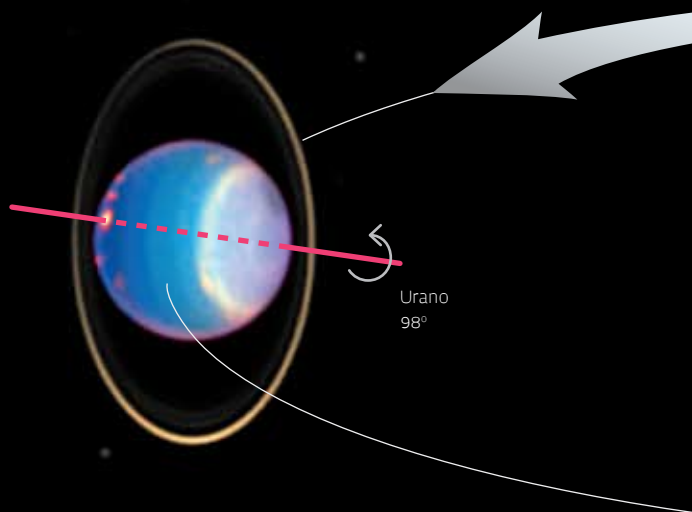


Por que Urano gira de lado

Choques com dois grandes objetos teriam feito eixo de rotação do planeta se inclinar 98 graus



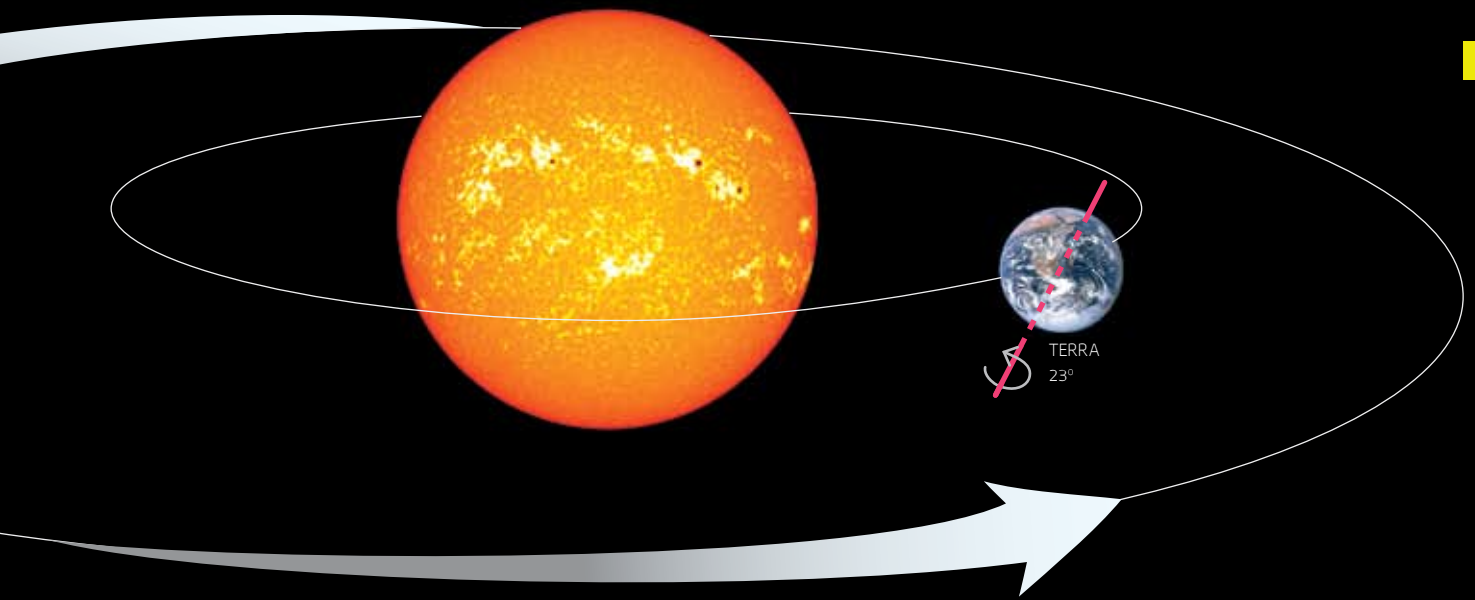
Um dos grandes problemas em aberto da astronomia do sistema solar pode ter sido resolvido por uma equipe internacional de cinco pesquisadores, incluindo um brasileiro. Por meio de simulações computacionais, o time liderado pelo italiano Alessandro Morbidelli, do Observatório da Côte d’Azur, em Nice, na França, obteve indícios de que a inclinação anômala do eixo de rotação de Urano não se deve a apenas uma grande colisão com um corpo do tamanho da Terra, como se pensava, mas sim a dois choques com objetos de porte significativo. O planeta gira em torno de um eixo cuja inclinação é de 97,7 graus em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. As duas trombadas teriam ocorrido em momentos distintos do processo de nascimento de Urano. “Elas explicariam por que Urano gira deitado”, diz Rodney Gomes, do Observatório Nacional (ON), no Rio de Janeiro, um dos autores do estudo. Apresentada em outubro no Congresso Europeu de Ciência Planetária, em Nantes, na França, a nova hipótese pode mudar a visão que se tem da primeira fase da formação do sistema solar.

Os planetas começaram a se formar há 4,5 bilhões de anos a partir de um disco de gás e poeira girando em torno do Sol. Durante seus primeiros milhões de anos, o material do disco foi se aglutinando, formando corpos cada vez

maiores de proporções semelhantes à dos asteroides e cometas, os chamados planetesimais. Por meio de colisões entre si, os planetesimais continuaram a crescer, até formarem embriões planetários — corpos com dimensões similares aos planetas atuais. Alguns desses embriões capturaram rapidamente o gás do disco, que se dissipou nos primeiros milhões de anos, formando os planetas gigantes gasosos e os de gelo. Os embriões restantes no interior do sistema solar continuaram a colidir entre si até formarem os planetas rochosos. Esse cenário implica que todos os planetas nasceram orbitando no plano desse disco primordial, com o eixo de rotação em torno de si perpendicular a esse plano. Encontros posteriores entre planetas, planetesimais e embriões planetários restantes, porém, teriam desviado seus eixos dessa norma. O eixo de rotação da Terra, por exemplo, é inclinado cerca de 23 graus. Já Urano é um caso extremo, com uma inclinação de quase 98 graus. Por isso, seus polos norte e sul se situam nos lados da esfera planetária em vez de em cima e embaixo.

Desde os anos 1960, os cientistas acreditam que essa obliquidade acentuada seria fruto de um choque violento entre Urano e um grande embrião planetário. Mas sempre houve um problema com essa explicação: as dezenas de luas e anéis de Urano também giram em tor-

Ilustração mostra que o eixo de rotação (linha imaginária rosa) de Urano tem uma inclinação de quase 98 graus em relação à linha perpendicular ao plano de sua órbita em torno do Sol. A angulação da Terra é de 23 graus. Ambos os planetas giram no sentido anti-horário. O Sol, a Terra e Urano estão fora de escala



no do eixo de rotação extremamente inclinado do planeta. Durante uma colisão abrupta, dizem os críticos da hipótese, não haveria tempo para que esses anéis e satélites tivessem acompanhado a inclinação de Urano. Eles deveriam ter permanecido num plano orbital menos angulado.

Para explicar essa discrepância, os astrofísicos Gwenaél Boué e Jacques Laskar, do Observatório de Paris, propuseram em 2009 uma teoria alternativa. Segundo eles, Urano teria tido no passado uma lua enorme, do tamanho da Terra. A presença do satélite massivo teria feito com que o movimento de precessão do eixo de rotação do planeta, semelhante à oscilação produzida por um pião girando, se ampliasse aos poucos de tal forma que, em razão de uma série de interações, levasse o planeta a lentamente se “deitar”. Essa inclinação seria um processo tão gradual que os anéis e demais satélites acompanhariam o equador do planeta.

CAOS NO SISTEMA SOLAR

O problema parecia resolvido até Morbidelli e Gomes decidirem examinar a teoria em detalhe. No ano passado,

eles depararam com uma contradição. De acordo com seus cálculos, a mesma influência gravitacional do satélite hipotético que aos poucos teria tombado Urano atrairia os demais satélites e anéis de tal forma que impediria que esses acompanhassem o planeta em sua inclinação. A teoria dos franceses, portanto, não funcionava.

Os cientistas decidiram retomar a ideia de uma colisão primordial, mas com modificações. Realizaram simulações das interações gravitacionais que teriam ocorrido se um corpo do tamanho da Terra tivesse se chocado contra Urano em sua infância, quando suas luas e anéis ainda não tinham se formado a partir de um disco de gás e poeira. O impacto teria deitado Urano e os detritos da colisão formado um segundo disco ao redor de seu equador. A influência gravitacional do disco mais interno teria feito com que o material do primeiro disco se espalhasse na forma de uma “rosquinha”, tecnicamente denominada toro, ao redor do equador de Urano. Com o tempo, o disco interno teria sido absorvido pelo planeta e o toro se achatado na forma de outro disco, a partir do qual se originaram as luas e anéis.

Esse cenário explica o eixo tombado de Urano, exceto por um detalhe: as luas formadas nas simulações giravam no sentido oposto ao da rotação de Urano, que é anti-horária. Para que o resultado do modelo computacional batesse com a realidade do sistema solar, os pesquisadores descobriram que Urano deveria ter sofrido outra colisão com mais um embrião planetário. Esse choque deveria ter ocorrido antes daquele que teria entortado tanto o eixo do planeta como o disco que deu origem a suas luas e anéis. “Se aconteceram duas colisões dessa ordem, deveria haver muitos embriões planetários do tamanho da Terra perto de Urano naquela época”, diz Gomes.

“É uma ideia interessante e inteiramente provável”, comenta o astrofísico brasileiro Wladimir Lyra, do Museu Americano de História Natural, em Nova York. “As pesquisas mostram que o sistema solar era um lugar caótico em seus primórdios. Houve muita interação entre os protoplanetas. Os oito planetas que vemos hoje são apenas os ‘vencedores’ de uma luta que ganharam à custa de algumas cicatrizes.” ■ Igor Zolnerkevic