

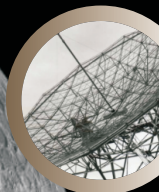
AstroNova

**A FASCINANTE HISTÓRIA DA
RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO**

**POR QUE É IMPORTANTE
ENSINAR ASTRONOMIA NAS ESCOLAS?**

**COSMO-UEL:
DO PARANÁ AO UNIVERSO**

**ASTEROID DAY NO
OBSERVATÓRIO ESTRELA DO SUL**



A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL TIANGONG 

AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS 



Wilson Guerra
GCAA

EDITORIAL

Finalmente a equipe da AstroNova traz a edição n. 46 da revista neste inverno de 2025.

Começamos esta edição com uma matéria do engenheiro Rafael Cândido Jr., que nos conta com precisão a história da Radiação Cósmica de Fundo, uma descoberta fundamental na Cosmologia do século XX.

Em seguida, o prof. Ricardo Francisco Pereira faz uma análise sobre a importância da Astronomia na Educação Básica, refletindo sobre as propostas sobre o tema vindas com o Novo Ensino Médio. O NEM passou por reformulação que em 2026 já serão aplicadas em todo o Brasil.

O físico Luiz Felipe Demétrio, doutorando em Cosmologia, junto com Sanderson Carlos Ribeiro, da mesma pós-graduação, nos trás um panorama

bastante completo do Grupo de Cosmologia da UEL, Universidade Estadual de Londrina, onde estudam atualmente. É um momento interessante de tratar sobre pesquisa institucional com o público leitor da AstroNova.

O matemático Maico Zorzan nos traz alguns aspectos da Inteligência Artificial, mostrando que, depois do *hype* inicial, o balanço geral é muito mais positivo que negativo.

Por fim, a professora e astrônoma amadora Adriane Casteleira resume o Asteroid Day ocorrido na Observatório Estrela do Sul (Sarandi/PR). Ela esteve no evento, que já é tradição na região e aberto ao público em geral.

Mas como sempre, iniciamos com a agenda de lançamentos espaciais e um resumo das atividades nas estações espaciais Internacional e Tiangong.

Uma boa leitura!

EXPEDIENTE

Conselho editorial:

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

Redatores desta edição:

Adriane Casteleira
Luiz Felipe Demétrio
Maico Zorzan
Rafael Cândido Jr.
Ricardo Francisco Pereira
Sanderson C. Ribeiro

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra

Astrofotos:

Adriane Casteleira
Bruna Mayato
Micheli Trindade Moura

Capa:

Lado oposto da Lua

09/07/2025

Orbitador Chang'e-6 (China)



A FASCINANTE HISTÓRIA DA RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO

09



POR QUE É IMPORTANTE ENSINAR ASTRONOMIA NAS ESCOLAS?

17



COSMO-UEL: DO PARANÁ AO UNIVERSO

23



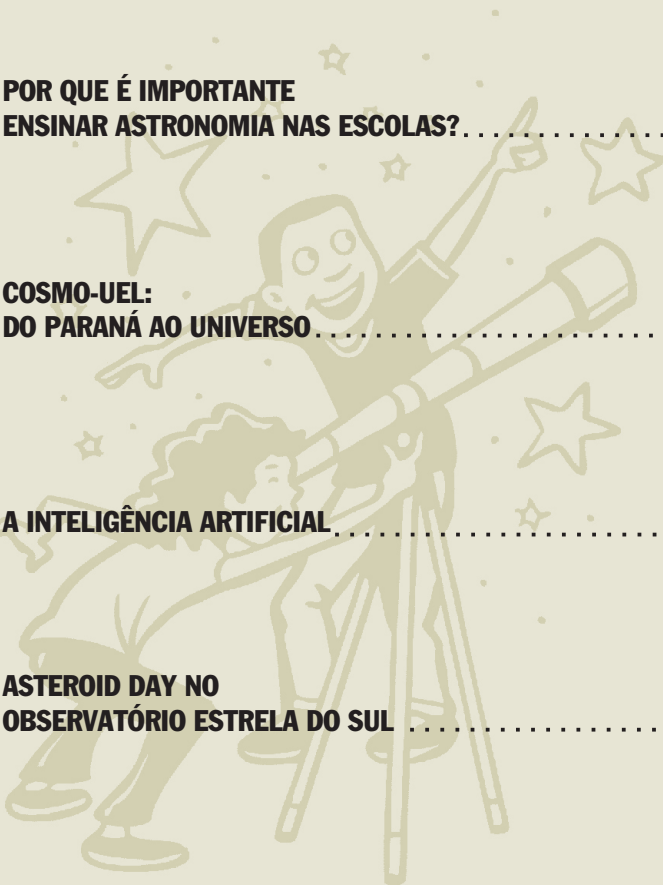
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

33



ASTEROID DAY NO OBSERVATÓRIO ESTRELA DO SUL

37



PRINCIPAIS LANÇAMENTOS DO TRIMESTRE

EUA



Foguete: Falcon 9 (SpaceX)
 Satélites Starlink
 Local: base de Vandenberg
 Data: 18/07/2025

Foguete: Falcon 9 (SpaceX)
 Crew Dragon: tripulação Crew-11 para ISS
 Local: cabo Canaveral
 Data: 31/07/2025

Foguete: Antares (NG)
 Cápsula Cygnus com mantimentos para ISS
 Local: Wallops Island
 Data: 09/2025

Foguete: New Glenn (Blue Origin)
 Missão para recuperação do 1o estágio
 Local: cabo Canaveral
 Data: 15/08/2025

RÚSSIA



Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)
 Satélite Ionosfera-M 1 e 2
 Local: Cosmódromo de Vostochny
 Data: 25/07/2025

Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)
 Satélite Bion-M n.2
 Local: Cosmódromo de Baikonur
 Data: 20/08/2025

Foguete: Soyuz 2 (Roscosmos)
 Progress MS-32; mantimentos para ISS
 Local: Cosmódromo de Baikonur
 Data: 11/09/2025



PRINCIPAIS LANÇAMENTOS DO TRIMESTRE

Foguete: Long March 8 (CNSA)

Satélite polar da CASC

Local: base de Wenchang

Data: 08/2025

Foguete: Long March 12 (CNSA)

Rede SatNet de satélites (CASC)

Local: centro espacial de Taiyuan

Data: 09/2025

CHINA



ÍNDIA



Foguete: GSLV-II (ISRO)

Satélite NI-SAR observação da Terra por radar conjunto Nasa/Isro

Local: Centro Espacial Satish Dhawan

Data: 30/07/2025

EUROPA



Foguete: Ariane 6 (Ariane Space)

Metop-SG A1 - satélite meteorológico

Local: Guiana Francesa

Data: 08/2025



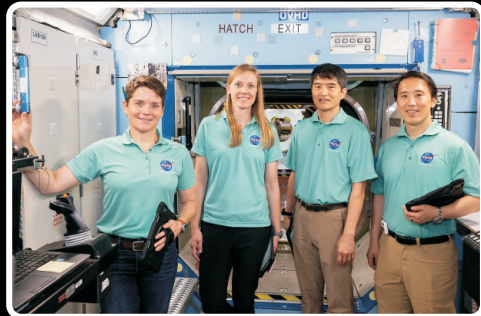
ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL

Tripulação atual



Próximas Expedições

Crew-11: SpaceX (07/2025)



Principais atividades: abril a junho/2025



Soyuz MS-28: Roscosmos (27/11/2025)



Estação Espacial Tiangong

Principais atividades: abril a junho/2025

Tripulação atual (Shenzhou-19)



Taikonautas Chen Dong e Chen Zhongrui concluem instalação de proteção contra detritos espaciais.



Tripulação descarregando material de pesquisa.



COMEÇANDO NA ASTRONOMIA

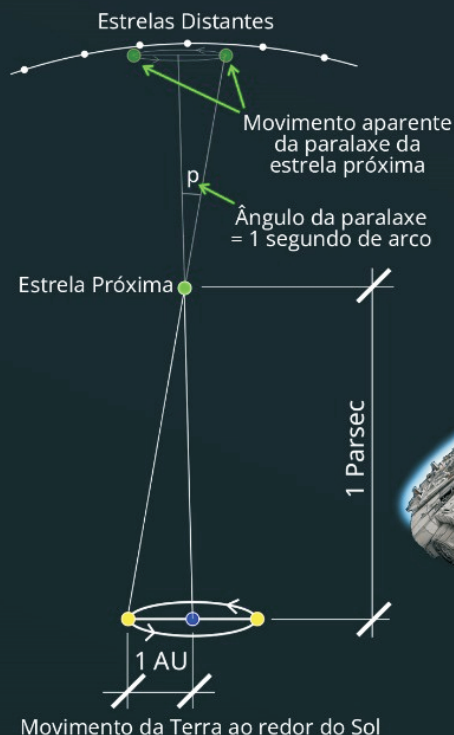
Esta sessão da revista é dedicada aos alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio e a todos os que querem aprender mais sobre Astronomia, a partir do básico.

#11 SISTEMA ASTRONÔMICO DE UNIDADES

PARSEC

Parsec (símbolo: pc) é uma unidade de medida usada para indicar grandes distâncias de objetos astronômicos fora do Sistema Solar.

A palavra Parsec é a aglutinação das palavras “paralaxe” e “segundo de arco” e seu valor é obtido por meio do cálculo desses valores, usando trigonometria.



Paralaxe (que significa alteração, em grego) é a diferença na posição aparente de um objeto em relação a um plano de fundo, tal como visto por observadores em locais distintos ou por um observador em movimento.



Você sabia?

O parsec foi usado incorretamente como uma medida de tempo em Star Wars: Uma Nova Esperança, o primeiro filme da franquia, quando Han Solo afirma ter feito o “Kessel Run em menos de 12 parsecs”.

A FASCINANTE HISTÓRIA DA RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO



Rafael Cândido Jr.
rafael@astronova.com.br

Utilizando um telescópio óptico padrão, observamos o espaço entre estrelas e galáxias quase completamente escuro. No entanto, um radiotelescópio suficientemente sensível detecta um brilho de fundo tênue, quase uniforme, que não está associado a nenhuma estrela, galáxia ou outro objeto. Esse brilho é mais intenso na região das

micro-ondas do espectro eletromagnético e é denominado radiação cósmica de fundo. Neste artigo, vamos conhecer um pouco mais sobre este fenômeno.

Do ferro em brasa à Física moderna

Desde quando a humanidade conseguiu trabalhar metais, sabe-se que com o aquecimento destes ocorre a emissão de

uma certa luminosidade. Este conhecimento tão antigo só foi explicado no início do século XX e envolve conceitos de Mecânica Quântica.

De forma simplificada, toda matéria em uma determinada temperatura tem máxima densidade de energia espectral em um determinado comprimento de onda. Assim, o ferro em brasa, em uma temperatura de 1200°C, por exemplo,



Luminosidade emitida pelo ferro em brasa na temperatura de 1200°C.

emite luz porque sua máxima densidade de energia espectral ocorre em um comprimento de onda de luz visível.

Da mesma forma, o corpo humano e de vários animais, tem máxima densidade de energia espectral aproximadamente em 312 K (aproximadamente 38°C), cujo comprimento de onda corresponde ao infravermelho.

Esta relação entre temperatura e o comprimento de onda da máxima densidade de energia espectral é definido pela Lei de Wien e é mais facilmente entendido na forma de um gráfico.

Toda matéria existente

obedece a Lei de Wien, desde a água em um copo ao plasma de uma estrela azul. Assim, se esta lei é válida em todo o universo, a matéria que não está em um corpo celeste, ou seja, que esteja dispersa, teria uma temperatura extremamente baixa e sua densidade de energia espectral máxima ocorreria em um comprimento de onda muito alto, ou seja, na região das ondas de rádio.

Ruído em todas as direções

A primeira especulação sobre uma radiação remanescente do universo primitivo foi proposta em 1931 pelo astrônomo belga Georges Lemaitre. Em 1934, o físico-matemático estadunidense Richard

Chace Tolman demonstrou que a expansão do universo esfriaria a temperatura desta radiação, de modo que o universo primitivo deveria ser muito mais quente que o atual.

A radiação cósmica de fundo (RCF) recebeu este nome em um artigo científico de 1948 escrito por Ralph Alpher e Robert Herman. Em uma revisão que prepararam para o orientador de doutorado de Alpher, George Gamow, foi estimada a temperatura desta radiação em 5 K, de forma que o comprimento de onda da radiação estaria na faixa de micro-ondas.

A primeira consideração sobre a detecção da RCF foi citada em um artigo escrito pelos cientistas soviéticos Andrei Doroshkevich e Igor Novikov (ambos ainda vivos no momento da escrita deste artigo) em abril de 1964.

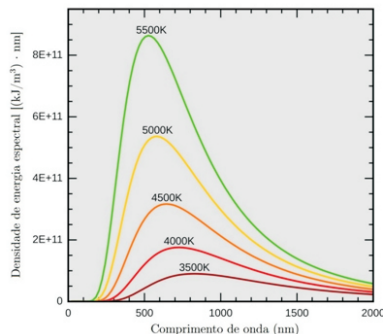
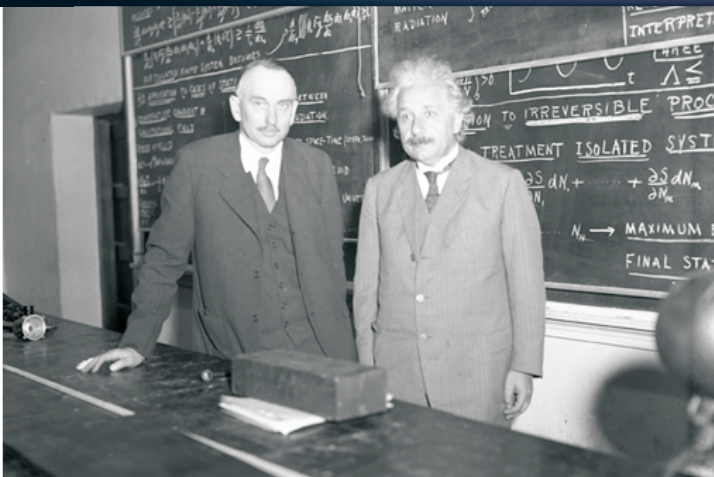


Gráfico da Lei de Wien.

Nota-se que o pico da curva, para diferentes temperaturas, ocorre em diferentes comprimentos de onda.



Richard C. Tolman e Albert Einstein em uma aula na Caltech, 1932

Na mesma época, Robert H. Dicke, Jim Peebles, Peter Roll e David Wilkinson, astrofísicos da Universidade de Princeton, preparavam-se para procurar radiação de micro-ondas. Dicke e seus colegas concluíram que o Big Bang deve ter espalhado não apenas a matéria que se condensou nas galáxias, mas também liberado uma tremenda explosão de radiação. Com a instrumentação adequada, essa radiação deveria ser detectável, ainda que sendo micro-ondas, estas deveriam estar com um enorme desvio para o vermelho (conceito definido por Edwin Hubble no começo do século XX).

Enquanto isso, dois funcionários dos Laboratórios Bell Telephone, os físicos Arno Penzias e Robert Woodrow Wilson,

trabalhando nas instalações da colina Crawford, nas proximidades do município de Holmdel, Nova Jérsei, localizada a apenas 60 km de distância da universidade de Princeton; utilizaram a estrutura de uma antena do tipo corneta de 6 metros de extensão originalmente construída em 1959 para dar suporte ao Projeto Echo, no qual a NASA utilizava grandes balões de plástico aluminizado na estratosfera como refletores para refletir sinais de rádio de um ponto da Terra para outro.

Para medir as fracas ondas de rádio, eles tiveram que eliminar toda a interferência no seu receptor. Desta forma, removeram efeitos de sinais de radar, de transmissões de rádio e suprimiram até mesmo o calor gerado no

circuito do receptor, utilizando resfriadores especiais com hélio líquido (cuja temperatura é de -269 °C, ou seja, temperatura de 4 K).

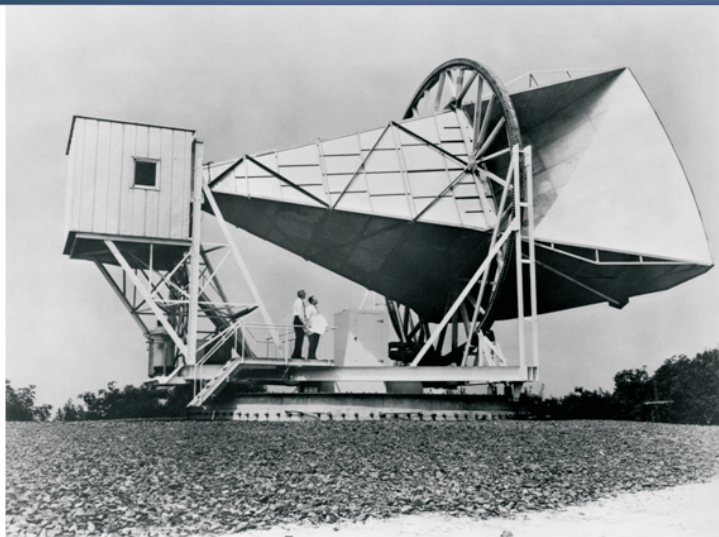
Quando Penzias e Wilson analisaram seus dados, encontraram um ruído baixo, constante e misterioso que persistia em seu receptor. Esse ruído residual era 100 vezes mais intenso do que eles esperavam e estava presente dia e noite e era uniformemente distribuído pelo céu. Chegaram até mesmo a remover alguns ninhos de pombos na antena e limpar os excrementos acumulados e o ruído permaneceu. E assim verificaram que a radiação detectada tinha o comprimento de onda de 7,35 centímetros (4.080 MHz) não era proveniente da Terra ou do Sol; porém não imaginavam qual seria a origem daquele ruído.

Ao comentar sobre este ruído com seu amigo Bernard Burke, professor de Física do MIT e descobridor das emissões de rádio decamétricas de Júpiter; Penzias soube que havia um pré-artigo escrito pelo cientista canadense Jim Peebles sobre a possibilidade de se encontrar a radiação remanescente do Big Bang.

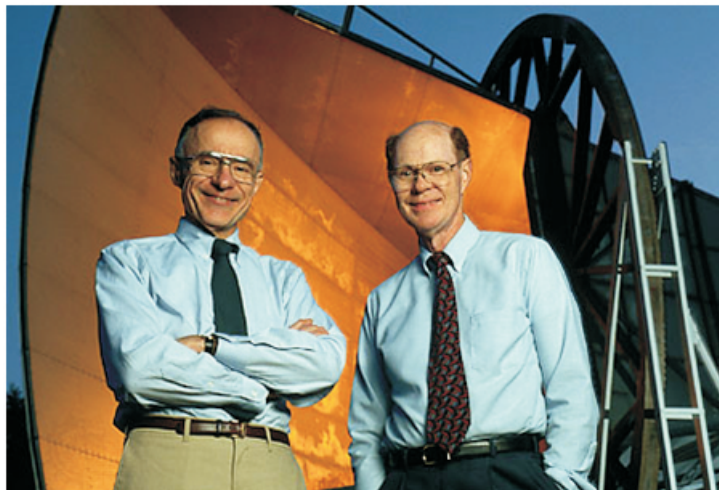
Assim, Penzias e Wilson

começaram a perceber a importância do ruído que haviam descoberto. As características da radiação detectada por Penzias e Wilson se encaixavam exatamente na radiação prevista por Robert H. Dicke e seus colegas da Universidade de Princeton. Penzias ligou para Dicke em Princeton, que imediatamente lhe enviou uma cópia do artigo de Peebles, ainda não publicado. Penzias leu o artigo e ligou para Dicke novamente realizando um convite para que Dicke e sua equipe viesse observar a antena e ouvir o ruído encontrado. Dicke, Peebles, Wilkinson e Roll interpretaram essa radiação como a “assinatura” do Big Bang.

Para evitar potenciais conflitos acadêmicos, decidiram publicar seus resultados em conjunto. Duas notas foram enviadas às pressas para o *Astrophysical Journal Letters*. Na primeira, Dicke e seus associados destacaram a importância da radiação cósmica de fundo como comprovação da Teoria do Big Bang. Em uma segunda nota, assinada conjuntamente por Penzias e Wilson, intitulada “Uma medição do excesso de temperatura da antena a



A antena corneta de Holmdel com Penzias e Wilson em 1964.



Arno Penzias (1933-2024) e Robert Woodrow Wilson (1936) perante a antena em 2014, nas comemorações dos 50 anos da descoberta da radiação cósmica de fundo.

4080 megaciclos por segundo”, eles relataram a existência de um ruído de fundo residual de 3,5 K, permanecendo após contabilizar um

componente de absorção do céu de 2,3 K e um componente instrumental de 0,9 K, e atribuíram uma explicação possível dada por Dicke em sua carta



A estrutura da antena utilizada por Penzias e Wilson continua de pé na colina Crawford e é tombada pelo National Historic Landmark. Porém, não é mais utilizada a muito tempo. (Foto realizada em 3 de junho de 2023 por Jonathan Schilling)

complementar.

Em 1978, Penzias e Wilson receberam o Prêmio Nobel de Física por sua descoberta conjunta. Eles dividiram o prêmio com o cientista soviético Pyotr Kapitsa, que

o recebeu por um trabalho sobre Física de temperaturas extremamente baixas. Em 2019, Jim Peebles também recebeu o Prêmio Nobel de Física pelas descobertas teóricas em cosmologia física.



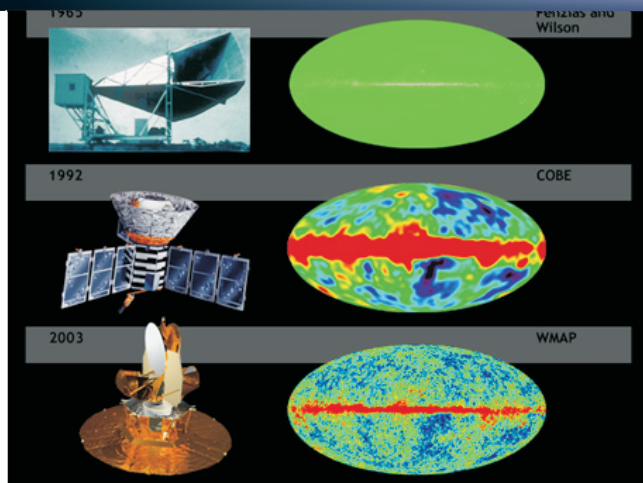
Representação artística da sonda COBE.

Medindo a radiação no espaço

As inúmeras dificuldades experimentais para a medida da RCF na Terra, levaram ao desenvolvimento de satélites específicos para esta pesquisa. O primeiro satélite construído para isso foi o soviético Prognoz 9, lançado em 1 de julho de 1983 com o experimento RELIKT-1 verificou que a RCF não estava tão uniformemente distribuída como se pensava. A essas diferenças de distribuição dá-se o nome de anisotropias.

O satélite Explorador de Fundo Cósmico (Cosmic Background Explorer, COBE) da NASA, que orbitou a Terra entre 1989 e 1996, detectou e quantificou as anisotropias em larga escala no limite de sua capacidade de detecção. A equipe que analisou os dados obtidos recebeu o Prêmio Nobel de Física de 2006 por esta descoberta.

Em junho de 2001, a NASA lançou um segundo satélite para explorar a RCF. Denominado WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe; Sonda de anisotropia de micro-ondas Wilkinson), este satélite realizou medições muito mais precisas das anisotropias em larga escala em todo o céu. Os resultados obtidos são amplamente



Uma comparação das sensibilidades do WMAP, do COBE e da antena corneta de Penzias e Wilson (dados simulados).

consistentes com a teoria do Big Bang com inflação cósmica.

Uma terceira missão espacial, a Planck Surveyor, da Agência Espacial Europeia (ESA), foi lançada em maio de 2009 e realizou uma investigação ainda mais detalhada até ser desativada em outubro de

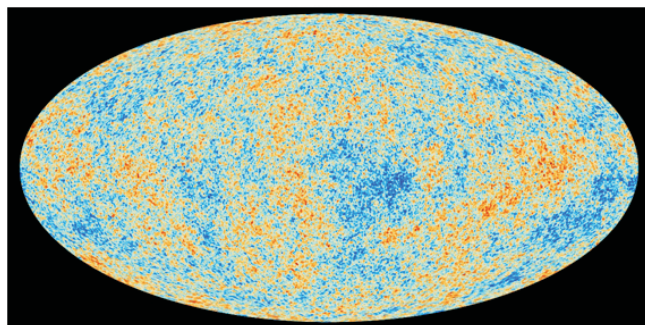
2013. A Planck mediu a radiação cósmica de fundo com uma precisão maior que a WMAP; produzindo as medições mais precisas até o momento.

Em 21 de março de 2013, a equipe responsável pela Planck Surveyor divulgou o mapa da RCF do céu completo. A partir deste

mapa, verificou-se que o universo é um pouco mais antigo do que os pesquisadores esperavam e que as flutuações sutis de temperatura da RCF começaram quando o cosmos tinha cerca 370.000 anos. Com base nos dados de 2013, o universo contém 4,9% de matéria comum, 26,8% de matéria escura e 68,3% de energia escura. Em 5 de fevereiro de 2015, novos dados foram divulgados e atualmente, tem-se que a idade do universo é de $13,799 \pm 0,021$ bilhões de anos e a constante de Hubble (taxa de expansão do universo) foi medida em $67,74 \pm 0,46$ (km/s)/Mpc.

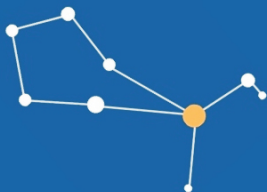
Rafael Cândido Jr. é graduado e mestre em Engenharia Química. Integra o grupo de astronomia Arcturus, da UFABC.

Para saber mais:



Anisotropia da radiação cósmica de fundo no céu obtida pela Planck Surveyor. As manchas azuis mais intensas representam a temperatura de 0,26 K. As manchas alaranjadas mais intensas representam a temperatura de 9,66K.





ARCTURUS

CLUBE DE ASTRONOMIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC



Região de Touro e as Plêiades
01/01/2025
Campina da Logoa - PR - Brasil
Astrofotógrafa: Micheli Trindade Moura

POR QUE É IMPORTANTE ENSINAR ASTRONOMIA NAS ESCOLAS?

Ricardo Francisco Pereira

www.recursosdefisica.com.br

Olhando para o céu em uma noite escura, podemos ver um grande número de estrelas. Um pouco mais de 5000 objetos entre as mais de 200 bilhões de estrelas que habitam somente a nossa galáxia, a Via Láctea.

Nossa curiosidade vai aumentando à medida que observamos com cuidado o céu que nos parece envolver. Nele, podemos distinguir muitos objetos completamente diferentes. Alguns são brilhantes, outros são difusos, alguns cintilam, há estrelas com diferentes cores, algumas regiões parecem indicar falta de estrelas, mostrando-se muito escuras, já outras regiões são muito mais brilhantes, em algumas

épocas, um cometa aparece no céu, com sua cauda, subitamente, um risco luminoso no céu chama nossa atenção. Há muitos mistérios e uma simples observação a olho nu nos mostra uma variedade tão grande de objetos a serem estudados. Imagine o que é revelado quando usamos os potentes telescópios de hoje!

Em todo o Universo, seja qual for a distância considerada, encontramos objetos celestes com propriedades diferentes. Esta enorme riqueza da Astronomia que nos incentiva a estudar os vários objetos celestes com equipamentos e técnicas cada vez mais sofisticadas e completamente diferentes. Cada objeto apresenta uma pergunta, cada pergunta uma surpresa e cada

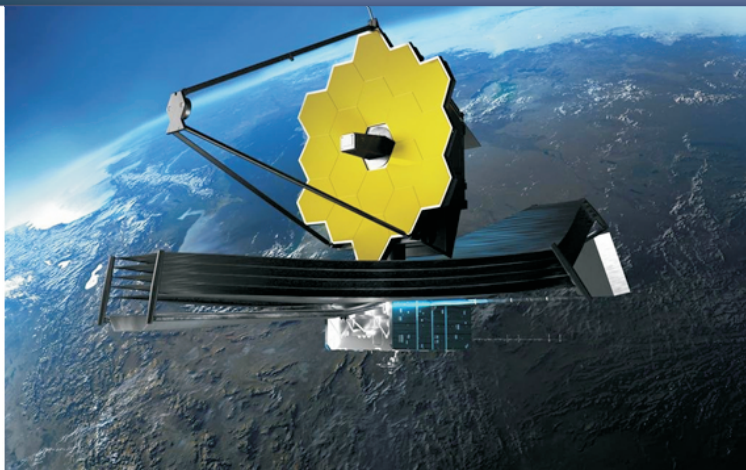
surpresa, a certeza de que ainda sabemos muito pouco.

A beleza da Astronomia reside nesse ponto, na grandeza dos objetos celestes e nas suas estranhezas com o que consideramos o “normal” no nosso planeta. No Sistema Solar, existem oito planetas, alguns planetas-anões e, fora do Sistema Solar, já foram detectados quase 6000 exoplanetas orbitando outras estrelas, formando outros sistemas estelares. Cada sistema estelar e seus planetas possuem características próprias. Conhecer essas características nos mostra como nosso planeta é frágil e um grãozinho de areia frente à imensidão do Cosmos.

A Astronomia é a mais

antiga Ciência desenvolvida pela civilização humana e tem fascinado e ajudado as pessoas desde muito tempo atrás. Além do fascínio, várias outras sensações podem surgir ao observar o céu, tais como: imensidão, solidão, beleza, mistério, curiosidade e até mesmo sentimentos românticos.

Toda essa introdução é para mostrar que a Astronomia faz parte do nosso dia a dia há muito tempo e o quão fascinante ela é. Entretanto, quando falamos dela nas escolas, há muito mais problemas do que gostaríamos que existissem. Por mais que conteúdos de Astronomia sempre estiveram nas componentes curriculares do Ensino Fundamental II, ela sempre foi, muitas vezes, deixada de lado pelos professores, e há um motivo principal para isso. Até pouco tempo atrás, os cursos de licenciatura em Ciências e Biologia não tinham uma disciplina de Astronomia em sua grade curricular, então esses professores nunca tiveram contato com a Astronomia durante as suas respectivas formações. Por isso, a Astronomia nunca foi bem trabalhada nas escolas. Porém, na atualidade, para quem realmente se interessa por essa Ciência, há muita Astronomia no meio da



Telescópio Espacial James Webb. Fonte: ClickRBS

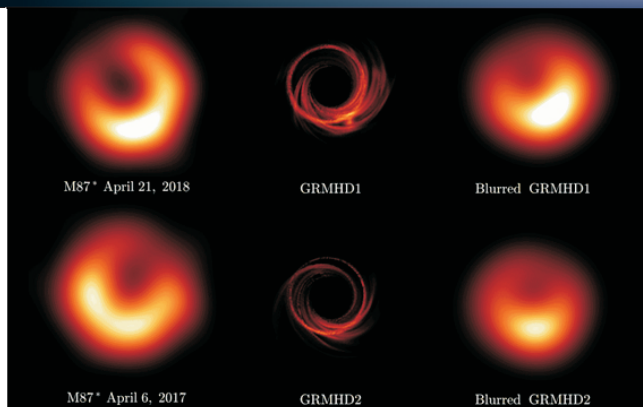
divulgação científica nas redes sociais, em especial no YouTube. Há muita cobertura de lançamento de foguetes e notícias em geral, mas em especial envolvendo os telescópios espaciais Hubble e o James Webb. Por causa disso, há muito conteúdo de Astronomia e com facilidade de acesso, o que na minha modesta opinião, compensa a falta de Astronomia nas escolas. Mas é uma pena que a Astronomia é mais conhecida pela *internet* do que na escola.

Apresenta-se a seguir alguns pontos importantes a favor do ensino da Astronomia nas escolas, seja no Ensino Fundamental, seja no Novo Ensino Médio:

1. Despertar o interesse pela Ciência: Por despertar a curiosidade nas pessoas

sobre assuntos como: Cometas, Asteroides, Planetas, Estrelas, Buracos Negros, busca de vida fora da Terra e Galáxias, por exemplo, pode-se aproveitar essa curiosidade nas várias disciplinas escolares. Basicamente é aproveitar o que gera interesse nos alunos para apresentar e discutir os conteúdos respectivos de cada disciplina;

2. Promove o pensamento crítico e científico: Como a Astronomia é a Ciência que estuda o Universo e a grande maioria dos objetos de estudo estão muito longe de nós, é importante entender como funciona a Ciência e o método científico para entender como a Astronomia consegue estudar o Universo e tentar entender como ele funciona.



Buraco Negro da galáxia M87. Primeira fotografia de um Buraco Negro.

Fonte: Olhar Digital

A partir disso, pode-se trabalhar a questão sobre conhecimento científico, desenvolvendo assim, um senso crítico diante de tantas informações, crenças e pseudociências;

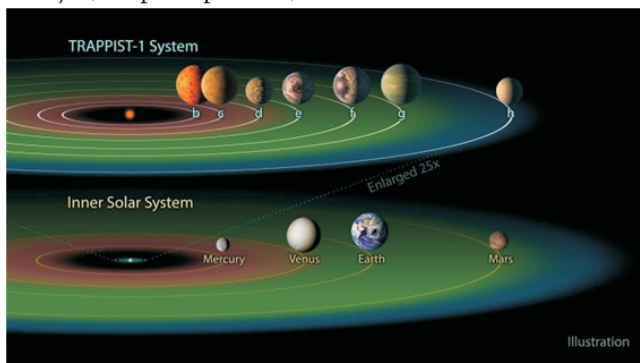
3. Contextualiza conhecimentos e tecnologias: grande parte das pessoas não tem a menor ideia das contribuições da Astronomia para o conhecimento e as tecnologias que fazem parte do nosso dia a dia e que poderiam ser usadas como um “gancho” para contextualizar a relação da Astronomia com as disciplinas escolares, por exemplo: as câmeras digitais dos smartphones, roupa de bombeiros, termômetro auricular (infravermelho), detectores de fumaça, antenas de TV por satélite, filtros de água e purificadores de ar, espuma

viscoelástica (travesseiros e colchões), tênis de corrida (que absorve impactos), termômetro em cápsula (ingerível), comida enlatada enriquecida (com alto valor nutricional), tecnologia de compressão (digital) de vídeos, equipamentos wireless, isolantes térmicos, o GPS, satélites de comunicação, processamento de imagens médicas, baterias recarregáveis de longa duração, roupas esportivas,

previsão do tempo e monitoramento ambiental, software de análise de grande quantidade de dados, dentre muitas outras coisas;

4. Contribui para a educação ambiental: Estudar o planeta Terra, por exemplo, pode ajudar os alunos a compreenderem a fragilidade do nosso ambiente e a importância de preservá-lo, especialmente quando estudamos as condições ambientais dos demais planetas do Sistema Solar e suas respectivas luas e vemos que as condições ambientais em nosso planeta são únicas e impossíveis de serem recriadas nesses outros corpos celestes.

5. Incentiva a imaginação e a criatividade: Ao estudar o Universo, seu funcionamento, seus diversos objetos e seus respectivos mistérios que



Sistema estrelas Trappist 1.

Fonte: http://e.glbimg.com/og/ed/f/original/2020/07/31/239035_web.jpg



Lançamento de foguete. Fonte: Olhar Digital

ainda não sabemos explicar, como por exemplo: a matéria escura, a energia escura e possíveis outras formas de vida, podem estimular a imaginação e a criatividade nos alunos e o desejo de descobrir e/ou entender os mistérios do Universo. Isso pode ser a fonte de inspiração de futuros cientistas e engenheiros.

6. Valoriza a História da Ciência: os primeiros registros astronômicos detalhados sobre observações do céu datam de pôr volta do ano 3500 antes de cristo, pelos sumérios e depois os babilônios, na antiga Mesopotâmia, onde hoje é o Iraque. Eles usavam tábuas de argila gravadas com escrita cuneiforme. Todas as grandes civilizações antigas, os chineses, os egípcios, os gregos, os maias e os indus, como exemplo, utilizavam observações

regulares do céu para orientações, elaborar calendários, definir épocas de plantação e colheita e rituais diversos. Estudar essas contribuições ajuda a valorizar o patrimônio cultural humano e a entender como a Ciência foi construída ao longo do tempo.

Então voltamos a pergunta do título, “Por que é importante ensinar Astronomia nas escolas?”

Por ser fascinante, a Astronomia tem a capacidade de despertar a curiosidade nas pessoas ao conectá-las ao Universo, podendo promover uma visão mais ampla da realidade onde elas vivem e na escola. Pode-se potencializar essa curiosidade com os alunos recebendo um ensino formal sobre esse conteúdo. Outra grande vantagem é

que a Astronomia é uma Ciência interdisciplinar com ramificações em várias outras áreas, por exemplo: na Biologia com a Astrobiologia, na Física com a Astrofísica, na Química com a Astroquímica. Também há ligações com disciplinas como a Matemática, a Geografia, a História, Artes e a Filosofia. Assim, a Astronomia pode ser a ponte que facilita a integração entre várias disciplinas, o que tem o potencial de tornar o aprendizado mais interessante e significativo, algo que precisamos urgentemente que aconteça em nosso péssimo sistema educacional.

Ricardo Francisco Pereira é professor do Departamento de Física da UEM. Graduado em Física, é mestre e doutor em Educação para a Ciência e Matemática. Mantém a página *Recursos de Física*.

Para saber mais:

Guia Mangá do Universo (Editora Novatec), de Kenji Ishikawa, Kiyoshi Kawabata e Verte Corp.

Guia ilustrado Zahar: Astronomia (Editora Zahar), de Ian Ridpath

O ABCD da Astronomia e Astrofísica (Editora Livraria da Física), de J. E. Hovarth

Astrofísica para apressados (Editora Planeta), de Neil deGrasse Tyson



**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.



Constelações do Centauro, Cruzeiro do Sul e Mosca

27/05/2025

Itaúnas - Conceição da Barra/ES

Astrofotógrafa: Bruna Mayato

Cosmo-UEL: do Paraná ao Universo



Luiz Felipe Demétrio & Sanderson Carlos Ribeiro

Na edição 42 da AstroNova foi respondida a pergunta “O que é Cosmologia?”. Embarcamos em uma jornada — ao infinito e além — pelo Cosmos, desvendando os conceitos fundamentais dessa ciência que estuda a origem, a estrutura e a evolução do Universo desde o “Big Bang”. Nesta edição surge uma pergunta natural: quem são as mentes que se dedicam a responder esses questionamentos tão profundos?

Para entender a importância dessa busca, vale lembrar as palavras do célebre

cosmólogo brasileiro Mário Novello, para quem

“A cosmologia deve ser pensada como algo mais que sua caracterização como uma física de grandes dimensões para poder ser tratada como a ciência da totalidade, recuperando, dessa maneira, sua formulação original.”

— Mario Novello em “O que é Cosmologia?” [1].

É justamente essa visão da Cosmologia como uma “ciência da totalidade” que inspira pesquisadores em todo o mundo. E, engana-se quem pensa que essa busca acontece apenas em observatórios ou em grandes institutos internacionais. A

ciência que estuda o Universo como um todo também tem um endereço local, na região norte do Paraná. Neste texto, vamos dar um rosto e um lar a essa investigação, apresentando o Grupo de Cosmologia (Cosmo-UEL) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Conheceremos a história, atividades e contribuições de uma equipe que tem se empenhado para desvendar os segredos do Universo, mostrando como a ciência global se constrói a partir da excelência local.

Mas como, exatamente, um grupo paranaense participa dessa ciência global? A resposta está conectada com

a revolução da internet, que transformou a vida humana e o trabalho, redefinindo também a ciência, em especial a Cosmologia. A capacidade de analisar gigantescos volumes de dados — os mesmos que alimentam tecnologias como o ChatGPT — inaugurou a chamada era da Cosmologia de Precisão. O nome é autoexplicativo e usado por diversos autores [2]: com mais dados, a ciência que estuda o Universo alcança resultados cada vez mais rigorosos e detalhados.

A era da Cosmologia de Precisão é global e mudou a forma como se faz pesquisa, exigindo grandes colaborações para analisar os gigantescos volumes de dados. Nesse sentido, o Grupo de Cosmologia da UEL não ficou de fora, com seus integrantes sendo membros de várias colaborações internacionais.

Essa inserção no cenário mundial, no entanto, não aconteceu da noite para o dia: ela é o fruto de uma semente plantada há mais de uma década. Portanto, antes de detalharmos os projetos de ponta de hoje, vamos voltar à sua origem para entender como os

alicerces dessa história de sucesso foram construídos.

1. História do Cosmo-UEL

A história do Grupo de Cosmologia da UEL começa no dia 08 de junho de 2010, mesmo dia da posse do Professor Thiago dos Santos Pereira no Departamento de Física. Idealizador e membro fundador do grupo, o professor iniciou as atividades do Cosmo-UEL com o objetivo de consolidar uma linha forte e inovadora em Cosmologia e áreas correlatas no Paraná. Reconhecido pelo Diretório de Grupos de Pesquisa¹ do CNPq², o Grupo de Cosmologia da UEL, atualmente, pode ser considerado como o maior — não só em quantidade de integrantes, como também em qualidade dos trabalhos — grupo de Cosmologia do Sul do Brasil.

Desde então, o grupo passou por sua própria "expansão cósmica", crescendo em escopo e número. Hoje, reúne mais de 23 participantes, entre pesquisadores de iniciação científica, mestrado, doutorado e docentes; formando um ambiente ativo de pesquisa e formação acadêmica com um único

objetivo em comum: compreender o Universo como um todo — sua organização, composição e evolução. Dentre os docentes/orientadores atuais do grupo estão, além do Professor Thiago já mencionado, os Professores Sandro Dias Pinto Vitenti e Oton Henrique Marcori; e as Professoras Mariana Penna Lima Vitenti e Rita de Cássia dos Anjos. Todos esses profissionais e seus estudantes colaboram de diversas formas para a fluidez dos trabalhos na área de Cosmologia. Esse trabalho colaborativo se organiza em torno de três frentes principais, que formam os pilares de atuação do grupo.

2. Os 3 pilares presentes no Grupo de Cosmologia

Em perfeita sintonia com a missão da universidade pública, o Cosmo-UEL fundamenta suas atividades nos três pilares que a sustentam: Ensino, Pesquisa e Extensão. Esses elementos não atuam de forma isolada; pelo contrário, são interligados para sustentar a missão do grupo de promover o avanço do conhecimento científico, formar profissionais qualificados e estabelecer

¹ Link: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/4777503125117910>.

² Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento.

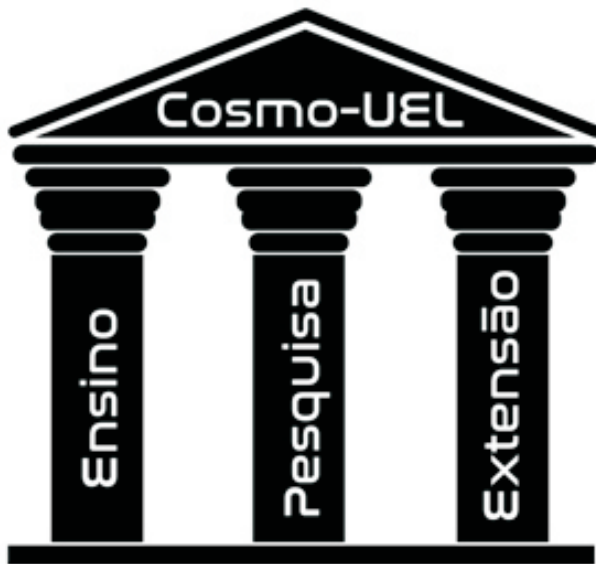
vínculos produtivos com a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

O Ensino é valorizado através da participação dos membros do grupo em monitorias, auxílio em disciplinas e na oferta de minicursos especializados. A Pesquisa concentra-se em temas de fronteira da Cosmologia, gravitação e astrofísica, envolvendo abordagens teóricas, observacionais e computacionais. Já a Extensão busca aproximar a ciência do público, promovendo divulgação, eventos e atividades que contribuem para a popularização do conhecimento e a formação de novos talentos.

Embora tenhamos apresentado os três pilares na ordem tradicional de Ensino, Pesquisa e Extensão, vamos detalhar as atividades em uma sequência um pouco diferente. Iniciaremos pelo Ensino e pela Extensão, e deixaremos a Pesquisa por último – não por ser menos importante, mas, pelo contrário, por ser o "prato principal". Como atividade central que define o grupo, daremos a ela um destaque especial ao final.

a) Ensino

As atividades de Ensino do



grupo refletem o compromisso com a formação sólida e qualificada dos seus integrantes e outros estudantes. Nesse contexto, os participantes do grupo atuam como monitores em disciplinas fundamentais, como Relatividade Geral, Mecânica Quântica e Física Matemática, além de colaborarem como auxiliares dos professores(as) do Departamento de Física. Essas atividades contribuem para o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes, aproximando-os dos conceitos avançados da Física Teórica e proporcionando, também, uma valiosa experiência em

docência.

Para complementar essa formação, o grupo organiza regularmente minicursos em temas relevantes, incluindo programação em Python, análise de dados e Relatividade Geral. Essas iniciativas promovem o desenvolvimento de competências técnicas essenciais para a pesquisa científica, ampliando a preparação dos alunos para os desafios acadêmicos e profissionais.

Em nome do grupo, estendemos um convite a docentes, coordenadores e diretores de colégios e instituições de ensino superior. Caso tenham



Minicurso de Introdução à Relatividade Geral ministrado pelo Grupo de Cosmologia na Semana da Física 2024 da UEL.

interesse em levar minicursos, palestras ou workshops sobre Cosmologia e temas correlatos para seus estudantes, estamos à disposição. Para discutir formatos, temas e possibilidades, basta entrar em contato através do nosso perfil no Instagram, [@cosmologia.uel](https://www.instagram.com/cosmologia.uel).

b) Extensão

No âmbito da Extensão Universitária, o Grupo de Cosmologia busca levar o conhecimento científico para além dos muros da

universidade, aproximando a sociedade das descobertas e debates da Física e Cosmologia. Por meio de palestras, workshops, eventos de divulgação científica e participação em feiras, o grupo promove a popularização da ciência e estimula o interesse de jovens e da comunidade em geral pela área.

Uma das iniciativas de maior destaque foi a estreia do grupo no Pint of Science 2025 — o maior festival mundial de divulgação científica, que aproxima

pesquisadores e o público em ambientes descontraídos — gerando grande visibilidade para o grupo. A edição de 2025 foi notável: o Brasil foi o país com mais cidades participantes no mundo (169), e Londrina — a casa do grupo — brilhou ao registrar o maior engajamento nacional. Durante os três dias desta edição, foram:

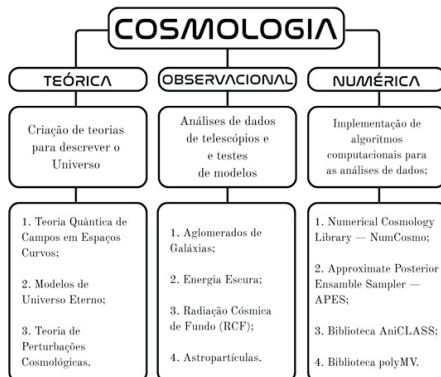
- 60 palestrantes;
- 70 voluntários;
- 8 instituições de ensino;
- 28 temas diferentes;
- 10 locais: 8 bares + 2 cafeterias
- público de mais de 1300 pessoas

A noite dedicada à Cosmologia, apresentada pelos membros do grupo, foi um dos pontos altos, atraindo um público de mais de 130 pessoas interessadas em desvendar os segredos do Universo; até a Rede Globo esteve presente, e o Grupo apareceu em destaque na reportagem da RPC TV [3] sobre o sucesso do evento em Londrina.

Além disso, o grupo contribuiu com publicações em revistas de divulgação científica, como o Newton Jornal³ da UEM, um projeto que atualmente se encontra



Da Esquerda para a Direita: Marcelo Klug, William Araújo, Sanderson C. Ribeiro, Luiz Felipe Demétrio e Gustavo Barreto, integrantes do Cosmo-Uel.



em hiato, e a AstroNova (que você, caro leitor, lê nesse exato momento), ampliando o alcance de temas relacionados à Física e Cosmologia para um público mais amplo. A participação em eventos regionais como o Paraná Faz Ciência e a Feira das Profissões da UEL reforça o compromisso com a formação e orientação de jovens interessados em seguir carreira científica.

O diálogo com a sociedade é um pilar fundamental para o grupo. Essa atuação se dá tanto em espaços físicos, com palestras em instituições culturais como a Academia de Letras, Ciências e Artes de Londrina (ALCAL), quanto no ambiente digital. Nesta frente online, o grupo

mantém um perfil ativo no Instagram, o @cosmologia.uel, que funciona como um canal direto com o público. Por lá, são divulgadas desde discussões de artigos no Journal Club da Cosmologia — um espaço de debate gratuito e aberto a todos — até novidades da área, curiosidades e memes para engajar a comunidade. Olhando para o futuro, a intenção é ampliar ainda mais essa presença em todas as frentes, com projetos para levar a Cosmologia à Biblioteca Pública e para ocupar novos espaços na mídia, como rádio, podcasts, jornais e TV.

c) Pesquisa

Como um grupo de pesquisa

reconhecido pelo CNPq, as principais atividades do Cosmo-Uel se referem à pesquisa. No caso, devido à grande quantidade de pesquisadores — tanto efetivos quanto de pós-graduação — o Cosmo-Uel tem atuado nas mais diversas linhas de pesquisa. Seguindo a divisão tradicional, podemos agrupá-las em três grandes frentes. Para visualizar como nossas pesquisas se organizam, preparamos o diagrama acima. Nele, você encontrará as subáreas da Cosmologia que exploramos, uma explicação simples de cada uma e uma seleção dos temas que mais nos fascinam.

Aqui, seria ambicioso demais explicar cada uma destas linhas de pesquisa, então nos limitamos a

³ Edições disponíveis em: newston.com.br ou pelo drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1FbL4MqIMpF6chux5QbDVhHFrDrhzHxMa?usp=sharing>. Chamamos atenção para a última coleção — “História do Universo” — desenvolvida por Luiz Felipe Demétrio.

menção-las: elas ficam para textos futuros. Faremos então um panorama geral das linhas de pesquisa, detalhando um pouco mais aquelas com as quais trabalhamos, pois são as que estamos mais familiarizados. Vamos fazer o caminho inverso do diagrama.

Nas implementações de ferramentas numéricas, provavelmente o maior resultado do grupo tem sido o desenvolvimento da Numerical Cosmological Library – NumCosmo (link: <https://github.com/NumCosmo/NumCosmo>). A biblioteca reúne diversas ferramentas que podem ser usadas por outros cosmólogos, com a maior parte dos membros do grupo atuando como desenvolvedores. A maioria dos programas usados nas outras linhas de pesquisa



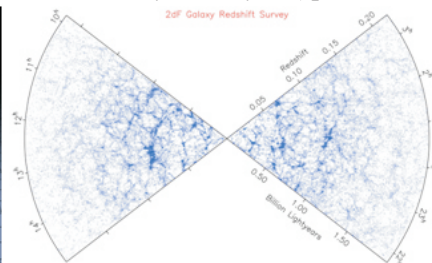
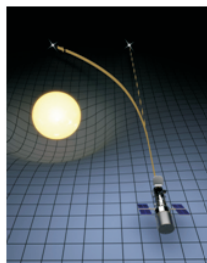
**NUM
cosmo**
Numerical Cosmology Library

Logotipo da biblioteca NumCosmo.

são também implementados para uso de outras equipes mundo afora. E mais ainda: ao ser comparada com outras bibliotecas – como a muitíssimo usada CLMM⁴ – a NumCosmo tem exibido resultados promissores, sendo mais rápida e precisa, exibindo alto potencial de ser usada em grandes colaborações. Menções honrosas incluem o algoritmo APES de análises estatísticas; a biblioteca AniClass (<https://github.com/CyrilPitrou/aniclass/wiki>) para

análises de RCF em modelos anisotrópicos; e o uso de vetores de multipolo – biblioteca polyMV, ver git@github.com:oliveirara/plymv.git – também para RCF.

No setor observacional, chamamos atenção para os trabalhos relativos a análises de dados de aglomerados de galáxias, considerados objetos importantíssimos para entender nosso universo. Isso se deve a vários fatores, com destaque para o lenteamento gravitacional – um efeito de lente causado pela gravidade. Assim como o seu óculos desvia a luz para você enxergar, a gravidade afeta o percurso da luz, gerando este efeito engraçado (ver Figura abaixo). Ele então pode ser usado para criar mapas de nosso universo: onde há mais objetos, há mais massa: mais lenteamento. Além disso, os aglomerados podem ser



À esquerda, visualização do efeito de lenteamento gravitacional: objetos massivos desviam a trajetória da luz. À direita, um mapa dos céus feito usando dados cosmológicos — cada ponto azul é um aglomerado de galáxias no céu.

⁴ CLMM: Core cosmological library.

usados para testar a expansão acelerada do Universo, ajudando a entender propriedades da Energia Escura — uma forma de energia cuja natureza ainda é um mistério. Aqui, cabe ressaltar que integrantes do grupo estão filiados a projetos de análises desses objetos nas colaborações internacionais LSST-DESC e J-PAS, melhor discutidas na próxima seção. Isso ressalta o papel do Cosmo-UEL na ciência paranaense e sua conexão com a ciência global, destacando suas contribuições de pesquisa de ponta.

Fechamos então com a parte teórica. Nosso grupo tem atuado principalmente em modelos para o universo primordial — de mais de 13 bilhões de anos atrás. Devido à expansão do universo, ele era muito “menor” nessa época, e a cosmologia precisa então lidar com os efeitos das coisas muito pequenas: os efeitos quânticos. Estes geram consequências interessantíssimas, como a formação de Buracos Negros Primordiais. Estes são

modelados usando o que chamamos de Teoria Quântica de Campos em Espaços Curvos, exigindo formalismos matemáticos muito avançados, nos quais o grupo tem atuado. E não só isso: também desenvolvemos diversos trabalhos tentando resolver o chamado Problema da Singularidade Primordial, que se refere ao fato de que, em certo ponto do passado, não se pode mais descrever o Universo usando a teoria da Relatividade Geral de Einstein. Esses modelos são conhecidos como Modelos de Universo Eterno⁶, nos quais o grupo já publicou diversos trabalhos. E claro, todos os modelos teóricos precisam ser validados por dados observações, que por sua vez usam os programas desenvolvidos, exibindo a interconexão entre as frentes de pesquisa do grupo.

Essa dependência de dados de alta precisão — tanto para estudar o Universo mais recente quanto o primordial — nos leva a uma pergunta fundamental que o leitor pode estar se fazendo: como um grupo paranaense

consegue acesso a volumes tão gigantescos de informação e participa dessas análises de ponta? A resposta está em um dos aspectos mais importantes da ciência moderna.

3. Colaborações internacionais

Estes projetos maiores são feitos em conjunto com as grandes colaborações internacionais das quais o grupo participa. Essas cooperações também oferecem outros recursos usados eventualmente pelo grupo, como o uso de supercomputadores⁷ e financiamentos para participação em congressos científicos.

O principal papel das grandes colaborações é organizar os pesquisadores em equipes para analisar dados de telescópios e/ou observatórios. Cada uma analisa um tipo de informação do universo, com as principais que o grupo participa sendo:

1. *Large Survey of Space Time - Dark Energy Science Collaboration* — LSST-DESC (<https://lsstdesc.org/>) : dados relativos a aglomerados de

⁵ “APES”, vem do inglês “macacos”, se referindo à forma de alguns gráficos, que lembram bananas, <https://arxiv.org/pdf/2303.13667>.

⁶ Também conhecidos como modelos de Bounce, do inglês “ricochete”. A expressão se refere ao fato de que esses modelos assumem que, antes do Big Bang, o universo passou por uma fase de contração até fazer um ricochete (bounce) e se conectar com o Big Bang.

⁷ No caso, os integrantes do grupo têm acesso ao National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) e ao supercomputador do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LInEA), ambos acessados online.



Mapa medieval. Os monstros simbolizam a ignorância humana. De forma similar, se as discussões anteriores se referiam às “águas rasas”, o setor teórico do grupo lida com as águas mais profundas: os aspectos do Universo que ainda desconhecemos.

galáxias;

2. Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey – J-PAS (<https://www.j-pas.org/>): galáxias, estrelas, supernovas, quasares;

3. Collaboration for Observations, Models and Predictions of Anomalies and Cosmic Topology – COMPACT (<https://github.com/CompactCollaboration>) : foco em análises do formato de nosso Universo:

4. Observatório Pierre Auger (<https://www.auger.org/>): dados de raios cósmicos;

5. Observatório Cherenkov Telescope Array - CTA (<https://www.ctao.org/>): observações dos chamados raios gama.

Os pesquisadores do grupo então desenvolvem e testam

ferramentas para serem usadas nessas colaborações — deixando tudo pronto para quando os dados chegarem. A NumCosmo, por exemplo, tem sido usada para validar a biblioteca de cosmologia CLMM, obtendo resultados promissores em comparação com a última. Ambas as bibliotecas atuarão como ferramentas essenciais para a colaboração LSST-DESC — aliás, é nesta colaboração que o Cosmo-UEL tem o maior número de integrantes. As observações do LSST-DESC serão realizadas no moderno Observatório Vera C. Rubin, no Chile; com sua primeira luz⁸ sendo coletada no dia 23 de junho de 2025.

A estratégia de colaboração do grupo se desenvolve em duas frentes paralelas. De

um lado, a participação em grandes organizações internacionais; de outro, a manutenção de parcerias mais diretas com pesquisadores para o avanço de projetos específicos. Estas normalmente estão associadas a trabalhos de Física teórica. No caso, o trabalho de buracos negros primordiais

<https://arxiv.org/abs/2405.00>
207 foi publicado em

parceria com o pesquisador
Xuan Ye, da *University of
Electronic Science and
Technology of China* (电子科技大学 link :

<https://www.uestc.edu.cn/> em
contato com o pesquisador Nelson
Pinto Neto, do Centro
Brasileiro de Pesquisas Físicas
CBPF,

https : //www.gov.br/cbpf/pt-br) localizado no Rio de Janeiro , sendo um colaborador recorrente do grupo .Outras parcerias incluem pesquisadores da França, principalmente do *Institut d'Astrophysique de Paris* (IAP, <https://www.iap.fr/>), como o pesquisador Patrick Peter e o físico Cyril Pitrou.

É claro, com tantas colaborações, os membros do grupo têm a necessidade de viajar para discutir com seus colaboradores, assim como fazer eventuais cursos

⁸ Esse termo é usado por astrônomos para designar as primeiras observações feitas por um telescópio/observatório.

de aprimoramento — sendo estes necessários para realizar pesquisa de fronteira com qualidade. Vamos então conversar sobre os eventos nacionais e internacionais dos quais os integrantes já participaram.

O Cosmo-Uel mantém presença ativa em eventos científicos de destaque de Cosmologia e áreas correlatas, contribuindo tanto como ouvintes quanto como apresentadores, seja por meio de palestras, seminários, comunicações orais ou apresentação de pôsteres. Essas experiências são fundamentais para o intercâmbio de conhecimentos, atualização acadêmica e fortalecimento das redes de colaboração. Entre os eventos que o grupo participou, destacam-se: *Brazilian School of Cosmology and Gravitation* (BSCG), realizada pelo CBPF; Escolas e Congressos organizados pelo ICTP⁹; e edições da mais recente Escola de Cosmologia e Gravitação, organizada no âmbito da iniciativa *Cosmos & Contexto* liderada pelo Professor Mário Novello (CBPF). Nessas escolas, os integrantes tiveram a oportunidade de aprofundar



O Observatório Vera Rubin tem a maior câmera digital do mundo.

conceitos teóricos e discutir temas atuais da área com pesquisadores de renome nacional e internacional.

Além disso, o grupo tem se envolvido ativamente na organização do IV Workshop Paranaense de Astronomia e

Astrofísica 2025, — tendo participado de todas as edições anteriores com palestras e apresentações de pôsteres — que será realizado em Londrina sob sua coordenação, em parceria com o NAPI¹⁰ Fenômenos Extremos do Universo. Essa



Integrantes do grupo no evento *Second School on Origin of Matter Domination in the Universe*. Foto reproduzida do ICTP: <https://www.ictp-saifr.org/omdu2023/>. Na fileira da frente, constam pesquisadores de renome internacional, incluindo Mikko Laine e Mikhail Shaposhnikov, ambos da área de física de partículas na Cosmologia.

⁹ International Centre for Theoretical Physics. Fundado pelo ganhador do prêmio Nobel Abdus Salam, este órgão tem o objetivo de financiar e estimular a Física em países em desenvolvimento.

¹⁰ Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação — organizado pelo governo do Paraná, com uma das idealizadoras sendo a professora Rita de Cássia dos Anjos, do grupo.

iniciativa promove a integração da comunidade científica paranaense e estimula a troca de ideias e projetos entre pesquisadores, docentes e estudantes. A participação em eventos como a Semana da Física da UEL voltadas tanto para a graduação quanto para o Ensino Médio — em suas edições recentes — reforça o compromisso do grupo com o diálogo científico e a divulgação dos resultados de pesquisa. Aproveitamos para nos colocar à disposição para participar de futuros eventos, seja como palestrantes, apresentadores ou colaboradores, caso os organizadores tenham interesse em contar com a contribuição do Grupo de Cosmologia da UEL.

Considerações Finais

Ao percorrer a história, as pesquisas e as diversas atividades do Grupo de Cosmologia da UEL, retornamos ao nosso ponto de partida: a busca pela ciência da totalidade. Vimos que essa busca não é uma abstração, mas uma atividade concreta, construída dia a dia sobre os 3 pilares do Ensino, da Pesquisa e da Extensão. É um

trabalho que conecta o Paraná às maiores colaborações científicas do mundo e os enigmas do universo primordial ao nosso presente.

Enfatizamos a vontade de alguns integrantes do grupo de contribuírem ainda mais para a Extensão Universitária através da divulgação científica — algo do qual este próprio texto é evidência. Agradecemos a leitura e, a seguir, disponibilizamos os links de alguns artigos do grupo. É de nossa vontade escrever textos sobre alguns destes temas aqui na AstroNova em futuras edições. Encerramos nosso texto com as belas palavras de Primack:

“Uma pessoa sem Cosmologia é como uma pedrinha no topo de uma grande montanha... ignorante à majestosa vista abaixo.”

— Primack & Abrams em *The view from the center of the universe* :

discovering our extraordinary place in the cosmos (2006, p. 84)
[4],
tradução livre.

Alguns links de acesso para artigos publicados com integrantes do Cosmo-UEL:

<https://arxiv.org/abs/2207.08270>
<https://arxiv.org/abs/2405.00207>
<https://arxiv.org/abs/2004.07655>
<https://arxiv.org/abs/1801.04534>
<https://arxiv.org/abs/1505.01883>
<https://arxiv.org/abs/2411.08087>
<https://arxiv.org/abs/2303.13667>
<https://arxiv.org/abs/1810.04251>

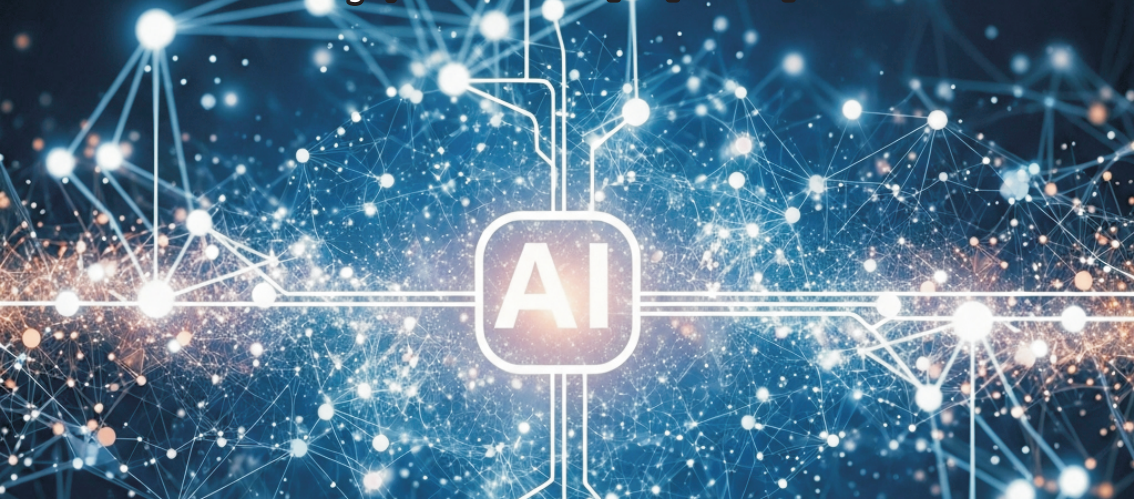
Referências

- [1] NOVELLO, Mario. O que é cosmologia. São Paulo: Brasiliense, 2009. (Coleção Primeiros Passos).
- [2] TURNER, Michael S. The road to precision cosmology. Annual Review of Nuclear and Particle Science, v. 72, n. 1, p. 1–35.
- [3] PINT of Science leva pesquisadores para bate-papo descontraído em bares de Londrina. Boa Noite Paraná. RPC, Londrina, 20 maio 2025. Globoplay. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13616993/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

¹¹ Original: “A human without a cosmology is like a pebble lying near the top of a great mountain... but oblivious to its stupendous view”.

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Não uma ameaça, mas um superpoder para a ciência



Maico Zorzan

maico@astronova.com.br

Nesse turbilhão de tecnologia que vivemos, a inteligência artificial (IA) está sempre nos holofotes. Tem quem tema que ela roube empregos, como uma máquina fria tomando nosso lugar. Outros a veem apenas como uma ferramenta mal usada. Mas a verdade é mais inspiradora: quando bem aplicada, a IA está se revelando um dos maiores aliados da ciência moderna. Um parceiro poderoso, não um substituto.

Pense na IA assim, ela não é um ser pensante. É como um conjunto de algoritmos

superespecialistas, que aprendem com toneladas de dados e realizam tarefas específicas com uma velocidade e precisão que nos deixam de queixo caído. Para os cientistas, que navegam diariamente em um oceano de informações, isso é um superpoder!

Vamos conhecer alguns campos do conhecimento em que a IA está revolucionando:

Na Medicina: Velocidade que Salva Vidas

Imagine sistemas de IA treinados com milhões de radiografias, ressonâncias e tomografias. Eles

conseguem identificar padrões de doenças como câncer, AVC ou fraturas em segundos, com uma agilidade quase impossível para o olho humano. Facilitando diagnósticos, salvando vidas, e melhorando a qualidade de vida de milhares de pacientes e familiares.

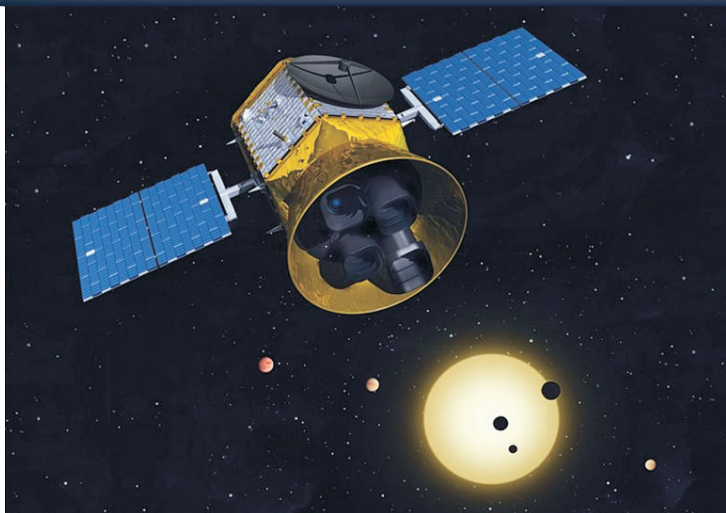
Mas a IA, como conhecemos hoje, ela não substitui o médico. Ela não tem a empatia, a experiência de anos no consultório ou o julgamento crítico do profissional. Ela não enxerga a humanidade do paciente, o que ela oferece é um "segundo olhar", uma ajuda

valiosa para que médicos tomem decisões mais rápidas e certeiras. Em emergências, essa agilidade pode literalmente salvar vidas.

Explorando o Cosmos: Descobertas na Velocidade da Luz

A astronomia também ganhou um ajudante turbo com a IA. Buscar exoplanetas, aqueles planetas distantes, fora do nosso sistema solar, era um trabalho de formiguinha: astrônomos analisavam manualmente o brilho de milhares de estrelas, procurando minúsculas quedas que indicassem um planeta passando. Hoje, algoritmos de IA fazem isso em minutos, vasculhando dados de telescópios como o Kepler ou o TESS e apontando candidatos com uma precisão incrível.

O mesmo vale para a caça a asteroides e cometas, pois a IA pode examinar montanhas de imagens do espaço profundo, flagrando objetos em movimento que escapariam ao nosso olhar. Isso é crucial para monitorar potenciais ameaças à Terra. Além disso, ela ajuda a classificar galáxias, identificar possíveis buracos negros e processar sinais cósmicos, liberando os



Telescópio espacial TESS.

cientistas para focar no que humanos fazem melhor, que é interpretar, teorizar e fazer descobertas profundas.

Ciência em Todos os Campos: Novas Fronteiras

O impacto da IA como ferramenta científica vai muito além da medicina e do espaço. Aliadas em o conhecimento existente, e outras tecnologias, a IA é sem dúvidas, uma aliada que veio para ficar. Vejamos algumas áreas onde essas tecnologias podem mudar a forma como vemos a informação:

Agricultura: Analisa imagens de satélite, drones ou terrestres para detectar pragas, prever colheitas e otimizar o uso da água na

irrigação, e a aplicação mais eficiente de fertilizantes.

Pecuária: Sensores e IA monitoram a saúde dos animais em tempo real, prevenindo doenças e aumentando o bem-estar e a produção de carne e leite e derivados.

Geologia: Ajuda a ler e interpretar sinais de radar, imagens de satélite, e sinais de rádio, enxergando formações subterrâneas, auxiliando na mineração e na previsão de desastres como terremotos e deslizamentos em áreas urbanas.

Antropologia: Reconstrói rostos de crânios antigos, identifica padrões em artefatos e decifra textos históricos com uma

velocidade que deixaria qualquer pesquisador boquiaberto.

A IA na Sala de Aula

No ensino, especialmente de ciências e astronomia, a IA também brilha, pois ela transforma o aprendizado em algo mais interativo, visual e acessível. Professores e alunos podem contar com ferramentas incríveis, como:

Explicadores: ChatGPT, Khanmigo (Khan Academy), Explainpaper, SciSpaceCopilot e Perplexity AI, que tiram dúvidas, simplificam conceitos complexos e ajudam a entender artigos científicos.

Exploradores do Espaço: Stellarium (Que em breve deve estar conectado a IA, fica a minha previsão) e o NASA's AI Toolkit, diversas tecnologias que a Nasa possui, que já usa IA com dados espaciais reais e trazem o universo para perto na sala de aula, mesmo que essa não seja tão simpática ao usuário final, mas que em breve poderá estar mais acessível.

Assistentes de Pesquisa: Copilot for Education e You.com AI ajudam a buscar e organizar informações confiáveis.

Criatividade



Visual: Leonardo.Ai gera imagens impressionantes de planetas, espaçonaves e fenômenos, deixando as aulas mais cativantes.

O Presente é Inteligente e Colaborativo

A inteligência artificial não é o futuro da ciência, ela é o presente. Quando usada com responsabilidade e criatividade, ela amplia nossas capacidades humanas de uma forma extraordinária, acelerando descobertas que antes levariam uma vida. O segredo está em entender que a IA não vem para substituir o cientista, o médico ou o professor. Ela

vem para ser a nossa aliada mais poderosa, a chave que pode destrancar uma nova era de conhecimento e progresso e que cabe a nós aprendermos a usar essa ferramenta com sabedoria.

OBS: Para contrapor, criar um quadro dentro do artigo, onde vou tratar dos pontos negativos da IA, que segue abaixo:

O Custo Escondido do Progresso Científico

A inteligência artificial está revolucionando a ciência, isso é inegável. Algoritmos que devoram montanhas de dados aceleram descobertas em genética, astronomia e

medicina de um jeito que era impensável há poucos anos. Mas essa revolução tem um lado menos glamoroso, que costuma ficar fora dos holofotes, o seu impacto no planeta e nas nossas escolhas éticas.

Por trás de toda essa magia digital, existe um consumo voraz. Treinar um único modelo de IA avançada exige tanta energia que pode gerar centenas de toneladas de CO₂, é como se dezenas de carros ficassem rodando um ano inteiro só pra isso. Os data centers que sustentam essas tecnologias são verdadeiros glutões de eletricidade. E não é só para não superaquecerem, esses servidores gigantes bebem água em quantidades absurdas, pressionando regiões que já sofrem com escassez.

Na pesquisa científica, outro perigo ronda incautos, a tentação de acreditar cegamente na IA. Muitos modelos funcionam como caixas-pretas que nem mesmo seus criadores entendem completamente como chegam a certas conclusões. Isso pode detonar a confiabilidade dos estudos, especialmente quando algoritmos reproduzem e ampliam preconceitos escondidos nos dados. Imagine o estrago em



Um data center de IA.

áreas como saúde pública ou políticas sociais. É preocupante!

E tem o uso... digamos, menos nobre. Enquanto a IA poderia estar curando doenças ou desvendando o Cosmos, muita gente a usa só pra criar memes, fazer perguntas absurdas ao ChatGPT ou testar até onde o robô aguenta nossa estupidez. Parece inofensivo? Cada uma dessas brincadeirinhas consome os mesmos recursos computacionais e ambientais que uma pesquisa séria. Aquele meme engraçadinho? Tem um custo real para o planeta.

A inteligência artificial é uma ferramenta incrível, mas precisamos usá-la com consciência. Vale mesmo gastar tanta energia e água do planeta só por um entretenimento fugaz? O

caminho é claro, devemos reduzir o uso supérfluo, focar em aplicações que realmente mudem o mundo e investir pesado em tecnologias mais verdes. Só assim a inovação andarão de mãos dadas com um futuro sustentável.

Maico Zorzan é graduado em Matemática e em Tecnologia da informação, pós graduado em Segurança da informação, em Inteligência artificial e em Aprendizagem de máquinas

Para saber mais:



Introdução à Inteligência Artificial: uma abordagem não técnica; Tom Taulli

OBSERVATÓRIO ESTRELA DO SUL REALIZA MAIS UM EVENTO VINCULADO AO “ASTEROID DAY”



O evento já se tornou tradição no observatório e até já recebeu reconhecimento internacional

Adriane Casteleira

adrianecasteleira@gmail.com

O Observatório Estrela do Sul (Sarandi-PR) realizou mais um evento vinculado ao Asteroid Day, promovido pelo Clube de Astronomia de Sarandi (CAS) e contou com a participação de um público recorde de, aproximadamente, cento e cinquenta participantes que puderam participar da programação que contava com palestras sobre o tema, observação solar com equipamentos especializados e observação de diversos objetos do hemisfério austral, como aglomerados e nebulosas. Tudo isso em um clima

aconchegante de Festa Junina, com fogueiras e pratos típicos.

O evento teve início na tarde de sábado, 28 de junho, com observação do Sol, coordenada por Bruno Bonicentro (CAS/BRAMON) e Ricardo Túlio Barros (CAS), que dispuseram um telescópio coronado (específico para observação solar) e um telescópio refrator equipado com filtro adequado para a observação do Sol. No início da noite, o público pôde aprender mais sobre o Asteroid Day com Bruno Bonicentro, que apresentou o evento, sua história e importância, e curiosidades sobre

asteroides e defesa planetária em uma breve palestra. Em seguida, Rafael Cândido de Lima Júnior (CAEH/Revista AstroNova/Arcturus-UFABC) apresentou o tema “Asteroides, cometas, meteoritos e astrobiologia” apresentando a relevância desses objetos na disseminação da química orgânica que originou a vida como a conhecemos. Depois dessas apresentações, Maico Zorzan (CAEH/Revista Astronova) conduziu os participantes em uma oficina interativa de orientação usando as estrelas, enquanto Carlos Domingues (CAS),



coordenador do observatório, recebia os participantes na cúpula para observações. Outros telescópios também estavam disponíveis no espaço para observações guiadas de diversos objetos celestes. Os participantes puderam apreciar o fabuloso céu que ostentou, durante o primeiro momento da noite, uma bela Lua crescente e aprender mais sobre defesa planetária, astrobiologia e

reconhecimento do céu noturno.

O que é Asteroid Day?

Idealizado e co-fundado pelo astrofísico e músico Brian May (da banda Queen), o Asteroid Day (Dia do Asteroide) é uma data comemorativa, sancionada pelas Nações Unidas, para a conscientização pública sobre os riscos de impactos de asteroides. É comemorado anualmente em 30 de junho e possui a missão de “educar o público sobre os riscos e oportunidades dos asteroides durante todo o ano, organizando eventos, fornecendo recursos educacionais e comunicações regulares para nosso público global em diversas plataformas digitais.”

Os eventos em comemoração ao “Asteroid Day” são, em grande parte, organizados de forma independente por universidades, clubes de astronomia, educadores e entusiastas em todo o mundo, voltados para o grande público. Os eventos variam de palestras e concursos de contos a shows ao vivo e eventos comunitários mais amplos, presencial ou on-line.

O engajamento do OES ao Asteroid Day

O Observatório Estrela do

Sul e o CAS estão engajados ao Asteroid Day desde 2017, quando membros do CAS souberam da iniciativa por meio da internet. Desde então, o evento faz parte da programação anual do OES e do CAS por meio dessa parceria.

Esta foi a sexta edição deste evento dedicado exclusivamente à discussão sobre asteroides, tendo, inclusive, reconhecimento internacional da organização do Asteroid Day. Ano passado, uma matéria foi publicada no site oficial do Asteroid Day sobre a relevância do evento promovido em Sarandi.

Link da matéria no site oficial do Asteroid Day sobre a colaboração do CAS e do OES:

<https://asteroidday.org/updates/event-updates/asteroid-enthusiasts-the-journey-of-sarandi-astronomy-club/>

Adriane Casteleira (GAMA, GEDAL), é astrônoma amadora e membro da equipe da Revista AstroNova.

Referências: asteroidday.org

Tem vontade de participar de um evento como este? Quer conhecer o observatório? Siga o OES no instagram:

www.instagram.com/observatorioestreladosul

10K SRAD Solid

First Place

Team 302

Federal University of ABC



A Rocket Design ganhou o 1º lugar na categoria de 3km de apogeu com motor sólido, em uma competição de foguetes nos EUA! Esta é uma conquista inédita para a equipe da UFABC e orgulha todo o Brasil! A equipe da revista AstroNova parabeniza, com entusiasmo, a Rocket Design!



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

Nos acompanhe nas redes sociais:

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

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

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

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