

REVISTA DE DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ano 13 - Nº 49 - Março/2026

# AstroNova

**PROGRAMA ESPACIAL  
INTERKOSMOS**



**O MECANISMO  
DE ANTIKYTHERA**



**A TERRA  
VIOLETA**



**CATÁLOGOS  
ASTRONÔMICOS**



**ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL** 

**ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL TIANGONG** 

**AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS** 



**PROGRAMA ESPACIAL  
INTERKOSMOS** ..... 09



**O MECANISMO DE  
ANTIKYTHERA** ..... 17



**A HIPÓTESE DA  
TERRA VIOLETA** ..... 25



**CATÁLOGOS ASTRONÔMICOS** ..... 29

## EXPEDIENTE

### Conselho editorial:

Adriane Casteleira  
Maico A. Zorzan  
Rafael Cândido Jr.  
Wilson Guerra

### Redatores desta edição:

Adriane Casteleira  
Rafael Cândido Jr.  
Wilson Guerra

### Artes:

Adriane Casteleira

### Diagramação:

Wilson Guerra

### Astrofotos:

Adriane Casteleira  
Bruno Bonicontró  
Ricardo Francisco Pereira  
Sigmar Dantas

---

### Capa:

**Nebulosa de Órion**  
Ricardo Francisco Pereira



# PRINCIPAIS LANÇAMENTOS DO TRIMESTRE

## EUA



**Foguete: Falcon 9 (SpaceX)**  
**Satélites Starlink**  
**Local: base de Vandenberg**  
**Data: 20/03/2026**

**Foguete: New Glenn (Blue Origin)**  
**Satélites BlueBird**  
**Local: cabo Canaveral**  
**Data: 29/03/2026**

**Foguete: Falcon 9 (SpaceX)**  
**Satélites Starlink**  
**Local: cabo Canaveral**  
**Data: 22/03/2026**

**Foguete: Falcon 9 (SpaceX)**  
**Transporter-16, lançamento compartilhado**  
**Local: base de Vandenberg**  
**Data: 03/2026**

## RÚSSIA



**Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)**  
**Progress MS-33 (mantimentos para ISS)**  
**Local: Cosmódromo de Baikonur**  
**Data: 22/03/2026**

**Foguete: Soyuz 5 (Roscosmos)**  
**Vôo inaugural de nova geração Soyuz**  
**Local: Cosmódromo de Baikonur**  
**Data: 27/03/2026**

**Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)**  
**Progress MS-34 (mantimentos para ISS)**  
**Local: Cosmódromo de Baikonur**  
**Data: 26/04/2026**

**Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)**  
**Progress MS-35 (mantimentos para ISS)**  
**Local: Cosmódromo de Baikonur**  
**Data: 16/06/2026**



# PRINCIPAIS LANÇAMENTOS DO TRIMESTRE

## Foguete: Jielong (CASC)

Satélite da CASC

Local: plataforma marítima

Data: 2/03/2026

## Foguete: Long March 7B (CNSA)

Satélite da CASC

Local: centro espacial de Jiuquan

Data: 03/2026

## Foguete: Zuque 2E (LandSpace)

Satélite de observação da Terra

Local: centro espacial de Jiuquan

Data: 2026

## Foguete: Kinetica-2 (CAS Space)

Lançamento inaugural

Local: centro espacial de Jiuquan

Data: 03/2026

CHINA

EUROPA

## Foguete: Spectrum (Isar Aerospace)

Lançamento inaugura (2a tentativa)

Local: Andoya (Noruega)

Data: 23/03/2026

## Foguete: Vega-C (Ariane Space)

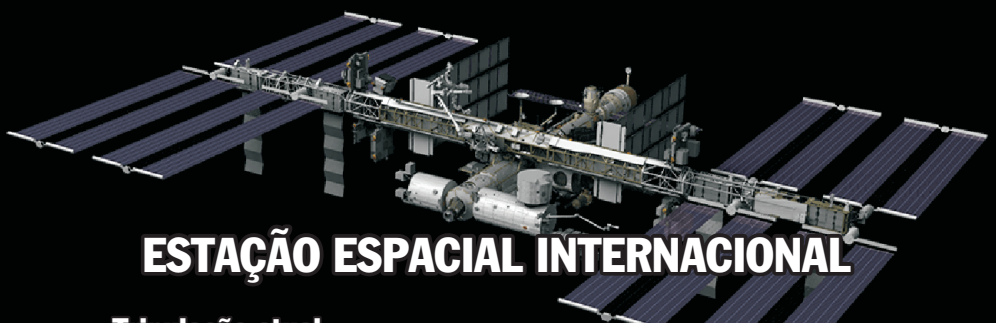
Intelsat 45, conjuntos de satélites de comunicação

Local: Guiana Francesa

Data: 08/04/2026







# ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL

## Tripulação atual

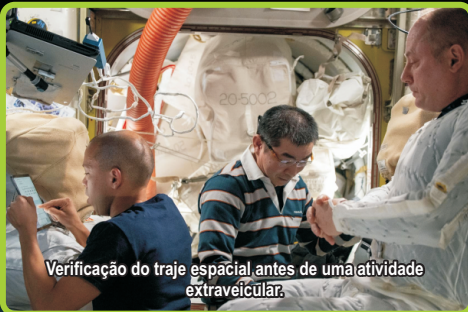


## Próximas Expedições

Crew-13: SpaceX (10/2026)



## Atividades de dezembro/2025 a março/2023



Verificação do traje espacial antes de uma atividade extraveicular.

Soyuz MS-29: Roscosmos (14/07/2025)



O astronauta Chris Williams estuda amostras de bactérias patogênicas.



O astronauta Mike Fincke estuda o comportamento de partículas em fluidos na microgravidade.

# Estação Espacial Tiangong

## Principais atividades: dezembro/2025 a março/2026

### Tripulação atual (Shenzhou-21)







Nebulosa da Carina  
16/02/2026  
Mariápolis/SP - Brasil  
Astrofotógrafo: Sigmar Dantas





**WWW.  
RECURSOSdeFÍSICA  
.com.br**

**Página que socializa produção de recursos de ensino adaptados à sala de aula e aos professores. Material produzido nas disciplinas do curso de Licenciatura em Física da UEM e em outros projetos coordenados pelo prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira.**



**Rafael Cândido Jr.**  
rafael@astronova.com.br

A Estação Espacial é atualmente o maior resultado de ações e acordos diplomáticos na área espacial, mas não é o primeiro. Neste artigo vamos conhecer um pouco do programa espacial que, além de desenvolvimento científico, levou pessoas de outras nacionalidades ao espaço.

### Conselho Interkosmos

Em abril de 1965, a União Soviética (URSS) enviou uma

proposta para governos de países socialistas para realizar uma reunião dedicada a unir esforços no estudo e exploração do espaço. Os países convidados foram: Albânia, Alemanha Oriental, Bulgária, China, Coreia do Norte, Cuba, Hungria, Iugoslávia, Mongólia, Polônia, Romênia, Tchecoslováquia e Vietnã.

A reunião foi realizada em Moscou em novembro daquele ano, e a maioria dos países convidados aceitaram a proposta. Assim, em 1966, representantes da Alemanha

Oriental, Bulgária, Cuba, Hungria, Mongólia, Polônia, Romênia, Tchecoslováquia e Vietnã assinavam com a União Soviética a criação do Conselho para Cooperação Internacional para exploração e uso do espaço exterior para fins pacíficos, nomeado Conselho Interkosmos, sob coordenação da Academia de Ciências da URSS. O objetivo deste conselho era coordenar, planejar atividades espaciais conjuntas e organizar a cooperação no estudo e exploração do espaço com





Réplica do satélite Interkosmos 1.

países estrangeiros, incluindo pesquisa conjunta sobre espaçonaves automáticas e voos espaciais tripulados. O programa Interkosmos existiu de 1967 até o colapso final da URSS em 1991.

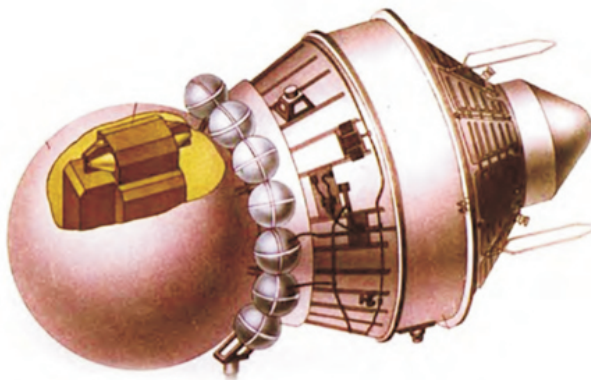
### Desenvolvimento científico

Em 1967 foi adotado um programa conjunto de trabalho sobre a exploração e o desenvolvimento de tecnologia espacial. Este programa previa a preparação, implementação e processamento conjunto dos resultados da pesquisa espacial nas seguintes áreas:

- estudo das propriedades físicas do espaço sideral
- meteorologia espacial

- comunicações espaciais
- biologia e medicina espacial
- sensoriamento remoto da Terra

Um total de 26 satélites da série Interkosmos e 11 foguetes geofísicos da série Vertikal foram desenvolvidos. Eles foram equipados com instrumentos criados pelos países participantes do programa. Os satélites criados no âmbito dos programas bilaterais de cooperação soviético-polonesa e soviético-búlgara, além de um número de série na série Interkosmos, receberam seus próprios nomes, respectivamente, Kopernik-500 e Interkosmos-Bulgária-1300.



Satélite Interkosmos 6. Lançado em 07/04/1972 para estudar raios cósmicos de alta energia. Desenvolvido por cientistas da Hungria, Mongólia, Polônia, Romênia, Tchecoslováquia e URSS; este satélite tinha uma cápsula de retorno dos circuitos eletrônicos à Terra.

O primeiro satélite, Interkosmos-1 foi lançado em 14/10/1969 com participação da Alemanha Oriental, Polônia e Tchecoslováquia. Tinha a função de estudar as emissões solares e as auroras polares. O último satélite foi o Interkosmos-25, lançado em 18 de dezembro de 1991, teve participação da Alemanha (recém-unificada), Bulgária, Hungria, Polônia e Tchecoslováquia (que ainda era um país unificado), sendo o último satélite lançado pela URSS. Quando a URSS acabou, estava sendo construído o satélite Interkosmos-26, que foi lançado em 1994 e recebeu o nome de CORONAS-1, pois seria utilizado no estudo da coroa solar.

Além dos satélites Interkosmos, os países participantes participaram do desenvolvimento de satélites de pesquisa da série Kosmos e Prognoz; dos satélites meteorológicos Meteor, dos satélites de comunicação Molniya e Gorizont. Houve também participação nos satélites interplanetários Venera-15, Venera-16 e Vega (destinada a estudar o cometa Halley).

### Voos tripulados

Em reuniões realizadas em Moscou entre julho e

Tabela 1: Cosmonautas do programa Interkosmos que estiveram na estação espacial Salyut 6.

|                           |                   |                                                                                   |            |          |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Vladimir Remek            | Tchecoslováquia   |  | 02/03/1978 | Soyuz 28 |
| Mirosław Hermaszewski     | Polônia           |  | 27/06/1978 | Soyuz 30 |
| Sigmund Jähn              | Alemanha Oriental |  | 26/08/1978 | Soyuz 31 |
| Georgi Ivanov             | Bulgária          |  | 10/04/1979 | Soyuz 33 |
| Bertalan Farkas           | Hungria           |  | 26/05/1980 | Soyuz 36 |
| Pham Tuân                 | Vietnam           |  | 23/07/1980 | Soyuz 37 |
| Arnaldo Tamayo Mendez     | Cuba              |  | 18/09/1980 | Soyuz 38 |
| Jüggerdemiidin Gürragchaa | Mongólia          |  | 23/03/1981 | Soyuz 39 |
| Dumitru Prunariu          | Romênia           |  | 14/05/1981 | Soyuz 40 |



Vladimir Remek  
(26/09/1948)



Mirosław Hermaszewski  
(15/09/1942–12/12/2022)



Sigmund Jähn  
(13/02/1937–21/09/2019)



Georgi Ivanov  
(02/07/1940)



Bertalan Farkas  
(02/08/1949)



Pham Tuân  
(14/02/1947)



Arnaldo Tamayo  
Mendez  
(29/01/1942)



Jüggerdemiidin  
Gürragchaa  
(05/12/1947)



Dumitru Prunariu  
(27/09/1952)



Tabela 2: Cosmonautas do programa Interkosmos que estiveram na estação espacial Salyut 7.

|                    |        |                                                                                   |            |            |
|--------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Jean-Loup Chrétien | França |  | 24/06/1982 | Soyuz T-6  |
| Rakesh Sharma      | Índia  |  | 02/04/1984 | Soyuz T-11 |



**Jean-Loup Chrétien**  
(20/08/1938)



**Rakesh Sharma**  
(13/01/1949)

setembro de 1976, foram incluídos no Interkosmos os voos tripulados. Foi decidido que o treinamento de candidatos a cosmonautas seria organizado pelo Centro de Treinamento de Cosmonautas Yuri Gagarin e os comandantes da tripulação seriam cosmonautas-pilotos da URSS. Estes voos tripulados incluíam pesquisas nas áreas de biologia e medicina espacial, estudo e mapeamento da superfície terrestre, astrofísica, ciência dos materiais e experimentos tecnológicos em condições de microgravidade.

Outros países, inclusive não socialistas, expressaram interesse em participar: França, Índia, Síria, Afeganistão, Japão, Reino Unido e Áustria apresentaram candidatos para o voo tripulado. A Finlândia foi convidada, porém declinou e a Suécia manifestou interesse apenas em desenvolvimento de satélites.

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam os cosmonautas que viajaram às estações espaciais Salyut 6, Salyut 7 e Mir e seus respectivos países, datas de lançamento e a missão da qual fizeram parte para cada uma das

estações espaciais utilizadas no programa. Cada tabela apresenta como complemento as fotos dos cosmonautas com sua data de nascimento e, quando houver, a data de falecimento.

### Curiosidades

- Vladimir Remek foi a primeira pessoa a viajar para o espaço sem ser cidadão dos EUA ou da URSS. Na época ele era tchecoslovaco. Hoje, ele é cidadão tcheco.

- Sigmund Jähn foi o primeiro alemão e o único cosmonauta da antiga Alemanha Oriental.

- Georgi Ivanov permaneceu apenas 1 dia e 23 horas no espaço pois a Soyuz 33 não conseguiu acoplar na estação espacial Salyut 6.

- PhamTuân, vietnamita, foi o primeiro asiático.

- Arnaldo Tamayo Mendez, cubano, foi o primeiro negro e o primeiro latino-americano.

- Todos os cosmonautas, exceto Georgi Ivanov, permaneceram por 7 dias e entre 20 a 23 horas no espaço.

- Jean-Loup Chrétien foi o primeiro francês e primeiro europeu ocidental a viajar

Tabela 3: Cosmonautas do programa Interkosmos que estiveram na estação espacial Mir. - Rakesh Sharma, além de ter sido o primeiro cidadão da Índia, é a primeira pessoa a praticar ioga no espaço.

|                       |             |                                                                                   |            |             |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Muhammed Ahmed Faris  | Síria       |  | 22/07/1987 | Soyuz TM-3  |
| Aleksandr Aleksandrov | Bulgária    |  | 07/06/1988 | Soyuz TM-5  |
| Abdul Ahad Mohmand    | Afganistão  |  | 28/08/1988 | Soyuz TM-6  |
| Jean-Loup Chrétien    | França      |  | 26/11/1988 | Soyuz TM-7  |
| Toyohiro Akiyama      | Japão       |  | 02/12/1990 | Soyuz TM-11 |
| Helen Sharman         | Reino Unido |  | 18/05/1991 | Soyuz TM-12 |
| Franz Viehböck        | Áustria     |  | 02/10/1991 | Soyuz TM-13 |

ao espaço. Também é o único cosmonauta do Programa Interkosmos que realizou mais de um voo espacial estando na Salyut 7 (1982), Mir (1988) e no ônibus espacial Atlantis

(STS-86, 1997) realizando uma atividade extraveicular (ou seja, fora da nave). É a única pessoa que realizou missões espaciais pela URSS e pelos EUA.

- O tempo de permanência no espaço de ambos os cosmonautas foi de 7 dias e 22 horas.

- Todos os cosmonautas permaneceram por 7 dias e entre 20 a 23 horas no espaço. As exceções foram os cosmonautas Aleksandr Aleksandrov (9 dias e 20 horas) e Abdul Ahad



Muhammad Ahmed Faris  
(26/05/1951–19/04/2024)



Aleksandr Aleksandrov  
(01/12/1951)



Abdul Ahad Mohmand  
(01/01/1959)



Toyohiro Akiyama  
(22/07/1942)



Helen Sharman  
(30/05/1963)



Franz Viehböck  
(24/08/1960)





Logotipo do programa espacial Interkosmos.

Mohmand (8 dias e 20 horas).

- A Bulgária foi o único país do programa que enviou dois cosmonautas em diferentes missões.

- Muhammad Faris (Síria) e Abdul Ahad Mohmand (Afeganistão) tornaram-se refugiados das guerras civis em seus países. Faris refugiou-se com sua família para a Turquia em 2016, onde faleceu em abril de 2024, na cidade de Gaziantep. Mohmand refugiou-se para a Alemanha em 1992 e obteve cidadania alemã em 2003. Hoje ele trabalha em uma gráfica em Stuttgart.

- Toyohiro Akiyama foi o primeiro civil a participar do programa. Anteriormente, todos os cosmonautas tinham formação militar em seus países. Sua profissão era

jornalista; hoje ele é professor aposentado da Universidade de Kyoto. Foi chamado de anti-herói do espaço por conta de passar muito mal e reclamar muito da abstinência do vício em cigarros (ele teve que parar de fumar nos treinamentos para o voo espacial).

- Helen Sharman foi a primeira mulher da Europa ocidental e primeira cidadã do Reino Unido a viajar ao espaço. Foi a segunda civil a voar pelo Interkosmos. Conseguiu a vaga através de uma iniciativa do Reino Unido denominada Projeto Juno, que teve 13.000 pessoas interessadas em se tornar o primeiro cidadão britânico no espaço. Na época do voo, Helen já tinha concluído o doutorado em Química pela Universidade de Londres.

- Franz Viehböck, austríaco, foi o último cosmonauta do Interkosmos. Também civil e com formação científica, engenheiro eletricitista. Tornou-se pai durante a missão na Mir.

### Legado da Interkosmos

O programa Interkosmos encerrou as atividades com o fim da URSS. O seu legado está muito relacionado com o das estações espaciais Salyut e Mir. Além do

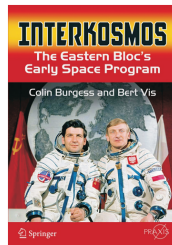
desenvolvimento de tecnologias espaciais, os voos com cosmonautas de outras nacionalidades tornaram-se referência para muitos jovens que tinham o sonho de estudar assuntos correlatos à tecnologia espacial.

Após 1991, ocorreu o acordo Shuttle-Mir, em que os ônibus espaciais dos EUA acoplariam com a estação Mir e levariam em sua tripulação, em algumas missões, astronautas de outras nacionalidades, porém com a viagem paga e desenvolvimento de tecnologia para os países que comprassem a passagem. Entretanto, isto abriu caminho para os acordos de uso da Estação Espacial Internacional.

**Rafael Cândido Jr.** é graduado e mestre em Engenharia Química. Integra o grupo de astronomia Arcturus, da UFABC.

### Para saber mais:

Interkosmos – The Eastern Bloc's Early Space Program.  
Colin Burgess, Bert Vis.  
Springer Praxis.



# COMEÇANDO NA ASTRONOMIA

Esta sessão da revista é dedicada aos alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio e a todos os que querem aprender mais sobre Astronomia, a partir do básico.

## #13 CONSTELAÇÕES

### O QUE É UMA CONSTELAÇÃO?

Segundo a União Astronômica Internacional (IAU ou UAI, em português), uma constelação é definida modernamente como uma região delimitada da esfera celeste.

### Histórico

As pessoas das sociedades antigas costumavam repassar conhecimentos de suas crenças e costumes por meio de histórias mitológicas e usavam o céu noturno para ilustrar e exemplificar essas histórias.

Cada povo sempre olhou o céu de sua maneira, criando suas próprias constelações.

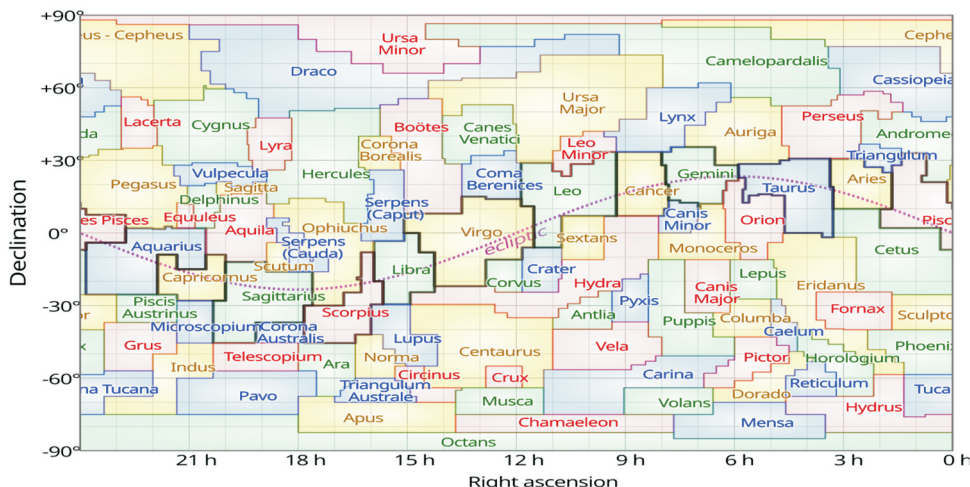
### Padronização

No século XX, surgiu a necessidade de se criar um sistema universal de constelações, para que o céu fosse reconhecido no mundo inteiro da mesma forma.

Em 1929, a União Astronômica Internacional (IAU) dividiu o céu em **88 regiões** chamadas de constelações, a maioria associada à mitologia grega.

Nessa padronização, ficou definido que uma estrela não poderia fazer parte de mais de uma constelação. Definiu-se também que a constelação não é somente o desenho, mas regiões delimitadas por linhas imaginárias e os asterismos\* serão usados para identificar cada região no céu. Portanto, mesmo se uma estrela não fizer parte do asterismo, ainda assim, é parte da constelação.

\*O **asterismo** é um padrão ou grupo de estrelas reconhecível no céu noturno, geralmente associada a uma figura. Por exemplo, a constelação do Cruzeiro do Sul é reconhecida pelo asterismo de cinco estrelas principais (Acrux, Mimosa, Rubídea, Pálida, Intrametida), porém a constelação abriga outras estrelas interessantes, além do aglomerado aberto C94 - Caixa de Joias e a Nebulosa Escura Saco de Carvão.





# ODE AO ABISMO INVISÍVEL

Por: Antony Marques Ferraz

No ventre escuro do cosmos, onde o tempo se curva,  
Reside o buraco negro, enigma que turba.  
Um véu de sombras, onde a luz se rende,  
E o próprio espaço, em silêncio, se estende.

Não é vazio, mas peso; não é o fim, mas portal,  
Um grito mudo no tecido celestial.  
Devora estrelas, engole o efêmero brilho,  
E guarda em si o mistério do eterno exílio.

Que és tu, ó titã de gravidade insana?  
Um deus faminto ou um eco de arcana?  
No teu horizonte, o evento final se desenha,  
Onde o ser e o não-ser traçam sua penha.

Filósofas no silêncio, ó mestre do nada,  
com tua dança, a existência é interrogada.  
És o espelho do caos, do tudo e do zero.  
O paradoxo que pulsa no coração do etéreo.

Será que escondes, em teu núcleo profundo,  
Os segredos do início, o código do mundo?  
Ou és apenas o fim, o apagar do que fora,  
Um lembrete cruél que tudo se devora?

No teu abraço, o tempo se faz poesia,  
Um verso sem fim, uma estranha sinfonia.  
Ó buraco negro, guardião do que não se vê,  
Ensina-me o mistério de ser e não ser.

O Antony é aluno do 2º ano do Ensino Técnico em Informática, integrado ao Ensino Médio, do IFPR - União da Vitória. O poema foi escrito durante o ano letivo de 2025, na disciplina Língua Portuguesa, com a professora Lorena Izabel Lima.



# O MECANISMO DE ANTI KYTHERA



## UM PLANETÁRIO PORTÁTIL EM ENGRENAGENS DE BRONZE

**Wilson Guerra**

[wilsonguerra@gmail.com](mailto:wilsonguerra@gmail.com)

O Mecanismo de Antikythera (ou Anticítera, em português) é um de inúmeros artefatos arqueológicos encontrados no começo do século XX em uma embarcação romana naufragada próximo à ilha grega que deu o nome à máquina. Estudos das inscrições presentes no aparelho apontam que sua construção deve ter ocorrido por volta de 205 AEC. O objetivo e funcionamento do mecanismo só começaram a ser entendidos a partir da metade do século XX, quando imagens de dentro dos fragmentos começaram

a ser obtidas por meio de radiografias. As imagens mostraram engrenagens internas de bronze, revelando uma sofisticação técnica surpreendente para a época em que a máquina foi construída. Atualmente se sabe que o Mecanismo de Antikythera era uma máquina de concepção geocêntrica composta por um complexo sistema de engrenagens capaz de prever posições celestes, fases da Lua, eclipses e calcular calendários. Suas medidas eram similares as de uma caixa de sapatos, o que lhe garantia mobilidade e facilidade de transporte não muito diferente de um "laptop". Sua face frontal

apresentava um painel com ponteiros que indicavam posição do Sol e da Lua em relação às constelações. Há indícios de que os cinco planetas conhecidos na época (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno) também tinham suas posições indicadas. A precisão do aparelho incluía os movimentos retrógrados deste planetas (epiciclos) e as irregularidades da órbita lunar. A face posterior contemplava dois calendários dispostos um acima do outro, com inscrições distribuídas em espiral e seus respectivos ponteiros indicadores. O superior correspondia a um calendário anual e o inferior



Os 82 fragmentos do Mecanismo, que se encontram no Museu Nacional de Atenas.

era um previsor de eclipses. A autoria do Mecanismo poder ser de Arquimedes, mas isto ainda não é consenso entre os pesquisadores. Os fragmentos originais, juntamente com propostas de réplicas modernas da máquina, estão no Museu Arqueológico Nacional de Atenas.

## A DESCOBERTA

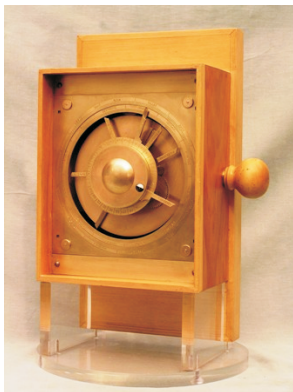
Em 1901, quando mergulhadores gregos encontraram uma embarcação naufragada, não se tinha idéia dos tesouros que ali se encontravam: estátuas de mármore e bronze, jóias, moedas, ornamentos. Estima-se que a embarcação (que podia ser um navio comercial ou até

piratas), afundou entre 60-50 AEC. Mas o que chamou a atenção era uma peça petrificada que expunha claramente uma grande engrenagem. Chegou-se a pensar que se tratava de um relógio mecânico que, por acaso, caiu no mesmo local de alguma embarcação

moderna. Mas quando foi identificada na sua superfície uma expressão em grego arcaico escrito “raio de Sol”, percebeu-se que se tratava de um dispositivo da antiguidade. As primeiras especulações era que fosse um instrumento astronômico ou náutico usado pelos antigos. Mas as suspeitas de que se tratava de algo muito mais complexo não demoraram a aparecer.

## AS ENGRENAGENS

As surpresas surgiram na década de 1950 quando radiografias feitas pelo pesquisador Karakalos mostraram inúmeras engrenagens de bronze nos fragmentos do Mecanismo. Derek Price lançou um estudo detalhado que revolucionou nossa compreensão sobre esta



Réplica do Mecanismo de Antikythera, construída por Michael Wright: painel frontal (à esquerda) e painel posterior.



Haviam cerca de 30 engrenagens de bronze no Mecanismo encontrado no mar, mas conjectura-se mais de 60 originalmente.

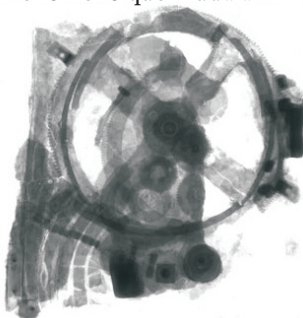
impressionante máquina, em 1974. Eram ao menos 30 engrenagens de bronze que indicavam a posição do Sol e da Lua em relação às constelações, na parte frontal do aparelho. Na parte de trás haviam dois mostradores em forma de espiral: o superior era um calendário e o inferior, um predictor de eclipses!

### O CICLO 19x254

O painel frontal do



Mecanismo tinha dois círculos concêntricos totalizando cerca de 16cm de diâmetro. O círculo mais externo tinha a contagem dos 365 dias do ano, já usados no calendário egípcio. O círculo interno continha as doses constelações zodiacais, aquelas que são ocupadas pelo Sol durante seu movimento anual aparente. Atualmente o Sol percorre 13 constelações devido a um fenômeno que muda a



O maior fragmento do Mecanismo, chamado de fragmento A (direta), e sua radiografia revelando um complexo sistema de engrenagens (esquerda).

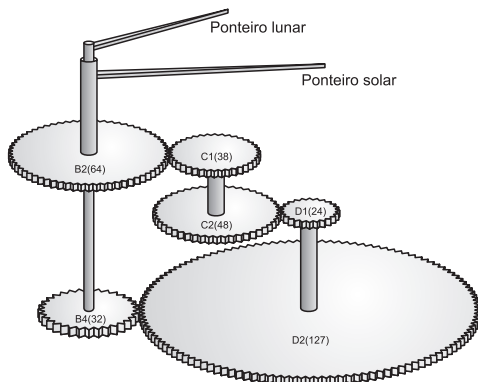
posição do eixo de rotação da Terra, denominado precessão dos equinócios. Mas na antiguidade as constelações zodiacais eram apenas 12.

Na reveladora pesquisa de Derek Solla Price, publicado na década de 1970, o pesquisador propôs que havia um ponteiro que indicava a data e, ao mesmo tempo, mostrava a posição do Sol nas constelações.

Outro ponteiro menor indicava a posição da Lua.

Havia uma manivela na lateral da máquina conectada a uma engrenagem em forma de coroa com cerca de 48 dentes. Esta por sua vez transmitia o movimento para a grande engrenagem claramente visível no fragmento maior do Mecanismo. Chamada de B1, esta engrenagem devia ter 226 dentes. Rigidamente conectada a ela estava B2, com 64 dentes, e a partir dela um conjunto de engrenagens que fazia girar todo o sistema, culminando no eixo do ponteiro que indicava a posição da Lua. A relação de transmissão (taxas de rotação) desse conjunto ou "trem" de engrenagens era composto de tal forma que a cada 19 voltas em B1 produzia 254 voltas no ponteiro lunar. Isto





**Fig. 1** Trem de engrenagens principal, que reproduz 254 ciclos lunares siderais a cada 19 anos. O ponteiro solar é ligado a engrenagem B2 e o ponteiro lunar à engrenagem B4. O eixo do ponteiro lunar passa por dentro do eixo do ponteiro solar, que é constituído por um tubo.

representa exatamente o 19 anos por 254 ciclos siderais da Lua, ou mês sideral (figura 1). Desta forma a máquina reproduzia o ciclo do Sol e da Lua no fundo de constelações!

Porteriormente, Michael Wright, engenheiro mecânico e curador de museus de ciência do Reino Unido, descobriu em 2005 mais uma engrenagem de 32 dentes entre D2 e B4, que tinha a função de fazer com que o ponteiro lunar girasse no sentido horário.

## MAIS DESCOBERTAS

A partir de 2000, com a tomografia computadorizada, foram encontrados detalhes nas engrenagens no Mecanismo. Com a técnica de mapeamento de texturas,

novas descobertas incluíram inscrições na superfície do fragmento que permitiram entender mais sobre o mecanismo. São mais de 3.500 glifos encontrados.

Para o matemático Tony Freeth, do grupo de pesquisas internacional do Mecanismo (AMRP - Antikythera Mechanism Research Project), o aparelho já estaria completamente compreendido. Mas nem todos os pesquisadores tem a mesma opinião.

## Fases da Lua

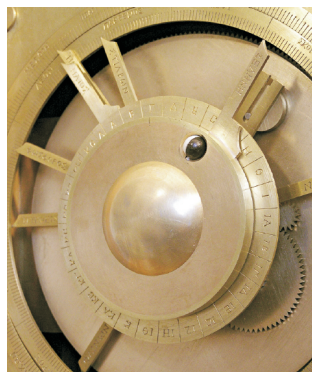
Michael Wright descobriu nos anos 2000 que o Mecanismo de Antikythera tinha um recurso para indicar as fases da Lua: uma esfera giratória metade branca e metade preta que mostrava a fase lunar na

data apontada pelo ponteiro do Sol. Wright chegou a reconstruir uma réplica do Mecanismo, em bronze, incluindo o dispositivo e engrenagens da fase lunar.

## Anomalia lunar

Devido a órbita lunar não ser perfeitamente circular, mas se aproxima muito de uma elipse, seu movimento pelo céu em relação às estrelas fixas (constelações) não se dá de maneira regular. Ora o movimento da Lua se acelera, ora desacelera, até completar um ciclo e repetir o movimento. Esta irregularidade no movimento da Lua é chamada de **anomalia lunar**, e é conhecida desde a antiguidade.

Tony Freeth percebeu que havia um conjunto de



Uma esfera girante com os dois hemisférios de cores diferentes indicam a fase da Lua. Réplica construída por Michael Wright.

engrenagens no Mecanismo original que eram idênticas em número de dentes, estavam tocadas uma na outra mas com uma pequena descentralização. Uma delas possuía um pino e a outra, uma fenda, de modo que se encaixavam.

Assim, a rotação da engrenagem com o pino era transmitida de maneira diferencial para a engrenagem com a fenda: o pino na parte mais externa transmitia um movimento desacelerado, e o pino na posição oposta, ficava na parte mais interna, transmitindo uma rotação mais acelerada (figura 2). O conjunto era construído de tal forma que esse sistema simulava exatamente a anomalia lunar! Este conjunto recebeu o nome de engrenagens epicíclicas, e se mostrou tão promissor que os pesquisadores cogitaram que os indicadores do painel frontal que representavam o movimento dos planetas poderiam usar uma técnica semelhante (figura 3). As engrenagens para os planetas foram perdidas, mas sabemos que existiram porque as inscrições recuperadas indicam estes planetas, descrevendo inclusive os epiciclos (momentos que o movimento de determinado planeta no céu se “inverte”,

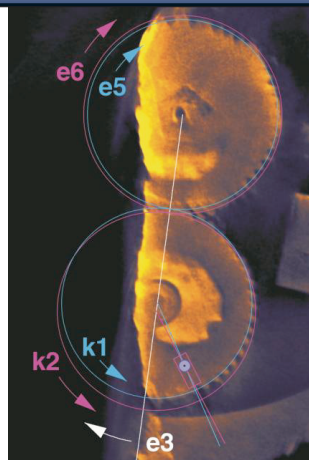
visto da perspectiva da Terra). Outra evidência de que haviam engrenagens epicíclicas para os planetas são hastes e orifícios de encaixe nos braços da grande engrenagem B1.

## OS CALENDÁRIOS

Na parte posterior do Mecanismo de Antikytera haviam dois calendários elegantemente dispostos em espiral, com ponteiros auxiliares na parte interna do *layout* destes painéis.

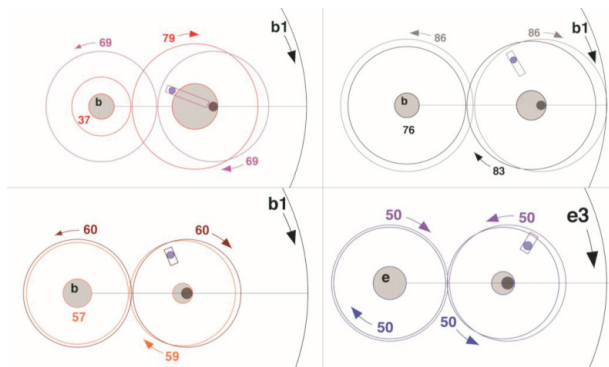
### Calendário Metônico

É um calendário lunissolar, ou seja, que leva em consideração tanto o movimento do Sol como da Lua. O calendário judaico é um tipo de calendário lunissolar. Ele distribuía 235 meses sinódicos (período da fase lunar) dispostos ao longo de 19 anos em uma espiral de 5 voltas.



**Fig. 2** Sistema *pin and slot* (pino e fenda) revelado por imagens usando técnica PTM (FREETH, 2013).

Em seu interior haviam dois relógios auxiliares. O Calíptico indicava quando se deveria descontar algum dia da leitura do calendário, o que lhe muita precisão. E o Olímpico, que indicava os locais dos jogos Pan-Helênicos, de grande importância cultural para os gregos.



**Fig. 3** Acima: Marte e Júpiter. Abaixo: Saturno e Lua. Os números representam a quantidade de dentes das engrenagens (FREETH, 2013).



Os calendário Metônico (acima) e Saros (abaixo).

### Calendário Saros

O Saros era um previsor de eclipses. Distribuiu 223 meses sinódicos (ciclo de fases da Lua) em 18 anos, período de repetição de ocorrência de eclipses. Era disposto em uma espiral de 4 voltas. Nele haviam inscrições que indicavam se o eclipse apontado era solar ou lunar. No caso dos eclipses lunares, indicava se ocorreria de dia ou de noite, e se era parcial ou total. Também apontava uma estimativa do horário de

ocorrência do eclipse.

No interior do *layout* do Saros havia um relógio auxiliar chamado Exeligmos. Ele indicava se era necessário ou não acrescentar 8h ou 16h na leitura do horário apontado no ponteiro do Saros.

### O MECANISMO COMPLETO

A figura 4 traz uma proposta para a aparência do Mecanismo: na frente o planetário, com ponteiros indicando Sol, Lua, e os 5 planetas conhecidos na antiguidade (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno). Atrás os calendários Metônico e Saros.

Em 2021 Tony Freeth e sua equipe propôs um novo modelo para o painel frontal do mecanismo. Os planetas seriam representados por gemas fixadas em anéis giratórios, e não por

ponteiros, como se pensava até então (figura 5).

### AUTORIA DO MECANISMO

Escritos de historiadores antigos relatam que Arquimedes estaria trabalhando na construção de uma “magnífica máquina do Cosmos”. Inscrições e datas dos eclipses recuperados indicam que o Mecanismo foi construído por volta de 205 AEC, data compatível com a vida de Arquimedes. O sábio é assim o principal candidato a projetista da máquina. Alguns autores apontam a chance de que a construção do Mecanismo deve ser atribuída a Apolônio de Perga ou a Hiparco de Nicéia.

**Wilson Guerra** é professor.

Graduou-se em Física, tem especialização em Astrobiologia e é mestre em Educação para a Ciência.

#### Referências:

FREETH, T., *Building the Cosmos in the Antikythera Mechanism*, 2013

JONES, A., *Like Opening a Pyramid and Finding an Atomic Bomb*, 2018

WRIGHT, M.T., *The Antikythera Mechanism and The Early History of the Moon-phase Display*, 2006

FREETH, T., *A Model of the Cosmos in the ancient Greek Antikythera Mechanism*, 2021

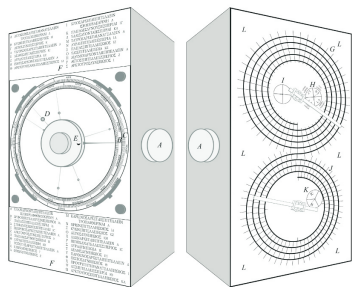


Fig. 4 A aparência completa do Mecanismo de Antikythera (JONES, 2018).



Fig. 5 Nova proposta para o painel frontal (FREETH, 2021).





*Uma experiência sob as estrelas*

OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA GUIADA E COM TELESCÓPIOS  
CAMPING - FOGUEIRA - CAFÉ DA MANHÃ - TURISMO RURAL

*Informações*

44 9 9176-2171

CARLOS DOMINGUES







Constelação de Órion  
16/01/2026  
Sarandi - PR - Brasil  
Astrofotógrafo: Adriane Casteleira

# A HIPÓTESE DA TERRA VIOLETA

**Rafael Cândido Jr.**  
rafael@astronova.com.br

Quando pensamos na cor do planeta Terra, lembramos da famosa frase dita por Gagarin no primeiro voo espacial em 1961: "A Terra é azul!" Mas a Terra certamente nem sempre foi dessa cor. Neste artigo vamos conhecer uma interessante hipótese sobre a atmosfera e a vida primitiva do nosso planeta.

## As premissas da hipótese

A Terra Violeta é uma hipótese de Astrobiologia proposta pelo biólogo

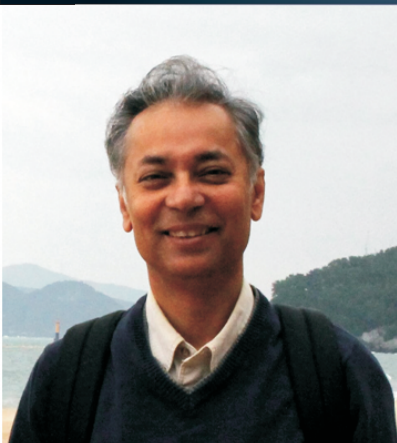
molecular indiano Shiladitya Das Sarma em 2007. Conforme esta hipótese, as primeiras formas de vida da Terra realizavam fototrofia (obtenção de energia através da luz). Porém não eram baseadas em clorofila, mas sim em uma molécula mais simples, o retinal. Isso faria com que a biosfera da Terra fosse predominantemente violeta. Estima-se que ocorreu entre 3,5 a 2,4 bilhões de anos atrás, durante o éon Arqueano, antes do Grande Evento de Oxigenação e da Glaciação Huroniana.

## Fototrofia de arqueias

Atualmente, existem seres vivos que utilizam o retinal como forma de obtenção de energia, as arqueias da classe Haloarchaea. Este processo, denominado fototrofia utiliza uma proteína específica da membrana celular, a bacteriorrodopsina, a qual contém como pigmento o retinal. O processo de transformação da luz em energia ocorre em três passos:

- Absorção: quando um fóton de luz, na frequência





Professor Shiladitya Das Sarma  
(Universidade de Maryland, campus Baltimore).

aproximada de 568 nm (cor verde), atinge o retinal, este é absorvido e sua energia provoca uma alteração molecular denominada isomerização.

- Bombeamento: no processo de isomerização, ocorre o bombeamento de íons  $H^+$  para fora da célula.

- Geração de energia: ao se formar uma diferença de concentração com mais íons  $H^+$  fora da célula do que dentro, ocorre a reentrada destes íons através da membrana celular, na qual a enzima ATP-sintase forma ATP, armazenando energia para o funcionamento da célula.

Como as membranas celulares de Haloarchaea contém retinal e a absorção é de luz verde, são refletidas

as componentes vermelha e azul da luz, resultando em uma cor violeta. Para comparação, a clorofila presente em vegetais, algas verdes e cianobactérias, absorve as componentes vermelha e azul da luz e reflete a cor verde.

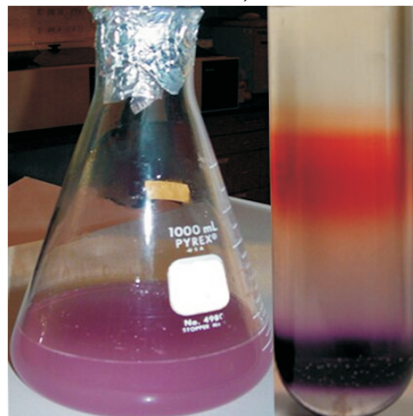
### **Do violeta ao azul da cor do mar**

Microrganismos com fotopigmentos roxos e verdes frequentemente coexistem em colônias estratificadas conhecidas como tapetes microbianos, onde podem utilizar faixas complementares do espectro solar.

É possível que a biosfera da Terra primitiva tenha sido inicialmente dominada por colônias de arqueias com fotossíntese baseada em retinal, que absorviam toda a luz verde, permitindo que outras bactérias que vivessem mais abaixo do “tapete” de arqueias nos oceanos, evoluíssem utilizando o espectro residual de luz vermelha e azul. No entanto, quando estas bactérias evoluíram e começaram a realizar fotossíntese, o oxigênio foi liberado e começou a se acumular, primeiro no oceano e depois na atmosfera.

Ao longo de um bilhão de anos, quantidades suficientes de oxigênio foram produzidas. Assim, a atmosfera, que antes era fortemente redutora, tornou-se permanentemente oxidante, com abundância de moléculas de oxigênio. Este evento foi denominado Grande Evento de Oxigenação. Isso coincidiu com o início de uma era glacial global de 300 milhões de anos no início do Proterozoico, conhecida como Glaciação Huroniana, que também pode ter sido parcialmente causada pelo esgotamento do metano atmosférico, um potente gás de efeito estufa, devido à oxigenação da atmosfera.

Essa glaciação devastou muitas espécies de microrganismos anaeróbicos. Porém, ainda



Cultura isolada em frasco erlenmeyer e tubo de ensaio com os componentes da membrana celular de *Haloarchaea*.



Lagunas salinas ricas em *Haloarchaea* na orla da baía de São Francisco; próximo à Fremont, Califórnia.

existiam nichos em que estes se adaptaram. Isso forçou os anaeróbios sobreviventes a ocuparem zonas de mínimo oxigênio, como águas profundas ou com baixo oxigênio dissolvido; ou viverem em simbiose com microrganismos aeróbios, cujas colônias consumiam o oxigênio livre criando bolsões de hipóxia onde os

anaeróbios podiam prosperar. Isso pode ter aberto o caminho para uma endossimbiose de longo prazo entre arqueias anaeróbias e bactérias aeróbias.

O sucesso subsequente de organismos clorofílicos mais avançados (particularmente algas verdes e plantas primitivas) na colonização



Representação artística da Terra no éon Arqueano com a hidrosfera violeta. Autor: Oleg Kuznetsov.

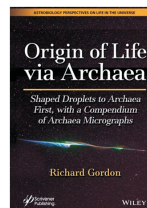
terrestre criou uma biosfera verde em toda a Terra.

### Procurando exoplanetas violetas

Astrobiólogos sugerem que o pigmento retinal pode ser considerado como uma bioassinatura, um sinal detectável remotamente de vida extraterrestre em exoplanetas. Historicamente, os cientistas buscavam planetas que refletiam luz esverdeada como possíveis planetas com organismos fotossintéticos, devido à presença implícita de clorofila. A hipótese da Terra violeta sugere que os métodos de busca devem ser expandidos para planetas que refletem luz azul e vermelha, uma vez que a evolução da fototrofia baseada no pigmento retinal também é provável, ou possivelmente até mais plausível do que a evolução de fotossíntese baseada em clorofila.

**Rafael Cândido Jr.** é graduado e mestre em Engenharia Química. Integra o grupo de astronomia Arcturus, da UFABC.

**Para saber mais:**





**Nebulosa Cabeça de Cavalo**  
**07/03/2026**  
**Maringá/PR - Brasil**  
**Astrofotógrafo: Ricardo Francisco Pereira**



# CATÁLOGOS ASTRONÔMICOS

## O que são? Onde vivem? Para quê servem?



**Adriane Gasteleira**

adriane@astronova.com.br

Quem já fez uso de aplicativos de reconhecimento celeste, como Stellarium e Star Chart, com certeza, já se deparou com nomenclaturas assim: C 77 - NGC 5128 - PGC 46957 - Arp 153 - ESO 270-9.

Apesar de parecer com placas de carros, essas sequências de letras e número indicam os catálogos astronômicos nos quais o objeto foi inserido.

Portanto, o mesmo objeto pode pertencer a mais de um catálogo.

### O que é um catálogo astronômico?

"Um catálogo astronômico é uma lista ou tabulação de objetos astronômicos, tipicamente agrupados por tipo, morfologia, origem, meio de detecção ou método de descoberta." - Compendium of Practical Astronomy, editado por Günter D. Roth.

Pense no catálogo astronômico como um tipo de "inventário" do universo. Um catálogo astronômico é, essencialmente, uma lista organizada de objetos celestes (estrelas, galáxias, nebulosas, aglomerados, etc.) que compartilham uma característica comum ou foram observados durante um levantamento específico, incluindo descrições de suas características e localização, como constelação, ascensão reta e declinação e servem para unificar as informações

entre os astrônomos do mundo todo.

Diferente de um atlas, que é um mapa visual mostrando onde os objetos aparecem no céu, um catálogo serve como um banco de dados de referência, usado para identificar, medir e comparar objetos. Todo observatório, telescópio e missão espacial depende de catálogos para apontar, rastrear e calibrar com precisão.

Existem vários tipos de catálogos, gerais e específicos para classificar diferentes objetos de uma mesma classe, como os catálogos de estrelas.

### **Surgimento**

Os catálogos astronômicos surgiram da necessidade humana de mapear o cosmos para fins de navegação, cronometria e, em tempos antigos, astrologia.

Os primeiros registros do céu não eram como os catálogos modernos, mas listas de constelações e eventos celestes usados para prever ciclos agrícolas e presságios, como o Enuma Anu Enlil, uma série de 68 a 70 tablets cuneiformes da Babilônia datado do 1º milênio a.C., interpreta



Tablete cuneiforme babilônico. Fonte: wikipedia.

movimentos da Lua, Sol, planetas e clima para prever o destino do rei e do Estado, sendo fundamental para a astrologia mesopotâmica.

### **Idade antiga**

O catálogo astronômico com fim científico surgiu quando os astrônomos antigos, especialmente os gregos, começaram a medir posições dos objetos, além de apenas listar nomes. Hiparco de Niceia (século II a.C.), creditado como o pai da astronomia moderna, registrou de forma sistemática cerca de 850 estrelas com o intuito de deixar um registro para futuras gerações compararem mudanças no céu. O Catálogo de Estrelas de Hiparco é tido como o catálogo astronômico mais

antigo e embora o manuscrito original de Hiparco tenha se perdido por séculos, seu trabalho sobreviveu de forma indireta através do Almagesto de Cláudio Ptolomeu (século II d.C.), que ampliou e



Hiparco de Niceia em efígie esculpida em uma gema datada do século XIX. Fonte: Wikipedia

<sup>1</sup> Um palimpsesto é um manuscrito em pergaminho ou papiro, comum na Idade Média, que teve seu texto original apagado (raspado ou lavado) para ser reutilizado para uma nova escrita



Página do Livro das Estrelas Fixas, de Al-Sufi. "O rosto nas estrelas que brilham no céu".

aprimorou os registros de Hiparco. Recentemente, em 2022, investigações realizadas pela Biblioteca Eletrônica de Manuscritos Antigos e pelo Projeto Lázaro, da Universidade de Rochester, nos EUA, utilizando imagens multiespectrais, descobriram fragmentos do catálogo original de Hiparco escondidos sob textos religiosos em um palimpsesto<sup>1</sup>, o Codex Climaci Rescriptus. Hiparco foi o primeiro a utilizar um sistema de coordenadas e a escala de magnitude (brilho) que usamos até hoje.

## Idade Média

Durante a Idade Média, enquanto a Europa Ocidental focava nos aspectos teológicos, o Mundo Islâmico e a China levaram a catalogação a um novo patamar de precisão. Astrônomos árabes e persas não apenas traduziram o Almagesto de Ptolomeu, mas contestaram seus dados. Construíram observatórios e instrumentos, como o astrolábio, para recalibrar as posições estelares

O astrônomo persa Al-Sufi (903–986 d.C.), em sua principal obra, o “Livro das Estrelas Fixas”, revisou e atualizou os dados gregos, corrigindo posições e magnitudes. É por causa de Al-Sufi que, hoje, muitas estrelas têm nomes árabes, como Betelgeuse, Rigel e Aldebaran, além de ter sido o primeiro a registrar galáxia de Andrômeda, séculos antes da invenção do telescópio, a qual ele chamou de “Pequena Nuvem”.

Em Samarcanda (atual Uzbequistão), Ulugh Beg (1394–1499), trabalhando em seu próprio observatório, compilou um catálogo que se tornou conhecido na Europa nos anos 1500 e foi impresso lá em 1665. Paralelamente, na China, era mantido o registro contínuo

de eventos celestes mais longo do mundo. Os astrônomos chineses catalogaram meticulosamente supernovas e cometas. O exemplo mais famoso é a Supernova de 1054, que deu origem à Nebulosa do Caranguejo. Enquanto a Europa mal a registrou, os astrônomos da dinastia Song descreveram seu brilho com precisão de dias.

## A catalogação moderna

A partir do século XVII com as contribuições de Galileu Galilei e Tycho Brahe, a precisão ficou ainda mais acurada.

O último e melhor catálogo da era pré-telescópio foi feito pelo habilidoso observador dinamarquês Tycho Brahe (1546–1601), cujas anotações foram incluídas nas Tabelas Rudolfinas do astrônomo e matemático Johannes Kepler. O catálogo de Tycho foi o primeiro em que letras gregas foram atribuídas às estrelas para indicar seus brilhos relativos dentro de cada constelação.

Em 1725, o astrônomo inglês John Flamsteed publicou seu catálogo Historia Coelestis Britannica algumas designações ainda estão em uso como, por exemplo, 61 Cygni para a estrela que tem a 61ª maior ascensão reta na constelação de Cygnus.

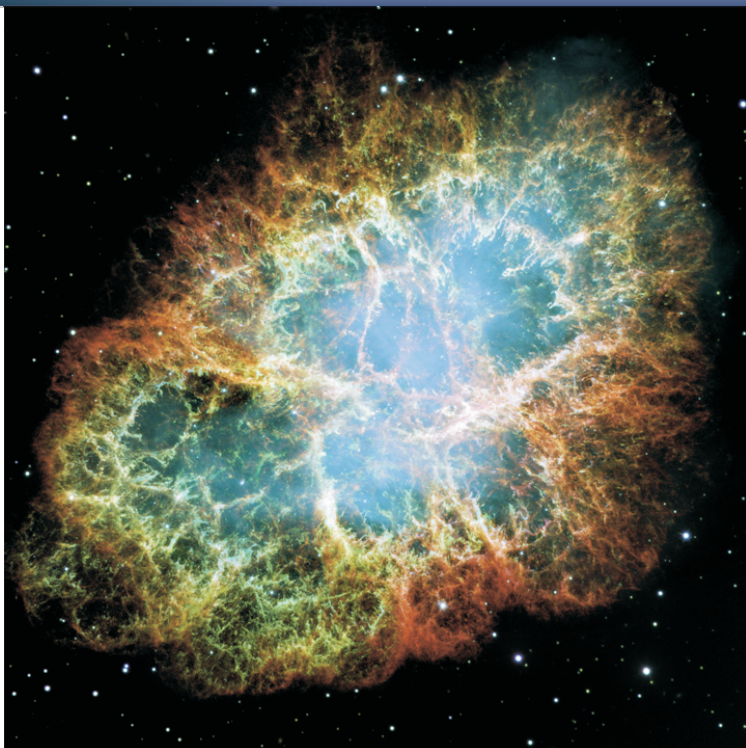


Catálogo de Messier: Entre 1764 e 1781, o astrônomo francês Charles Messier, conhecido por observar e investigar cometas, compilou 110 objetos celestes, com o objetivo de auxiliar a si mesmo e outros astrônomos listando todos os objetos que pôde identificar e que poderiam ser facilmente confundidos com cometas transientes. A publicação tinha, originalmente, o título "Catálogo de Nebulosas e Aglomerados Estelares Observados entre as Estrelas Fixas sobre o Horizonte de Paris".

Dos 110 objetos do Catálogo Messier, 40 são galáxias, 29 são aglomerados globulares, 27 são aglomerados abertos, 11 são nebulosas, sendo 6 difusas, 4 planetárias e um remanescente de supernova, além de três outros objetos: Messier 24 que é uma parte destacada de um dos braços da Via-Láctea; Messier 40, uma estrela dupla e Messier 73 é um asterismo de quatro estrelas. O Catálogo de Messier ainda é usado nos dias de hoje para referenciar objetos celestes.

### **Catálogos Contemporâneos**

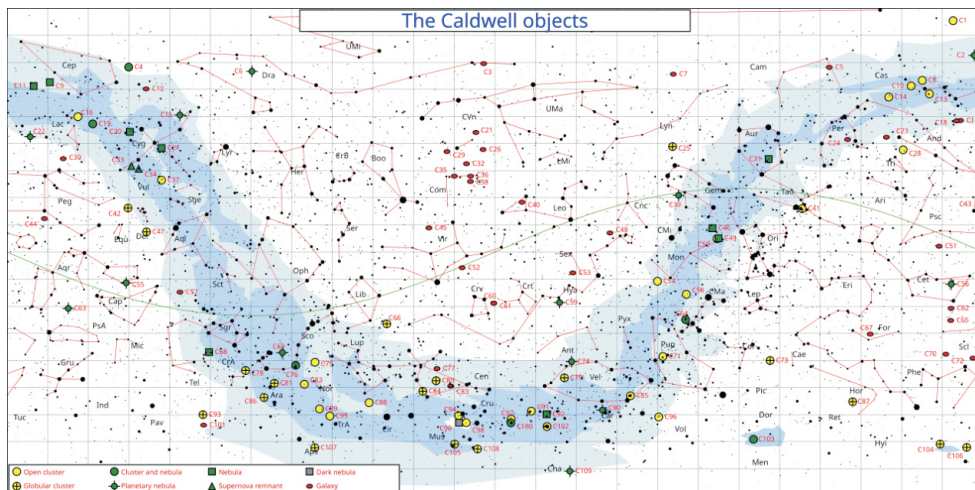
O Catálogo Henry Draper (HD), elaborado no final do século XIX e início do século XX no Observatório de Harvard, deu início à atual



Nebulosa do Caranguejo, resultado da explosão de uma supernova em imagem feita pelo Telescópio Espacial Hubble da NASA, designada como M1 no Catálogo de Messier e como NGC 1952 no Novo Catálogo Geral. Fonte: Wikipedia

classificação (de Harvard) de estrelas por tipo espectral. Em 1989, a Agência Espacial Europeia (ESA) lançou o satélite Hipparcos. A partir da enorme quantidade de dados sobre posições estelares obtidas pelo Satélite Hipparcos, dois catálogos estelares foram gerados: O Catálogo Hipparcos (HIC), com 118.218 estrelas, e o Catálogo Tycho-2 (TYC), que registrou 2.539.913 estrelas. Dos catálogos gerais

modernos, o "Novo Catálogo Geral de Nebulosas e Aglomerados de Estrelas" (NGC) é um dos mais conhecidos e completos atualmente. Em 1888, John Louis Emil Dreyer publicou o catálogo que contava com compilações e revisões do trabalho de William Herschel e seu filho John Herschel, adicionando descobertas de outros astrônomos da época, contendo um total de 7.840 objetos. Diferente do

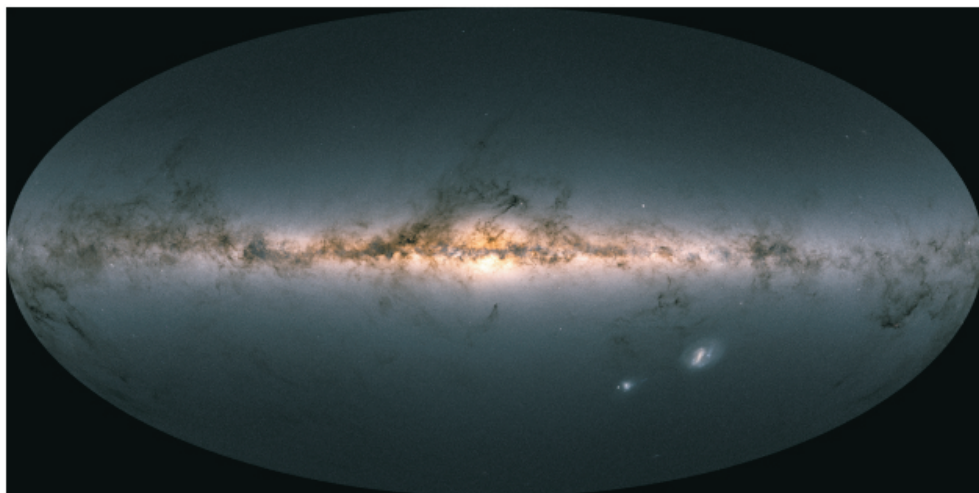


Os objetos do Catálogo Caldwell são organizados por declinação: C1 é um objeto do hemisfério norte (NGC 188, em Cepheus), e C109 é um objeto localizado no hemisfério sul (NGC 3195, em Chamaeleon).

catálogo Messier, que foca no que é brilhante, o NGC tentou ser um inventário completo de tudo o que os telescópios do século XIX podiam ver: galáxias,

nebulosas de todos os tipos e aglomerados estelares. Alguns anos mais tarde, Dreyer publicou dois suplementos ao NGC, em 1895 e 1908, conhecidos

como Index Catalogues (IC), descrevendo outros 5.386 objetos astronômicos. Milhares desses objetos são mais conhecidos por seus números NGC ou IC, que



Dados de mais de 1,8 bilhão de estrelas foram usados para criar este mapa de todo o céu. Ele mostra o brilho total e a cor das estrelas observadas pelo satélite Gaia da ESA e divulgadas como parte do Pacote de Dados Antecipados 3 (Gaia EDR3). Fonte: ESA

permanecem amplamente utilizados.

Em 1995, o astrônomo britânico Patrick Moore propôs o Catálogo de Caldwell (C), criado como complemento moderno à lista de Messier, destacando objetos brilhantes do céu profundo, incluindo os objetos do hemisfério sul. Moore organizou os objetos por declinação, isto é, pela distância que aparecem ao norte ou ao sul no céu. Assim, a numeração vai do

norte para o sul, e não pela ordem de descoberta ou brilho, com o intuito de facilitar o planejamento de observações em diferentes latitudes, ajudando astrônomos de ambos os hemisférios a saber o que é visível em sua região.

### A Missão Gaia

Gaia foi um ambicioso projeto da Agência Espacial Europeia (ESA) lançado em 2013, que operou um telescópio espacial para

criar o mapa 3D mais preciso da Via Láctea. O objetivo é mapear cerca de 2 bilhões de estrelas, o que mal chega a 1% da Via Láctea, registrando posições, movimentos, cores e distâncias para revelar a composição, formação e evolução da nossa galáxia. O telescópio encerrou suas atividades científicas em janeiro de 2025 após a conclusão de seu objetivo.

**Adriane Casteleira** é astrônoma amadora e membro dos grupos Gama e Gedal.

### Referências:

<https://www.britannica.com/science/star-catalog>  
<https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/>  
<https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisadores-localizam-evidencias-docatalogo-estelar-de-hiparco-o-pai-da-astronomia-antiga/>  
<https://starwalk.space/pt/news/astronomical-catalogs>  
[https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Portugal/Visualizacao\\_Da\\_Cartografia\\_Estelar\\_Da\\_ESA](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Portugal/Visualizacao_Da_Cartografia_Estelar_Da_ESA)  
<https://sci.esa.int/web/gaia>

| Objetos de Céu Profundo |                       |                                                                                                              |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M                       | Messier               | 110 objetos brilhantes (os "clássicos" para amadores).                                                       |
| NGC                     | New General Catalogue | 7.840 galáxias, nebulosas e aglomerados.                                                                     |
| IC                      | Index Catalogue       | Suplemento do NGC com mais 5.386 objetos.                                                                    |
| Abell                   | Catálogo de Abell     | 4.073 aglomerados de galáxias (objetos muito distantes).                                                     |
| C                       | Caldwell              | 109 dos objetos mais bonitos, incluindo objetos do hemisfério sul, para a observação de astrônomos amadores. |

| Estrelas |                        |                                                                      |
|----------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| HD       | Henry Draper           | Mais de 225.000 estrelas e suas classificações espectrais.           |
| HIP      | Hipparcos              | Dados de alta precisão (paralaxe) de 118.000 estrelas.               |
| SAO      | Smithsonian Astr. Obs. | Catálogo de estrelas usado para navegação e busca.                   |
| TYC      | Tycho -2               | Mais de 2,5 milhões de estrelas com posições precisas.               |
| Gaia     | Missão Gaia            | O catálogo moderno definitivo: mais de 1,8 bilhão de estrelas em 3D. |

| Outros Objetos |                              |                                                          |
|----------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| WDS            | Washington Double Star       | Especializado em estrelas duplas/binárias.               |
| Kepler / TOI   | TESS                         | Focados em exoplanetas (planetas fora do sistema solar). |
| PGC            | Principal Galaxies Catalogue | Focado exclusivamente na morfologia de galáxias          |





**Galáxia do Sombrero**  
**25/03/2020**  
**Maringá/PR - Brasil**  
**Astrofotógrafo: Bruno Bonicentro**



# ASTRO NOVA

## REVISTA DE DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

**AstroNova é uma colaboração de entusiastas, estudantes, professores, astrônomos amadores e profissionais para a divulgação de Astronomia e Ciências da Natureza. É trimestral, com divulgação gratuita. É permitida sua reprodução total ou parcial desde que citada a fonte.**

Disponível em:  
**[www.astronova.com.br](http://www.astronova.com.br)**

Nos acompanhe nas redes sociais:

 **[/revistaastronova](https://www.youtube.com/revistaastronova)**

 **[/AstroNova](https://www.facebook.com/AstroNova)**

 **[/rev\\_astronova](https://twitter.com/rev_astronova)**

 **[/revistaastronova](https://www.instagram.com/revistaastronova)**