



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

1. Identificação

Docente: 5069402-Kelly Cristina Cezaretto Pires

Unidade: Instituto de Física

Departamento: Física Nuclear

Função: Prof Doutor **Jornada:** RDIDP **Mérito:** MS-3

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

De uma forma geral pretendo colaborar com a melhoria e aperfeiçoamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão do Departamento de Física Nuclear do Instituto de Física da USP (DFNC - IFUSP).

Na área de física nuclear experimental de baixas energias planejo estudar os mecanismos de reações nucleares, assim como as propriedades de núcleos longe da linha de estabilidade. Na natureza, existem 93 elementos estáveis e aproximadamente 293 núcleos ao longo da linha de estabilidade. No entanto, existem milhares de núclídeos instáveis que não existem na Terra, mas podem ser produzidos em laboratório. Esses elementos têm meia-vida de microssegundos até segundos, horas e anos. A medida que nos afastamos da linha de estabilidade, aumentando o número de nêutrons ou prótons em um núcleo, as meias-vidas e energias de ligação geralmente diminuem até um ponto em que o núcleo atômico não pode mais ser ligado pela interação forte e se rompe em seus componentes. Essa região é conhecida como dripline, além da qual não existe nenhum núcleo ligado. Os



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

locais exatos das driplines de prótons e nêutrons ainda são uma questão em aberto. Nesta região é onde encontramos alguns dos chamados núcleos exóticos. Núcleo exótico é uma denominação geral para núcleos afastados da linha de estabilidade, que apresentam propriedades inesperadas, que em muitos casos são bastante diferentes das propriedades dos núcleos estáveis. Nos últimos anos, o estudo desses núcleos tornou-se objeto de grande interesse, pois constitui um campo de pesquisa extremamente extenso desde núcleos leves, ricos em prótons e nêutrons, até elementos superpesados. Estes núcleos têm implicações extremas para a energia de ligação e isospin, constituindo um “laboratório” de testes para os modelos nucleares. Além disso, podem ser importantes em estudos sobre nucleossíntese, evolução estelar e produção de energia em estrelas.

2.2 Metas

Para cumprir com os objetivos relacionados as atividades de ensino, tenciono aprimorar as aulas investindo na aprendizagem. A ideia é aperfeiçoar a metodologia de ensino tentando melhorar o índice de aprendizado.

Por outro lado, com relação as atividades de pesquisa, a investigação da estrutura nuclear de núcleos no limite da região de estabilidade tornou-se possível a partir do advento de novos aceleradores de íons leves e pesados em intervalos de energias intermediárias e relativísticas. Em particular, o estudo de núcleos exóticos no Brasil tem sido feito utilizando o sistema RIBRAS (Radioactive Ion Beams in Brasil), localizado no Laboratório Aberto de Física Nuclear (LAFN) do Departamento de Física Nuclear do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (DFNC-IFUSP). Pretendo realizar e participar de experimentos utilizando este sistema de produção de feixes radioativos. Além disso, tenciono realizar experimentos em colaboração com pesquisadores brasileiros e estrangeiros, em laboratórios no exterior. Já existem algumas medidas programadas, como por exemplo o espalhamento elástico $10B+10B$ no TANDAR (Argentina) em colaboração com o Prof. Dr. Valdir Guimarães do IFUSP e o Prof. Dr. Andres Arazi do TANDAR. Também pretendo continuar a orientação de dois alunos de Iniciação Científica,



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

iniciadas em 2018, que tencionam fazer mestrado sob minha orientação. Além disso, pretendo recrutar novos alunos, tanto de graduação quanto pós-graduação. Todos esses alunos desenvolverão atividades relacionados a investigação de núcleos exóticos. Sou pesquisadora coordenadora em um projeto regular de pesquisa vigente na FAPESP (proc. 2016/21434-7). Pretendo finalizar as atividades relacionadas a esse projeto e submeter outros projetos de financiamento de pesquisa (CNPq e FAPESP). Pretendo continuar participando de conferências nacionais e internacionais (palestras convidadas e/ou apresentação oral) apresentando os resultados obtidos na pesquisa, além de colaborar nas comissões organizadoras. Almejo continuar com as publicações de periódicos em revistas indexadas e com bons parâmetros de impacto.

No que diz respeito a extensão, penso em participar de bancas julgadoras sempre que for convidada e proferir palestras sempre que possível.

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

O Departamento de Física Nuclear (DFNC) está ligado ao Laboratório Aberto de Física Nuclear (LAFN) que mantém um acelerador de partículas chamado Pelletron. O acelerador Pelletron é uma máquina eletrostática tipo Tandem, construída pela NEC (National Electrostatic Corporation) tendo sido adquirida pela Universidade de São Paulo e instalado no Instituto de Física da USP em 1972. Pretendo participar e realizar medidas utilizando esse acelerador. Desta forma, este projeto está em conformidade com o projeto acadêmico do Departamento de Física Nuclear (DFNC), pois possui o objetivo comum de estudar os mecanismos de reações nucleares, assim como as propriedades de núcleos longe da linha de estabilidade (ver item 2.1 do projeto acadêmico do DFNC). Além disso, este projeto enfatiza o refinamento das atividades de ensino e extensão.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

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

O nível da carreira que me encontro atualmente é Doutor 1, sendo portanto Doutor 2 o nível almejado. O projeto proposto se enquadra neste novo perfil, onde espera-se que o docente possua atributos que já possuo atualmente, como por exemplo financiamento externo para atividades de pesquisa e colaborações internacionais. Sou coordenadora de um projeto regular de pesquisa vigente intitulado "Interação entre núcleos instáveis e alvos sólidos em baixas energias" com financiamento da FAPESP proc. 2016/21434-7. Também possuo algumas colaborações internacionais, que pretendo expandir nos próximos 5 anos. No que diz respeito as atividades de ensino, sempre procuro inovar. Como exemplo, podemos citar a implantação do uso do aplicativo WhatsApp pelo monitor da disciplina, afim de suprir as dúvidas dos alunos de uma forma interativa e rápida. Pelo fato de ministrar disciplinas no câmpus Santos, não é simples captar alunos para orientação na pós-graduação. Apesar disso possuo vários alunos de IC em andamento e concluídos, além de ter finalizado a orientação de um aluno de mestrado.

3. Planejamento das atividades para cumprir as metas

3.1 Ensino em Graduação

O planejamento para o quinquênio prevê o aprimoramento das aulas relativas as disciplinas teóricas básicas, que leciono para a Escola Politécnica no câmpus Santos, que é um câmpus relativamente novo com pouca infra-estrutura. As disciplinas são ministradas para o curso de graduação em Engenharia de Petróleo. Essas disciplinas passaram por uma reformulação e, no novo formato, conta com o auxilio de monitores na utilização de recursos para estimular o aprendizado dos alunos, como por exemplo: exercicios em sala de aula, plantões de dúvidas presenciais e via Whatsapp (recurso



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

implantado por nós), demonstrações de experimentos e vídeos em sala de aula, dentre outros. No quinquênio devo continuar com meus atributos didáticos na Escola Politécnica no campus Santos.

3.2 Ensino em Pós-Graduação

No período que compreende o próximo quinquênio, pretendo me estabelecer na linha de pesquisa de reações nucleares induzidas por núcleos radioativos, não me engajando no ensino de pós-graduação.

3.3 Pesquisa

Com relação as atividades de pesquisa, o planejamento prevê a realização do experimento intitulado "Estudo da colisão do núcleo ${}^6\text{He}$ com alvos leves em baixas energias" aprovado pelo Comitê Avaliador de Projetos (CAP) do Laboratório Aberto de Física Nuclear (LAFN), que visa tentar identificar os processos responsáveis pela produção das partículas alfa. Esse estudo deverá ser realizado utilizando o sistema RIBRAS associado a uma eletrônica que permita a detecção das partículas em coincidência. Será necessário altas tensões no terminal do acelerador Pelletron (V term 8 MV) e o sistema de detecção deverá ser posicionado em ângulos estratégicos.

Além disso, foi observada uma faixa de partículas alfas nos espectros biparamétricos obtidos na colisão ${}^6\text{He}+{}^9\text{Be}$, que não é vista nos espectros obtidos com alvo de ${}^{197}\text{Au}$. Algo semelhante foi observado nos dados experimentais obtidos para a colisão ${}^7\text{Be}+{}^9\text{Be}$. Desta forma é interessante estudar essa faixa de partículas alfa afim de tentar identificar sua origem.

Considerando a intensa atividade do grupo de pesquisa que estou inserida, Reações Diretas e Núcleos Exóticos, pretendo participar ativamente dos experimentos aprovados pelo Comitê de Avaliação de Projetos do Laboratório Pelletron propostos e realizados pelos membros e colaboradores do grupo. Também pretendo participar de experimentos em Laboratórios no exterior, em colaboração com pesquisadores brasileiros e estrangeiros.

O planejamento também prevê a continuidade das atividades de formação de recursos humanos, nos diversos níveis conforme o interesse dos



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

estudantes, sempre na temática de reações nucleares.

Também pretendo continuar participando de conferências apresentando os resultados das pesquisas realizadas, além de manter a publicação de artigos em periódicos com bons parâmetros de impacto.

3.4 Cultura e Extensão

Na extensão pretende-se dar continuidade na participação de comitês de avaliação, particularmente na participação em bancas examinadoras de dissertações e teses, concursos de ingresso, bem como na elaboração de pareceres. Já existem algumas atividades programadas para o ano de 2018, como por exemplo, a participação em uma banca examinadora do Concurso Público para Carreira de Magistério Superior na Universidade Federal da Bahia (UFBA), na área de física nuclear aplicada, e a participação em uma banca de Qualificação de Doutorado no IFUSP. Tenho trabalhado como assessora Ad Hoc da agência de fomento CNPq, porém essa atividade depende de designação de comitês. Além disso, tenciono ministrar palestras convidadas na medida que receber convites.

3.5 Nacionalização e Internacionalização

Atividades em colaboração com universidades nacionais, como a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e a Universidade Federal Fluminense (UFF) terão continuidade. Com relação às atividades de internacionalização, mantenho colaboração com pesquisadores estrangeiros e tenho como objetivo para os próximos 5 anos expandir essas atividades. Essa expansão se dará na forma de participação de experiências e realização de visitas técnicas. Essas atividades possibilitarão a atualização permanente na temática da pesquisa e também contribuirão, conseqüentemente, para a formação qualificada de recursos humanos.



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

3.6 Orientação

A atividade de orientação é essencial para a manutenção de uma determinada linha de pesquisa. Planejo divulgar a linha de pesquisa para que mais alunos se interessem pela área da física nuclear. Pretendo nos próximos 5 anos, orientar alunos nos diferentes níveis: graduação e pós-graduação, porém é importante mencionar que as possibilidades de orientação dependem do fluxo variável de alunos ingressantes.

3.7 Gestão Universitária

Prevê-se para o quinquênio a continuidade das atividades de gestão. Atualmente sou representante suplente do DFNC na Comissão da Biblioteca do IFUSP, na Comissão de Informática do IFUSP e, na categoria de Professor Doutor na Congregação do IFUSP. Também sou a pesquisadora de ligação do Laboratório Aberto de Física Nuclear do IFUSP, que faz a intermediação entre o Laboratório e os usuários. Além disso, componho a comissão, prevista no projeto acadêmico do DFNC, encarregada de realizar um evento bienal voltado a estudantes de graduação do IFUSP, com o objetivo divulgar as linhas de pesquisa desenvolvidas no departamento, procurando aumentar a participação de alunos (IC e pós-graduação) na pesquisa desenvolvida no DFNC. Pretendo continuar representando do DFNC em diferentes comissões, conforme seja indicada.

3.8 Outros

Nada a declarar.

3.9 Atividades Priorizadas [se pertinente]

No quinquênio, pretendo dedicar meu tempo às atividades relacionados a ensino, pesquisa e extensão, de acordo com o projeto departamental e



Universidade de São Paulo

Projeto Acadêmico

17 de Abril de 2019

institucional.