

# A PRIMEIRA IMAGEM DE UM BURACO NEGRO DA HISTÓRIA

1-Luiz O. Tangari; - 2-Rafaela Polonio; 3- Kamily V. Ribeiro  
EEEM Dr. Silva Mello – Guarapari E.S.  
Orientadora: Lucia Horta

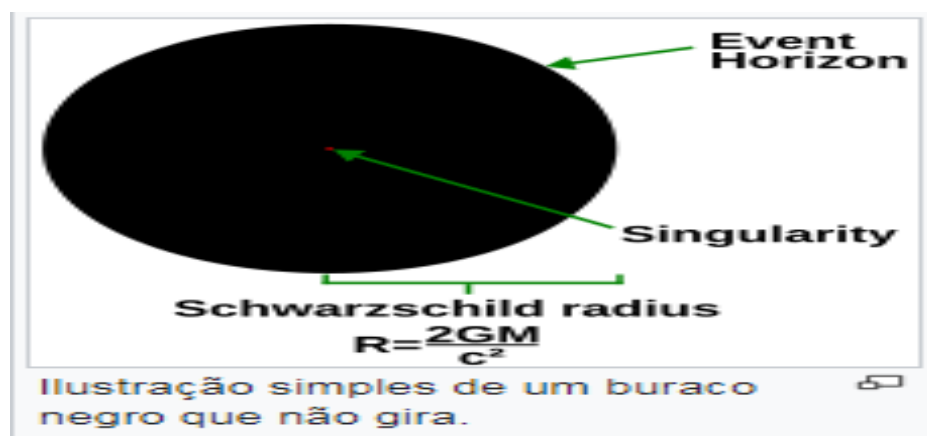
## RESUMO

Quando falamos em buracos negros, é comum pensarmos em corpos celestes gigantes e que devoram tudo no universo, mas isso não é bem verdade, pois buracos negros são corpos celestes como qualquer outro, e você pode, em uma certa distância, orbitá-lo sem risco de cair dentro do buraco negro, tanto que se o nosso Sol fosse trocado por um buraco negro da mesma massa, isso não mudaria em nada a órbita dos planetas do Sistema Solar, mas se isso acontecesse, esse certamente seria o fim da humanidade, já que perderíamos a nossa preciosa luz solar.

## INTRODUÇÃO

Mas afinal, o que são os buracos negros? Buracos negros são corpos celestes muito massivos e com gravidade tão intensa que nada escapa dele, nem mesmo a própria luz, que é a coisa mais rápida do Universo. Até alguns anos atrás, nós tínhamos apenas evidências indiretas da existência de buracos negros, isso até 10 de Abril de 2019. Isso mesmo, ano passado foi divulgada a primeira imagem de um buraco negro já feita na história da humanidade, esse buraco negro está no centro da galáxia M87. Mas se buracos negros sugam a luz, eles são invisíveis, então como conseguimos uma imagem dele? De fato, buracos negros não emitem luz, mas o disco de acreção dos buracos negros emitem, esse disco é uma região do buraco negro formada por gases muito quentes que estão girando em velocidades muito altas e por isso emitem muita luz. Bem, sabemos que se a luz não entrar em contato com seus olhos você não conseguirá enxergar nada, tudo será negro, agora se houver luz em volta de um objeto escuro, você não conseguirá ver o objeto em si, mas conseguirá ver o seu formato. E é exatamente isso o que acontece com o disco de acreção, ele ilumina o entorno do buraco negro, assim podemos ver o formato dele. Então, o que estamos vendo nessa imagem na verdade não é o buraco negro e sim sua sombra, sua silhueta. E era exatamente do disco de acreção que os astrônomos estavam querendo uma imagem, do disco de acreção do buraco negro da galáxia M87.

Figura 01: Propriedades e estrutura



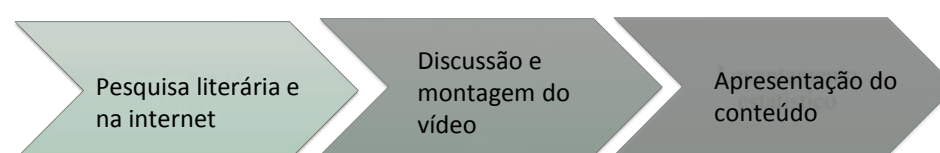
### Classificações de buracos negros

Classe	Massa aprox.	Raio aprox.
Buraco negro supermassivo	$10^5 - 10^{10} M_{\text{Sol}}$	0,001–400 AU
Buraco negro de massa intermediária	$10^3 M_{\text{Sol}}$	$10^3 \text{ km} \approx R_{\text{Terra}}$
Buraco negro estelar	$10 M_{\text{Sol}}$	30 km
Microburaco negro	até $M_{\text{Lua}}$	até 0,1 milímetro

## OBJETIVO

Apresentar como foi feita a observação e consequentemente, como foi feita a fotografia do primeiro buraco negro da história.

## METODOLOGIA



## HISTÓRIA

O dia 10 de abril não será esquecido tão cedo para a ciência mundial. Pela primeira vez, foi possível observar a foto de um buraco negro, fenômeno invisível em que a força da gravidade exerce uma pressão que não deixa nada em volta escapar. Os astrônomos ainda não tinham conseguido captar precisamente a imagem, então o fenômeno era conhecido apenas em ilustrações, concepções artísticas e simulações. O anúncio foi explicado em uma conferência internacional, acompanhada ao vivo por diversos países. Centenas de cientistas e pesquisadores e oito telescópios participaram do trabalho para divulgação da imagem, além de ter sido fruto do sonho de Albert Einstein, há 100 anos.

## REGISTRO DA IMAGEM

A imagem foi capturada pelo EHT, utilizando uma técnica chamada Interferometria de Longa Linha de Base. O método permite que os vários telescópios se conectem, formando um telescópio virtual com tamanho igual à distância máxima entre eles. Os oito radiotelescópios se sincronizam através de um relógio atômico instalados em cada uma das instalações participantes do projeto. Processando todos os dados coletados e juntando em um.

Foram necessários mais de 200 pesquisadores trabalhando nesse projeto por uma década. As instalações com os telescópios foram montadas em regiões de altas altitudes, como montanhas no estado do Arizona (EUA), vulcões no Havaí e México, no deserto do Atacama (CHL), também na Espanha e na Antártida.

Com sua resolução extremamente potente, um único radiotelescópio do EHT gera 350 terabytes de dados por dia. Devido a magnitude de informações, foi necessário criar um novo procedimento para armazenamento desses dados. Foi utilizado HD's externos, com gás hélio no seu interior (para evitar danos aos discos, o que causaria perda de dados), e levados de avião até supercomputadores no Instituto Max Planck de Radioastronomia, na Alemanha, e no Observatório Haystack, do MIT, nos Estados Unidos.

Figura 02: Pela primeira vez na história, imagem de um buraco negro é divulgada

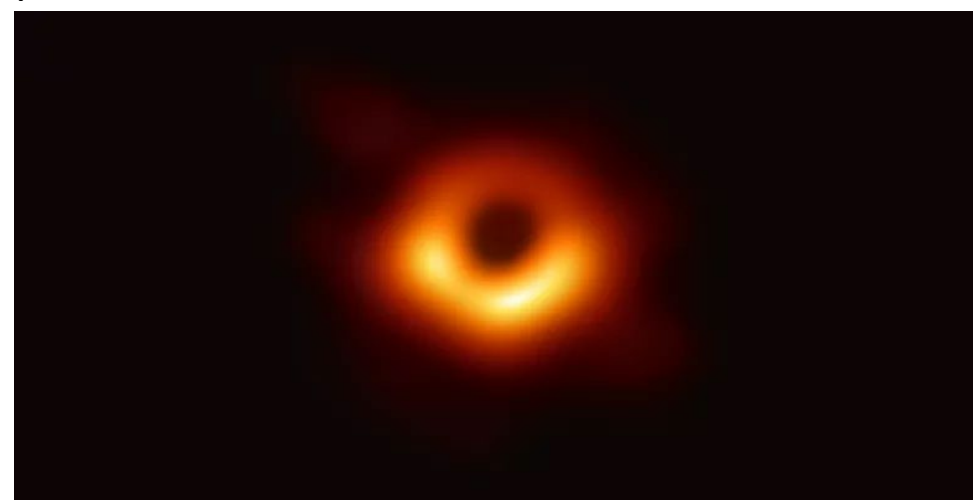


Foto: Event Horizon / Twitter

Figura 03- Observatório analisou a galáxia onde está o buraco negro

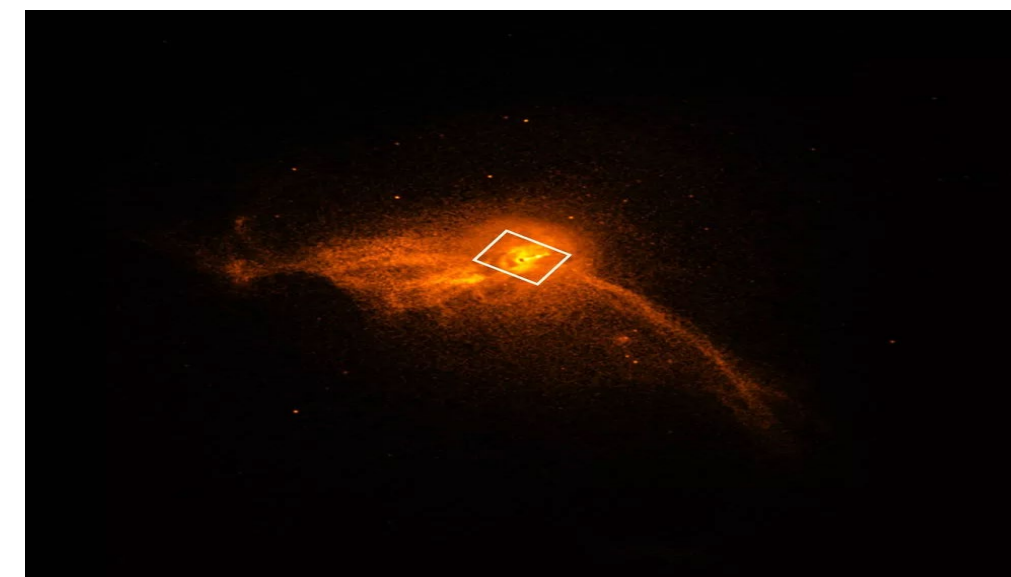


Foto: Divulgação

## CONCLUSÃO

O termo buraco negro começou a ser usado na década de 1960, quando o assunto voltou a ser estudado. Vale notar que eles são objetos, astros, não literalmente buracos no espaço-tempo.



Oito radiotelescópios espalhados pelo planeta participaram da captura das frequências de rádio que geraram a primeira imagem de um buraco negro já registrada — Foto: Divulgação/Alma Observatory

O pesquisador Wallace Sargent e sua equipe, em 1978, calculou que existia, na M87, uma massa densa com cinco bilhões de vezes o tamanho do Sol do nosso Sistema Solar.

Dezessete anos mais tarde, em 1995, Makoto Miyoshi e seu time de pesquisadores confirmaram a existência de buracos negros, ao usar uma técnica de interferometria, que usa o envio de ondas para detecção de astros. A imagem registrada do buraco negro M87, divulgada recentemente, foi capturada por um telescópio chamado Event Horizon Telescope (EHT), que funciona com uma rede de oito telescópios em diferentes países. O buraco negro pôde ser registrado porque os pesquisadores já analisavam as ondas de rádio que ele emitia, dados que foram processados por supercomputadores e geraram a imagem de aspecto estático do buraco negro, agora, visto pela humanidade pela primeira vez.

## REFERÊNCIAS

«Black Hole Image Makes History». *NASA*. Consultado em 10 de março de 2020;

«First M87 Event Horizon Telescope Results. I. The Shadow of the Supermassive Black Hole». *The Astrophysical Journal*. **87** ;

Schutz, Bernard F. (2003). *Gravity from the ground up*. Cambridge University Press. [S.l.: s.n.] ISBN 978-0-521-45506-0;

«Maximal Extension of Schwarzschild Metric». *Physical Review*. **119**.