

**Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos**

**XI Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos**

**Livro de Resumos**

**São Carlos  
2021**

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

## Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

## Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandionio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.]. São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

## PG168

# Estudo da região do Centro Galáctico e busca de sinal de matéria escura com raios gamma

REIS, I.<sup>1</sup>

igorreis@ifsc.usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

Atualmente, matéria escura atua em um papel importantíssimo quando tratamos de cosmologia e de como enxergamos o universo. Já a partir do século 19, muitos artigos científicos faziam alusão a possível existência de matéria escura no universo, adotando esse conceito como forma de tentar solucionar problemas observados em experimentos e contradições com as teorias aceitas na época, e diferentes propostas foram feitas desde então. O significado que temos hoje só foi consolidado de fato por volta da segunda metade do século 20, após observações mais acuradas das curvas de rotação de galáxias e de clusters de galáxias. Com isso, o desenvolvimento da cosmologia e o avanço nas técnicas de simulações numéricas nas últimas décadas no século passado levaram à união entre cosmologia, astrofísica e física de partículas, na busca por entender a natureza dessa matéria, que ao que tudo indicava deveria ser composta por partículas não-bariônicas.(1) Dada a importância de se compreender sua natureza, diversos experimentos surgiram para tentar detectar essas partículas, e a partir daí muitas dificuldades surgiram. Os experimentos se dividem em dois tipos: de detecção direta e de detecção indireta. Meu trabalho lida com os experimentos de detecção indireta, isto é, onde se busca detectar um sinal, no caso de raios gama altamente energéticos, emitido a partir da aniquilação ou decaimento de partículas de matéria escura. Um dos experimentos mais importantes para o meu trabalho é o H.E.S.S., sigla em inglês para Sistema Estereoscópico de Alta Energia, que consiste basicamente de um sistema de imageamento atmosférico composto por telescópios Cherenkov, e é capaz de detectar raios gama cósmicos com energia no intervalo de GeV até TeV do centro galáctico. Como passos iniciais, é importante o domínio de algumas bibliotecas para manipulação de dados, que são muito utilizadas em astronomia e astrofísica, de maneira a simplificar a análise e visualização destes dados. Além disso, se familiarizar com J-Factors, funções que indicam a distribuição de matéria escura num sistema e determinam a intensidade no sinal observado de um processo de aniquilação ou decaimento, já que eles são essenciais para o cálculo do fluxo de raios gama desses processos. Com o avanço do trabalho, vamos passar a coletar, analisar e interpretar os dados das observações do H.E.S.S. (2), permitindo obter resultados e preparar técnicas para análise de dados de experimentos futuros, como o CTA (Cherenkov Telescope Array) e o SWGO (Southern Wide field-of-view Gamma-ray Observatory). Assim, o objetivo deste projeto é investigar e aprender a analisar os dados dos experimentos atuais, de maneira a testar e impor limites às teorias atuais que tentam descrever matéria escura, e além disso as habilidades aqui desenvolvidas irão servir no futuro para os novos experimentos, capazes de observações ainda mais sensíveis, prometendo resultados mais promissores.

**Palavras-chave:** Astrofísica de altas energias. Astronomia de raios gama. Matéria escura. Centro galáctico.

## Referências:

- 1 LONGAIR, M. S., **High energy astrophysics**, by Malcolm S. Longair, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2011.
- 2 ABDALLAH, H. *et al.* Search for dark matter annihilations towards the inner Galactic halo from 10

years of observations with H.E.S.S, **Physical Review Letters**, v.117,n.11, p.111301, 2016.