

FÁBIO HENRIQUE RODRIGUES BARROS
FABRÍCIO VILLEM LIMA
GISLAINE DUARTE PEREZ

CONHECIMENTOS A RESPEITO DE BURACOS NEGROS

PONTA PORÃ - MS
2023

FÁBIO HENRIQUE RODRIGUES BARROS
FABRÍCIO VILLEM LIMA
GISLAINE DUARTE PEREZ

CONHECIMENTOS A RESPEITO DE BURACOS NEGROS

Pesquisa solicitada para o 3º ano C do ensino médio da Escola Estadual Doutor Miguel Marcondes Armando como requisito parcial de avaliação na disciplina de R.A.

PONTA PORÃ - MS

2023

INTRODUÇÃO

O buraco negro é um dos fenômenos mais misteriosos e fascinantes do universo. Ele é uma região do espaço onde a gravidade é tão intensa que nada, nem mesmo a luz, pode escapar. Isso se deve à enorme massa concentrada em um espaço muito pequeno, criando um campo gravitacional tão forte que até mesmo a velocidade de escape é superada ^(anexo 1).

Eles são tão poderosos que podem distorcer o espaço e o tempo ao seu redor, influenciando o movimento das estrelas e até mesmo alterando a trajetória da luz. Estudar buracos negros é fundamental para entender melhor a natureza do universo, a evolução das galáxias e até mesmo a origem da vida no cosmos.

DESCOBERTA DO BURACO NEGRO

A detecção da existência de buracos negros nunca foi uma tarefa fácil. Por muito tempo, o pensamento da existência desses corpos celestes eram apenas discutidas na teoria, começando com o desenvolvimento da teoria da relatividade geral de Albert Einstein, que, com as soluções do físico Karl Schwarzschild ^(anexo 2), pautava a possibilidade de existência de um ponto de distorção no espaço-tempo com densidade infinita. Após o amadurecimento dessa ideia, com o passar dos anos foi possível detectar, através do avanço das tecnologias de observação cósmica, fenômenos que indicavam a presença de um buraco negro nas proximidades, como o calor emitido das partículas que orbitavam os buracos negros e a emissão de radiação pelo mesmo através de sua evaporação.

Entretanto, foi apenas em 10 de abril de 2019, que os cientistas divulgaram a primeira imagem em que era possível ver o vulto de um buraco negro supermassivo no centro da galáxia M87 ^(anexo 3) diretamente, que comprovou visualmente a existência desse fenômeno incrível.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Foram utilizados 8 radiotelescópios ^(anexo 4), a primeira foto foi capturada pelo Event Horizon Telescope (EHT), uma rede mundial de radiotelescópios foi produzida pelo projeto Event Horizon Telescope. Ele é formado por uma rede de radiotelescópios em observatórios de diferentes lugares do mundo que, juntos formam um telescópio "virtual" Quase do tamanho da Terra. Conforme nosso planeta gira, cada um deles captura a luz emitida pela matéria que orbita ao redor do buraco negro.

Cada antena está preparada para capturar dados de uma determinada frequência de onda.

A interferometria (uma técnica que une diferentes antenas de rádio treinadas para "ver" Um único objeto) foi usada para que os astrônomos pudessem capturar os detalhes da imagem.

ESTUDOS NOS DIAS ATUAIS

A imagem tirada em 2019 do fenômeno foi a última grande descoberta em relação aos buracos negros. Devido a sua grande importância, estudos ainda estão sendo feitos utilizando essa imagem como base. Entre o período de 2021 e 2022, com a participação de uma brasileira, foram feitas melhorias na qualidade da imagem já tirada em 2019 através da reconstrução de imagem. Também captaram, no dia 12 de março de 2022, mais uma imagem de um buraco negro supermassivo, dessa vez sendo o Sagitário A ^(anexo 5), buraco negro que está no centro da nossa galáxia, a Via Láctea.

A brasileira em questão que participou da pesquisa dos buracos negros foi a Lia Medeiro ^(anexo 6), membra da EHT, colaborando desde o início do projeto. Ela trabalha no mesmo prédio em que o físico Albert Einstein trabalhou até seus últimos anos de vida.

PESQUISA DE CAMPO

No dia 22 de maio elaboramos um questionário, por meio do serviço do Google chamado Google Formulários, com o objetivo de realizar uma pesquisa de campo sobre o conhecimento geral acerca do tema de buracos negros dos alunos dos terceiros anos do ensino médio, da Escola Estadual Doutor Miguel Marcondes Armando. O envio foi feito por meio dos grupos de WhatsApp que esses alunos estão reunidos, devido a praticidade no acesso.

A primeira pergunta foi "O que você entende por buracos negros?". O objetivo dessa pergunta foi ter uma base inicial do quanto os alunos entendem sobre o tema no geral. Os resultados obtidos foram que 27,7% não conhecem nada relacionado ao tema, 16,6% deram respostas simples e 55,7% deram respostas satisfatórias, demonstrando que a maioria dos alunos conhecem suficientemente o fenômeno.

A segunda pergunta foi "Já foi estudado sobre tal fenômeno?", 11,1% responderam que sim e 88,9% responderam que não, isso aponta que esse conteúdo não é considerado de grande importância para ser abordado em sala de aula.

A terceira pergunta foi "O que você sabe sobre a descoberta de buracos negros?". Essa é uma pergunta mais específica acerca do tema que geralmente é respondida de maneira simplista, apenas citando a teoria da relatividade de Einstein. Considerando essa questão, 44,4% dos alunos responderam que não conhecem e 55,6% deram respostas consideravelmente satisfatórias.

A quarta pergunta foi "Você já consumiu algum conteúdo (vídeos, documentários, etc.) sobre buracos negros? Se sim, quais e sobre o que se tratavam?", 55,5% responderam que nunca consumiram nenhum tipo de conteúdo e 44,5% responderam que já consumiram, entre eles documentários e vídeos.

A quinta pergunta foi "Qual a sua opinião sobre esse assunto?", aqui houve uma divisão de pessoas em que 50% se mostraram interessadas e 50% não tiveram interesse, alegando que era um assunto demasiado complexo e que isso gerava um certo desinteresse sobre o assunto.

A sexta e última pergunta foi "Possui alguma curiosidade em relação ao assunto?", 33,3% responderam que não possuem curiosidade e 66,7% responderam que possuem curiosidade e isso aconteceu após responderem o questionário.

A conclusão que foi possível tirar desta pesquisa de campo foi que uma boa parte dos alunos acham o assunto interessante e já tiveram algum contato com o mesmo em algum momento, sendo capazes de explicar, mesmo que de maneira simples, o fenômeno em si. Entretanto, alguns alunos têm a impressão de isso ser um assunto complexo, o que gera um distanciamento de interesse, isso pode se dar a falta de exposição dos alunos sobre esse assunto, não tendo a percepção que é um assunto fascinante devido ao quanto ele desafia as leis da natureza como conhecemos, que pensar nele como um fenômeno real é abstrato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos a respeito do buraco negro e sua descoberta foram grandes avanços para a astronomia, pois permitiram que os cientistas conhecessem melhor a natureza do universo e as suas galáxias. Ainda hoje, estudos são realizados para melhorar as imagens obtidas, como a reconstrução de imagem realizada entre 2021 e 2022, e a captura de novas imagens de buracos negros supermassivos, como o Sagitário A. A brasileira Lia Medeiro foi uma grande contribuidora para a pesquisa, tornando-se um exemplo mundial de inovação e perseverança.

A pesquisa de campo demonstrou que muitos alunos possuem curiosidade sobre esse assunto e aqueles que não possuem consideram um assunto complexo, e isso se deve pela falta de exposição dos alunos ao tema, gerando então a percepção de quanto o universo é misterioso e incompreensivelmente curioso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATSUURA, Oscar T. . A primeira imagem de um buraco negro. **Cadernos de Astronomia**, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufes.br/astronomia/article/view/31781>. Acesso em: 17 set. 2023.

CASSITA, Danielle. Como funciona o telescópio que fotografou o buraco negro da Via Láctea?. **Canaltech**, 2022. Disponível em:

<https://canaltech.com.br/espaco/como-funciona-o-telescopio-que-fotografou-o-buraco-negro-da-via-lactea-216234/>. Acesso em: 17 set. 2023.

8 TELESCÓPIOS ao redor do mundo e alta tecnologia foram usados para obter a primeira imagem de um buraco negro. **Época Negócios**, 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/8-telescopios-ao-redor-do-mundo-e-alta-tecnologia-foram-usados-para-obter-primeira-imagem-de-um-buraco-negro.html>. Acesso em: 17 set. 2023.

GAMA, Guilherme. Nova imagem confirma estudos sobre o primeiro buraco negro já fotografado. **Jornal da USP**, 2021. Disponível em:

<https://jornal.usp.br/ciencias/nova-imagem-confirma-estudos-sobre-o-primeiro-buraco-negro-ja-fotografado/>. Acesso em: 17 set. 2023.

CARVALHO, Lucas. Einstein estava certo: a brasileira que participou da foto de buraco negro. **Tilt**, 2022. Disponível em:

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2022/05/16/conheca-a-brasileira-que-ajudou-a-revelar-imagem-de-buraco-negro.htm>. Acesso em: 17 set. 2023.

DUNHAM, Will. Buraco negro: como brasileira liderou pesquisa para revelar melhor imagem do fenômeno espacial. **Tilt**, 2023. Disponível em:

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/reuters/2023/04/13/pesquisa-liderada-por-brasileira-revela-imagem-melhorada-de-buraco-negro.htm>. Acesso em: 17 set. 2023.

HELERBROCK, Rafael. O que são buracos negros?. **Brasil Escola**, 2023.

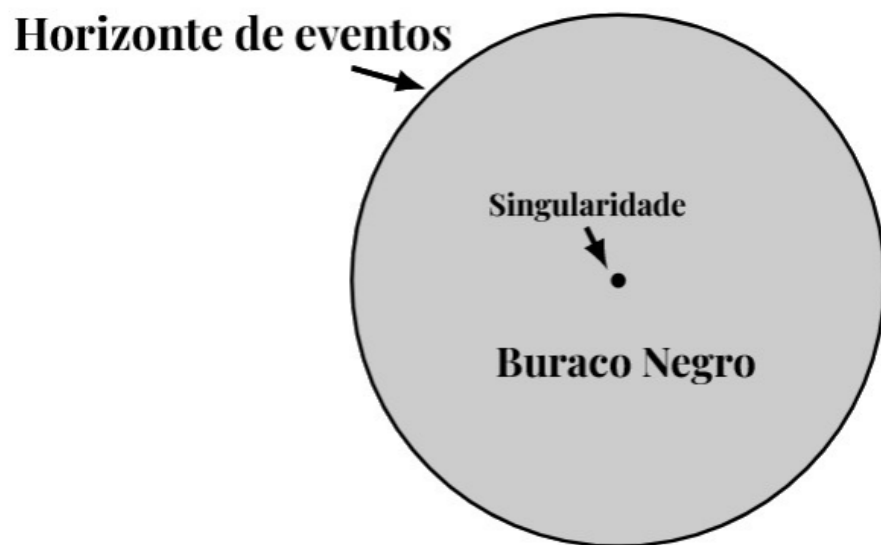
Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-sao-buracos-negros.htm>. Acesso em 18 de setembro de 2023.

ANEXOS

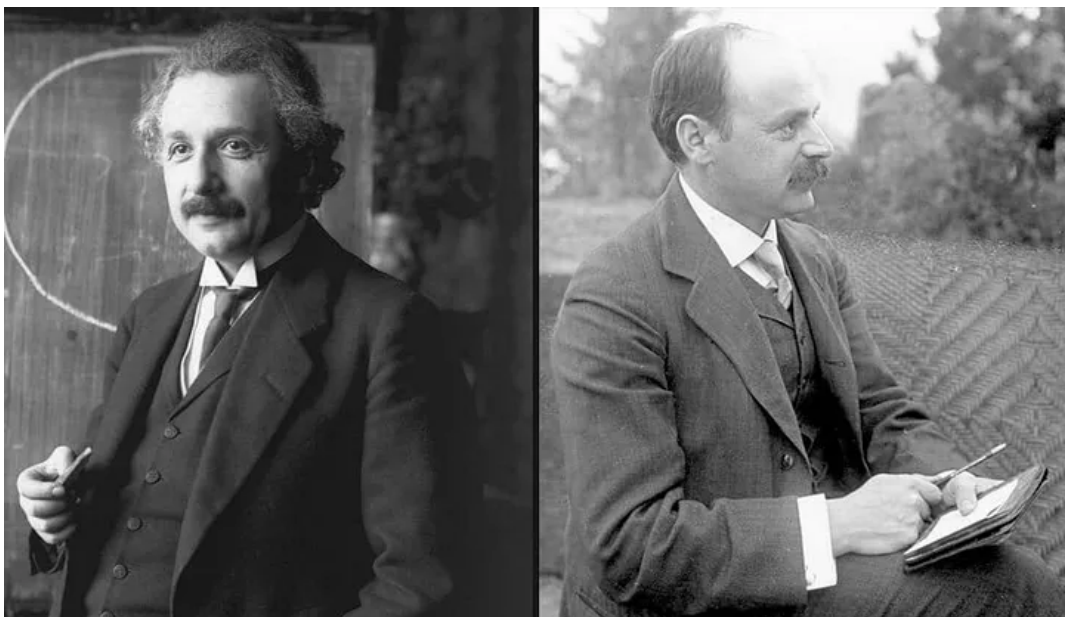
Anexo 1

Fonte: Markus Pössel (Traduzido)



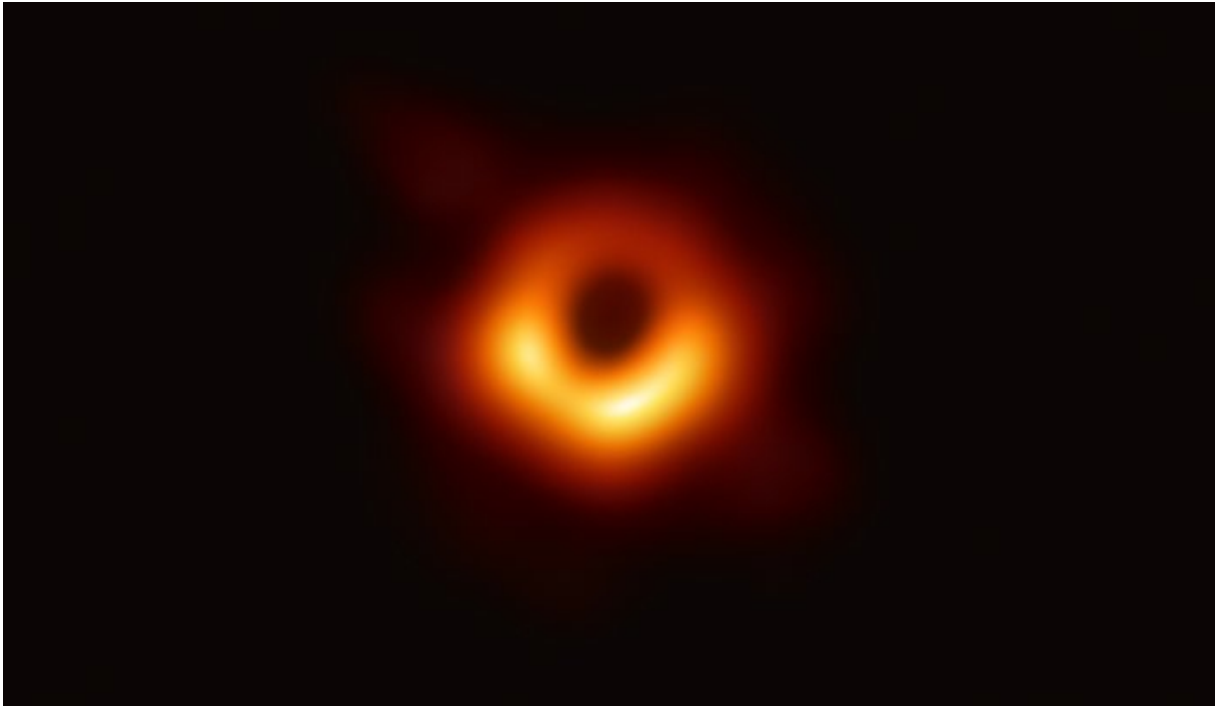
Anexo 2

Fonte: Cantor's Paradise: Karl Schwarzschild's Letter to Albert Einstein



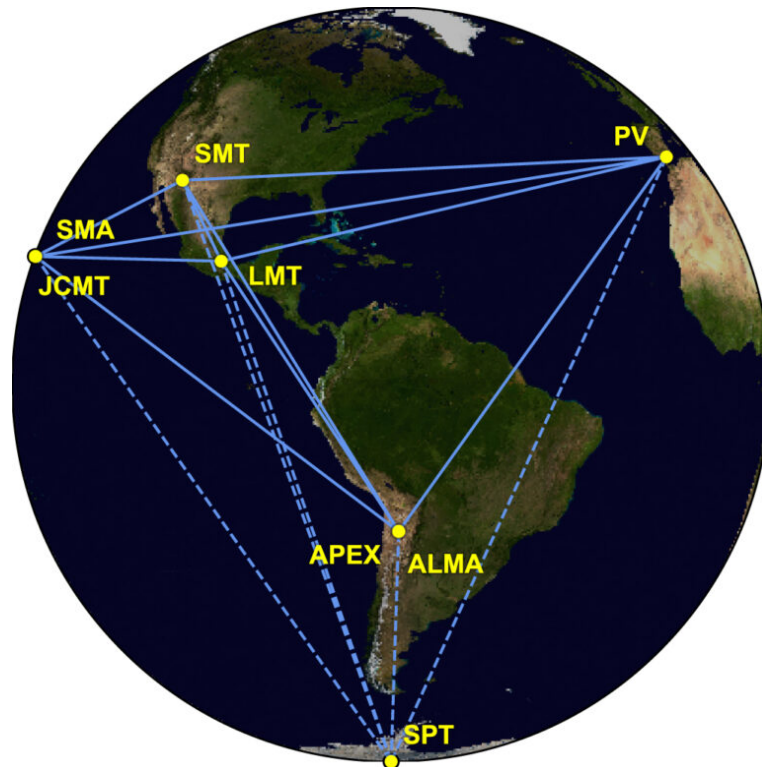
Anexo 3

Fonte: European Southern Observatory: First Image of a Black Hole



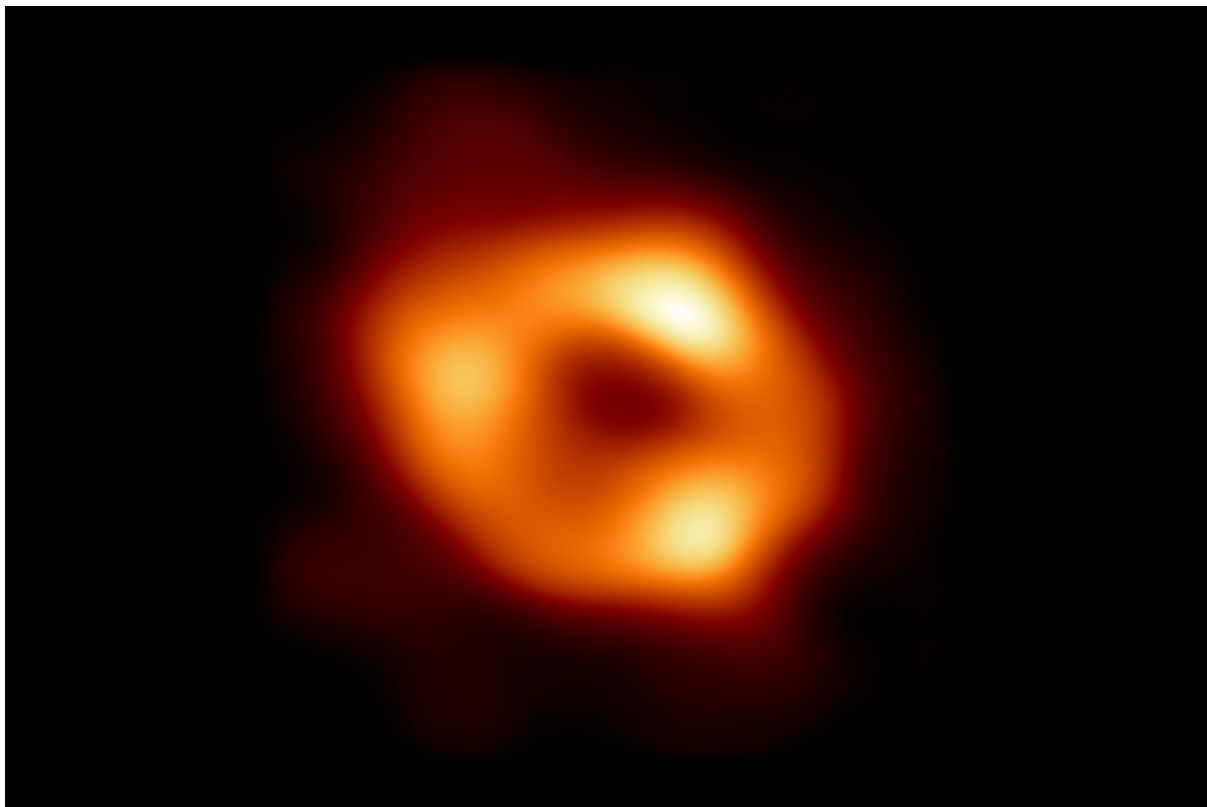
Anexo 4

Fonte: MIT Haystack Observatory: Event Horizon Telescope



Anexo 5

Fonte: MIT News: Astronomers snap first-ever image of supermassive black hole
Sagittarius A*



Anexo 6

Fonte: Astropontos: Entrevista com a Dra. Lia Medeiros

