

Press Release:

Testando a Relatividade Geral em Escala de Galáxias

Se você é um terráqueo e já foi criança algum dia, então com certeza já sentiu os efeitos da gravidade na própria pele. O interessante talvez seja notar que é essa mesma gravidade a responsável por você cair de uma árvore em direção ao chão e por manter o planeta Terra em órbita do Sol.

Atualmente, a melhor teoria capaz de explicar o fenômeno da gravidade é a Relatividade Geral, teoria fundada por Einstein no começo do século XX. Essa teoria passa a ver a gravidade não mais como uma força que atraía todos os corpos com massa, mas sim como uma deformação do próprio espaço-tempo (leia-se deformação do próprio Universo) causada por corpos que possuem massa e energia. Essa deformação do próprio Universo é o que sentimos por gravidade. E mais, qualquer partícula (fosse uma pessoa, um planeta ou a própria luz) que se movesse nesse espaço-tempo curvado deveria se mover seguindo essas curvas. O exemplo mais famoso deste efeito são as lentes gravitacionais, que ocorrem quando dois corpos estão alinhados na linha de visão de um observador, e o corpo mais próximo é muito massivo. Devido a grande massa do corpo próximo ao observador, o espaço-tempo será curvado de tal maneira que a luz emitida pelo corpo mais distante poderá ser vista pelo observador, embora ela apareça de maneira distorcida. Nesse contexto, o objetivo massivo causador da distorção é chamado de lente gravitacional, e o objeto mais distante é chamado de fonte.

A Figura 1 pode ajudar a entender esse fenômeno. Se entre você e esse simpático cachorrinho à esquerda houvesse um corpo muito massivo, digamos uma galáxia inteira, pela teoria do Newton você não seria capaz de observar o cachorrinho ao fundo, pois sua visão seria bloqueada pela galáxia. Porém, pela Teoria da Relatividade Geral, essa galáxia muito massiva curvaria o caminho que a luz deve percorrer, de tal maneira que você conseguiria ver o cachorrinho, embora de uma maneira bem estranha, como mostra o painel da direita.

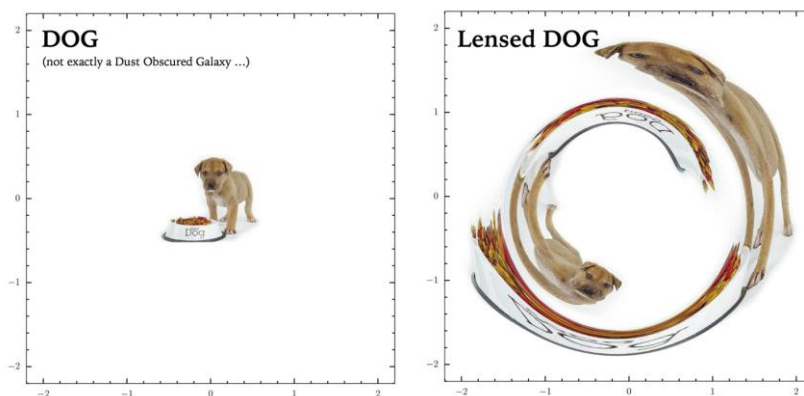


Figura 1: Efeito de Lentes Gravitacionais em um cachorrinho

Fonte:

http://www.mattianegrello.com/?page_id=513

Contudo, mesmo sendo a melhor explicação para o fenômeno de gravitação que conhecemos na atualidade, a Relatividade Geral possui alguns problemas com os quais não consegue lidar. Em particular, ela não é capaz de explicar algumas observações feitas sem precisar incluir novos elementos (como matéria e energia escura) nunca observados diretamente. Por essa, e outras razões, é necessário que continuemos testando a Relatividade Geral em novas escalas e ambientes.

E é justamente isso o que foi feito no projeto do mestrando em Astrofísica realizado no Instituto de Física da UFRGS, Carlos Roberto. Em seu trabalho, ele estende um teste da teoria desenvolvida por Einstein para novas distâncias, procurando entender se a Relatividade Geral continua sendo válida, mesmo quando nos distanciamos (e muito) da nossa vizinhança galáctica.

Nesse teste, ele usa uma abordagem já estabelecida por outros autores, que consiste em usar o fenômeno de lentes gravitacionais em combinação com a descrição do movimento das estrelas da galáxia que está agindo como lente gravitacional. Isto é, observando o movimento das estrelas e a distorção causada por sua massa, somos capazes de verificar a validade da teoria einsteiniana.

No projeto, o mestrando Carlos utilizou o sistema conhecido como SDP.81 (Figura 2), cujo galáxia lente está a aproximadamente 5 bilhões de anos luz de distância, e que possuía todos os dados necessários para esse tipo de análise, incluindo dados adicionais de alta resolução. A análise preliminar dos resultados obtidos mostraram que mais uma vez a Relatividade Geral continua em sua posição de destaque como a teoria que melhor descreve o fenômeno da gravitação, pois mais uma vez ele se mostrou bem sucedida no teste que foi realizado.

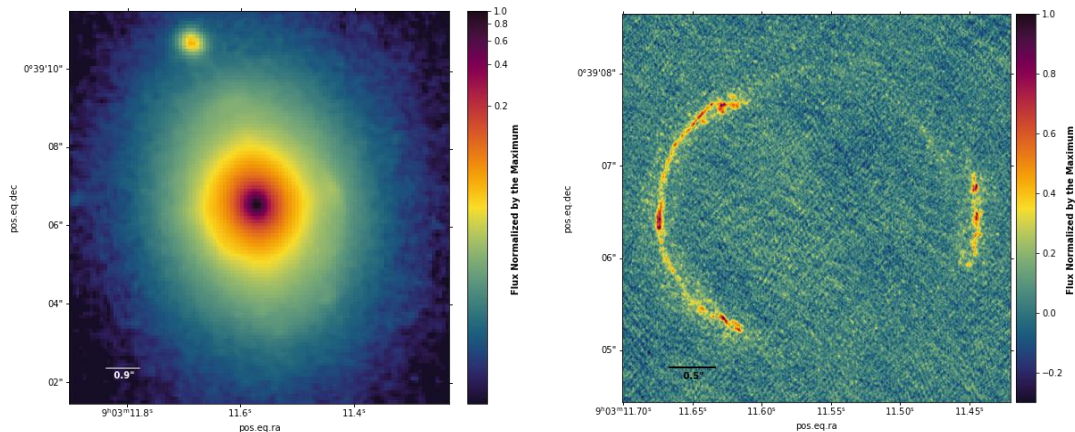


Figura 2: Imagem do sistema SDP.81. À esquerda está uma imagem capturada pelo telescópio espacial Hubble da galáxia que age como lente gravitacional, deformando o espaço-tempo. Já à direita, vemos a imagem distorcida da galáxia fonte, capturada pelo interferômetro ALMA. Devido aos diferentes comprimentos de onda que operam os instrumentos, a galáxia que age como lente não é vista na imagem da direita.