

Um mundo na periferia

DO SISTEMA SOLAR

Astrônomos reúnem mais evidências de que haveria outro planeta depois de Netuno

Carlos Fioravanti

No dia 1º de janeiro de 2019, as equipes de plantão da Nasa, a agência espacial norte-americana, festejaram a chegada não apenas do Ano-Novo, mas também de algo que aguardavam com apreensão: as primeiras imagens do asteroide 2014 MU69, também chamado de Ultima Thule, um corpo celestial com 33 quilômetros (km) de comprimento, 16 km de largura e duas esferas que lhe dão um formato aproximado de um amendoim. O Ultima Thule, que em latim significa o lugar mais distante do mundo conhecido, encontra-se a 6,5 bilhões de km da Terra e 1 bilhão de km além de Plutão, hoje rebaixado à condição de planeta anão, categoria que abrange os corpos menores que os planetas e têm luas com massa de valor muito próximo.

Objeto mais distante sobrevoado por uma sonda, a New Horizons, que saiu da Terra em janeiro de 2006, o Ultima Thule orbita uma região escura, gelada e tão afastada que as imagens demoram 10 horas para chegar à Terra. Conhecida como cinturão de Kuiper, essa zona periférica é formada por milhares de asteroides e planetas anões, remanescentes da época de formação do

Sistema Solar, há 4,6 bilhões de anos. Para além do cinturão, segundo alguns astrofísicos, deve estar o intrigante – e ainda hipotético – Planeta Nove, que não poderia ser observado pelos atuais telescópios por refletir muito pouca luz do Sol. Ele é assim chamado porque seria o nono planeta do Sistema Solar, candidato ao lugar que Plutão ostentou até 2006. Por enquanto, sua existência pode ser delineada apenas por evidências indiretas: as órbitas alinhadas de cerca de uma dezena dos aproximadamente 3 mil integrantes rochosos já identificados do cinturão de Kuiper, chamados de objetos transnetunianos (TNOs). Constituídos pelo mesmo material que formou a Terra e os outros planetas do Sistema Solar, esses blocos de rocha e gelo podem demorar até 4 mil anos para completar a volta ao redor do Sol.

“A melhor forma de explicar as órbitas alinhadas dos TNOs é a perturbação gravitacional causada por um planeta distante”, diz o astrônomo Rodney Gomes, pesquisador do Observatório Nacional (ON), do Rio de Janeiro. Ele participa desde 2003 do esforço internacional de busca do Planeta Nove, cujo nome oficial somente poderá ser dado

Na trilha do Planeta Nove

Um corpo esférico de grande porte quase do tamanho de Netuno poderia ocupar a região após o cinturão de Kuiper, na borda do Sistema Solar. Como dificilmente poderia ser visto pelos telescópios atuais, o hipotético planeta pode ser investigado somente por evidências indiretas, como as órbitas anormais de objetos transnetunianos (TNOs, abaixo, em lilás)



Pesquisadores do Observatório Nacional argumentam que o Planeta Nove poderia explicar as órbitas incomuns de TNOs. Sua distância mínima do Sol seria de 100 vezes a da Terra ao Sol e a máxima de 1.300 vezes. A volta completa ao redor do Sol demoraria de 18.520 a 58 mil anos

BEM MAIOR QUE A TERRA

O Planeta Nove teria uma massa de 10 a 20 vezes a da Terra, com um raio 3,7 vezes maior. Como Netuno, teria uma temperatura média estimada em 220° Celsius negativos





se um dia a Sociedade Internacional de Astronomia avalizar sua existência. O hipotético planeta poderia resolver um problema: as órbitas dos TNOs que se destacam no cinturão de Kuiper não podem ser explicadas apenas por meio da atração gravitacional de Netuno, o oitavo e último planeta conhecido do Sistema Solar.

Netuno está a uma distância média de 30 unidades astronômicas (ua) do Sol (uma ua é igual à distância média entre a Terra e o Sol, equivalente a quase 150 milhões de km). O Planeta Nove poderia ter uma massa próxima à de Netuno, provavelmente também seria gasoso e estaria situado muito além. Sua órbita teria uma inclinação próxima a 30 graus, diferentemente da dos planetas do Sistema Solar, todas praticamente alinhadas no plano horizontal.

A física Jéssica Cáceres, estudante de doutorado, e seu orientador, Gomes, concluíram que, para explicar as órbitas incomuns de TNOs, o Planeta Nove poderia ter um periélio – a distância mínima do Sol – de 100 ua e o afélio – a distância máxima – de 1.300 ua, como detalhado em um artigo de outubro de 2018 na *Astronomical Journal*. Se a previsão estiver

Representação artística dos planetas e do cinturão de Kuiper, na borda do Sistema Solar

correta, uma volta completa ao redor do Sol demoraria de 18.520 a 58 mil anos.

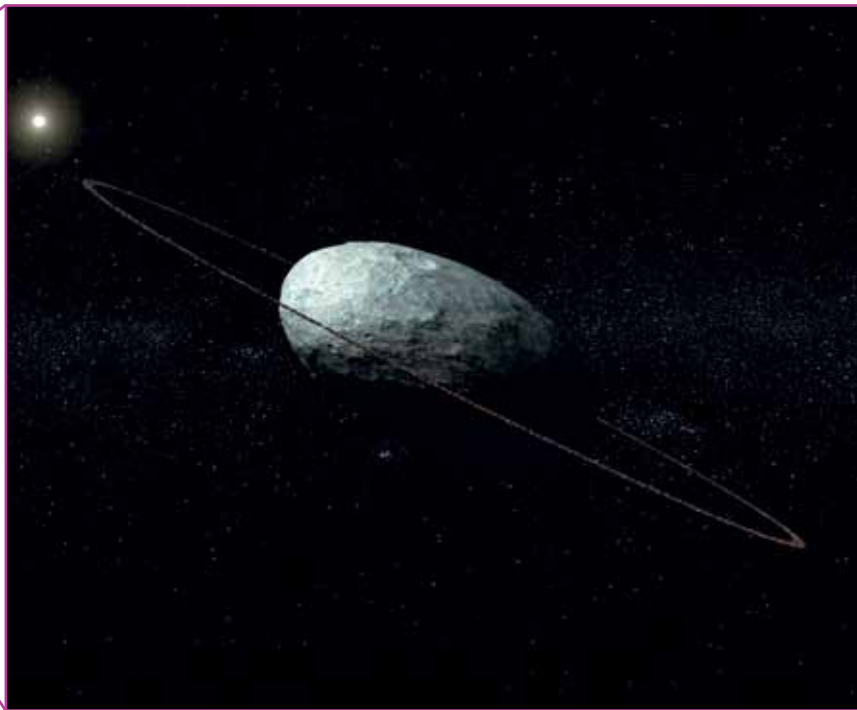
Essa proposta diverge da mais aceita, apresentada em 2016, também na *Astronomical Journal*, por três astrônomos do Instituto de Tecnologia da Califórnia, Elizabeth Bailey, Konstantin Batygin e Michael Brown. Segundo eles, a órbita do Planeta Nove poderia variar de 200 ua a 1.500 ua. Ainda não há consenso sobre qual abordagem seria mais precisa, mas os pesquisadores do ON argumentam que, mesmo com um periélio menor, o Planeta Nove poderia manter intactos os outros corpos rochosos do cinturão de Kuiper.

Gomes fez as primeiras simulações da órbita do hipotético planeta em 2005 e 2006 com John Matese, da Universidade de Louisiana, nos Estados Unidos, e Jack Lissauer, da Nasa. Em 2015, com Jean Soares Choucair, atualmente na

Universidade Federal de Minas Gerais, e Ramon Brassier, do Instituto de Tecnologia de Tóquio, ele examinou a influência do Planeta Nove em centauros, TNOs cujo periélio se encontra antes de Netuno. “Nosso modelo matemático explicava alguns fenômenos, como a órbita dos centauros distantes, mas interferia nos centauros mais próximos, o que não era desejável”, conta Gomes.

Não se sabe de que forma o hipotético Planeta Nove teria surgido. Poderia ter surgido em uma região mais próxima do Sol e ter sido repelido por Júpiter e outros planetas gigantes em direção ao final do sistema solar; se desgarrado da órbita de outra estrela que passou perto do Sol e sido capturado pelo Sistema Solar; ou, algo menos provável, ter se formado onde supostamente está.

A despeito da busca de evidências do Planeta Nove, há quem considere sua existência perfeitamente dispensável para explicar as órbitas anormais dos TNOs. Em um artigo publicado na *International Journal of Astrophysics and Space Science* em fevereiro de 2018, Robert Brown e Scott R. Dahlke, da Academia da Força Aérea dos Estados Unidos, argumenta-



Identificado em 2017, Haumea é o primeiro planeta anão a ter um anel

ram que a maioria dos TNOs, incluindo os de órbitas incomuns, poderia ter ocupado as órbitas atuais há poucos milhões de anos, após terem escapado da atração gravitacional de Netuno. Por sua vez, Antranik Sefilian, da Universidade de Cambridge, no Reino Unido, e Jihad Touma, da Universidade Americana de Beirute, propuseram um disco formado por pequenos corpos gelados, com uma massa combinada equivalente a 10 vezes à da Terra. A atração gravitacional do hipotético disco poderia explicar as órbitas alinhadas dos TNOs, como detalhado em um artigo publicado em 21 de janeiro no *Astrophysical Journal*.

ENERGIA ESCURA

Se confirmada, a descoberta do Planeta Nove será como a de Netuno, primeiro planeta cuja existência foi proposta, a partir de desvios na órbita de outro corpo celeste (no caso, Urano), antes de ser observada. De todo modo, não seria fácil avistá-lo com os atuais meios de observação. “A área a ser esquadrihada em busca do Planeta Nove é muito distante, escura e ampla para ser rastreada pelos atuais telescópios”, diz o astrônomo Márcio Maia, do ON. “É como se ele percorresse uma rodovia com muitas faixas. Não sabemos em qual faixa poderá passar nem quando.”

Com outros pesquisadores do Rio e de São Paulo, Maia participa do Dark Energy

A sonda New Horizons deve continuar pelo menos até 2021 na até agora pouco acessível região além de Netuno

Survey (DES), levantamento internacional que mapeia as estruturas visíveis do Universo, como galáxias e estrelas, em busca da energia escura, e tem ajudado a descobrir TNOs (ver Pesquisa FAPESP nº 265). Com base em 4,2 milhões de imagens do DES, dois astrônomos do ON, Júlio Camargo e o estudante de doutorado Martín Banda-Huarco, recalcularam as órbitas de 202 TNOs e centauros, dos quais 63 foram descobertos pelo DES. Detalhado em um artigo aceito para publicação no *Astronomical Journal*, esse

trabalho contou com o apoio do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LIIneA), do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) do e-Universo.

Em 2017, uma equipe brasileira coordenada por Roberto Vieira Martins, também do ON, participou da descoberta de anéis ao redor de Haumea, um dos cinco planetas anões conhecidos (os outros são Ceres, Plutão, Eris e Makemake). Diferentemente de Plutão, Haumea provavelmente não tem atmosfera. Ele demora 284 anos para completar uma volta em torno do Sol e possui um período de rotação de cerca de quatro horas, mais rápido do que qualquer outro corpo conhecido do Sistema Solar com mais de 100 km de diâmetro. Sua velocidade de rotação faz com que ele mantenha uma forma similar à de uma bola de futebol americano. Haumea é o primeiro planeta anão e o primeiro TNO em torno do qual se descobriu um anel, com cerca de 70 km de largura e 2.200 km de raio.

O grupo brasileiro participou dos cálculos de previsão da passagem do planeta anão em frente a uma estrela e da interpretação de dados coletados durante a observação, com equipes de outros países; quando pode ser visto da Terra, o fenômeno de ocultação estelar serve para melhorar os cálculos sobre a órbita e determinar as dimensões de objetos celestes sem luz própria. O grupo liderado por José Luis Ortiz, do Instituto de Astrofísica de Andaluzia, da Espanha, acompanhou o fenômeno por meio de 12 telescópios europeus. Por ano, segundo Camargo, tem-se conseguido observar de três a 10 eventos desse tipo, que ajudam a conhecer melhor o espaço além de Netuno. “Por causa da dificuldade de acesso”, diz Maia, “essa era uma região esquecida do Sistema Solar”. A New Horizons deve continuar por lá pelo menos até 2021. ■

Artigo científico

CÁCERES, J. e GOMES, R. The influence of Planet Nine on the orbits of distant TNOs: The case for a low-perihelion Planet. *Astronomical Journal*. v. 156, n. 4. On-line.

Os demais artigos mencionados estão listados na versão on-line.