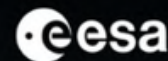


DIA E NOITE COM AS ESTRELAS

Boletim Mensal



GAIA CELEBRA 10 ANOS NO ESPAÇO



A missão Gaia lançou o seu satélite no espaço há 10 anos, em 19 de dezembro de 2013, e gerou dados observacionais com precisões e abundâncias sem precedentes. Os dados relativos à maior parte das observações serão disponibilizados em 2026 e 2030. Crédito: ESA (trabalho feito pela ATG em contrato com a ESA)/Editado pelo DNCE

Editorial

por Roberta Vassallo (IF-USP)

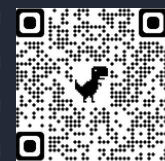
Sejam bem-vindos a mais uma edição do Dia e Noite com as Estrelas!

Nesta edição você lê sobre o experimento do pêndulo de Foucault e como ele mostrou que a Terra gira em torno dela mesma. Também encontra uma explicação sobre o fenômeno que marca o solstício de verão no hemisfério Sul e lê sobre uma iniciativa que traz discussões sobre ciência ao público por meio do cinema em astronomia cultural. Em notícias, por fim, falamos sobre uma pesquisa que descobriu a idade e composição química de aglomerados de estrelas na Pequena Nuvem de Magalhães, relembramos a missão espacial Gaia e seus 10 anos de atuação e trazemos algumas das primeiras imagens científicas produzidas com o telescópio espacial Euclid, lançado neste ano, junto aos seus contextos.

Esperamos que a edição desperte ainda mais o seu interesse pela ciência. Te convidamos para sugerir e enviar-nos suas curiosidades e dúvidas, que podem ajudar a ampliar o conhecimento e interesse de muitos outros leitores.

Obrigada e boa leitura!

ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO



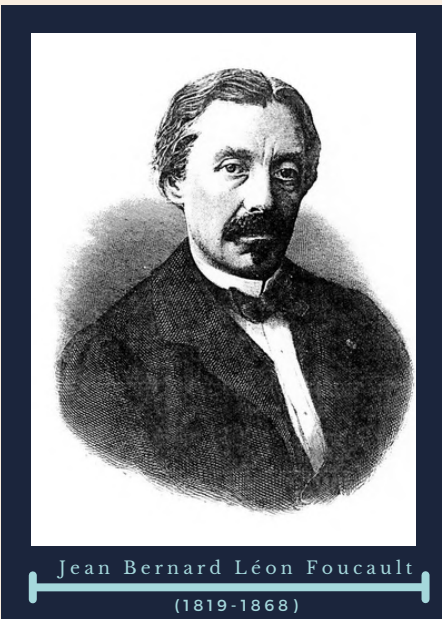
ESPECIAL

LEON FOUCAULT: E NÃO É QUE A TERRA SE MOVE MESMO

por Ramachrisna Teixeira (IAG-USP)

Desde um passado muito remoto, o Homem cogita que a Terra está em movimento, embora durante quase dois mil anos a ideia de que a mesma encontrava-se estática no centro do Universo tenha prevalecido.

Entre vários filósofos podemos lembrar de Aristarco de Samos (DNCE2_12) que na Grécia Antiga já propunha um Universo onde a Terra girava ao redor dela mesma e também ao redor do Sol. Tratava-se de uma ideia muito avançada para a época e que deixava uma série de questões sem respostas, por exemplo: por que não somos varridos da superfície da Terra por uma grande ventania que seu movimento provocaria?



Médico, físico e astrônomo francês. É mais conhecido pela comprovação do movimento de rotação da Terra. Dedicou-se também a estudos da radiação infravermelha do Sol e propagação do calor. Crédito: Domínio público

Nicolau Copérnico (DNCE3_05) em 1543 retomou essas ideias em um outro contexto, onde as suspeitas em relação ao modelo de universo construído pelos gregos antigos eram cada vez mais fortes. Propôs um modelo, onde o Sol seria o centro do Universo e a Terra seria um planeta orbitando o Sol, como os demais. Assim, a Terra deixou de ser única.

Apesar dos fortes indícios dos movimentos da Terra: movimento aparente de todos os astros de leste para oeste; movimento anual aparente do Sol (deslocamentos dos pontos de nascer e ocaso por exemplo), etc. as provas cabais desses movimentos vieram mais tarde. O movimento orbital da Terra, comumente chamado de translação foi confirmado no passado por três maneiras distintas: Roemer em 1676 (DNCE3_10), Bradley em 1729 (DNCE4_05) e Struve, Henderson e Bessel em 1840 (DNCE4_06). Já a rotação da Terra foi confirmada mais tarde ainda com Léon Foucault e sua experiência com pêndulos.

A experiência do pêndulo de Foucault foi um grande acontecimento em Paris em 1851. Em 31 de março e durante dois meses, sob a cúpula do Panteão (monumento abrigando dezenas de criptas de personagens da história francesa) o público pôde "ver" a Terra se mover ao redor dela mesma. Um pêndulo de 28 kg pendurado na cúpula por um fio de 67 metros oscilava (6 horas sem parar) e a cada oscilação cavava um leve sulco na camada de areia no solo logo abaixo do pêndulo.

Esses sulcos mostravam ao público que o plano de oscilação do pêndulo se alterava continuamente com uma velocidade de aproximadamente 11° por hora. **Esse deslocamento do plano de oscilação só podia ser explicado por uma rotação da Terra.**

A velocidade de alteração na direção da oscilação é dependente da latitude do lugar da experiência e seria máxima nos polos da Terra e zero no equador.

O conhecido "Pêndulo de Foucault" foi a primeira prova incontestada da rotação da Terra.



Panteão em Paris. Crédito: [Camille Gévaudan](#)



O pêndulo de Foucault. Crédito: Lage, E., (2018)
Pêndulo de Foucault, Rev. Ciência Elem.,
V6(3):069

NOTÍCIAS

DESVENDANDO AS IDADES E A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS AGLOMERADOS ESTELARES NA PEQUENA NUVEM DE MAGALHÃES

por Júlia Mello de Oliveira (IAG-USP)

Aglomerados estelares desempenham um papel importante nas investigações sobre a formação, evolução e interação das populações estelares do Universo. São verdadeiros laboratórios cósmicos, nos quais podemos examinar o nascimento e o desenvolvimento de suas estrelas, buscando entender as dinâmicas que comandam essas comunidades. Estudos nesta área desvendam não apenas a história individual de cada aglomerado estelar, mas também a evolução da galáxia que os hospeda. Estudar populações estelares significa conhecer suas propriedades e características como idade e composição química.

O pesquisador Gabriel Fabiano de Souza, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, realizou um estudo sobre aglomerados estelares na Pequena Nuvem de Magalhães, (galáxia irregular satélite da nossa), localizada a aproximadamente 200.000 anos-luz. Nomeada em homenagem aos exploradores portugueses que a descobriram, essa galáxia fornece uma fonte valiosa de dados para astrônomos. Como está relativamente próxima, podemos analisar suas estrelas com mais detalhes, o que possibilita o refinamento e aprimoramento de métodos para determinar parâmetros estelares.

Para recuperar a idade e composição química de uma extensa amostra de aglomerados na Pequena Nuvem de Magalhães, foram utilizados dados do S-PLUS - levantamento de dados



do hemisfério sul celeste, liderado por brasileiros (DNCE04_10). Além de obter parâmetros para os aglomerados estudados, foi desenvolvido um método que pode ser usado para aglomerados cuja distância é maior e portanto, observado com menos detalhes.

Para isso, foi aplicada uma ferramenta que analisa a luz dos aglomerados usando o que chamamos método de ajuste de modelos espectrais. Ao observar o espectro de luz de uma galáxia, que é a distribuição da sua luz em diferentes frequências, são utilizados modelos teóricos para prever como a luz deveria estar distribuída segundo alguma característica, como a presença de estrelas jovens ou antigas. O processo envolve ajustar automaticamente os parâmetros do modelo, como a idade das estrelas e a quantidade de elementos químicos, para encontrar a melhor correspondência com o espectro real do aglomerado.

O método criado foi capaz de determinar 11 novas medidas de idades e 65 de composição química em aglomerados da Pequena Nuvem de Magalhães. Esta conquista não apenas enriquece nosso entendimento, como abre novas perspectivas para a investigação da história de formação de galáxias. Esse método inovador agora apresenta um vasto leque de aplicações em observações de aglomerados estelares em outras galáxias, ampliando consideravelmente as possibilidades de estudo nesse campo fascinante.

ASTRONOMIA CULTURAL

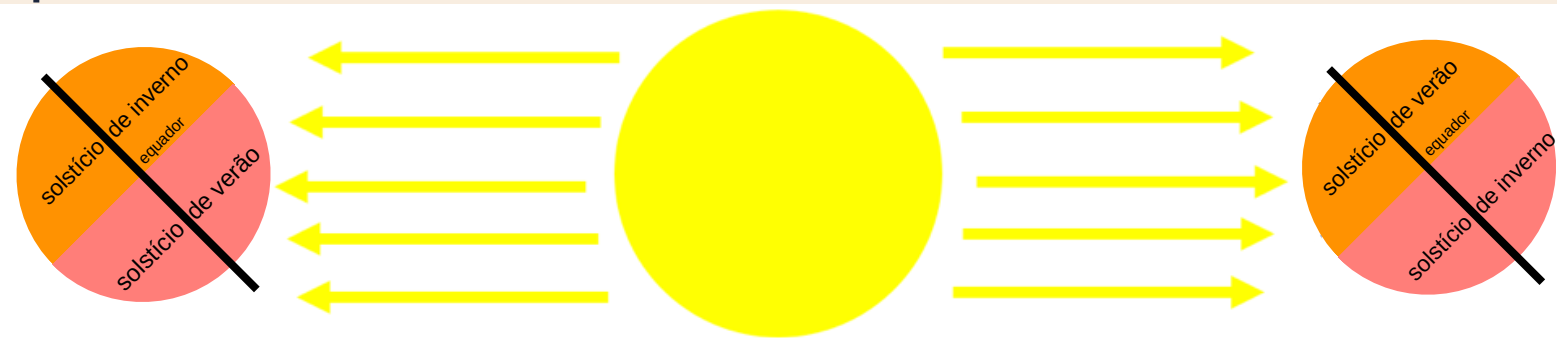
COMEÇOU O VERÃO

por Ramachrisna Teixeira (IAG-USP)

Como noticiado exaustivamente na mídia em geral, o verão no hemisfério sul teve início às 00h 27min. (horário de Brasília) em 21/12/2023. Esse instante é chamado de solstício de verão, neste caso, para o hemisfério sul (solstício de inverno no hemisfério norte). Trata-se de um de quatro instantes notáveis do ano que caracterizam a quantidade de energia que cada hemisfério recebe do Sol e suas alterações.

O solstício de verão, foco desse texto, corresponde ao instante em que o hemisfério sul está o mais voltado possível para o Sol e conseqüentemente, ao instante em que o mesmo recebe o máximo de energia solar. Naturalmente o hemisfério norte, nesse mesmo instante, estará recebendo um mínimo de energia.

Independentemente da temperatura, quantidade de chuva, etc., nesse instante começa o verão em um e o inverno no outro hemisfério.



Tomando o solstício de verão no hemisfério sul como referência, veremos que a partir desse instante a quantidade de energia que recebemos do Sol diminuirá, enquanto que no hemisfério norte aumentará até encontrarmos um outro instante notável: o equinócio de outono para o hemisfério sul (primavera no norte), quando os dois hemisférios recebem quantidades idênticas de radiação solar.

A radiação que atinge o hemisfério sul continua a diminuir até que, por volta de 22 de junho, ela atinge um valor mínimo (solstícios de inverno). Ao contrário do que podemos pensar, esse instante sempre foi momento de grandes, talvez das maiores, celebrações, pois, a partir dele a quantidade de energia solar recebida começa a aumentar.

Em setembro, encontramos o equinócio de primavera (hemisfério sul) quando novamente, a quantidade de radiação que chega aos dois hemisférios é a mesma. Nos dias que se seguem, a energia recebida continua aumentando até atingir seu máximo em um novo solstício de verão (em torno de 21 de dezembro).

De um ano para o outro os equinócios e solstícios ocorrem em instantes diferentes sobretudo por causa da defasagem entre o ano do calendário, 365 ou 366 dias no caso de anos bissextos, enquanto que esse ciclo dura, grosseiramente falando, 365,25 dias.

A variação da quantidade de radiação que banha os dois hemisférios da Terra resulta da inclinação entre os movimentos de rotação e de translação do nosso planeta.

ASTRONOMIA CULTURAL

A CIÊNCIA NO CINEMA

por Carlos Volgarin (IME-USP)

O Instituto Sul Americano para Pesquisa Fundamental (ICTP-SAIFR) realizou no dia 12 de dezembro a 6ª edição do projeto Ciência no Cinema com a exibição do filme Pi (1998), no cinema Cine Belas Artes. O longa-metragem faz parte do catálogo de filmes científicos que o projeto exhibe nas telas de cinema.

Após o filme a dinâmica do Ciência no Cinema se baseia em um encontro com um cientista convidado que inicia o debate com o público, abordando a história que o filme conta, as temáticas científicas presentes, seus

ASTRONOMIA CULTURAL

Em Julho, com o lançamento do filme *Oppenheimer* a curiosidade do público geral com a física atômica trouxe panoramas e a tecnologia do filme; além de ouvir e responder as dúvidas da plateia.

Em Julho, com o lançamento do filme *Oppenheimer* a curiosidade do público geral com a física atômica trouxe a possibilidade de dialogar a ciência de uma outra maneira, assim foram realizadas duas sessões que lotaram o Belas Artes, os convidados foram o prof Ivã Gurgel (IF-USP), prof Gastão Krein (IFT-UNESP) e Lauro Tomio (IFT-UNESP). As edições que ocorreram nos meses seguintes apresentaram os filmes "*O contato*", "*A chegada*" e "*Estrelas além do tempo*".

O filme *Pi* retrata a saga de um matemático obstinado a encontrar um algoritmo capaz de descrever os padrões do universo. O debate aconteceu com o físico Rogério Rosenfeld (IFT-UNESP) e abordou o caos determinístico, a evolução da inteligência artificial e a temática filosófica acerca da matemática e física,

Transformar o espaço do cinema em um ambiente de conhecimento democratiza o acesso à ciência, assim o Ciência no Cinema atua como uma grande ferramenta de divulgação científica, o projeto traz abrangência cultural com ideias plurais e educacionais. O ICTP-SAIFR continuará com a sua programação de filmes em 2024, o instituto também contém outras atividades de divulgação científica para o público geral como o Papos de Física, palestras, cursos e minicursos, tanto para professores e alunos do ensino médio e alunos da graduação.

[LEIA MAIS SOBRE CLICANDO AQUI !](#)

NOTÍCIAS

AS PRIMEIRAS IMAGENS CIENTÍFICAS DO TELESCÓPIO EUCLID

por Roberta Vassallo (IF-USP)

Lançado com o objetivo de construir um mapa tridimensional da distribuição de galáxias no universo, o telescópio espacial Euclid gerou as primeiras imagens de suas observações no mês passado. A missão pretende catalogar as posições e distâncias de todas as galáxias de cerca de $\frac{1}{3}$ da porção observável do espaço a distâncias de até 10 bilhões de anos-luz. O propósito principal é fornecer dados para o estudo da evolução da estrutura do universo. (Leia mais em DNCE04_07).



As primeiras imagens lançadas mostram exemplos de aglomerados de galáxias e estrelas que irão compor o levantamento e contribuir para que cientistas mapeiem a distribuição de matéria escura – que interage com a matéria comum apenas pela gravidade – e energia escura – hipotetizada para explicar a aceleração da expansão do universo.

A imagem contém em torno de mil galáxias do aglomerado de Perseu e outras cerca de 100 mil mais distantes, que aparecem no fundo. É pela análise da distribuição e dos formatos de galáxias registradas em imagens como essa que será possível estudar a influência de matéria escura nas estruturas do universo. Acredita-se que esse aglomerado, por exemplo, não poderia se formar sem a presença desse tipo de matéria.

NOTÍCIAS

Outro fenômeno que poderá ser melhor observado e trazer mais informações sobre a distribuição da matéria escura no universo é o de lentes gravitacionais. O nome é dado à estrutura formada por um objeto massivo interposto entre um emissor de luz muito distante e observador, que desvia a luz e projeta no céu imagens múltiplas do emissor, entre outras possibilidades.

As lentes gravitacionais geradas por matéria escura representam uma forma indireta de observação dessa matéria tão misteriosa. A partir da análise das distorções das imagens observadas de galáxias anãs do aglomerado da imagem acima – e, portanto, da luz vinda delas –, por exemplo, poderão ser detectadas lentes gravitacionais.

A galáxia NGC 6822, registrada na imagem à direita, é considerada uma galáxia anã irregular. Isso pois ela não tem um formato elíptico ou espiral como boa parte das galáxias já observadas do universo. Astrônomos acreditam que o universo em seus primeiros bilhões de anos era dominado por esse tipo de galáxia, e portanto, que o seu estudo pode dar pistas sobre como as galáxias evoluíram. A NGC 6822 é relativamente próxima da Via Láctea e já foi observada diversas vezes, porém a imagem feita pelo Euclid é a primeira a registrá-la integralmente junto às suas proximidades em alta resolução.



Conhecida como “galáxia escondida”, a galáxia registrada na imagem à esquerda, chamada Caldwell 5, era difícil de ser observada até o lançamento desse telescópio. Isso porque ela fica na direção do plano da Via Láctea, cuja concentração de gás e poeira ofusca a luz de estrelas e galáxias.

Imagens: Consórcio ESA/Euclid/Euclid, NASA, processamento de imagem por J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi

NOTÍCIAS

SATÉLITE GAIA: 10 ANOS NO CÉU

por Ramachrisna Teixeira (IAG-USP)

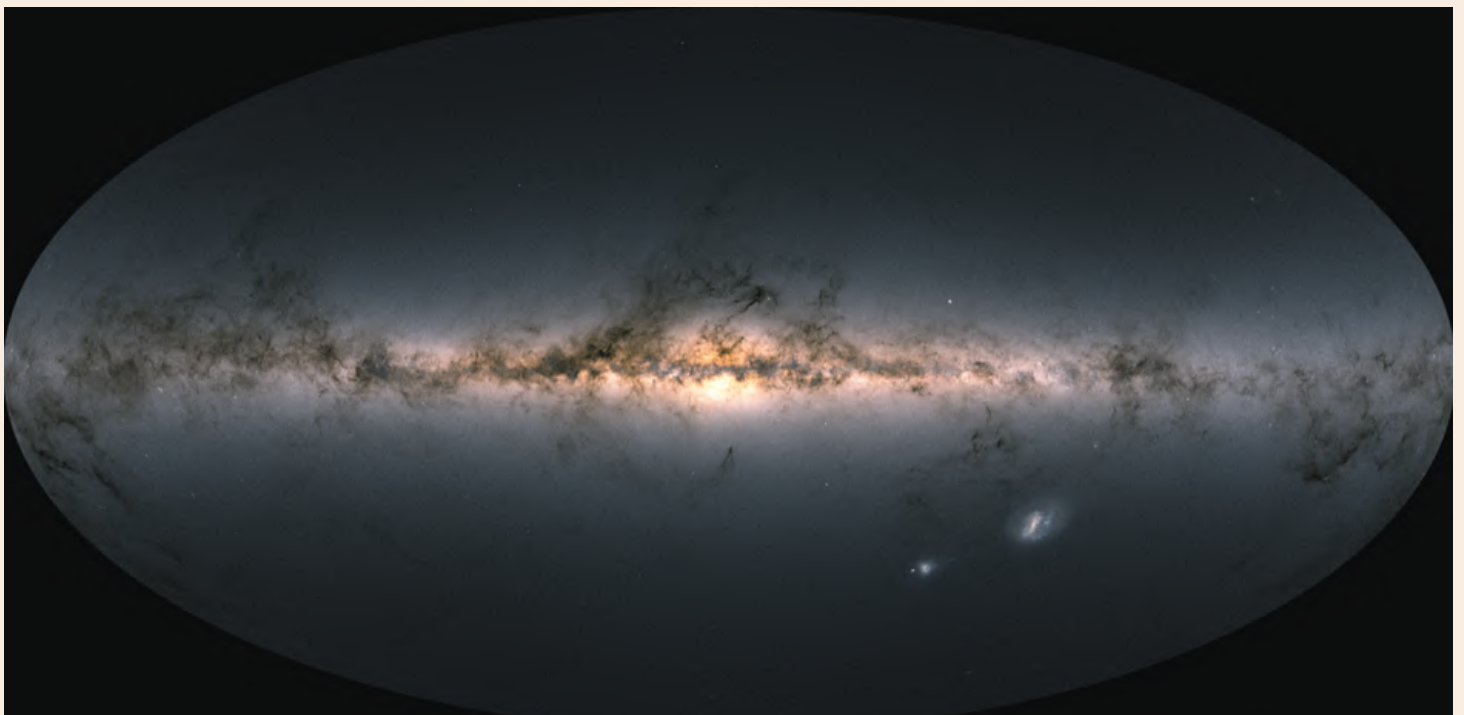


No dia 19 de dezembro último, comemoramos os 10 anos do lançamento do satélite Gaia da Agência Espacial Europeia, que com sua varredura contínua do céu desde julho de 2014, produziu uma revolução sem precedente, na base de dados sobre a qual repousa o conhecimento astronômico. Foram em torno de 2,5 trilhões de medidas astrométricas (posições, distâncias e movimentos perpendiculares à linha de visada), quase 500 bilhões de medidas fotométricas (brilho, cor e espectro fotométrico), 47 bilhões de medidas espectroscópicas e 16 bilhões de medidas de velocidades radiais (velocidade de afastamento ou aproximação). Não somente a base do conhecimento foi radicalmente alterada como também a nossa compreensão da Via Láctea (nossa galáxia) revelando precisamente sua forma, estrutura, composição e sua evolução.

Os dados do satélite Gaia são convertidos em informação científica pelo "Gaia Data Processing and Analysis Consortium" (Gaia DPAC) e disponibilizados para o mundo todo ao mesmo tempo a mais ou menos cada 2 anos. O último release, de 2020/22, baseou-se em 34 meses de observações e o próximo, 2025/26 terá como base 66 meses de observações. As observações, 10 anos, estarão se encerrando em breve e os resultados baseados nos 120 meses de observações serão publicados por volta de 2030.

Nunca tivemos tantos dados e com tamanha qualidade em nossas mãos. São mais de 3000 citações por ano usando observações do Gaia tomando como referência a primeira liberação de dados em 2016.

Estamos vivendo uma nova era na Astronomia que se estenderá por algumas décadas e até um possível Gaia II com tecnologia muito mais avançada observando um número muito maior de objetos, penetrando regiões inacessíveis até então e com precisões muito melhores.



A imagem não se trata de uma foto, mas sim de um mapa com 1,8 bilhão de estrelas. Cada pixel é a soma dos fluxos de milhares de estrelas. Uma das grandes diferenças para uma foto é que esses pontos não são anônimos. Graças às observações Gaia, sabemos quem são, como dançam, de onde vieram e para onde vão. Crédito: ESA/Gaia/DPAC

ASTRONOMIA EM QUADRINHOS

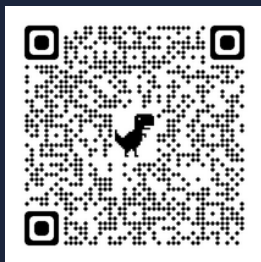


CORPO EDITORIAL:

- Bruna Vieira
- Bruno Silva
- Carlos Volgarin
- Felipe Martins
- Henrique Vísipico
- Lucas Volpe
- Pedro Cunha
- Ramachrisna Teixeira
- Roberta Vassallo



**INSTITUTO DE ASTRONOMIA,
GEOFÍSICA E CIÊNCIAS
ATMOSFÉRICAS**



**ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO**

Tem dúvidas sobre Astronomia,
sugestões de temas, críticas ou
elogios?

Entre em contato conosco por
contatodncestrelas@gmail.com

Seu comentário pode aparecer na próxima edição :)

A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTA BOLETIM É INDEPENDENTE.

A reprodução total ou parcial deste material é livre desde que acompanhada dos devidos créditos