

Proposta para Abertura de Concurso

Grupo HEPIC, Departamento de Física Nuclear

Introdução

O High Energy Physics and Instrumentation Center (HEPIC) do IFUSP é um grupo formado por 5 docentes do Departamento de Física Nuclear que desenvolve pesquisas experimentais em Física de Altas Energias, participando de grandes experimentos internacionais da área. Atualmente, o grupo atua nos experimentos ALICE e ATLAS do Large Hadron Collider (LHC), localizado no laboratório CERN (Europa), nos experimentos STAR e sPHENIX do Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC), localizado no Brookhaven National Laboratory (EUA) e no experimento COSINE-100, localizado na Coreia do Sul.

O grupo desenvolve atividades que vão da fenomenologia de modelos e análise de dados, até simulações e desenvolvimento de instrumentação para esses experimentos. Na configuração atual, o grupo apresenta dois docentes que atuam predominantemente em análise de dados e fenomenologia relacionados aos experimentos do LHC e RHIC, Profs. Alexandre Suaide e Marcelo Munhoz, um docente que atua tanto na análise de dados como desenvolvimento de instrumentação no experimento COSINE-100, Prof. Nelson Carlin, e os últimos dois docentes contratados no grupo, Profs. Marco Bregant (2014) e Tiago Silva (2018), que atuam na área de instrumentação, desenvolvendo novas tecnologias e equipamentos para esses experimentos.

Em termos de análise de dados e simulações, o grupo está envolvido nas seguintes atividades:

- Análise de dados dos Runs 2 e 3 do experimento ALICE do LHC-CERN;
- Análise de dados dos Runs 2 e 3 do experimento ATLAS do LHC-CERN;
- Análise de dados do experimento STAR do RHIC-BNL;
- Simulações para o estudo da degradação das estruturas GEM do detetor Time Projection Chamber (TPC) do experimento ALICE, instaladas para os Runs 3 e 4 do LHC;
- Simulações do desempenho do Forward Calorimeter (FoCal), atualização do experimento ALICE para o R 4 do LHC;
- Simulações do desempenho do High Granularity Time Detector (HGTD), atualização do experimento ATLAS (fase 2) para os Runs 4 e 5 do LHC;
- Simulações para uma nova proposta de atualização do experimento ALICE para o Run 5 do LHC, chamada de ALICE 3;
- Simulações para a atualização do experimento COSINE, chamada COSINE - 200;
- Simulações do desempenho do novo experimento do acelerador RHIC, chamado sPHENIX.

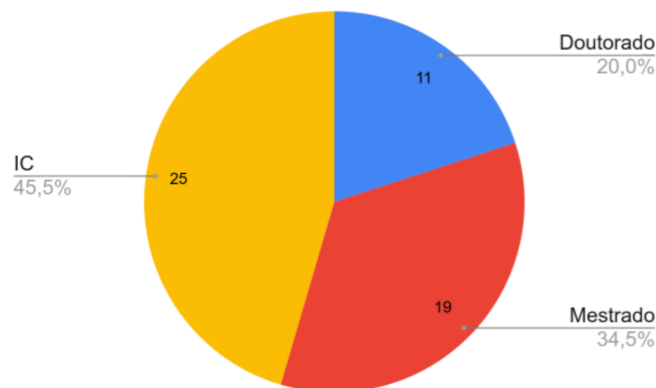
Diante dessa configuração atual do grupo e o envolvimento em um elevado número de atividades de análise de dados e simulações, o grupo possui a seguinte demanda para um novo docente:

Demanda: Docente para desenvolver pesquisa experimental em física de altas energias, mais especificamente com perfil voltado para a análise de dados, simulações e fenomenologia, para imediato engajamento na análise de dados do experimento ALICE ou ATLAS ou sPHENIX ou COSINE e nos programas de atualização de um desses experimentos ou ainda projetos de futuros aceleradores, visando a manutenção do protagonismo do IFUSP principalmente nos futuros programas experimentais internacionais dessa área.

1. Justificativa da adição de um docente na área

A análise de dados de grandes experimentos internacionais de física de altas energias é uma atividade bastante complexa e dinâmica, inserida em um ambiente extremamente competitivo, que demanda resultados impactantes em uma escala de tempo bastante curta. Para se manter competitivo nesse ambiente, há a necessidade de um elevado envolvimento de docentes, pós-doutores e pós-graduandos para permitir a obtenção de resultados significativos acompanhando o ritmo das colaborações.

Além da demanda dos grandes experimentos internacionais em física de altas energias por pesquisadores trabalhando na análise de dados e simulações, essa área de pesquisa desperta bastante interesse dos alunos do IFUSP, principalmente nessas atividades, criando uma alta demanda por orientadores. Para ilustrar isso, basta mencionar que atualmente o grupo conta com, aproximadamente, 55 alunos de iniciação científica e pós-graduação.



O grupo conta, atualmente, com dois docentes cuja ênfase está em análise de dados de aceleradores, outros dois com ênfase em instrumentação e um docente envolvido na busca por sinais de matéria escura provenientes de raios cósmicos. O atual corpo docente do grupo tem bastante dificuldade para satisfazer essas demandas, com elevada carga de trabalho de orientação, sendo necessário um novo docente para poder atender aos alunos do Instituto e ajudar a manter o protagonismo do IFUSP nesses experimentos.

Por fim, é importante salientar que essa área da física também exige uma constante reflexão sobre projetos futuros, que por sua vez demandam muitos anos ou até mesmo décadas para se concretizar a criação de novos experimentos ou aceleradores. Por conta disso, a fim de se garantir um papel relevante do IFUSP em experimentos futuros, é

essencial a ativa e relevante participação em projetos de upgrades e novos aceleradores, que em um estágio inicial, envolve robustas e detalhadas simulações, tanto dos processos físicos de interesse, como do desempenho de novos detetores. Portanto, há a urgente necessidade de um jovem docente que possa ter um envolvimento substancial em projetos futuros de atualização desses experimentos, previstos para a década de 2030, e que possa se tornar uma futura liderança nesses projetos, buscando mais uma vez manter o protagonismo do IFUSP nos programas internacionais de física de altas energias.

2. Impacto da contratação no âmbito do Instituto de Física

Garantir a manutenção do protagonismo do IFUSP nos programas internacionais de física de altas energias, principalmente em projetos futuros;
Orientação de alunos em uma área com alta demanda;

3. Relevância atual da área (nacional e internacionalmente)

A relevância da área pode ser atestada pelos inúmeros documentos criados tanto pela Comunidade Europeia, os chamados European Strategy for Particle Physics (ESPP) como aqueles criados nos EUA, os Particle Physics Community Planning Exercise, conhecidos como Snowmass Reports. Todos os projetos propostos nesses documentos envolvem grandes investimentos de recursos e de pessoas, demonstrando toda a vitalidade e importância da área.

Nacionalmente, talvez o fato mais relevante seja a possível entrada do Brasil como Membro Associado do laboratório CERN, que atualmente depende apenas da ratificação do Congresso Nacional. Essa mudança de status do Brasil certamente criará novas oportunidades, tanto para a participação de estudantes brasileiros em escolas de formação do CERN e para a obtenção de bolsas por jovens doutores, como para projetos de instrumentação em parceria com empresas brasileiras.

4. Prognóstico de potenciais candidatos

Em levantamento realizado em 2018 pela Rede Nacional de Física de Altas Energias (RENAFAE), havia no Brasil 13 pós-doutores trabalhando em experimentos do LHC, número que deve sofrer flutuações ano a ano, mas deve se manter aproximadamente nesse patamar. Todos esses doutores são potenciais candidatos a esta vaga. Internacionalmente, somente os experimentos ALICE e ATLAS possuem em torno de 300 pós-doutores, dos quais uma fração deles se configura como potenciais interessados nesta vaga.

5. Viabilidade da execução de projetos na área

O HEPIC já é um grupo muito bem estabelecido no IFUSP, com um histórico de quase 30 anos de participação em pesquisa de física de altas energias, contando com uma infraestrutura que inclui dois laboratórios de instrumentação e um cluster de computadores.