)¹, [E. Leistenschneider](#)¹, [R. P. Condori](#)¹, [V. A. Zagatto](#)¹, [M. C. Morais](#)¹, and [E. Crema](#)¹, Phys. Rev. C 84, 034611 (2011).

4) α -Spectroscopic factor of $^{16}\text{O}_{gs}$ from the
 $^{12}\text{C}(^{16}\text{O}, ^{12}\text{C})^{16}\text{O}$ reaction

- [M.C. Morais](#), [R. Lichtenthäler](#)  , NUCL. PHYS. A857,1,(2011)

5) Near-barrier quasielastic scattering as a sensitive tool to derive nuclear matter diffuseness.

[E. Crema](#)^{1,*}, [D. R. Otomar](#)², [R. F. Simões](#)¹, [A. Barioni](#)¹, [D. S. Monteiro](#)², [L. K. Ono](#)³, [J. M. B. Shorto](#)⁴, [J. Lubian](#)², and [P. R. S. Gomes](#)², Phys. Rev. C 84, 024601 (2011)

V) TESES E DISSERTAÇÕES

1) Juan Carlos Zamora Cardona(MESTRADO)

Estudo do espalhamento elástico dos isótopos ⁷Be, ⁹Be e ¹⁰Be em ¹²C(2011). IFUSP-CNPQ

Orientador: Prof.Dr. Valdir Guimarães

2)VINICIUS ZAGATTO (MESTRADO)

Implementação e análise de medidas de reações nucleares por meio de coincidência partícula-gama (2011)-IFUSP-CNPQ. Orientador: Prof.Dr. Jose Roberto Brandão de Oliveira.

3)VIVIANE MORCELE DE ALMEIDA (DOUTORADO).

Estudo do espalhamento elástico pelos núcleos exóticos ⁶He,⁷Be,⁸B e da secção de choque total de reação para íons pesados.(2011).IFUSP-CNPQ.Orientador.Prof.

Dr .Rubens Lichtentaler Filho

Prof. ROBERTO RIBAS
COORDENADOR DO PROJETO

Prof. DIRCEU PEREIRA
DIRETOR DO LAFN