



**COLÉGIO JOÃO PAULO I – UNIDADE SUL**  
**INTRODUÇÃO À METODOLOGIA CIENTÍFICA 2022**  
**TURMA: 9ª**

# **INFLUÊNCIA DOS BURACOS NEGROS**

Aluno: Giovanni Fadanelli

Orientador: Maria Eduarda Miranda Pellicoli Dias

**Porto Alegre/RS**

**2022**

# SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	3
Justificativa	4
Objetivo	4
2.METODOLOGIA	5
3.RESULTADOS	6
4.CONSIDERAÇÕES FINAIS	7
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

## 1. INTRODUÇÃO

Quando se tenta pensar em buracos negros, as primeiras sensações são medo e dúvida: “Será que um dia poderemos criar um buraco negro?” “Poderia este engolir nós mesmos?” Para conseguir responder certas perguntas, deve-se mencionar algumas das primeiras teorias sobre isso, e uma das mais aceitas é sobre o que são os buracos negros. “Conforme o astrônomo alemão Schwarzschild. K. (1916), o mesmo que encontrou uma solução para a teoria da relatividade de Einstein que era representada por um buraco negro esférico.

O trabalho de Schwarzschild revelou uma impressionante consequência da relatividade geral. Mostrou que, se a massa de uma estrela se concentrar em uma região suficientemente pequena, o campo gravitacional na superfície dela se torna tão forte que nem a luz consegue escapar. Isso é o que agora conhecemos como buraco negro, uma região onde o espaço-tempo é limitado pelo denominado horizonte de eventos, de onde qualquer coisa, até mesmo a luz, não consegue alcançar um observador distante.” (HAWKING, 1996)

Sabendo uma das teorias aceitas, consegue-se pensar adiante do que somente fala essa explicação, por exemplo: será que existem vários tipos de buracos negros? Será que já sabemos todos os tipos? E uma pergunta que vagava na cabeça das pessoas: como é um buraco negro? Hoje em dia, graças a Katie Bouman e aos dados do Event Horizon Telescope, já podemos ter uma imagem de como é um buraco negro projetada por inteligência artificial (Event Horizon Telescope).

Conforme passam os anos, as pessoas começam a se interessar ainda mais por buracos negros, pois, por exemplo, descobrem que pode ser possível encher ou “ler” como foi o Big Bang, por exemplo, algo que aconteceu a milhares de anos, mas o ocorrido pode estar “gravado” dentro do horizonte de eventos. (HAWKING, 1996)

## **Justificativa**

O motivo de aprofundar esse tema neste trabalho é porque, além desse assunto não ser totalmente entendido, é uma das principais pautas da Nasa e da SpaceX. Esse é um tema relativamente recente, a primeira foto registrada de um

buraco negro é datada de abril de 2019. Além disso, desde esse marco, os principais cientistas sobre o assunto começaram a aprofundar suas pesquisas sobre ele, e, por isso, esse trabalho, além de apresentar informações sobre o tema, pretende explicar sua importância para os humanos. Se soubermos como funciona um buraco negro e de onde é sua origem, podemos progredir para teorias de como é o universo e se um buraco negro poderia “engolir” uma galáxia inteira como a Via Láctea, por exemplo. Vale ressaltar que novas informações sobre isso são esperadas por muitos pesquisadores nos próximos lançamentos da Nasa e SpaceX.

### **Objetivo**

- Deduzir/investigar qual é o ponto zero de um buraco negro;
- Classificar os diferentes buracos negros.

## **2. METODOLOGIA**

O reagrupamento de informações foi feito a partir de sites, como *Google Scholar*, utilizando palavras-chave, como: buracos negros, ponto zero, PUC, UFRGS, Supernova, imagem. Elas foram filtradas apenas para trabalhos feitos nas principais universidades, ou por nomes importantes da ciência no Brasil e no mundo.

Também ocorreram pesquisas nos principais livros sobre buracos negros. Todas as informações encontradas que não tinham autores, ou fontes confiáveis não foram utilizadas. Artigos na Wikipedia também não foram utilizados por conta da sua facilidade de fraudar informações e propagar fake news, vídeos no YouTube sem fonte também não foram aproveitados, bem como jornais e revistas não científicas. O trabalho foi feito sempre a partir da coleta de informações para responder a principal pergunta sobre o ponto zero dos buracos negros. Os dados foram analisados partindo da pergunta principal do trabalho: “Qual o ponto zero de um buraco negro?”.

### **3. RESULTADOS**

Antes de conseguirmos classificar os diferentes tipos de buracos negros temos que definir como eles surgiram. De acordo com a teoria da formação de buracos negros estelares de Thaisa, S, B, em Buracos Negros: “As estrelas nunca param de evoluir, do seu ‘nascimento’? até sua transformação ou ‘morte’, depois de superar a fase de gigante ou supergigante vermelha elas chegam ao seu estado final” (Bergmann et.al 2011).

Hoje em dia são conhecidos três possíveis estágios finais, usaremos a hipótese de a estrela, após a explosão da supernova, possuir uma massa maior que  $2 M_{\odot}$  (unidade de medida em comparação a maior estrela encontrada), assim colapsando em um buraco negro (Bergmann et.al 2011).

Para a criação de um buraco negro, é necessária uma estrela massiva, a qual sintetize no seu próprio interior um núcleo atômico sucessivamente mais pesado até chegar à síntese do núcleo de Ferro (Rainer karl Madejsky, 2018). Após essa série de acontecimentos e após a síntese de ferro, é quando a estrela não consegue gerar mais energia a partir das reações nucleares e acaba implodindo o seu núcleo originando uma supernova (Bergmann et.al 2011). Com essa implosão, a energia é suficiente para vencer a barreira potencial que impediria o colapso.

#### **4. CONCLUSÃO**

Apesar dos buracos negros serem muito pesquisados, ainda são muito desconhecidos por todos os estudiosos. Mesmo assim, consegue-se concluir sobre como é a criação de um buraco negro, sendo ela a explosão de uma supernova densa o suficiente para que exploda novamente, assim criando um “espaço” em volta dele chamado de “horizonte de eventos”. (Thaisa et.al, 2011) Nele, é onde são mantidas informações, pois tudo que entra no horizonte de eventos não consegue sair, nem mesmo a luz. Então o ponto zero do buraco negro seria essa explosão ou junção de supernovas tendo, assim, em seus nucleos uma singularidade.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Claudia, M, G, G, et.al. **Breve História dos Buracos Negros**. Disponível em: <<http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoanterior/Sumario/2013/downloads/2013/BR EVE%20HISTÓRIA%20DOS%20BURACOS%20NEGROS.pdf>> Acesso em: 16 de agosto de 2022.

FILHO, Kepler de Souza Oliveira, SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. minerva.ufsc.br, 2003. Disponível: em: <<http://minerva.ufsc.br/~kanaan/astro/Astronomia%20e%20Astrofisica.pdf>> Acesso em: 29 de junho de 2022.

HAWKING, Stephen. **O Universo Numa Casca De Noz**. Editora: Nova Fronteira, 2013.

RUFFINI, R., WHEELER J. A. **Introducing the black hole**. 2009. Disponível em:

<[http://authors.library.caltech.edu/14972/1/Ruffini2009p1645Phys\\_Today.pdf](http://authors.library.caltech.edu/14972/1/Ruffini2009p1645Phys_Today.pdf)> Acesso em: 28 de junho de 2022.

SCHUTZ, Bernard. **Gravity from the ground up**. Cambridge University Press, 2003. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/books/gravity-from-the-ground-up/CF740CFC905E33C1453B48E06D98D9B2>> Acesso em: 28 de julho de 2022.

SHAPIRO, S.L.; TEUKOLSKY, S. A.; WINICOUR, Jeffrey. **Toroidal black holes and topological censorship**. The American Physical Society, 1995. Disponível em: <<https://authors.library.caltech.edu/87860/1/PhysRevD.52.6982.pdf>> Acesso em: 18 de julho de 2022

STORCHI, Thaisa Storchi Bergmann. **Buracos Negros**. if.ufrgs.br, 2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~thaisa/buracos-negros/#csformam>> Acesso em: 28 de junho de 2022.

TELESCOPE, Event Horizon. **Primeira imagem de um buraco negro**. Disponível em: <<https://eventhorizontelescope.org>> Acesso em: 29 de junho de 2022.

TEMMING, Maria. **Sizes of Black Hole: How big is a Black Hole?** skyandtelescope.org, 2014 Disponível em: <<https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/how-big-is-a-black-hole/>> Acesso em: 17 de agosto de 2022.

THORNE, K. S. **Black holes and Time Warps**. 1994. Disponível em: <[https://www.academia.edu/30472906/BLACK\\_HOLES\\_AND\\_TIME\\_WARPS\\_Einstein\\_Outrageous\\_Legacy](https://www.academia.edu/30472906/BLACK_HOLES_AND_TIME_WARPS_Einstein_Outrageous_Legacy)> Acesso em: 26 de junho de 2022.