

# Título: Estudo da estrutura nanoscópica de materiais

## 1. Justificar a adição de um docente na área

No Instituto de Física da USP foi desenvolvido na última década um importante parque de equipamentos para espalhamento e difração de raios X. Como resultado deste esforço um grande número de publicações de alto impacto científico tem sido produzido. Além disso, uma central multiusuário de SAXS (EMUSAXS - <https://uspmulti.prp.usp.br/public/centrais/107>) foi criada e tem permitido que pesquisadores do Brasil e do exterior desenvolvam seus projetos de pesquisa. Também tem sido desenvolvidas ferramentas computacionais inovadoras para modelagem e análise de dados de espalhamento e difração de raios X, o que permite a obtenção de informações estruturais detalhadas sobre o sistema em estudo.

Atualmente temos apenas um docente com parte de suas atividades relacionada a esse tema. Neste sentido, é crucial a adição de um novo docente de modo a ampliar o potencial de desenvolvimento de metodologias de análise e modelagem de dados de espalhamento e difração bem como a contribuir em áreas importantes do conhecimento, em particular, sistemas de matéria mole. O estudo de sistemas mesoporosos (SBA15, MCM-41, entre outros) tem apresentado um enorme potencial para servir como adjuvante de vacinas e carreamento de drogas. Por outro lado, sistemas compostos de cristais líquidos, possuem propriedades óticas muito interessantes e com enorme potencial tecnológico, também têm sido investigados como potenciais meios para carreamento de moléculas. Estes são apenas dois exemplos de um amplo campo de aplicações na Física da matéria mole (macromoléculas em solução, sistemas auto-montados de moléculas anfifílicas, etc). Técnicas de espalhamento e difração de raios X a baixos ângulos são uma das únicas ferramentas capazes de fornecer informações estruturais sobre estes sistemas sem afetar o processo e mecanismo de formação/síntese em si. Outra linha de pesquisa de grande importância a nível internacional é a de coloides magnéticos, que possuem propriedades magnéticas aliadas à fluidez. São utilizados em diversas aplicações tecnológicas de ponta, bem como no carreamento de drogas e terapia por hipertermia. Os estudos estruturais desses materiais têm implicações diretas em suas aplicações e revelam características únicas do ponto de vista da Física básica como, por exemplo, confinamento quântico, devido às dimensões manométricas das partículas.

A adição de um docente na área de espalhamento e difração de raios X com aplicações em matéria mole será crucial para o desenvolvimento destas linhas de pesquisa no instituto.

## 2. Impacto da contratação no âmbito do Instituto de Física

Como mencionado acima o instituto de Física da USP possui um excepcional parque de equipamentos para espalhamento e difração de raios X a baixos ângulos e tem permitido o desenvolvimento de projetos de ponta em várias áreas. Pesquisas em matéria mole e nanotecnologia tem permitido avanços impressionantes em várias áreas do conhecimento (química, física, biologia, engenharias) com inúmeras aplicações tecnológicas (*drug delivery*, cosmetologia, novos materiais, alimentos, etc). Sendo assim a adição de um novo docente na área indicada e com os conhecimentos sugeridos, permitirá o desenvolvimento destas linhas no IFUSP, possibilitando o alinhamento de nosso instituto com estas aplicações. A infraestrutura experimental já existente no instituto de Física da USP habilitará o desenvolvimento de projetos

inovadores. Grupos de todo o instituto se beneficiariam da contratação de um docente com este perfil, tanto da DFEP como da DFGE, DFMT e DFAP.

### **3. Relevância atual da área (nacional e internacionalmente)**

Pesquisa em nanotecnologia, em particular matéria mole, recebe atenção especial em universidades e centros de pesquisa em todo o mundo. Como indicado acima, este interesse decorre do fato das várias inovações tecnológicas que decorrem deste tipo de pesquisa. O instituto de Física da USP possui uma excelente infraestrutura para um desenvolvimento mais atuante nestas áreas, mas carece de docentes que tenham conhecimentos e habilidades para estes estudos. Deste modo é crucial a contratação de um docente nesta área para multiplicar o número de projetos e investigações relacionadas.

Além disso, está em fase final de execução o novo sincrotron Brasileiro, Sirius, que possuirá ferramentas experimentais de ponta para investigações estruturais de vários tipos. Sendo assim, o novo docente poderá tanto usufruir da infraestrutura única do instituto de Física da USP bem realizar desenvolvimentos adicionais no Sirius.

### **4. Prognóstico de potenciais candidatos**

Diversos jovens doutores do próprio instituto de Física da USP, bem como de diversas outras universidades do Brasil e do exterior têm desenvolvido projetos de pós-doutorado nas áreas indicadas acima e certamente teriam interesse em concorrer a esta vaga e contar com todo o suporte que o instituto já oferece.

### **5. Viabilidade da execução de projetos na área**

O IFUSP já possui uma excelente infraestrutura que habilitará ao novo docente iniciar e desenvolver seus projetos. Dependendo da linha que se proponha, poderá complementar com a compra de novos equipamentos, utilizando as várias linhas de fomento disponíveis. No entanto, o mais importante é que o instituto de Física da USP já possui um parque de equipamentos que permitirá ao pesquisador iniciar diversos tipos de aplicações.

Ficamos à disposição para maiores esclarecimentos,

**Prof. Dr. Antonio Martins Figueiredo Neto**

**Prof. Dr. Cristiano Luis Pinto de Oliveira**

*Grupo de Fluidos Complexos / IFUSP*