

## EDITORIAL

por Bianca Facas (ECA - USP)

Bem-vindos à uma nova edição do Boletim Dia e Noite com as Estrelas (DNCE)!

Neste mês iniciamos nossa jornada muito longe de casa, com a notícia da descoberta de um exoplaneta a cerca de 28 milhões de anos-luz de distância, além de uma das primeiras detecções de flúor fora de nossa galáxia, em uma das mais longínquas fontes deste

elemento - a mais de 12 bilhões de anos-luz da Terra.

De volta ao nosso planeta, a seção “O que está no céu?” traz um resumo de quais corpos celestes estarão visíveis até janeiro de 2022, e a série sobre cientistas da antiguidade continua, dessa vez com um texto sobre Aristóteles (384 - 322 a.C.) e suas contribuições para a Astronomia.

Por fim, em “curiosidades” apresentamos um texto sobre anãs marrons, e a seção “astronomia popular” explora a relação do filme *Interestelar* com a concepção de tempo.

Uma boa leitura da nova edição e até a próxima!



## NESTA EDIÇÃO

**UM PLANETA EM UMA GALÁXIA  
MUITO, MUITO DISTANTE...**

**O QUE ESTÁ NO CÉU?**

**ANÃS MARRONS: NO LIMITE  
ENTRE PLANETAS E ESTRELAS**

*"O conhecido é finito, o desconhecido é infinito; intelectualmente estamos em uma ilha no meio de um ilimitado oceano de inexplicabilidade. Nossa tarefa, a cada geração, é reclamar um pouco mais de terra" - T. H. Huxley*

T. H. Huxley (1825 - 1895) foi um biólogo e antropólogo britânico, que ficou conhecido como um dos principais defensores públicos da teoria da evolução de Charles Darwin.

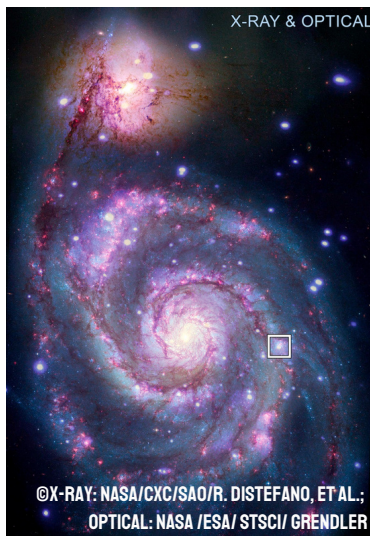
# NOTÍCIAS

## Um planeta em uma galáxia muito, muito distante...

por Kayleigh Meneghini e Gabriel Lanzillotta

A busca por planetas fora do Sistema Solar é um desafio para os cientistas há muito tempo. Até hoje, já foram encontrados mais de 5 mil “exoplanetas” orbitando estrelas da nossa galáxia e esse número cresce cada dia mais. Apesar de ser mais fácil encontrá-los nas vizinhanças do do Sistema Solar, essa busca não fica só por aqui.

A detecção de exoplanetas é, na maioria das vezes, alcançada por uma estratégia que chamamos de “trânsito”, quando a passagem de um planeta na frente de uma estrela bloqueia parte da luz



X-RAY & OPTICAL  
 ©X-RAY: NASA/CXC/SAO/R. DISTEFANO, ET AL.;  
 OPTICAL: NASA/ESA/STSCI/GRÖNDLER

visível emitida por ela, diminuindo por um tempo o seu brilho por nós observado. Voilà! Um novo planeta!

Pela primeira vez, foram detectados sinais do que poderia ser um planeta do tamanho de Saturno orbitando uma estrela em uma galáxia há cerca de 28 milhões de anos luz de distância, chamada Galáxia do Redemoinho (M51)

Até esse momento, quase todos os exoplanetas detectados na nossa galáxia estão a menos de 3 mil anos-luz de distância, então como foi possível observar um planeta tão distante?

A astrofísica Rosanne Di Stefano e seus colaboradores - utilizando o Telescópio de Raios-X Chandra (NASA) - observaram um sistema binário no qual um dos objetos é um buraco negro ou uma estrela de nêutrons, que ao roubarem parte do material estelar da sua vizinha, geram uma pequena região de emissão de raios-X. Uma diminuição repentina da intensidade dessa radiação X está sendo interpretada como consequência da passagem de um planeta em frente a essa região.

Outras observações precisam ser feitas, mas esse trânsito só ocorrerá novamente em torno de setenta anos. No entanto, novas possibilidades aparecem na busca de planetas em outros lugares do universo, mesmo onde, embora conscientes de suas existências, não se esperava detectá-los.

## Astrônomos descobrem pistas de como o flúor é produzido no universo

por Larissa Magalhães, Leticia Lanza e Vanessa Costa

O flúor é uma das substâncias presentes nos nossos ossos e dentes. Por ser componente importante da estrutura de uma boa parte dos seres vivos, gera curiosidade pensar como esse elemento é produzido e como ele se tornou constituinte fundamental da vida na Terra.

Utilizando o Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), um conjunto de antenas localizado no Chile, voltado para a detecção de ondas de rádio e no infravermelho provenientes de galáxias muito distantes, astrônomos detectaram a presença de flúor em uma das mais longínquas fontes deste elemento - a galáxia NGP-190387. A galáxia encontra-se a mais de 12 bilhões de anos-luz da Terra e pode abrigar estrelas do tipo Wolf-Rayet - grandes e massivas estrelas que, por conta da imensa quantidade de energia que armazenam, explodem violentamente ao final de suas vidas, espalhando os elementos químicos produzidos em seu interior ao longo de vastas distâncias.

O mais interessante dessa história é que a galáxia em questão, em apenas algumas dezenas ou centenas de milhões de anos, atingiu os mesmos níveis de flúor que

estrelas na Via Láctea, que tem 13,5 bilhões de anos de idade. Além disso, a descoberta marca uma das primeiras detecções de flúor fora da Via Láctea. Anteriormente, astrônomos já haviam detectado flúor

em quasares, objetos distante e brilhantes que costumam ser alimentados por buracos negros supermassivos. Entretanto, essa é a primeira vez em que o elemento é detectado em uma galáxia com formação estelar.



©ESA/HUBBLE  
 IMAGEM DO TELESCÓPIO ESPACIAL HUBBLE DA NEBULOSA AO REDOR DA ESTRELA WOLF-RAYET I24.

O fator crucial que proporcionou a detecção do flúor na galáxia NGP-190387 foi sua luminosidade excepcional. Tal luminosidade foi parcialmente gerada pela existência de uma outra galáxia localizada entre NGP-190387 e a Terra atuando como uma lente, amplificando a luz observada e permitindo a detecção da radiação emitida há bilhões de anos. Os estudos futuros da galáxia NGP-190387 se tornam promissores com o Extremely Large Telescope (ELT), um telescópio de 39 metros de diâmetro em construção no Chile, que possibilitará a captação da luz diretamente de suas estrelas e, com isso, fornecerá dados importantes sobre seu conteúdo estelar.

# CURIOSIDADES

## Anãs Marrons: no limite entre planetas e estrelas

por Amanda Gumesson e Yuri Assis

Uma das diferenças mais popularmente conhecidas entre planeta e estrela é que os planetas não têm luz própria enquanto as estrelas emitem radiação a partir da fusão de hidrogênio em seus núcleos. Entretanto, existem corpos intermediários que por um lado emitem radiação e, portanto, não são planetas, mas que também não são estrelas.

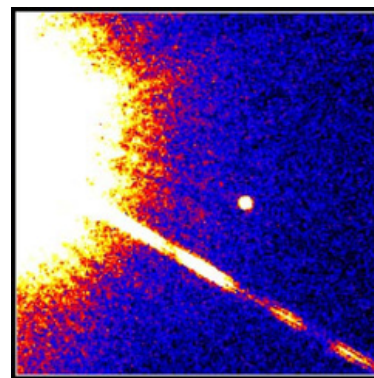
Estrelas devem possuir, no mínimo, aproximadamente 70 massas de Júpiter para que as condições de temperatura, densidade e

pressão em seus núcleos possibilitem a fusão de hidrogênio e consequente produção de energia. Mas isso não quer dizer que todo corpo de massa menor já seja automaticamente classificado como um planeta. Aqueles com massa entre 13 e 70 massas de Júpiter, aproximadamente, não são estrelas e nem são planetas, são anãs marrons.

É muito comum pensar que anãs marrons são um tipo de estrela, mas elas não podem ser pois não possuem massa suficiente para fundir hidrogênio. No entanto, elas são massivas o suficiente para realizarem fusão nuclear de outros elementos em temperaturas mais baixas. Dessa forma, as anãs marrons conseguem produzir energia, logo, também, não podem ser planetas.

O astrônomo Shiv Kumar previu teoricamente a existência desses objetos na década de 60 e o termo “anã marrom” foi cunhado pela astrônoma Jill Tarter, em 1975, onde o “marrom” não é referente à cor, mas sim uma maneira metafórica de dizer que o objeto não seria visível.

A primeira delas foi detectada na década de 90 e é conhecida como Gliese 229B. A descoberta delas levou tanto tempo pelo fato de serem muito pequenas e pouco luminosas.



NESTA FOTOGRAFIA TIRADA PELO TELESCÓPIO ESPACIAL HUBBLE EM 1995 PODEMOS IDENTIFICAR A ANÃ MARROM GLIESE 229B, QUE É O PEQUENO PONTO DE LUZ À DIREITA. © T. NAKAJIMA AND S. KUKAMI (CALTECH), S. DURRANCE AND D. GOLIMOWSKI (JHU), NASA

# ASTRONOMIA POPULAR

## Estreia de Interestelar e a concepção de tempo

por Vanessa Costa

No último dia 6 de Novembro, o filme *Interestelar* completou 1 hora desde seu lançamento! Bom, para você que está confuso pensando que, na verdade, sua estreia foi há 7 anos atrás, em 6 de Novembro de 2014, o que podemos te dizer é que tudo depende dos referenciais.

A obra retrata uma realidade onde as viagens interestelares deixam de ser uma dificuldade e se tornam a melhor escolha para perpetuar a raça humana. Graças ao grande conhecimento de entidades como os chamados buracos de minhoca, uma expedição é organizada e tem um de seus destinos definido: o planeta de Miller. Situado em um sistema planetário que circunda o buraco negro supermassivo Gargantua, o planeta de Miller é repleto de água líquida e parece um ótimo candidato para que os astronautas se estabilizem.

Entretanto, existem grandes diferenças em relação ao que estamos acostumados na Terra. Ondas gigantes e a dilata-



ção do tempo são características marcantes do lugar submetido a uma gravidade extremamente intensa, muito diferente daquela à qual estamos acostumados.

Uma das consequências é a diferença nas velocidades orbitais do planeta de Miller e da Terra. E, justamente, essa diferença faz com que o tempo passe de forma mais lenta no planeta de Miller quando comparado à Terra. Segundo o filme, 1 hora neste planeta equivale a sete anos na Terra. Isso significa que lá, o filme *Interestelar* teria sido lançado há apenas 60 minutos. E é incrível que o tenhamos assistido considerando seus 169 minutos de duração.

# O QUE ESTÁ NO CÉU?

NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2021 E JANEIRO DE 2022

por Pedro Cunha

## CONSTELAÇÕES

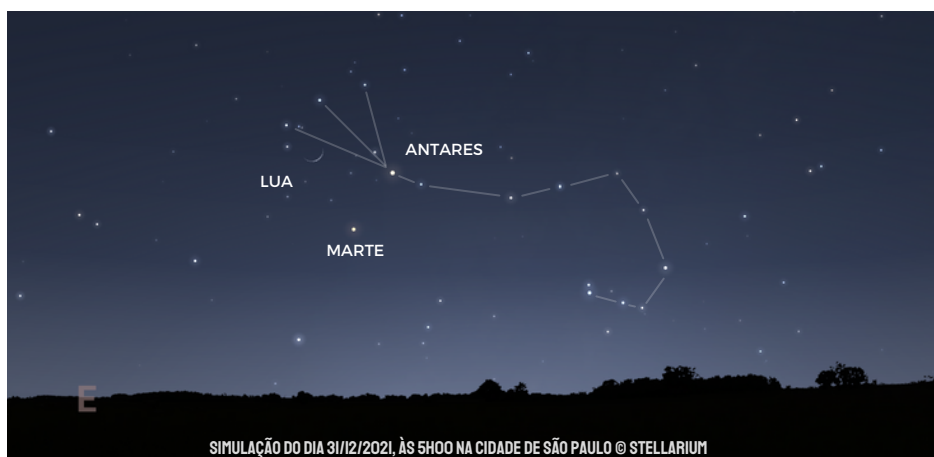
A constelação típica do céu de verão é a do gigante Órion, o caçador, cujo cinturão é representado pelas famosas **Três Marias** (Mintaka, Alnilam e Alnitak). Ainda como parte dessa constelação, destacam-se as brilhantes estrelas **Betelgeuse**, alaranjada, e **Rigel**, azulada. Rigel é cerca de 85 mil vezes mais brilhante que o Sol, enquanto que Betelgeuse é tão grande que poderia abrigar 1 bilhão de sóis em seu interior. Além disso, o verão nos traz, ao mesmo tempo, muitas das estrelas mais conhecidas e brilhantes, que aparecem alinhadas ao longo de uma reta de norte a sul no céu.

**Sirius** (constelação do Cão Maior) é a estrela mais brilhante que podemos ver no céu e vem acompanhada de **Aldebaran** (Touro), **Betelgeuse** (Órion), **Canopus** (Carina) e **Achernar** (Eridano). **Castor** e **Pólux**, de Gêmeos, também são notáveis em brilho, bem como **Capella** e **Prócion**, do Boieiro e Cão Menor, respectivamente. Constelações características do inverno como, por exemplo, a de Escorpião, começam a retornar ao céu no horizonte leste durante a alta madrugada.



## PLANETAS

Vênus, Saturno e Júpiter agora perdem altura e brilho no horizonte oeste conforme caminham os dias. Terão a companhia da Lua crescente durante os dias **06, 07 e 08 de dezembro**, respectivamente. Esses momentos de fascínio serão visíveis logo após o pôr do Sol, aproximadamente das 19h30 às 21h30. Marte, ainda bem fraco, começará a aparecer no leste pouco antes do nascer do Sol. Nos últimos dias do ano, o planeta fará companhia a Antares, que também é de cor avermelhada. A Lua se juntará à dupla no dia **31 de dezembro**, contribuindo para o show antes do amanhecer. Nos dias **04 e 05 de janeiro**, a Lua voltará a aparecer “próxima” de Saturno e Júpiter, respectivamente, que estarão mais baixos no horizonte oeste, ajudando a identificá-los. Desta vez, teremos Mercúrio, um ponto de luz dos mais fracos, nas redondezas, pouco abaixo de Saturno.



## A LUA

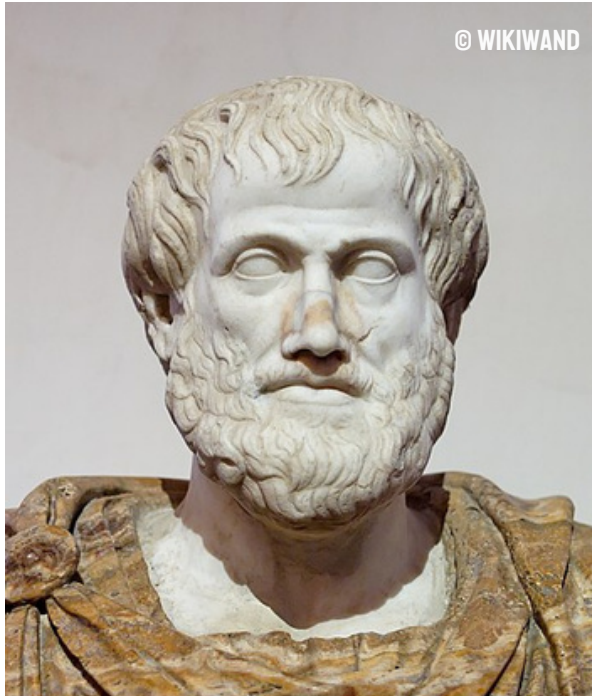
A Lua é sempre um destaque. Quando está próxima ao horizonte, ganha tons avermelhados devido à maior quantidade de atmosfera que sua luz atravessa e à fumaça e poeira mais presentes próximo ao horizonte. A Lua cheia acontecerá nos dias **19/12** e **17/01**. Esforcem-se para admirar o seu nascer por volta das 18h00, é sempre fascinante e impressionante. Nos dias **16/12** e **12/01**, a Lua já quase cheia estará rondando os aglomerados estelares de Plêiades e Híades, no Touro.

Observação: A cidade de São Paulo foi tomada como referência para as observações. Pequenas variações, além dos fusos horários, podem ocorrer para outras localidades. Poluição luminosa simulada para o estado de São Paulo.

# ESPECIAL

## Aristóteles: O Pensamento Científico

por Ramachrisna Teixeira



**ARISTÓTELES (384 - 322 A.C.) NASCIDO EM STÁGIRA (HOJE STAVROS) NA MACEDÔNIA AOS 18 ANOS ENTROU PARA A ACADEMIA DE PLATÃO. COM A MORTE DE SEU MESTRE VOLTOU PARA A MACEDÔNIA FOI PRECEPTOR DE ALEXANDRE O GRANDE. MAIS TARDE, DE VOLTA A ATENAS CRIA SUA ESCOLA FILOSÓFICA, O LICEU.**

Aristóteles foi um dos mais celebres filósofos da antiguidade e estabeleceu uma base sólida para o desenvolvimento da ciência.

Era extremamente curioso e ávido pelo conhecimento. Como muitas crianças sempre se questionava a respeito do “porquê” e do “como”. Passeou, com muitas importantíssimas contribuições, por praticamente todos domínios da ciência como Física, Meteorologia, Matemática, Biologia, Psicologia, etc.

Na Astronomia, adotou e aperfeiçoou o modelo de Universo mais aceito na época: o geocentrismo de Platão e Eudoxo. Acrescentou 28 esferas àquelas 27 do modelo de Eudoxo buscando explicar como o

movimento da esfera das estrelas, mais externa, era transmitido para as demais. Suas rotações tinham sentidos e inclinações visando ajustar as posições dos errantes previstas pelo modelo com aquelas efetivamente observadas. Apresentou vários argumentos em favor da esfericidade da Terra: sombra da Terra na Lua quando durante um eclipse lunar, sempre circular; alterações nas alturas dos astros no horizonte norte e sul quando se caminha em uma ou outra direção; etc.

Propôs a existência de dois mundos distintos: um mundo perfeito além da esfera da Lua (esfera mais próxima da Terra), mundo das altas esferas, constituído pelo elemento perfeito, o éter e um mundo imperfeito, mundo sublunar, incluindo, portanto, a Terra, constituído a partir dos elementos ar, terra, água e fogo. O mundo das altas esferas era eterno e imutável e o único movimento possível era o circular e uniforme. Já, o mundo sublunar, admitia todos os tipos de movimentos e transformações que vemos.

Aristóteles ainda, de forma magistral, explicou o significado de cair. Sendo a Terra esférica, a direção vertical deixa de ser absoluta e cair significa ir para o centro da Terra. Para ele, todos os corpos têm seu lugar natural no Universo. Sendo o centro da Terra o lugar natural dos corpos pesados. Quando um corpo está em seu lugar natural ele lá permanece, mas quando não, terá um movimento em busca desse lugar. Assim, um corpo pesado ao cair está buscando, com seu movimento vertical, o seu lugar natural, o centro da Terra.

A ciência moderna iniciada no sec. XVI deve muito a Aristóteles e muito se desenvolveu a partir das críticas aos seus trabalhos.

# ASTRONOMIA EM QUADRINHOS

Sem nome, por Armandinho.



## UM ANO DE BOLETIM 'DIA E NOITE COM AS ESTRELAS'!

Os relatos compartilhados por nossos leitores continuam chegando

*Envio a todos meus parabéns pelo aniversário de um ano do Boletim. Votos de que o sucesso continue e possa sempre crescer. Sendo de uma área bem diferente, é muito agradável ter um material tão bem elaborado. Sempre gostei de ler coisas sobre Astronomia e sem dúvida, vocês nos proporcionam um material excelente, abordando aspectos diversos e muito interessantes. Desde que "descobri" os Boletins, não só tenho lido, mas também recomendado a várias pessoas. Meus agradecimentos por nos proporcionar este presente que sem dúvida requer um grande trabalho, dedicação e muita capacidade de todos os membros. E eu sei também como é difícil conseguir financiamentos de projetos. Espero que os seus méritos possam trazer sempre maiores êxitos e reconhecimento.*

**DRA. CACILDA CASARTELLI - DOCENTE APOSENTADA DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

### QUER CONTINUAR RECEBENDO O BOLETIM?

Inscreva-se em nossa *mailing list* pelo formulário: [bit.ly/listDNCE](https://bit.ly/listDNCE)

Acompanhe as publicações através das nossas páginas no *Instagram* e *Twitter*:  
[@boletimdnce](https://twitter.com/boletimdnce)

Confira os outros volumes em:  
[iag.usp.br/astrologia/boletim\\_DNCE](http://iag.usp.br/astrologia/boletim_DNCE)



A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTES BOLETIM É INDEPENDENTE.