
PROJETO DE PESQUISA

Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – CBPF

Nome do Orientador e Coordenação (Pesquisador/Tecnologista/Pós-doc):

Raniere Maciel de Menezes

Nome do pesquisador ou tecnologista e Instituição de Pesquisa Externa: (Coorientador ou Colaborador externo, se houver):

Nome do Supervisor e Coordenação: (Pesquisador/Tecnologista):

Raniere Maciel de Menezes

Título do Projeto:

Determinação da massa de buracos negros e caracterização física de fontes extragalácticas de raios gama

Palavra-chave:

Buracos negros, raios gama, espectroscopia, desenvolvimento de software

Área de conhecimento:

Astrofísica de altas energias

Pré-requisitos desejáveis (se houver):

Pré-requisitos obrigatórios (se houver):

Nível básico de Python, conceitos básicos de astronomia, nível básico de inglês

Possibilidade de orientação remota:

(X) Sim

() Não

Rio de Janeiro, 14 de abril de 2025

PROJETO:

Este projeto de IC contempla três áreas da astronomia e o estudante poderá escolher livremente uma delas de acordo com a sua afinidade.

1) Estimativa de massa de buracos negros: o estudante aprenderá técnicas de espectroscopia óptica e infravermelha que podem ser usadas para estimar a massa de buracos negros com base na largura das linhas de emissão no espectro de núcleos ativos de galáxias. O trabalho exige do estudante um nível básico de Python (familiaridade com numpy e matplotlib) e conhecimentos básicos de astronomia (magnitudes, noções de escala de distancia, conhecimentos básicos sobre galáxias, nebulosas e estrelas) e física (efeito Doppler na luz, gravitação Newtoniana). O ideal é que o estudante já tenha terminado os dois primeiros anos de graduação. O objetivo desse projeto é ensinar técnicas de espectroscopia e a física núcleos ativos de galáxias ao estudante. Potencialmente, o estudante poderá ser envolvido em alguma publicação futura como coautor.

2) Desenvolvimento de software: este projeto está correlacionado com o primeiro. Os requisitos são os mesmos, mas dessa vez com foco no desenvolvimento da biblioteca de Python **easyspec** (<https://github.com/ranieremenezes/easyspec>), que faz a redução e análise de dados espectroscópicos de fenda longa no óptico, infravermelho próximo e ultravioleta próximo. O trabalho do estudante aqui será desenvolver algumas funções para essa biblioteca. O objetivo desse projeto é ensinar técnicas de espectroscopia e de programação ao estudante, que será potencialmente envolvido em futuras publicações feitas com o easyspec.

3) Caracterização física de fontes extragalácticas de raios gama: este projeto tanto pode focar na análise de dados para a ciência quanto para a divulgação científica (neste último, a preferência é para estudantes de licenciatura). Se a preferência for pela aplicação científica, o estudante irá usar o software **easyfermi** para analisar os dados de raios gama do telescópio espacial Fermi (<https://github.com/ranieremenezes/easyfermi>), com o objetivo de caracterizar a emissão de raios gama de radiogaláxias nas vizinhanças da Via Láctea. Se a preferência for pela divulgação científica, o estudante irá usar as **fermitools** para criar mapas do céu inteiro em raios gama com o objetivo de juntá-los num filme de 30s a 1 min, com o objetivo de observar a extrema variabilidade dos blazares (um tipo de núcleo ativo de galáxia) ao longo dos anos. Esses projetos exigem do estudante um nível básico de Python (familiaridade com numpy e matplotlib) e conhecimentos básicos de astronomia (magnitudes, noções de escala de distancia, conhecimentos básicos sobre galáxias, nebulosas e estrelas).

Todos esses projetos exigem que o estudante seja capaz de ler e interpretar textos escritos em inglês.

Referencias

- [1] de Menezes, R. (2022). easyFermi: A graphical interface for performing Fermi-LAT data analyses. *Astronomy and Computing*, 40, 100609.
- [2] Raiteri, C. M., Acosta Pulido, J. A., Villata, M., Carnerero, M. I., Romano, P., & Vercellone, S. T. E. F. A. N. O. (2020). Unveiling the monster heart: unbeamed properties of blazar 4C 71.07. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 493(2), 2793-2804.