

## RESUMO - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - FÍSICA

### ESTUDO DE REAÇÕES DIRETAS COM FEIXES DE ${}^6\text{He}$ E ${}^6\text{Li}$

*Davi Emanuel Neves Fonseca (daviemanuel1940@gmail.com)*

*Bernard Lucas Brandão Suhett (bernardlucasfisica@yahoo.com.br)*

*Viviane Morcelle De Almeida (vicky@ufrj.br)*

O presente trabalho consiste em um estudo de reações diretas com feixes radioativos  ${}^6\text{He}$  ( $4\text{He} + n + n$ ) e  ${}^6\text{Li}$  ( $4\text{He} + d$ ), e tem como objetivo principal realizar a análise de dados experimentais com partículas alfas, visto que esta é um elemento central da estrutura nuclear de nossos projéteis de interesse.

A relevância desse estudo sobre reações nucleares em baixas energias se deve à recente disponibilização de feixes radioativos de núcleos leves muito fracamente ligados (de composição exótica) com boa intensidade em alguns laboratórios, inclusive no Brasil. Além disso, há a possibilidade de obter dados mais precisos e conduzir estudos relacionados a uma maior compreensão da estrutura nuclear bem como do processo de nucleossíntese primordial e de reações presentes na evolução de estrelas e, mais recentemente, tendo seu uso no aperfeiçoamento de baterias de lítio.

O experimento foi realizado no laboratório aberto de Física Nuclear (São Paulo, Brasil), usando o sistema RIBRAS (Radioactive Ion Beams in Brazil), acoplado ao acelerador tandem Pelletron de 8MV. Tal instalação é composta por dois solenoides supercondutores, que são responsáveis por selecionar e focalizar o feixe secundário no alvo de interesse. Neste trabalho, apresentamos dados experimentais de espalhamento elástico de feixes de  ${}^4\text{He}$  em um alvo

secundário de  $^{197}\text{Au}$  ( $2,85 \text{ mg/cm}^2$ ), em energias próximas à barreira de Coulomb.

A partícula alfa é um dos contaminantes encontrados na reação de espalhamento elástico entre o feixe de  $^6\text{He}$  e o alvo  $^{197}\text{Au}$ . A distribuição angular de espalhamento elástico obtida foi analisada no contexto do modelo óptico, em específico usando o potencial de dupla convolução de São Paulo. Para tanto, foram utilizados programas como GLOBAL e SFRESCO (rotina do programa FRESCO, que permite buscas dos parâmetros do potencial nuclear, através do chi-quadrado), que realizam cálculos teóricos e de modelo óptico. Além disso, foram usados programas como STOPX, KINEQ, SCAN ROOT e TWINSOL para determinar a trajetória do feixe, simular os experimentos, obter a área da partícula de interesse e calcular a seção de choque de reação total. Após analisados e reduzidos, os dados foram comparados com outros da literatura. A seção de choque de reação total obtida para o  $^4\text{He}$  ( $\sigma_{\text{reduzido}}=2,84$ ) é significativamente menor que para o caso do seu isótopo  $^6\text{He}$  ( $\sigma_{\text{reduzido}} = 5,13$ ), que apresenta uma estrutura de halo nuclear. Esta quantidade também apresenta um valor inferior ao apresentado pelo  $^6\text{Li}$  ( $\sigma_{\text{reduzido}}=3,15$ ), que é um nuclídeo estável radioativo fracamente ligado.

Os resultados demonstram a ausência do halo nuclear na estrutura da partícula alfa e sua forte estabilidade nuclear. Além disso, foram obtidos os parâmetros do potencial nuclear, que dão uma contribuição importante para o entendimento da interação  $^6\text{He}+^{197}\text{Au}$ , tendo em vista que o  $^6\text{He}$  tem seu núcleo composto por uma partícula alfa, que está fracamente ligado a nêutrons e essa estrutura é característica do fenômeno denominado halo nuclear.

Palavras-chave: espalhamento; elástico; nuclear.