

**Projeto Iberoamericano de Divulgação Científica¹ – IBERCIENCIA
Comunidade de Educadores Iberoamericanos para a Cultura Científica**

Autor: Alicia Rivera

Fonte da Reportagem: *El País* (Espanha)

Publicado em 05/10/2012

Referência: 4ACH110

Reportagem Página 39 *El País* (Espanha) – 5 de outubro de 2012.

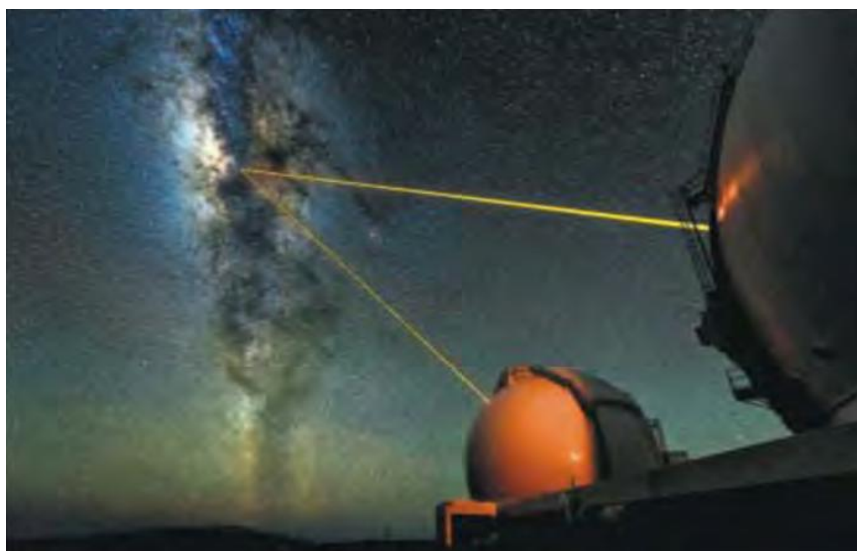
Duas Estrelas para Comprovar Einstein

Alicia Rivera, de Madrid

Um novo astro no centro da Via Láctea permite analisar a curvatura extrema do espaço-tempo. O GPS funcionaria próximo a um buraco negro?

No centro de nossa galáxia, a Via Láctea, a uns 26.000 anos-luz de distância da Terra, existe um enorme buraco negro, com aproximadamente 4 milhões de vezes a massa do Sol. Próximo desse buraco negro, alguns astrônomos descobriram uma estrela muito interessante, que gira ao seu redor completando uma órbita a cada 11 anos e meio. É a mais próxima do buraco que se conhece, mas para os cientistas aumenta seu valor o fato de que pode formar par com as investigações de outra estrela que se conhece há alguns anos e que completa sua órbita em 16 anos.

A importância desse achado reside no fato de que com esses dois objetos celestes é possível estudar com muita precisão a curvatura do espaço-tempo na região, nas condições extremas do entorno de um buraco negro. É uma nova e única oportunidade de verificar a teoria da Relatividade Geral de Einstein, que prediz como uma massa, e o buraco negro tem muita massa, encurva o espaço-tempo. Uma forma muito aproximada de visualizar o papel dessas estrelas seria vê-las como balizas em um redemoinho de água que permite verificar suas propriedades com precisão.



Os telescópios Keck, no Havaí, aplicam a técnica de óptica adaptativa. /Ethan Tweedie

Não se trata de comprovar a veracidade da Relatividade Geral. De fato, como afirma o cientista Leo Meyer, “Einstein está em cada iPhone, porque o sistema GPS não funcionaria sem sua teoria”. Mas, “seu iPhone também funcionaria tão próximo de um buraco negro como essas duas estrelas? O novo astro pode nos ajudar a responder essa pergunta no futuro”, acrescenta este astrônomo da Universidade da Califórnia

¹ Tradução livre de Elio Carlos Ricardo.

em Los Angeles (UCLA) que lidera a equipe de pesquisa, incluindo Rainer Schödel, do Instituto de Astrofísica da Andaluzia - Espanha (CSIC). As observações foram feitas com os telescópios Keck (Havaí) e os resultados estão na revista *Science*.

A nova estrela se chama S0-102 e a já conhecida S0-2. Há outras ao redor do buraco negro, mas a vantagem dessas duas é que completam sua órbita em um tempo que pode envolver comodamente as observações astronômicas. Andrea Ghez (UCLA) destaca que com apenas um astro não se pode estudar a verdadeira geometria do espaço-tempo nas proximidades de um buraco negro. Ela investiga mais de 3 mil estrelas nessa região, a maioria com órbita de mais de 60 anos.

A massa encurva o espaço-tempo e um buraco negro o encurva tanto com sua enorme densidade que nem mesmo os fótons de luz podem escapar do “fosso” que provoca. Por isso que é “negro”, porque não é possível vê-lo diretamente. O que se pode detectar é sua presença pela influência em seu entorno, incluindo-se as estrelas. “Se o movimento dos planetas em nosso Sistema Solar supõe a prova definitiva da teoria gravitacional de Newton há cerca de 300 anos, os movimentos de S0-102 e S0-2 podem ser a verificação definitiva da teoria da Relatividade Geral de Einstein”, destaca Ghez. A S0-2, 15 vezes mais brilhante que a S0-102, alcançará seu ponto mais próximo do buraco negro em 2018.

Projeto Iberoamericano de Divulgação Científica – *Iberciencia*

Proposta Didática Atividades para os alunos

1. Assinale quais das seguintes afirmações são verdadeiras e quais são falsas, considerando-se o que diz o texto em relação às teorias de Einstein e as órbitas de duas estrelas:

1. A 26.000 km de distancia da Terra há um buraco negro 4 milhões de vezes maior que o Sol.	V	F
2. Nenhuma estrela descreve órbitas. Somente os planetas orbitam em torno delas.	V	F
3. O espaço e o tempo não são uniformes em todo o Universo.	V	F
4. Segundo a teoria de Einstein, a massa encurva o espaço-tempo.	V	F
5. As teorias de Einstein ainda não foram provadas, por isso as duas estrelas próximas de um buraco negro são tão importantes.	V	F
6. A reportagem se centra na notícia de que acabam de descobrir duas novas estrelas: a S0-102 e a S0-2.	V	F
7. Essas duas estrelas completam suas órbitas em um tempo relativamente curto para poder analisar suas observações astronômicas.	V	F
8. Seria suficiente observar uma dessas duas estrelas para estudar a curvatura do espaço-tempo em seu entorno.	V	F
9. Os buracos negros se chamam assim porque nem mesmo a luz pode sair deles. Por isso, não se pode vê-los.	V	F
10. Historicamente as observações astronômicas e o desenvolvimento das teorias físicas tiveram muito pouca relação.	V	F

2. Busque informações sobre os buracos negros. Por que se chamam assim?

3. Por que é tão importante poder seguir a trajetória orbital da estrela S0-102?

4. Segundo o texto, a possibilidade de explicar as trajetórias dos planetas era tão importante para a física de Newton quanto pode ser agora para a física de Einstein o estudo das trajetórias dessas duas estrelas próximas de um buraco negro. Explique essa afirmação.

5. Busque informações sobre a curvatura do espaço-tempo. Tente escrever um texto que explique esse conceito para alguém que nunca tenha ouvido falar disso.

6. Você conseguiria fazer um texto, com o mesmo propósito da questão 5, sobre as diferenças entre a física de Newton e a Teoria da Relatividade de Einstein?

7. As relações entre o tempo e o espaço não são fáceis de explicar. Mas, é fácil aproximar-se desse tipo de questões e pensar sua relação com a memória dos seres humanos em um lugar tão conectado com as estrelas e com a história como é o deserto de Atacama. O filme *Nostalgia de la Luz*, do diretor chileno Patricio Guzmán, mostra isso. Busque informações sobre esse filme e procure assisti-lo. Em seguida, escreva um texto sobre o que aborda esse filme.

Projeto Iberoamericano de Divulgação Científica - *Iberciencia*

Proposta Didática Sugestões para os professores

Entre as atividades propostas recomenda-se escolher aquelas que se adaptam melhor ao grupo e aos seus interesses. Em todo caso, antes de propor a realização das atividades, recomenda-se uma leitura atenta do texto.

A atividade 1 permite uma análise do conteúdo do texto. Sua revisão permitirá esclarecer possíveis dúvidas. As atividades 2 e 3 abordam alguns dos conceitos que aparecem na notícia e sugerem buscar informações sobre eles. A atividade 4 se centra nas implicações da trajetória dessas estrelas para a física. As atividades 5 e 6 propõem a redação de textos sintéticos e claros nos quais se tenta explicar conceitos e teorias que são complexos para leigos. A atividade 7 sugere relacionar os temas que a notícia trata com um interessante filme, dirigido por Patricio Guzmán no deserto de Atacama, sobre a atividade dos pesquisadores que trabalham nos observatórios astronômicos instalados naquela região e das pessoas que buscam, na mesma localidade, os restos de seus entes queridos desaparecidos.

Ainda que as atividades propostas estejam redigidas para serem realizadas individualmente, várias delas são especialmente apropriadas para serem desenvolvidas em equipe ou mesmo em debate aberto com toda a classe. É especialmente interessante, nesse sentido, socializar os comentários do filme proposto na atividade 7.

Poderia ser interessante registrar alguns dos comentários e das respostas que aparecem na sala sobre algumas das atividades propostas, como a 5 e a 6. O mesmo se aplica aos comentários e discussões oriundas da atividade 7. Além de despertar o interesse pela astronomia, a atividade 7 mostra uma aproximação entre as atividades científicas e os mais profundos sentimentos dos seres humanos.