

# Plutão e o Cenário em Desenvolvimento do nosso Sistema Solar

## A descoberta de Plutão

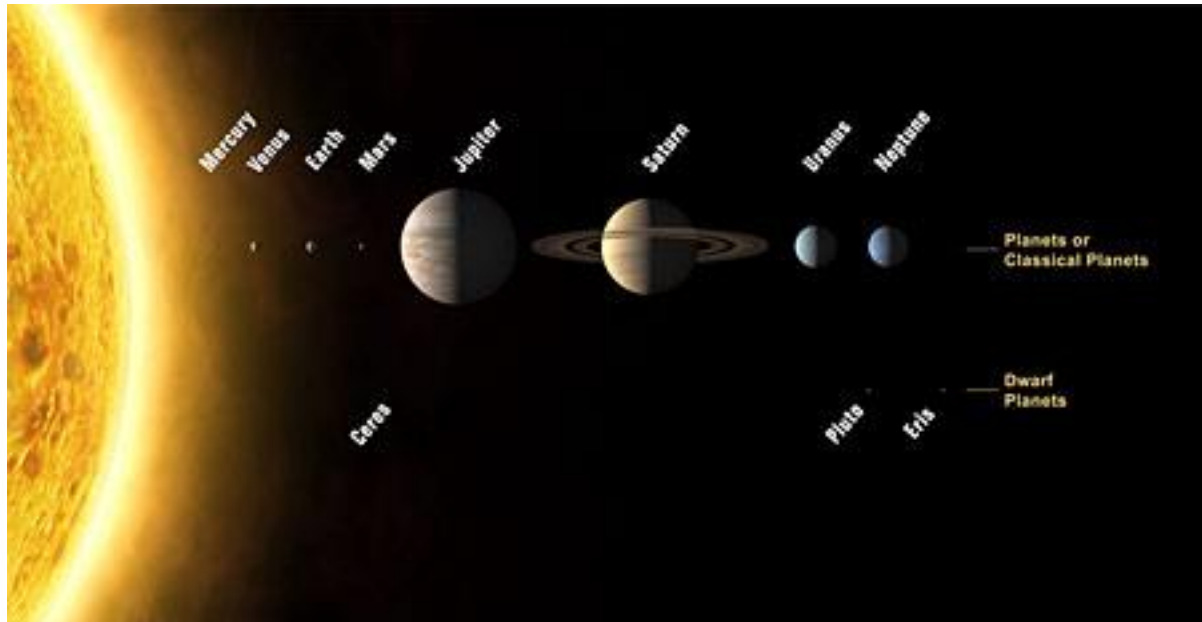
Há cerca de 80 anos, um astrônomo do Observatório Lowell, nos EUA, fez uma descoberta que iria desencadear uma mudança drástica na maneira como vemos o nosso Sistema Solar.

O jovem astrônomo era Clyde Tombaugh, um assistente de observação que trabalhava no observatório tornado famoso pelo grande astrônomo Percival Lowell. Tombaugh estava à procura de um planeta elusivo – o planeta X - que Lowell tinha acreditado (incorretamente) ser responsável por perturbar as órbitas de Urano e Neptuno.

Dentro de um ano, depois de inúmeras noites passadas ao telescópio a expor placas fotográficas e meses a examiná-las tediosamente por sinais de um planeta, Tombaugh viu aquilo que procurava. Foi por volta das 16 horas do dia 18 de fevereiro de 1930 que Tombaugh começou a comparar duas placas tiradas em janeiro daquele ano, que mostravam uma região da constelação de Gêmeos. Enquanto ele alternava de uma placa para a outra, tentando ver se algo se movia ligeiramente entre as duas (o sinal que indicaria o planeta que procurava), ele detectou algo.

Numa parte do fotograma, um pequeno objeto moveu-se uns milímetros ao alternar entre as duas placas. Tombaugh tinha descoberto o seu novo planeta! (Stern & Mitton, 2005)

## A alteração do cenário do Sistema Solar



O objeto que Tombaugh tinha descoberto foi denominado Plutão, um nome adotado oficialmente pela Sociedade de Astronomia Americana, pela Real Sociedade de Astronomia, no Reino Unido, e pela UAI. É um mundo frígido, a bilhões de quilômetros da Terra, e com uma massa 30 vezes menor que a massa do menor planeta conhecido até então, Mercúrio. Mas

Plutão não está sozinho. Descobriu-se que ele possui 5 satélites. O maior, Caronte, foi descoberto em 1978. Os 4 menores foram descobertos através do Telescópio Espacial Hubble em 2005, 2011 e 2012 e foram nomeados oficialmente como Nix, Hidra, no início de 2006 ([ler mais](#) - texto em inglês), Cérbero e Estige em 2013 ([ler mais](#) - texto em inglês) pela UAI.

O aspecto do nosso Sistema Solar começou a mudar em 30 de agosto de 1992 com a descoberta, por David Jewitt e Jane Luu da Universidade do Havaí, do primeiro de mais de 2000 objetos agora conhecidos que orbitam Netuno na região que é frequentemente referida como a região transnetuniana. Genericamente, estes corpos são simplesmente classificados como Objetos Transnetunianos (OTNs).

Com tantos Objetos Trans-Netunianos a serem descobertos, parecia inevitável que um ou mais pudessem ser equiparados a Plutão em tamanho. Na noite de 21 de outubro de 2003, Mike Brown do Caltech, Chad Trujillo do Observatório Gemini e David Rabinowitz da Universidade de Yale usavam um telescópio e uma câmara no Observatório Palomar, nos EUA, para vasculhar os limites do Sistema Solar. Nessa noite, imagearam uma região do céu que mostrava um objeto que se movia em relação às estrelas de fundo. Uma análise posterior revelou que tinham descoberto outro mundo frio, com cerca de 2500 km de diâmetro, que orbitava o Sol. Observações subsequentes mostraram que o novo objeto, inicialmente denominado 2003 UB313, de acordo com o protocolo da UAI relativo à designação inicial de tais objetos, era mais massivo que Plutão e que também tinha um satélite ([ler mais](#) - texto em inglês). Com um objeto maior e mais massivo que Plutão para além de Netuno e com cada vez mais Objetos Transnetunianos sendo descobertos, os astrônomos começavam a perguntar “Afinal o que constitui um planeta?”.

## **Uma nova classe de objetos e como definir um planeta**

A UAI tem sido responsável pela designação e nomenclatura de corpos planetários e dos seus satélites desde o início do século XX. Como o Professor Ron Ekers, antigo presidente da UAI, explica:

“Tais decisões e recomendações não são executáveis por qualquer lei nacional ou internacional; elas estabelecem convenções criadas para ajudar a nossa compreensão de objetos e processos da astronomia.

Consequentemente, as recomendações da UAI devem ser baseadas em fatos científicos bem estabelecidos e terem um amplo consenso na comunidade interessada ([artigo completo na página 16 do jornal da UAI GA](#) - texto em inglês).”

A UAI decidiu criar uma comissão para recolher opiniões de uma grande variedade de interesses científicos, com a participação de astrônomos profissionais, cientistas planetários, historiadores, editores de ciência, escritores e educadores. Então, a Comissão de Definição Planetária da Comissão Executiva do UAI foi formada e rapidamente preparou um projeto de resolução para apresentar aos membros do UAI. Após a última reunião em Paris, o projeto foi completado. Um aspecto crucial da resolução é descrito pelo Professor Owen Gingerich, Presidente da Comissão de Definição Planetária da UAI: "No lado científico, queríamos evitar

cortes arbitrários baseados simplesmente em distâncias, períodos, magnitudes ou objetos nas vizinhanças.” ([ler mais na Jornal UAI GA, com início na página 26 do PDF](#) - texto em inglês)

## **A resolução final**

A primeira proposta para a definição de um planeta foi debatida vigorosamente por astrônomos na Assembleia Geral da IAU de Praga em 2006 e uma nova versão se formou lentamente. Esta nova versão foi mais aceitável pela maioria e foi colocada em votação pelos membros da UAI na cerimônia de encerramento em 24 de agosto de 2006. No fim da Assembleia Geral de Praga, os membros votaram que a resolução B5 sobre a definição de um planeta no Sistema Solar seria como se segue:

Um corpo celeste (a) está em órbita em torno do Sol, (b) tem massa suficiente para que a sua gravidade própria supere as forças do corpo rígido, assumindo uma forma (quase redonda) de equilíbrio hidrostático, e (c) tenha limpado a vizinhança em torno da sua órbita. ([ler mais](#) - texto em inglês).

## **Planetas anões, plutoides e o Sistema Solar atualmente**

A Resolução da UAI implica que o Sistema Solar consiste oficialmente em 8 planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Uma nova classe de objetos chamados planetas anões foi também implementada. Foi acordado que planetas e planetas anões são duas classes distintas de objetos. Os primeiros membros da categoria de planeta anão são Ceres, Plutão e Éris, previamente conhecido como 2003 UB313. Éris foi nomeado depois da Assembleia Geral em 2006 ([ler mais](#) - texto em inglês). Éris é o deus grego da discórdia e do conflito, um nome que o seu descobridor Mike Brown achou adequado face ao tumulto acadêmico que resultou da sua descoberta.

O planeta anão Plutão é reconhecido como um protótipo importante de uma nova classe de Objetos Transnetunianos. A UAI deu uma nova denominação a estes objetos: plutoides.

Atualmente, a resolução continua em vigor e é um testemunho da natureza fluida da ciência e de como a nossa visão do Universo continua a evoluir com mudanças feitas por observatórios, medições e teoria.

## **As últimas observações**

Em 14 de julho de 2015, a nave espacial “Novos Horizontes” (New Horizons) passou por Plutão, fornecendo inúmeros dados com imagens, espectroscopia e informações “in situ” que alteraram dramaticamente o nosso conhecimento sobre Plutão e o seu sistema de cinco luas. As imagens estabeleceram que Plutão é maior que Éris e é o maior corpo da Cinturão de Kuiper. As imagens revelaram também uma paisagem notável contendo uma variedade de relevos, incluindo vastas planícies, montanhas com vários quilômetros de altura e evidências de vulcões.

A superfície de Plutão é incomum pela sua diversidade de composições e cores. Algumas regiões são tão brilhantes como neve e outras negras como carvão. Imagens a cores e

espectroscopia de composição revelou uma superfície gelada complexa, contendo nitrogênio, monóxido de carbono, água e metano, assim como os seus subprodutos químicos produzidos por radiólise. Foi também descoberto que algumas superfícies em Plutão são completamente isentas de crateras visíveis, indicando que estas foram modificadas ou criadas num passado recente. Outras superfícies têm muitas crateras e aparentam ser extremamente antigas. Plutão está envolto numa atmosfera dominada por nitrogênio frio que contém uma camada de neblina de cerca de 150 km de espessura.

A grande lua de Plutão, Caronte, apresenta tectônicas impressionantes e evidência de uma composição heterogênea da sua crosta, mas sem qualquer evidência de uma atmosfera; o seu polo apresenta um terreno escuro e enigmático. Não foram detectados novos satélites, nem anéis. Os pequenos satélites Hidra e Nix têm superfícies mais brilhantes do que o esperado.

Estes resultados levantam questões fundamentais sobre como pode um corpo pequeno e frio permanecer ativo ao longo da idade do Sistema Solar. Eles demonstram que planetas anões podem ser tão cientificamente interessantes como planetas. Igualmente importante é o fato que os três corpos maiores da cintura de Kuiper visitados pela sonda até agora – Plutão, Caronte e Tritão – são mais diferentes que semelhantes, testemunhando a potencial diversidade que aguarda a exploração do reino deles.

### **Referências:**

Stern, A., & Mitton, J., 2005, Pluto and Charon: Ice Worlds on the Ragged Edge of the Solar System, Wiley-VCH 1997

---

## **Planetas, Planetas Anões e Pequenos Corpos do Sistema Solar**

### **Perguntas e Respostas**

**P: Qual é a origem da palavra planeta?**

R: A palavra planeta vem da palavra grega para “viajante”, o que significa que os planetas eram originalmente definidos como objetos que se moviam no céu noturno relativamente a um fundo de estrelas fixas.

**P: Porque é necessária uma nova definição para a palavra planeta?**

R: A ciência moderna fornece muito mais informação do que o simples fato que objetos a orbitar o Sol parecem mover-se em relação a um fundo de estrelas fixas. Por exemplo, descobertas recentes foram feitas de objetos nas regiões exteriores do nosso Sistema Solar que têm tamanhos comparáveis com Plutão ou maiores. Historicamente, Plutão tem sido reconhecido como o nono planeta. Logo, estas descobertas puseram em questão se os novos Objetos Transnetunianos deveriam também ser considerados novos planetas.

**P: Como é que os astrônomos chegaram a um consenso para uma nova definição de planeta?**

R: Os astrônomos do mundo, sob os auspícios da UAI, deliberaram sobre uma nova definição para a palavra planeta durante cerca de 2 anos. Os resultados destas deliberações foram encaminhados para uma Comissão de Definição Planetária e por fim propostos à Assembleia Geral da IAU. Uma evolução contínua da definição através do debate e de mais discussões permitiram um consenso final e voto.

**P: Quais são os novos termos usados na definição oficial da UAI?**

R: Existem três novos termos adotados como definições oficiais pela UAI. Os termos são: planeta, planeta anão e pequeno corpo do Sistema Solar.

**P: Em linguagem corrente, qual é a nova definição de planeta?**

R: Um planeta é um objeto em órbita em redor do Sol que é grande o suficiente (massivo o suficiente) para que a sua gravidade própria o torne esférico (ou quase esférico). Adicionalmente, um planeta orbita o Sol numa trajetória livre. Se algum objeto se aproxima da órbita de um planeta, irá colidir com o planeta, e conseqüentemente, sofrer acreção, ou será ejetado para uma órbita diferente.

**P: Qual é a definição exata proposta pela UAI para um planeta?**

R: Um corpo celeste (a) está em órbita em torno do Sol, (b) tem massa suficiente para que a sua gravidade própria supere as forças do corpo rígido, assumindo uma forma (quase redonda) de equilíbrio hidrostático, e (c) tenha limpado a vizinhança em torno da sua órbita.

**P: Um corpo tem de ser perfeitamente esférico para ser chamado um planeta?**

R: Não. Por exemplo, a rotação de um corpo pode distorcer ligeiramente a sua forma, de modo a que não seja perfeitamente esférico. A Terra, por exemplo, tem um diâmetro medido no equador ligeiramente maior do que o medido nos polos.

**P: Baseado nesta nova definição, quantos planetas existem no nosso Sistema Solar?**

R: Existem oito planetas no nosso Sistema Solar: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno podendo-se usar a mnemónica: **M**inha **V**ó, **T**raga **M**eu **J**antar: **S**opa, **U**va e **N**ozes.

**P: É só isso, apenas oito planetas?**

R: Não. Para além dos oito planetas, existem também cinco planetas anões (re)conhecidos. Entretanto, é provável que muito mais planetas anões sejam descobertos.

**P: O que é um planeta anão?**

R: Um planeta anão é um objeto em órbita em redor do Sol que é grande o suficiente (massivo o suficiente) para que a sua gravidade própria o torne esférico (ou quase esférico). Geralmente, um planeta anão é menor que Mercúrio. Um planeta anão pode também orbitar numa zona com muito mais objetos. Por exemplo, uma órbita dentro do Cinturão de asteroides é uma zona com muitos outros objetos.

**P: Quantos planetas anões existem?**

R: Atualmente, existem cinco objetos aceitos como planetas anões. Ceres, Plutão, Éris, Makemake e Haumea.

**P: O que é Ceres?**

R: Ceres é (ou agora podemos dizer que era) o maior asteroide, com cerca de 1000 km de diâmetro, a orbitar no Cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter. Ceres qualifica-se agora como um planeta anão porque sabe-se que é grande (massivo) o suficiente para que a sua gravidade própria o torne quase esférico (Thomas, 2005). Ceres orbita dentro do Cinturão de asteroides e é um exemplo do caso de um objeto que não orbita uma trajetória desimpedida. Existem muitos outros asteroides que se aproximam da trajetória orbital de Ceres.

**P: Ceres não costumava ser chamado um asteroide ou um planeta menor?**

R: Historicamente, Ceres era chamado um planeta quando foi descoberto em 1801, a orbitar o que é conhecido como o Cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter. No século XIX, os astrónomos não conseguiam determinar o tamanho e a forma de Ceres, e porque inúmeros outros corpos foram descobertos na mesma região, Ceres perdeu o seu estatuto de planeta. Por mais de um século, Ceres tem sido referido como um asteroide ou um planeta menor.

**P: Porque é que Plutão é agora chamado planeta anão?**

R: Plutão pertence agora à categoria de planeta anão devido ao seu tamanho e devido ao fato de residir numa zona com outros objetos com tamanhos semelhantes conhecido como a região transnetuniana.

**P: Caronte, o satélite de Plutão, é um planeta anão?**

R: No momento, Caronte é considerado apenas como o satélite de Plutão. A ideia de que Caronte pode qualificar-se como planeta anão poderá ser considerada mais tarde. Caronte pode receber consideração porque Plutão e Caronte são comparáveis em tamanho e orbitam entre si, em vez de ser apenas um satélite a orbitar um planeta. O mais importante no caso de Caronte como planeta anão é que o centro de gravidade sob o qual Caronte orbita não está dentro do corpo primário, Plutão. Ao invés, este centro de gravidade, chamado de baricentro, reside no espaço livre entre Plutão e Caronte.

**P: Júpiter e Saturno, por exemplo, têm satélites esféricos grandes que orbitam em torno deles. Estes satélites podem ser agora chamados planetas anões?**

R: Não. Todos os satélites grandes de Júpiter (por exemplo, Europa) e de Saturno (por exemplo, Titã) orbitam em redor de um centro de gravidade comum (baricentro) que está no interior do planeta massivo deles. Independentemente do tamanho e forma desde corpos, a localização do baricentro dentro do planeta massivo é o que define corpos grandes em órbita como Europa, Titã, etc., como satélites e não planetas. [Na verdade, não existe um reconhecimento oficial de que a localização do baricentro está envolvida na definição de satélite.]

**P: O que era 2003 UB313?**

R: 2003 UB313 foi um nome provisório dado a um grande objeto descoberto em 2003 que orbita o Sol para lá de Netuno. É agora denominado Éris e é reconhecido como um planeta anão.

**P: Porque é Éris um planeta anão?**

R: As imagens do Telescópio Espacial Hubble permitiram determinar o tamanho de Éris, mostrando que era tão grande como Plutão, ou maior, Brown (2006). Mais importante ainda, foi descoberto que Éris tinha um satélite, posteriormente denominado Disnomia, o nome da demônia grega da ilegalidade que era filha de Éris. Em 2007, a massa de Éris foi determinada:  $(1.66 \pm 0.02) \times 10^{22}$  kg, 27% maior que a de Plutão, baseada em observações da órbita de Disnomia. Éris também orbita dentro da região transnetuniana – uma região que ainda não foi esvaziada. Logo, Éris é um planeta anão.

**P: Como é chamado um objeto que é muito pequeno para ser um planeta ou um planeta anão?**

R: Todos os objetos que orbitam o Sol que são muito pequenos (sem massa suficiente) para que a sua própria gravidade os torne esféricos são atualmente definidos como pequenos corpos do Sistema Solar. Esta classe inclui a maior parte dos asteroides do Sistema Solar, Objetos Próximos da Terra, ou “objetos próximos da Terra” (near-Earth objects - NEOs), os asteroides Troianos de Marte e Júpiter, a maior parte dos Centauros, a maior parte dos Objetos Transnetunianos e cometas.

**P: O que é um pequeno corpo do Sistema Solar?**

R: O termo “pequeno corpo do Sistema Solar” é uma nova definição da UAI para englobar todos os objetos que orbitam o Sol que são muito pequenos (pouco massivos) para satisfazer a definição de planeta ou planeta anão.

**P: O termo planeta menor ainda é usado?**

R: O termo “planeta menor” ainda pode ser usado. Mas, geralmente, o termo pequeno corpo do Sistema Solar é preferido.

**P: Como é que se poderá chegar a uma decisão oficial sobre chamar a um objeto recém-descoberto planeta, planeta anão ou corpo do Sistema Solar?**

R: A decisão sobre como classificar objetos recém-descobertos será feita por uma comissão de revisão dentro da UAI. O processo de revisão será uma avaliação baseada nos dados disponíveis de modo a perceber se as propriedades físicas dos objetos satisfazem as definições. É provável que para muitos objetos, sejam necessários vários anos para reunir informação suficiente.

**P: Existem candidatos a planetas adicionais a serem atualmente considerados?**

R: Não. Nenhum parece provável no nosso Sistema Solar. Mas há uma abundância de descobertas de planetas em redor de outras estrelas.

**P: Existem candidatos a planetas anões adicionais a serem atualmente considerados?**

R: Sim. Alguns dos maiores asteroides podem ser candidatos à categoria de planeta anão e mais candidatos a planetas anões além de Netuno serão considerados em breve.

**P: Quando é que novos planetas anões provavelmente serão anunciados?**

R: Provavelmente dentro dos próximos anos.

**P: Quantos mais novos planetas anões devem existir?**

R: Podem existir dezenas ou talvez mais de cem à espera de serem descobertos.

**P: O que são plutoides?**

R: Plutoides são corpos celestes em órbita ao redor do Sol com um semieixo maior (distância média ao Sol) maior que o de Netuno, que têm massa suficiente para que a sua gravidade própria supere as forças do corpo rígido, assumindo uma forma (quase redonda) de equilíbrio hidrostático, e que não tenham uma vizinhança da sua órbita desimpedida. Os satélites de plutoides não são plutoides, mesmo que sejam massivos o suficiente para que a sua forma seja determinada pela sua gravidade própria. Os dois conhecidos e nomeados plutoides são Plutão e Éris. É expectável que mais plutoides serão nomeados à medida que a ciência progride e novas descobertas são feitas ([ler mais](#) - texto em inglês).

**P: Um satélite que orbita um plutoide pode ser também um plutoide?**

R: Não, de acordo com a Resolução B5 da UAI, um planeta anão não pode ser um satélite, mesmo que seja massivo o suficiente para que a sua forma seja determinada pela sua gravidade própria ([ler mais](#) - texto em inglês).

#### **Referências:**

Brown, M. et al. 2006, *Astrophysical Journal*, 643, L61

Thomas, P. et al. 2005, *Nature*, 437, 224

---

<https://www.iau.org/public/themes/pluto/>

Esta versão em português foi traduzida por voluntários da [Astronomy Translation Network](#) (Rede de Tradução de Astronomia,) coordenada pelo [National Astronomical Observatory of Japan](#) (Observatório Astronômico Nacional do Japão) e pelo [IAU Office for Astronomy Outreach](#) (Gabinete da UAI para Divulgação da Astronomia).

Traduzido por Ana Marques  
Revisão de Paulo Sobreira  
Revisão científica de Felipe Braga Ribas

Data: 14 Agosto 2018

