



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

1. Identificação

Docente: 60471-Luiz Carlos Chamon

Unidade: Instituto de Física

Departamento: Física Nuclear

Função: Prof Titular **Jornada:** RDIDP **Mérito:** MS-6

Projeto interdisciplinar: Não

2. Objetivos e metas articulados com o Projeto Acadêmico do Depto e/ou Unidade e com o Perfil Docente

2.1 Objetivos

- 1) Realizar pesquisas científicas na área da física, com ênfase nos campos de Reações entre Núcleos Pesados e de Estrutura Nuclear.
- 2) Contribuir para a transmissão de conhecimento, tanto da pesquisa original por mim realizada (visando um público restrito de especialistas do campo), bem como de física de maneira geral (para a sociedade, com foco em estudantes de física).
- 3) Continuar a desenvolver atividades de extensão, bem como continuar participando da gestão universitária.

2.2 Metas

- 1) Em pesquisa:
 - a) Obter dados experimentais para sistemas envolvendo núcleos fracamente ligados, e analisá-los dentro no contexto do formalismo de canais acoplados, utilizando como interação o potencial de São Paulo.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

b) Analisar dados experimentais de espalhamentos elástico e inelástico, utilizando potenciais de acoplamento do tipo “double-folding” e assumindo o modelo de estrutura nuclear denominado Generalized Rotation-Vibration Model.

c) Desenvolver um código computacional para realizar cálculos numéricos de canais acoplados, apropriado para casos (em geral problemáticos) envolvendo um número grande de canais inelásticos com alta energia de excitação. O programa deverá ser empregado na análise de dados experimentais, numa ampla região de energia de bombardeio, desde energias subcoulombianas até 100 MeV/núcleon.

2) Em ensino:

a) Ministrando disciplinas de graduação no IFUSP.

b) Escrever um livro texto, em nível de pós-graduação, sobre Teoria de Espalhamento.

c) Caso encontre estudantes interessados em meu campo de pesquisa, pretendo iniciar novas orientações de estudantes em nível de pós-graduação e/ou supervisão de pós-doutores.

2.3 Como este projeto se articula com o do Departamento e/ou Unidade?

Na área de pesquisa, meus objetivos são compatíveis com o objetivo 01 do item 3.1 do PA do DFN.

Na área de ensino, meus objetivos são compatíveis com os objetivos 04 e 05 do item 3.2 do PA do DFN.

Na área de extensão, meus objetivos são compatíveis com o objetivo 06 do item 3.3 do PA do DFN.

2.4 Como este projeto se articula com o Perfil Docente almejado?

Este projeto está de acordo com o que se espera de um Professor Titular do IFUSP.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

3. Planejamento das atividades para cumprir as metas

3.1 Ensino em Graduação

Pretendo ministrar uma disciplina de graduação por semestre, exceto quando eventualmente estiver ministrando disciplinas para a pós-graduação ou estiver gozando de licença prêmio.

3.2 Ensino em Pós-Graduação

- a) Pretendo escrever, em média, 3 ou 4 capítulos por ano, de um livro texto em nível de pós-graduação sobre Teoria de Espalhamento.
- b) Após a conclusão do livro (do item anterior), pretendo propor uma nova (e correspondente) disciplina para ser ministrada na pós-graduação do IFUSP.

3.3 Pesquisa

a) Nosso grupo publicou, recentemente, dados experimentais para os sistemas $7\text{Li}, 10\text{B} + 120\text{Sn}$, obtidos no Laboratório Aberto de Física Nuclear (LAFN), que foram analisados dentro do formalismo de cálculos de canais acoplados (CA), utilizando o Potencial de São Paulo. De fato, temos um projeto aprovado no LAFN (experimento E-125), para a medida de vários canais de reação periféricos (espalhamento elástico, inelástico e reações de transferência) para vários projéteis fracamente ligados incidindo em alvo de 120Sn , de forma a realizar um estudo sistemático em energias em torno da barreira coulombiana. Assim, vários experimentos deverão ser realizados por nosso grupo nos próximos anos para efetuar essas medidas. Além disso, recentemente realizamos medidas no Laboratório Tandem (Argentina), em colaboração com o grupo de pesquisa do Prof. Andrés Azaí (Tandem) e com o grupo do Prof. Marcos A. Gonzalez Alvarez (Universidade de Sevilha), de espalhamento elástico e de fusão nuclear para o sistema $10\text{B} + 197\text{Au}$. Como complemento, dados de reações periféricas para esse mesmo sistema foram obtidos no LAFN. Além de ajudar na realização dos experimentos,



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

continuarei tendo participação na análise teórica desses dados.

b) Em outra área de atuação, tenho desenvolvido um modelo de estrutura nuclear denominado Generalized Rotation-Vibration Model (GRVM), o qual permite descrever vibrações (das densidades nucleares) em torno de deformações médias não nulas de quadrupolo e octupolo. Como tema de doutorado que o Dr Botero realizou (e defendeu em 2017) sob minha orientação, utilizamos o GRVM para calcular potenciais deformados no contexto do potencial de convolução (folding). Também mostramos como é possível calcular potenciais de acoplamento do tipo folding, para aplicação em cálculos CA. O uso de potenciais de acoplamento do tipo folding permite a realização de cálculos CA bem mais precisos do que vinha sendo feito até então. Nos próximos anos, pretendo utilizar o programa computacional (que já desenvolvi) de cálculos CA nesse contexto, para estudar os espalhamentos elástico e inelástico de sistemas envolvendo núcleos fortemente ligados. Num primeiro momento, pretendemos obter dados experimentais (no Pelletron) para o sistema $16\text{O} + 46\text{Ti}$, correspondentes ao canal elástico e a excitação inelástica para vários estados (incluindo o tripleto) do 46Ti . Os níveis de energia dos estados do tripleto (e também do primeiro estado $2+$) desse núcleo são descritos pelo GRVM com precisão próxima de 2%. Ou seja, esse núcleo é muito bem descrito pelo GRVM e, portanto, é bastante apropriado para testar o modelo.

c) Em outra linha de pesquisa, pretendo aprimorar cálculos CA realizados em artigo já publicado, utilizados no estudo do espalhamento elástico de 4He em 208Pb . Naquele artigo, mostramos que o espalhamento elástico pode ser descrito utilizando um potencial ótico independente da energia, desde que seja acoplada uma miríade de estados inelásticos de alta energia de excitação. Porém, naquele artigo acoplamos, de fato, apenas alguns canais inelásticos, pois o acoplamento de muitos canais deste tipo envolvem complicações importantes na convergência da resolução numérica das respectivas equações acopladas. Então, pretendo estdar o problema e desenvolver um programa computacional adequado, de forma a expandir este tipo de cálculo para a análise de dados de espalhamento elástico para vários outros sistemas do tipo alfa-núcleo, numa ampla região de energia, visando levantar uma sistemática.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

3.4 Cultura e Extensão

Pretendo continuar a realizar atividades de cultura e extensão, tais como: assessoria ad hoc e emissão de pareceres para órgãos de fomento (CNPq e FAPESP), revisor de publicações científicas nas revistas Physical Review C, Journal of Physics G, Brazilian Journal of Physics, participação em bancas (exames de qualificação, mestrado, doutorado, concurso público), etc. Em particular, pretendo continuar participando do Comitê Gestor do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Física Nuclear e Aplicações (INCT-FNA).

3.5 Nacionalização e Internacionalização

Pretendo continuar com as colaborações científicas já estabelecidas com os grupos de pesquisa do Prof. Andrés Arazi (Tandar - Argentina) e do Prof. Marcos A. Gonzalez Alvarez (Universidade de Sevilha - Espanha).

3.6 Orientação

Caso encontre estudantes interessados em meu campo de pesquisa, pretendo realizar orientações de estudantes em nível de pós-graduação e/ou supervisão de pós-doutores.

3.7 Gestão Universitária

Pretendo continuar contribuindo para a gestão da universidade, através de participação no Conselho do DFN e na Congregação do IFUSP, bem como participando de comissões ou cargos para os quais eu seja designado.

3.8 Outros

Nada mais.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

16 de Abril de 2019

3.9 Atividades Priorizadas [se pertinente]

Nada mais.