

**FÍSICA DAS REAÇÕES NUCLEARES: ANÁLISE DO SISTEMA  ${}^6\text{Li} + {}^{89}\text{Y}$  EM UM PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

*Maria Eduarda Da Silva Abreu (abreueduarda2024.1@gmail.com)*

*Patrick Caetano Matias Dos Santos (patrickcaetano14@gmail.com)*

O projeto de iniciação científica dedicado ao estudo da física de reações nucleares, focando na análise do sistema  ${}^6\text{Li} + {}^{89}\text{Y}$  deu-se início em 2025. É parte da pesquisa que está sendo desenvolvida em colaboração com o grupo de Física Nuclear da Universidade Federal Fluminense (UFF) onde são realizados os cálculos teóricos dado possuir, além de pesquisadores de referência na área, uma infraestrutura computacional de excelência. Os dados experimentais utilizados são originários de um grupo de pesquisa da China, fruto de uma colaboração internacional que enriquece o escopo do trabalho e proporciona aos alunos de iniciação científica uma experiência com dados de alto nível.

Entre os núcleos envolvidos no projeto, está o  ${}^6\text{Li}$  que é conhecido por sua estrutura fracamente ligada, assemelhando-se a um cluster de uma partícula alfa ( $\alpha$ ) e um deuteron (d), ou, alternativamente, de um trítio ( ${}^3\text{H}$ ) e um hélio-3 ( ${}^3\text{He}$ ). Esta característica o torna um projétil interessante, pois em reações próximas à barreira de Coulomb, há uma alta probabilidade de que ele se quebre, processo conhecido como breakup, antes mesmo de fundir com o núcleo-alvo. No caso específico deste estudo, o  ${}^6\text{Li}$  fragmentando-se nos clusters  ${}^3\text{He}$  e  ${}^3\text{H}$  foi estudado, com a recente publicação numa revista

internacional. O foco da investigação se concentrou na observação e análise de reações de transferência onde esses clusters são transferidos para o núcleo-alvo de Ítrio-89 ( $^{89}\text{Y}$ ), resultando na população de estados excitados em núcleos residuais como  $^{90}\text{Zr}$ ,  $^{92}\text{Zr}$  e  $^{90}\text{Y}$ . Os espectros experimentais fornecidos pela colaboração chinesa permitem a identificação de diferentes produtos da reação, como prótons, deuteron, partículas alfa,  $^3\text{He}$  e trítios. A correta identificação de cada partícula é o primeiro passo crucial para reconstruir a cinemática da reação e entender quais processos nucleares estão ocorrendo. Paralelamente, os espectros de emissão gama, coletados por detectores de alta eficiência, revelam os níveis de energia dos núcleos excitados formados. No entanto, alguns desses espectros gama apresentam vários picos que ainda não foram identificados, representando um dos quebra-cabeças deste projeto. O objetivo central do trabalho de iniciação científica é justamente realizar uma análise minuciosa desses espectros, calcular o balanceamento energético, analisar os espectros e posteriormente calcular as seções de choque de espalhamento elástico e inelástico dos eventos identificados. Para isso, os alunos envolvidos são instigados a analisarem os dados brutos, empregando softwares de análise nuclear e aplicando os conceitos teóricos aprendidos. Suas tarefas incluem reproduzir as seções de choque relativas ao espalhamento elástico e inelástico do sistema mencionado. Para isso, os alunos se dedicam ao estudo da cinemática das reações e os seus diferentes tipos, calcular o valor-Q (a energia liberada ou absorvida no processo) exato da reação para cada evento, entender os níveis de energias envolvido, conhecer os espectros de energia experimentais associados ao sistema em análise, identificar os diferentes picos nos referidos espectros, elaboração das retas de calibração e posteriormente relacioná-los com as transições nucleares esperadas nos núcleos residuais pela identificação dos eventos presentes na reação, e por fim, recalcular as seções de choque de espalhamento elástico e inelástico. Este processo é fundamentalmente pedagógico, pois coloca os estudantes em contato direto com o método científico, desde a manipulação de dados experimentais até a comparação com modelos teóricos. Os resultados obtidos até o momento, serão apresentados na Reunião Anual de Iniciação Científica (RAIC). A apresentação não apenas mostrará os avanços na compreensão do sistema  $^6\text{Li} + ^{89}\text{Y}$ , mas servirá também como um testemunho do papel formador da iniciação científica, capacitando a nova geração de físicos nucleares através de pesquisas de ponta inseridas em um contexto internacional.

Palavras-chave: reação nuclear; espalhamento elástico; lítio-6.