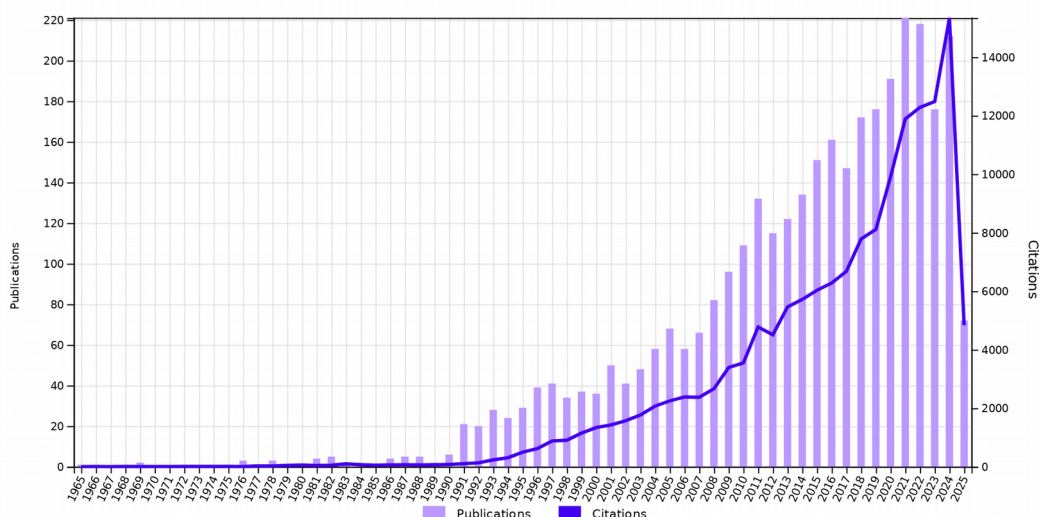


Proposta para um claro docente na área de Processos Atômicos em Gelos de Interesse Astrofísico

1. Relevância atual da área (nacional e internacional)

Desde o experimento de Miller e Urey em 1952, a questão da possível formação de moléculas orgânicas complexas em ambientes prebióticos tem sido sujeita a investigação científica experimental. O paradigma mais aceito para o surgimento da vida é formação de moléculas orgânicas cada vez mais complexas e organizadas. Os progressivos melhoramentos dos telescópios, em particular daqueles colocados na órbita da terra como o James Webb Space Telescope, tem aumentado a capacidade de detectar espectros infravermelhos de fontes astrofísicas longínquas mostrando a presença de moléculas orgânicas em ambientes galácticos. Os raios cósmicos e os gelos astrofísicos são ingredientes onipresentes no sistema solar e no ambiente interestelar. Por essa razão, o estudo dos processos de fragmentação e formação de moléculas orgânicas complexas a partir de componentes mais simples por bombardeio de íons, prótons e elétrons com as energias típicas dos raios cósmicos tem surgido como uma área muito ativa de pesquisa. Uma procura pelo termo “astrophysical ice” no WoS mostra além de uma boa quantidade de publicações e citações por ano uma forte taxa de incremento das atividades nesta área (ver figura abaixo).



Grupos de pesquisas bem estabelecidos existem no AMES Research Center da NASA. O laboratório GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) em Caen na França conta com duas linhas de feixe (uma com energias até 100 AMeV e outra de dezenas de AkeV) com câmaras munidas de alvos criogênicos dedicados a esse tipo de pesquisa. No quadro nacional, existem grupos de pesquisa bastante ativos nessa área, em particular no estado do Rio de Janeiro. Contudo, os feixes utilizados são principalmente de íons leves e prótons fornecidos pelo acelerador tandem da PUC do Rio de Janeiro. Não existe uma infraestrutura que disponibilize feixes de elétrons com as energias alcançadas no laboratório do Acelerador Microtron do IFUSP. Medidas de simulação dos processos de formação de moléculas complexas em gelos de tipos astrofísicos complementariam de forma bastante interessante as pesquisas em andamento, podendo mostrar a presença de novos canais de reação. Esse tipo de instalação complementararia a rede nacional e internacional de infraestrutura nessa área.

2. Justificativa para adição de um docente na área

Trata-se de uma área muito ativa em nível internacional e nacional mas sem representação no IFUSP. Existem alguns grupos trabalhando com simulações computacionais no IAG. O novo docente precisará implantar essa linha de pesquisa instalando uma câmara com alvo criogênico para irradiação de moléculas orgânicas e um sistema de espectroscopia FTIR para estudar a formação de fragmentos complexos. Estamos em contato com a Profa. Dra. Ana Lúcia Ferreira de Barros, uma das lideranças nacionais na área com colaboradores no AMES e em GANIL. Estamos tentando importar o conhecimento técnico necessários para construção da câmara de irradiação mas isso não parece factível sem um docente com dedicação prioritária a essa linha de pesquisa.

3. Impacto da contratação no âmbito do Instituto de Física

A abertura dessa área de pesquisa trará bastante visibilidade ao IFUSP, acrescentando uma área de pesquisa moderna e de relevo para a sociedade, como mostrado pelo interesse suscitado até na grande mídia pela procura de exoplanetas. Embora não esteja diretamente relacionado, esse tipo de conhecimento sobre formação de moléculas orgânicas complexas também surge em conexão com as atmosferas dos exoplanetas. Certamente não faltarão oportunidades para seminários e atividades de divulgação bastante atrativas para os alunos e o público em geral. A implantação de um alvo criogênico trará muitos benefícios para as outras pesquisas já em andamento no laboratório. Será possível, por exemplo, estudar em detalhe o bremsstrahlung no regime óptico. Esse processo tem forte potencial para ser utilizado na próxima geração de detectores de matéria escura.

4. Prognóstico de potenciais candidatos

Estamos iniciando uma colaboração mais direta com o grupos experimentais ativos no estado do Rio de Janeiro com o intento de poder atrair jovens pesquisadores com atuação promissora na área.

5. Viabilidade da execução de projetos na área

A equipe técnica do Laboratório Microtron está totalmente apta em auxiliar na parte de interface com o acelerador e a óptica de feixe. A experiência com o alvo criogênico e o sistema FTIR deverão fazer parte da bagagem do candidato. O sistema de resfriamento do acelerador Microtron poderá facilmente dissipar o calor adicional produzido pelo sistema criogênico do alvo. A quantificação detalhada da carga e da energia ou dose depositadas também fazem parte da contribuição que o Laboratório Microtron pode fornecer.

Prof. Dr. Alessio Mangiarotti

Prof. Dr. Marcos Nogueira Martins