

## Plutão e as descobertas da sonda New Horizons

Ágata Mayra de Souza Batista, Julia Oliveira de Souza, Kéwysson Bruno Marculino Feu, Thaís Santos Dias e Roger da Trindade Gomes.

EMEF “Prefeito Roberto Calmon”, Linhares-ES

---

### Resumo

Com o objetivo de avançar nos estudos referentes aos corpos celestes mais distantes do planeta Terra, a sonda New Horizons foi lançada pela NASA em 19 de janeiro de 2006. A missão não tripulada teve como destino o Cinturão de Kuiper, região longínqua do sistema solar que abriga o planeta anão Plutão. Nossa pesquisa procurou informações a respeito da sonda New Horizons, entre elas destacam-se quais foram suas prioridades de pesquisa e possíveis benefícios para a astronomia, com o principal intuito de participar da IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo e apresentar aos estudantes de nossa escola. Ademais aplica-se também para o público em geral, que não possui contato com astronomia. Neste artigo discutimos quais foram os dados coletados pela sonda durante a passagem por Plutão, além de retomar alguns conceitos e teorias da astronomia e apresentar algumas perspectivas futuras.

### Abstract

With the objective of advancing in the studies referring to the most distant celestial bodies from planet Earth, the New Horizons probe was launched by NASA on January 19, 2006. The unmanned mission was destined to the Kuiper Belt, a remote region of the Solar System that home to the dwarf planet Pluto. Our research sought informations about the New Horizons spacecraft, among which were its research priorities and possible benefits for astronomy, with the main objective of participating in the IV Astronomy Exhibition of Espírito Santo and presenting to the students of our school. In addition, it also applies to the general public, who have no contact with astronomy. In this article, we discuss the data collected by the probe during its passage by Pluto, in addition to resuming some astronomy concepts and theories and presenting some future perspectives.

---

**Palavras-chave:** Plutão, New Horizons, Cinturão de Kuiper.

**Keywords:** Pluto, New Horizons, Kuiper Belt.

DOI: [10.47456/Cad.Astro.v3n1.37361](https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v3n1.37361)

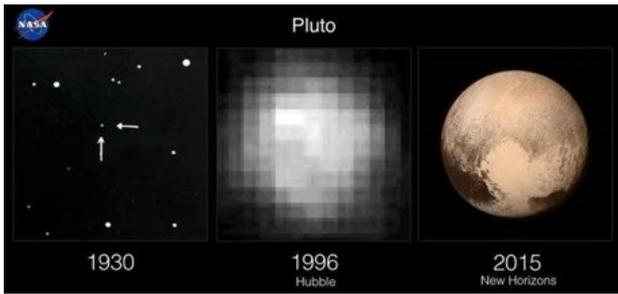
### 1 Introdução

Plutão é um dos mais distantes corpos do sistema solar. Ele já foi considerado planeta durante muito tempo, e hoje é classificado como planeta-anão. Ele foi objeto de uma das mais fascinantes investigações já realizadas por uma sonda espacial, a New Horizons que revelou aspectos que eram até pouco tempo atrás pouco conhecidas.

O nome Plutão foi sugerido por Venetia Burney uma menina de 11 anos, após vencer um concurso que tinha essa finalidade. Ela era interessada em mitologia clássica assim como em astronomia, e escolheu o nome do Deus romano do submundo, pelo fato do astro estar distante e ser escuro. Plutão foi tido como nono planeta do sistema solar, e sua existência já era especulada antes mesmo de ser detectado diretamente. A partir das obser-

vações de Percival Lowell (1855-1916), em 1905, inicia-se a busca pela confirmação desse nono planeta, mas é só em 1930 que um jovem astrônomo do Observatório Lowell no Arizona, Clyde Tombaugh (1906-1997), conseguiu detectar e fotografar Plutão, levando assim os créditos pela descoberta. Na Figura 1, é mostrado diferentes imagens de Plutão obtidas desde 1930.

Plutão está localizado na região denominada Cinturão de Kuiper, que abriga milhões de outros corpos celestes. Plutão foi considerado durante décadas um planeta do sistema solar. Contudo, em agosto de 2006, a União Astronômica Internacional (IAU, na sigla em inglês) o classificou como um planeta-anão [1]. Para ser considerado planeta é preciso atender três critérios: esteja em órbita em redor do Sol; tenha massa suficiente para que esteja em equilíbrio hidrostático e te-



**Figura 1:** Evolução das imagens capturadas de Plutão ao longo dos anos. Créditos: NASA.

nha uma forma quase esférica; não tenha a vizinhança de outros corpos celestes que afetem sua órbita (órbita limpa). Plutão não cumpre com o terceiro item pois uma de suas luas, Caronte, possui massa parecida com a sua, o que faz o sistema Plutão-Caronte ser praticamente um sistema planetário duplo.

Para aprofundar os estudos sobre esse distante planeta-anão, do qual até então só possuíamos imagens coletadas por telescópios, entre eles o telescópio espacial Hubble, a sonda New Horizons foi lançada em 19 de janeiro de 2006, com os seguintes objetivos: fazer sobrevoo de Plutão; coletar dados e imagens até impensáveis devido à distância da Terra; observar as luas do planeta anão. Toda a missão foi coordenada pelo cientista planetário, Alan Stern. A sonda realizou um estudo de seis meses de reconhecimento sobre Plutão e suas luas já em 2015, culminando com a aproximação e menor distância de Plutão em 14 de julho de 2015.

Após cumprir com excelência a coleta de dados e imagens de Plutão e suas luas, a sonda teve uma extensão da missão para outros objetivos no Cinturão de Kuiper. O dia primeiro de Janeiro 2019 já é um marco para a exploração espacial: foi quando a sonda New Horizons passou pelo corpo celeste conhecido como Arrokoth (Última Thule) nos confins do sistema solar. O sobrevoo estabeleceu um novo recorde para objetos celestes: ele é o corpo celeste mais distante já explorado diretamente, a cerca de 6,5 bilhões de quilômetros da Terra.

Nossa pesquisa é bibliográfica,<sup>1</sup> desenvolvida

<sup>1</sup>A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas [2].

com base em material já publicado [3]. Realizamos pesquisas em *websites*, canais de vídeos, e artigos encontrados, utilizando como referência metodológica a Ref. [2]. Na próxima seção falaremos sobre o lançamento e o trampolim gravitacional realizado pela sonda em sua passagem por Júpiter, na seção 3 sobre os equipamentos de pesquisa presentes na sonda. Na seção 4 sobre a chegada da New Horizons a Plutão e suas luas. Na seção 5 discutiremos a extensão da missão pelo Cinturão de Kuiper e, na última seção, apresentamos nossas conclusões.

## 2 Lançamento e trampolim gravitacional

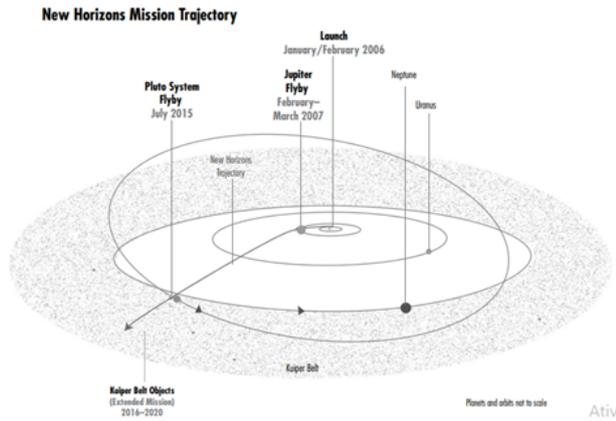
A sonda New Horizons foi lançada em 19 de janeiro de 2006. Foi e ainda é o objeto construído por humanos mais veloz já enviado da Terra. O principal objetivo da sonda era estudar o planeta anão Plutão, que nunca havia sido observado de perto, o que cumpriu com sucesso. Antes disso, foi capaz de observar os fracos anéis de Júpiter e percorrer de forma única o sistema solar.

Atualmente, a sonda está muito distante da Terra, o que torna até difícil imaginar, ou mensurar, essa distância que hoje é de aproximadamente 50 vezes a distância entre a Terra e o Sol (50 UA) [3].<sup>2</sup> Usando uma combinação de foguete monopropulsor e assistência/trampolim gravitacional,<sup>3</sup> ela passou pela órbita de Marte em 7 de abril de 2006, por Júpiter em 28 de fevereiro de 2007 onde utilizou o planeta para o que chamamos de assistência gravitacional para que a sonda ganhasse velocidade. Passou pela órbita de Saturno em 8 de junho de 2008 e pela de Urano em 18 de março de 2011, por último cruzou a órbita de Netuno em 25 de agosto de 2014, dirigindo-se, por fim, ao seu objetivo principal: passar por Plutão (Figura 2).

Em dezembro de 2014, a sonda encontrava-se a uma distância de aproximadamente 32 UA da Terra e 2 UA de Plutão, após sair de seu estado final de hibernação eletrônica em 7 de dezembro. Desde seu lançamento em 2006, a sonda passou

<sup>2</sup>A chamada unidade astronômica (UA) é utilizada para distâncias dentro do sistema solar e corresponde à distância média da Terra ao Sol, 1 UA  $\sim$  150.000.000 quilômetros [4].

<sup>3</sup>Termo utilizado para a utilização do movimento relativo e a gravidade de um planeta ou outro corpo celeste objetivando a alteração da trajetória e da velocidade de uma espaçonave [4].



**Figura 2:** Exemplificação da trajetória da sonda desde o lançamento em 2006 até a exploração de objetos do Cinturão de Kuiper. Créditos: NASA.

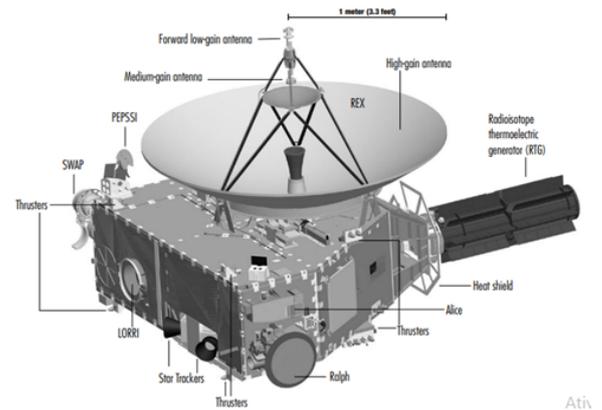
1.873 dias hibernando no espaço com a quase totalidade de seus equipamentos desligados, dois terços do tempo total de sua jornada [3]. As primeiras observações de Plutão, mesmo que ainda à distância, iniciaram-se em 15 de janeiro de 2015. A sonda sobrevoou Plutão em 14 de julho de 2015, após nove anos e meio de viagem interplanetária, alcançando o seu ponto mais próximo da superfície do planeta, cerca de 12.500 km de distância, a uma velocidade de 45.000 km/h.

### 3 Sonda New Horizons

A sonda espacial tem as dimensões e a aparência de um prisma triangular em forma de caixa [3], de medidas aproximadas de 70, 210 e 270 centímetros de lado. Possui uma enorme antena parabólica com 250 centímetros de diâmetro e um gerador termoelétrico de radioisótopos de formato cilíndrico (Figura 3). A sonda possui uma massa de aproximadamente 478 kg, incluindo 77 kg de hidrazina<sup>4</sup> e 30 kg de instrumentos científicos. Toda a estrutura é coberta de material térmico e as comunicações com a sonda são efetuadas na faixa de micro-ondas. Na passagem por Plutão a taxa de transferência de dados foi de 1 a 2 KBytes/segundo para se comunicar com as antenas de espaço profundo da NASA.

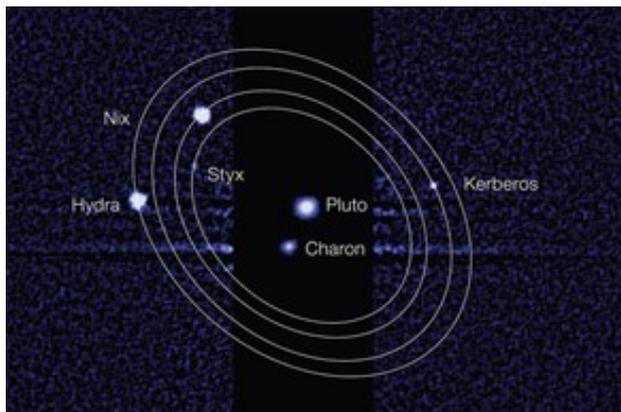
Abaixo destacamos os principais instrumentos de pesquisas e suas respectivas funcionalidades [3].

<sup>4</sup>Composto químico usado, entre outras aplicações, como propelente/combustível para satélites/sondas artificiais.



**Figura 3:** Exemplificação da sonda com seus instrumentos de pesquisa. Créditos: NASA.

- Long Range Reconnaissance Imager (LORRI) – É uma câmera de longa distância focal projetada para dar “responsividade” (dar respostas rápidas) e uma excelente resolução em comprimentos de ondas visíveis. O instrumento é equipado com um sensor monocromático, que funciona a uma temperatura abaixo de zero sendo mantida por um radiador na face anti-solar da sonda. Esse diferencial de temperatura requer isolamento térmico e físico do resto da sonda.
- Ralph - O Ralph foi responsável por criar mapas das superfícies de Plutão e Caronte com uma resolução de até 250 m por pixel, bem como mapear a composição das superfícies dos dois corpos. O instrumento consiste em um telescópio de 6 cm de abertura, com estruturas que registram a luz em dois canais separados: a câmara de imagem visível que tem quatro dispositivos para imagens coloridas, três para imagens pancromáticas (preto e branco); a matriz de imagens espectrais que atua na faixa da luz visível e a LEISA no infravermelho.
- Alice - É um espectrômetro de imagens ultravioleta (trabalha na faixa de luz ultravioleta) para estudar a atmosfera de Plutão. O dispositivo pode ser operado em dois modos: o modo *airglow*, em que as emissões da atmosfera são medidas, e o modo ocultação, que aponta o instrumento para o Sol, ou para outro astro luminoso, através da atmosfera de Plutão, para determinar a sua composição através da análise de como a luz é absorvida.



**Figura 4:** Imagem sistema de Plutão e suas 5 luas. Créditos: NASA, ESA, L. Frattare STScI. Fonte: [Life, Unbounded/Scientific American](#).

- Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation (PEPSSI) - É um espectrômetro de íons e elétrons para procurar átomos neutros que escapam da atmosfera de Plutão e são eletricamente carregados pelo vento solar.<sup>5</sup>
- SWAP - Tem a finalidade de medir a interação de Plutão com o vento solar.
- Radio Science Experiment (REX) - Consiste em um pequeno circuito integrado que contém um sofisticado sistema de transmissão e captação de sinais de rádio. A sonda possui duas cópias do REX e pode utilizar ambas simultaneamente. As finalidades deste instrumento são a de medir a temperatura da atmosfera e a sua pressão, medir a densidade da ionosfera e procurar por atmosfera em Caronte.
- Venetia Burney Student Dust Counter (VBSDC) - Consiste em um medidor de poeira interestelar, construído por estudantes da Universidade do Colorado em Boulder, que opera todo o tempo da viagem fazendo a medição de poeira. Nomeado em homenagem à menina que deu nome ao planeta em 1930.

<sup>5</sup>O vento solar é um fluxo contínuo de partículas constituído, principalmente, de prótons e elétrons, essas partículas são energizadas por altas temperaturas na coroa solar e escapam da atração gravitacional do Sol.



**Figura 5:** Imagem da lua Caronte enviada pela sonda New Horizons. Créditos: NASA.

#### 4 Chegada a Plutão

A sonda sobrevoou Plutão em 14 de julho de 2015, enviando uma vasta quantidade de dados e imagens sobre o planeta e seus satélites naturais [3]. O maior deles é Caronte (Charon), um satélite com aproximadamente metade do tamanho de Plutão e os outros quatro satélites foram nomeados de Nyx (Nix), Hydra (Hidra), Kerberos (Cérbero) e Styx (Estige) que são menores em dimensões comparados às de Caronte (Figura 4).

Seguem algumas das informações [5] relevantes adquiridas durante a missão, e que forma destacadas neste trabalho.

1. Caronte, lua que fica a mais ou menos 1.200 km de Plutão, e tem cerca da metade de seu diâmetro, graças a sonda foi possível perceber nesta lua uma vasta riqueza de detalhes e uma forma bem peculiar, oval e com bastantes depressões na superfície (Figura 5);
2. Plutão com 2.370 km de diâmetro (este é o seu real tamanho) sendo maior do que muitos especialistas estimaram no passado;
3. Hydra, descoberta pelo telescópio espacial Hubble em 2005, a lua tem um formato diferente da maioria dos demais corpos celestes, uma vez que não é exatamente circular, com o formato de uma batata de dimensões aproximadas de 43 km por 33 km;



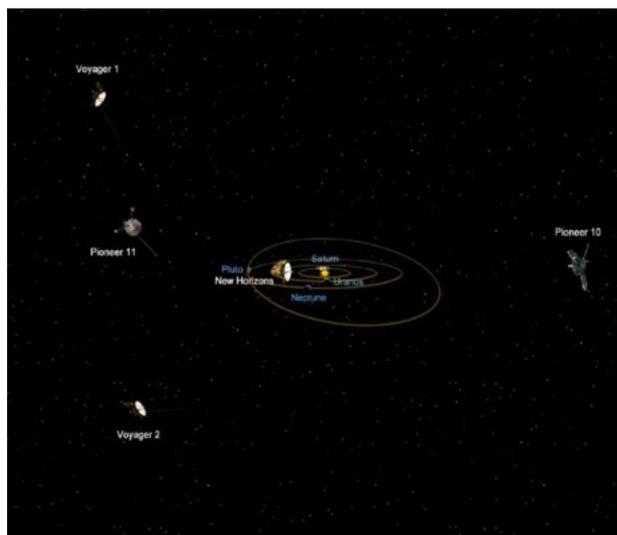
**Figura 6:** Imagem da aproximação de Plutão enviada pela sonda New Horizons. Créditos: NASA.

4. As imagens de 15 de julho 2015 revelaram a existência de montanhas congeladas na superfície de Plutão, os dados do dia 17 de julho 2015 trouxeram imagens de extensas planícies de gelo no planeta, onde não há crateras (Figura 6);
5. A atmosfera de Plutão é rica em nitrogênio e se estende por até 1.600 km acima de sua superfície;
6. Nyx o menor satélite natural de Plutão, foi avistado pela sonda, e mesmo com baixa resolução foi possível determinar que a lua tem apenas 6 km de diâmetro.

### 5 Percurso pelo Cinturão de Kuiper

Após passar por Plutão, a New Horizons teve sua missão estendida para objetos do Cinturão Kuiper. O escolhido foi o Arrokoth (Última Thule) que está aproximadamente a 45 UA da Terra. A primeira série de dados transmitidos pela sonda revelou um mundo em duas partes, um objeto no formato de um boneco de neve. A passagem pelo objeto ocorreu em 1<sup>o</sup> de janeiro de 2020, e as fotos foram tiradas dez minutos após um sobre voo de 8.800 km, revelando características únicas.

A New Horizons se encontra hoje a aproximadamente 50 UA da terra, os comandos demoram



**Figura 7:** Representação da localização das sondas New Horizons, Pioneer 10 e 11, e Voyager 1 e 2, em relação ao sistema solar. Créditos: NASA, JPL-Caltech. Fonte: [Astronoo](#).

cerca de 7 horas para chegar até a sonda, e 14 horas para fazer o percurso de ida e volta. Ela está aguardando novos objetivos, já tem o status de quinta sonda mais distante no espaço, ficando atrás apenas das Pioneer 10 e 11 e das Voyager 1 e 2 (Figura 7). Em 25 de Dezembro de 2020 a New Horizons foi apontada para a direção da Voyager 01 que está 152 UA da Terra, já no espaço interestelar, e conseguiu assim fotografar exatamente o local em que se encontra a outra sonda, realizando algo jamais visto no contexto da exploração espacial.

### 6 Conclusão

Após todo o trabalho realizado para a junção de material e informações que foram utilizadas na apresentação na Mostra de Astronomia do Espírito Santo, pode-se concluir que as pesquisas em torno desse assunto ainda são recentes, muitos dados estão sendo tratados, a sonda está ativa e podemos esperar ainda grandes avanços.

Esta pesquisa proporcionou pelo segundo ano consecutivo a participação efetiva de nossa escola no universo da astronomia. Com objetivo de apresentar aos estudantes da EMEF “Prefeito Roberto Calmon” um pouco do que é pesquisado e publicado sobre o tema, estamos criando em nossa escola uma cultura de divulgação científica.

Conforme os anos passam, novas tecnologias são implementadas nas sondas com o intuito de

melhorar as formas de detecção e os dados obtidos. Ademais, podemos ver o quando não sabíamos sobre o planeta anão Plutão e seu entorno. Por fim, com as recentes publicações disponíveis no site da NASA, foi possível entender que, a sonda New Horizons foi, e continua sendo, uma ferramenta muito útil para facilitar as descobertas científicas.

### Agradecimentos

A todos os funcionários da EMEF “Prefeito Roberto Calmon” pelo empenho de dedicação para que os alunos pudessem representar a escola na terceira etapa em Guarapari, à diretora Maria Neliceia Barnardo Barboza pelo incentivo e suporte desde o início dos trabalhos com Astronomia em 2020 e à aluna do curso de letras da UFES Aline Marques Ferreira pela correção ortográfica do artigo.

---

### Sobre os autores

Roger da Trindade Gomes ([rogertrindadeufes@gmail.com](mailto:rogertrindadeufes@gmail.com)), professor orientador do presente trabalho, é Mestre em Ensino de Matemática (2021) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Licenciado em Matemática (2011) e Física (2018) pela mesma instituição. Possui Especialização em Educação de Jovens e Adultos (2013) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Atualmente é professor de matemática na Escola SESI de Linhares-ES e na EMEF “Prefeito Roberto Calmon”, com interesse em pesquisas voltadas para o uso de tecnologia na educação e astronomia.

Ágata Mayra de Souza Batista ([agathamayrabatista@gmail.com](mailto:agathamayrabatista@gmail.com)), Kéwyson Bruno Marcullino Feu ([kewysonb@gmail.com](mailto:kewysonb@gmail.com)), Julia Oliveira de Souza ([juliaoliveiradesouza16@gmail.com](mailto:juliaoliveiradesouza16@gmail.com)) e

Thaís Santos Dias ([armybomb681@gmail.com](mailto:armybomb681@gmail.com)) concluíram o Ensino Fundamental no ano de 2021 na Escola EMEF “Prefeito Roberto Calmon” em Linhares-ES. Integraram a lista de participantes da MAES 2021, vencendo na categoria 9º Ano do Ensino Fundamental. Além disso continuam realizando pesquisas sobre temas de astronomia como bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq).

### Referências

- [1] União Astronômica Internacional, *Resolution B5: Definition of a Planet in the Solar System*, Resolução B5 (2006). Disponível em [https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution\\_GA26-5-6.pdf](https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution_GA26-5-6.pdf), acesso em ago. de 2021.
- [2] A. C. Gil, *Como elaborar projetos de pesquisa* (Atlas, São Paulo, 2002), 4ª ed.
- [3] *New Horizons: The First Mission to the Pluto System and the Kuiper Belt*, NASA. Disponível em [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/newhorizons/overview/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/overview/index.html), acesso em jul. de 2021.
- [4] K. S. O. Filho e M. F. O. Saraiva, *Astronomia & Astronfísica* (Livraria da Física, São Paulo, 2014), 3ª ed.
- [5] P. Gnipper, *Resumimos as principais descobertas da New Horizons sobre Plutão e suas luas*, Canaltech (2015). Disponível em <http://canaltech.com.br/ciencia/resumimos-as-principais-descobertas-da-new-horizons-sobre-plutao-e-suas-luas-52701/>, acesso em jun. de 2021.