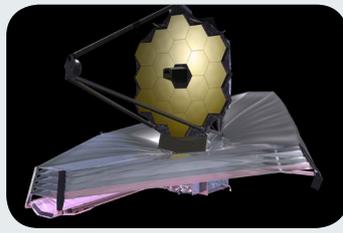




Uma sessão de planetário integralmente em LIBRAS p.6



Um ano desde o lançamento do James Webb p.10



Encantando o público com um planetário móvel p.16



Astronomia como meio para conhecer outras culturas p.18

PLANETARIA

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

DEZ 2022



PLANETÁRIO DO PARÁ
A cúpula dourada da sala Deus Sol

DOMEX

Powered by **DIGISTAR**

Advanced blending and calibration erases seams and unifies the entire display

Expanded bit depth for smooth gradients and subtle details

Intelligent pixel mapping ensures distortion free images across any shape of screen

The World's First Software Defined Display

Our advanced image processing system addresses each individual LED for the ultimate control over system calibration and image optimization.



E&S

SPITZ

Cosm
IMMERSIVE

CONTEÚDO

6

UMA SESSÃO DE PLANETÁRIO EM LIBRAS

Os autores revelam todo o processo de elaboração e apresentação de uma sessão em LIBRAS.

10

O TELESCÓPIO JAMES WEBB E SUAS CONTRIBUIÇÕES

Uma breve história do James Webb Space Telescope, para comemorar um ano de lançamento (Parte I).

16

COLUNA #VIDADEPLANETARISTA

A Professora Sonia Gonzatti conta as aventuras vividas nas viagens com o planetário móvel da UNIVATES.

18

COLUNA "A PARTE E O TODO"

Carolina de Assis comenta sobre a necessidade de enaltecer culturas que são rotineiramente negligenciadas no ensino de Astronomia.

20

COLUNA "PLANETÁRIOS DE NORTE A SUL"

Desta vez, o planetário em destaque é o da Universidade Estadual do Pará, UEPA, em Belém.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS
• ABP •

PRESIDENTE
JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

VICE-PRESIDENTE
ALEXANDRE CHERMAN

SECRETÁRIA
JULIANA ROMANZINI

TESOUREIRA
TÂNIA MARIS PIRES SILVA

SECRETARIA DA ABP
Planetário da Univ. Federal de Goiás
Av. Contorno Nº 900, Parque Mutirama
Goiânia/GO - 74055-140
Fones (62) 3225-8085 e 3225-8028
www.planetarios.org.br

• REVISTA PLANETARIA •

EDITORAS-CHEFES
DINAH MOREIRA ALLEN
JULIANA ROMANZINI

EDITORES ASSOCIADOS
ALEXANDRE CHERMAN
KIZZY ALVES RESENDE

REDAÇÃO E DESIGN GRÁFICO
JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

JORNALISTA RESPONSÁVEL
MARCUS NEVES FERNANDES

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO
JAQUELINE DE S. V. CAMPOS
MARCOS PEDROSO
MARÍLIA RIOS
SIMONE BISPO
MARIANA MILANI
DINAH MOREIRA ALLEN
SÔNIA ELISA MARCHI GONZATTI
CAROLINA DE ASSIS
REGINALDO O. CORRÊA JR.



EDITORIAL

Feliz solstício de verão!

Em muitas culturas, o solstício de verão é celebrado com tradições advindas de séculos ou até milênios. Desde a construção de monumentos para devoção ao Sol, até partidas noturnas de beisebol (o Jogo do Sol da Meia-Noite), são diversas as formas de receber uma das estações mais esperadas. Seguindo a (não tão antiga assim) tradição da Associação Brasileira de Planetários, queremos celebrar a chegada do verão de 2022 com o lançamento da 35ª edição da **Planetaria!**

E nesta edição, vamos encontrar temáticas atuais e relevantes, que nos motivam a estender os conhecimentos sobre Astronomia nos nossos círculos sociais, buscando uma tradição de ensino e divulgação dessa Ciência e nossa sociedade. No artigo “Uma sessão de planetário em Libras”, Jaqueline Campos e colaboradores descrevem a sessão de planetário elaborada para atender pessoas com deficiência auditiva. Eles relatam como surgiu a ideia de criar a sessão e como solucionaram a questão da luz adicional necessária para o público alvo visualizar a comunicadora.

No segundo artigo, o tema é o telescópio espacial James Webb; a expectativa do lançamento, a comparação com o histórico do Hubble e as dificuldades que precisaram ser vencidas para iniciar as operações com sucesso.

Na coluna *#vidadeplanetarista*, Sonia Gonzatti conta suas aventuras, carregando para lá e para cá o planetário móvel da UNIVATES. Uma vida difícil, mas recompensadora pelo encantamento percebido nas expressões das pessoas a cada programa. Como sempre, Carolina de Assis traz suas lindas reflexões na coluna “A Parte e o Todo”, desta vez lembrando como ainda é espantoso um espaço de Ciências trabalhar temas tão importantes como as culturas indígena e quilombola. Fechando a edição, Reginaldo Corrêa relata a história do planetário de Belém, na coluna “Planetários de Norte a Sul”.

Uma nova estação, uma nova edição! Nos vemos no próximo equinócio!

JULIANA E DINAH
Editoras-chefes

PLANETARIA

Nº 35 - Vol. 9 - Dez/2022

PLANETARIA (ISSN 2358-2251) é uma publicação trimestral da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS (ABP), associação civil sem fins lucrativos, de interesse coletivo com sede e foro na cidade de Porto Alegre (RS), na Av. Ipiranga, 2000, CEP 90.160-091, CNPJ 02.498.713/0001-52, e secretaria no Planetário da Universidade Federal de Goiás, na Av. Contorno, 900, Parque Mutirama, Goiânia (GO), CEP 74055-140.

CAPA: Centro de Ciências e Planetário do Pará em foto de Jéssica Batista-Gomes/Ascon-UEPA. Esta edição usa o template “Music” de bestindesigntemplates.com/magazine/universal-indesign-magazine-template/ disponível sob Licença Royalty-free da Creative Commons CC BY.

OS ARTIGOS ASSINADOS SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES E NÃO REPRESENTAM NECESSARIAMENTE A OPINIÃO DOS EDITORES OU DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS. A REVISTA PLANETARIA TEM DISTRIBUIÇÃO GRATUITA E SEUS ARTIGOS PODEM SER COPIADOS DESDE QUE MENCIONADA FONTE, AUTOR(ES) E NÃO SE FAÇA USO COMERCIAL.

MENSAGEM DO PRESIDENTE

Alegria. Poucas vezes, nos últimos tempos, tivemos motivos tão convincentes para celebrar o Natal e a chegada de um novo ano. Antes, era como esperar mais do mesmo. E o mesmo não era bom. Era terrível. O passado, que deveria ter ficado pra trás, transformado em aprendizado, havia retornado de forma aguda, caricata, mas ainda perversa e assustadoramente destrutiva. Mal de quem não aprendeu com os erros. Pois aqui está mais uma chance, bem diante de nós.

Alívio. O caminho que teremos pela frente não será fácil (terá sido alguma vez?) mas pelo menos é um caminho. Uma saída. Não havia mesmo a mínima condição de mais quatro anos num rumo tão certo para o abismo. Ser omissos e perversos durante uma crise sanitária de proporções globais foi só a ponta do *iceberg*. Desorganização da administração pública, desrespeito das leis fiscais e eleitorais, a conivência com escândalos de corrupção e até a implosão do sistema de proteção social depravou os critérios mínimos de transparência e eficiência. Sem falar da absoluta falta de decoro. Educação mesmo.

Desafio. A Caixa de Pandora foi aberta. Os piores tipos ganharam voz – e poder. E ainda vão dar muito trabalho. Por hora frustrou-se a proposta de sair sorratamente da democracia (onde a palavra final vem do povo), para uma monocracia (onde o controle dos outros poderes, de forma presumivelmente legal, é o que concentra as decisões). Não que a democracia seja uma “harmonia entre poderes”, pois sempre existe uma tensão – é até natural. Mas é precisamente esse desconhecimento, aliado a uma estratégia ferina para deixar as pessoas ainda mais confusas, que reúne os elementos necessários para tornar o não-caminho a única alternativa.

Atenção. Com um pouco de serenidade, se vê claramente que o caminho é aquele que (re)começa agora, com este Ano Novo. Aquele que passa pelo entendimento das diferenças, pelo respeito às instituições, à democracia. É verdade que as melhores benesses da democracia não se ligam diretamente à economia, mas instituições sólidas são importantes para o crescimento econômico. O inverso é o não-caminho.

E onde entram os planetários nisso tudo? Bem, estamos lá naquela pontinha chamada Educação. Aquela que já transformou muitas sociedades mundo afora para melhor. Aquela que é a única capaz de fomentar o senso crítico na população. A capacidade de não aceitar automaticamente tudo o que nos é dito ou imposto. De saber onde buscar, analisar, manusear e aplicar a informação transformada em conhecimento. De fazer o futuro melhor que o passado. Feliz Ano Novo.

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA
Presidente

UMA SESSÃO DE PLANETÁRIO EM LIBRAS



Simone Bispo interpretando a sessão para LIBRAS – Foto de Alex Cavanha.

Localizada na cidade de Santo André, SP, e subordinada à Secretaria Municipal de Educação, a Sabina é um espaço não formal de ensino, cujo objetivo é proporcionar aos visitantes e estudantes das escolas municipais a interação com diferentes áreas da Ciência. Nesse espaço, encontra-se o Planetário e Cinedome Johannes Kepler.

Com este acervo, intensificou-se a visita de estudantes e público geral, levando à necessidade de promover e ampliar a acessibilidade, no que tange ao ensino de Ciências. Da mesma maneira, a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS tem ganhado cada vez mais visibilidade em várias áreas do conhecimento, dentre elas a Astronomia.

Em abril de 2022, a Sabina retomou suas atividades de atendimento com uma renovada equipe técnica e pedagógica do Instituto IPRODESC*, com o objetivo de desenvolver ações educacionais voltadas para o atendimento à comunidade escolar e público geral que prestigiam seus espaços. Nessa nova perspectiva de atendimento, houve a preocupação de estruturar um trabalho voltado também para a acessibilidade.

- ★ JAQUELINE DE S. V. CAMPOS ^[1]
- ★ MARCOS PEDROSO ^[2]
- ★ MARÍLIA RIOS ^[3]
- ★ SIMONE BISPO ^[4]

E o primeiro passo foi atender a comunidade surda. Para isso, a equipe pedagógica conta com a professora Marília Rios e duas profissionais surdas.

Dentre as diversas possibilidades que a Sabina promove, o planetário se tornou palco de uma programação necessária.

E assim, foi desenvolvida uma sessão 100% ao vivo e apresentada em LIBRAS por

uma planetarista surda, a professora Simone Bispo.

A preparação para esse novo desafio levou a professora Simone a passar por um processo formativo a partir do qual pôde desenvolver na prática a observação do céu, apresentação e interação com o público. Ela foi conduzida pelos contextos históricos e reconhecimento do céu, favorecendo a apropriação dos conhecimentos e conceitos necessários para



► Sessão em Libras realizada em setembro – Foto de Alex Cavanha.

* Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Científico

a realização da sessão, e inserida no mundo do ensino e divulgação da Astronomia, no sentido de realizar o reconhecimento do céu noturno dentro da sala de projeção do planetário.

“O céu andreense ao toque dos dedos” teve seu roteiro apresentado à nova professora planetarista e sua estreia ao público geral seria realizada por ela no dia 24 de setembro de 2022. O mês de setembro é marcado por diversos eventos da comunidade surda, voltados para a conscientização sobre a acessibilidade e a comemoração das conquistas obtidas ao longo dos anos, tornando simbólica a estreia da sessão neste período.

DESAFIOS PEDAGÓGICOS

Ao integrar a equipe pedagógica, sabia-se que a professora Simone Bispo não tinha experiência sobre assuntos relacionados à Astronomia e, principalmente, sobre o reconhecimento do céu noturno. Diante disso foi elaborada uma rotina de formação e preparação em Astronomia que pudesse dar suporte intelectual, pedagógico e emocional para a realização de uma sessão de planetário. Os professores responsáveis, Marília e Marcos, organizaram roteiros

de estudos e ensaios dentro da sala de projeção do planetário.

Os assuntos abordados com a professora Simone tiveram o objetivo de apresentar um panorama básico da Ciência da Astronomia e reconhecimento do céu. Portanto, assuntos referentes aos planetas do Sistema Solar, Lua, objetos de céu profundo, estrelas, constelações e mitologia foram discutidos e estudados.

DESAFIOS TÉCNICOS

Diante do ineditismo da ação, foi preciso criar estratégias dentro da sala de projeção para que a apresentação fosse viável. Um dos grandes problemas ao apresentar uma sessão de planetário são as outras fontes de luz que não estão vinculadas aos equipamentos próprios da projeção e que podem atrapalhar a visualização das estrelas e outros objetos representados na cúpula.

O impasse que surgiu a partir da elaboração de uma sessão em LIBRAS foi justamente criar maneiras de iluminar os sinais, expressões faciais e corporais da planetarista sem interferir na qualidade das projeções das imagens. Quanto a isso, a equipe técnica e de manutenção da

Sabina criou uma solução para este obstáculo. Depois de algumas discussões e testes, houve a montagem de refletores portáteis direcionados e equipados com filtro gel vermelho para amenizar a iluminação que seria acrescida ao local. Assim foi possível iluminar a planetarista de maneira que o setor destinado aos visitantes ficasse acessível para observação dos sinais e expressões.

Superado esse desafio, o passo seguinte foi realizar treinamentos e simulações dentro da sala de projeção para que a professora pudesse se familiarizar com a dinâmica, posições e movimentos, além do movimento aparente do céu representado na sala de projeção.

Para a orientação técnica e pedagógica, a planetarista em formação recebeu todo o suporte de conteúdos e conceitos por meio da LIBRAS da professora Marília. Já a formação de conteúdo e reconhecimento do céu noturno, ficou por conta do professor Marcos.

A equipe técnica responsável pelo controle dos equipamentos do planetário, especificamente para esse projeto, foi composta por

Heitor Guilherme, Lucas Bessa, Giovana Mota e Ian Veiga, que contribuíram significativamente no desenvolvimento da sessão. Foi nessa atmosfera que a ideia da elaboração de uma sessão totalmente apresentada em LIBRAS foi ganhando corpo.

SESSÃO EM LIBRAS

No dia 24 de setembro de 2022, a sessão “O céu andreense ao toque dos dedos” foi inaugurada no planetário Johannes Kepler. A planetarista Simone Bispo apresentou ao público o céu noturno da cidade de

Santo André apontando algumas constelações e suas histórias mitológicas.

A apresentação foi seguida de uma viagem pelos planetas do Sistema Solar, mostrando as características mais marcantes destes mundos.

A sessão encerrou com uma viagem no tempo: os visitantes foram levados ao céu de 26 de setembro de 1857, na cidade do Rio de Janeiro, dia em que a primeira escola de surdos do Brasil foi inaugurada, o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES).

Ao final, realizou-se uma roda de conversa sobre as lutas e conquistas da comunidade surda envolvendo alguns convidados surdos. A receptividade sobre o evento foi positiva.

Essa iniciativa inédita na Sabina abre espaço para a comunidade surda frequentar o planetário e os demais espaços.

Hoje, como parte da programação do planetário, a sessão é apresentada todo último domingo do mês, recebendo a comunidade surda e promovendo a Ciência Astronomia para todos. ★



Equipe do Planetário e Cinedome Johannes Kepler – Sabina

- [1] Pedagoga, Mestre em Ensino de Astronomia e Educadora
- [2] Biólogo, Mestre em Ensino de Astronomia e Coordenador de Atividades
- [3] Pedagoga, Mestre em Ensino de Astronomia, Intérprete de LIBRAS e Supervisora de acessibilidade
- [4] Pedagoga, Licenciatura Letras Libras, Intérprete de LIBRAS e mediadora

O QUERIDINHO ESPACIAL

BREVE RETROSPECTIVA DO TELESCÓPIO JAMES WEBB E SUAS CONTRIBUIÇÕES

★ MARIANA MILANI* E DINAH MOREIRA ALLEN**

Em 25 de dezembro de 2022 comemoramos 1 ano do lançamento do Telescópio Espacial James Webb (sigla em inglês, JWST). Nesta breve retrospectiva, apresentamos as aflições e expectativas iniciais em relação à construção e lançamento do telescópio.

Projetos de observatórios espaciais são sempre ambiciosos. Há muitas possibilidades de falhas em todas as fases e o custo é elevado. Um errinho qualquer pode levar tudo a perder.

Por outro lado, há muitas vantagens em colocar um observatório no espaço, porque lá não há nuvens, poluição luminosa ou particulada, qualquer interferência da atmosfera. Quando tudo dá certo e os dados começam a

aparecer, todos os esforços são recompensados.

O sonho de construir observatórios “extraterrestres” remonta aos anos de 1940, quando o astrônomo Spitzer fez a proposta para o desenho, construção e lançamento de um observatório na órbita da Terra, muito antes da criação da NASA (*National Aeronautics & Space Administration*) em 1958.

Mas foi apenas a partir dos anos 1970 que se realizou o financiamento para o desenvolvimento do

Large Space Telescope, que futuramente se chamaria *Hubble Space Telescope*.

Após o lançamento do Hubble em 1990, o comitê do Instituto Científico do Telescópio Espacial (*Space Telescope Science Institute*, STScI) recomendava a construção de um novo telescópio espacial, ainda maior, com capacidade de observar na região do infravermelho.

Entre 1995 e 1996, a NASA selecionou o Centro de Vôos Espaciais Goddard e o STScI para estudar a factibilidade de uma nova geração de telescópios espaciais. Pode-se dizer que aí residem as raízes do James Webb.

A construção e operação de grandes telescópios em solo, ou observatórios espaciais,



são muito custosos para um único país disponibilizar 100% da verba necessária. Por isso, nas últimas décadas esses projetos têm sido realizados em consórcios.

No caso do James Webb, os principais parceiros são a NASA, ESA (*European Space Agency*) e CSA (*Canadian Space Agency*). Milhares de cientistas, engenheiros e técnicos de 14 países, 29 estados dos EUA e Washington D.C. contribuíram para o desenho, construção, teste, integração, lançamento e operação do James Webb.

A elaboração do projeto iniciou em 1996 e a fabricação, em 2003. O nome do observatório foi escolhido para homenagear James E. Webb, administrador da NASA de 1961 até 1968 durante os programas espaciais

Mercury, Gemini e Apollo, que culminaram com a chegada do ser humano à Lua.

A ansiedade era grande, tanto das diversas equipes envolvidas no projeto quanto do público. Havia a experiência do irmão mais velho Hubble, que inicialmente foi traumática.

À época do lançamento do Hubble, a expectativa era de se obter imagens maravilhosas. Esperavam-se obter detalhes minuciosos das nebulosas para entender melhor o nascimento e a morte das estrelas, observar galáxias desconhecidas, conhecer um pouco melhor a evolução do universo. Porém, para o desespero de todos, as primeiras imagens do Hubble estavam borradas. O telescópio chegou a ser comparado ao Titanic.

EM TERRA

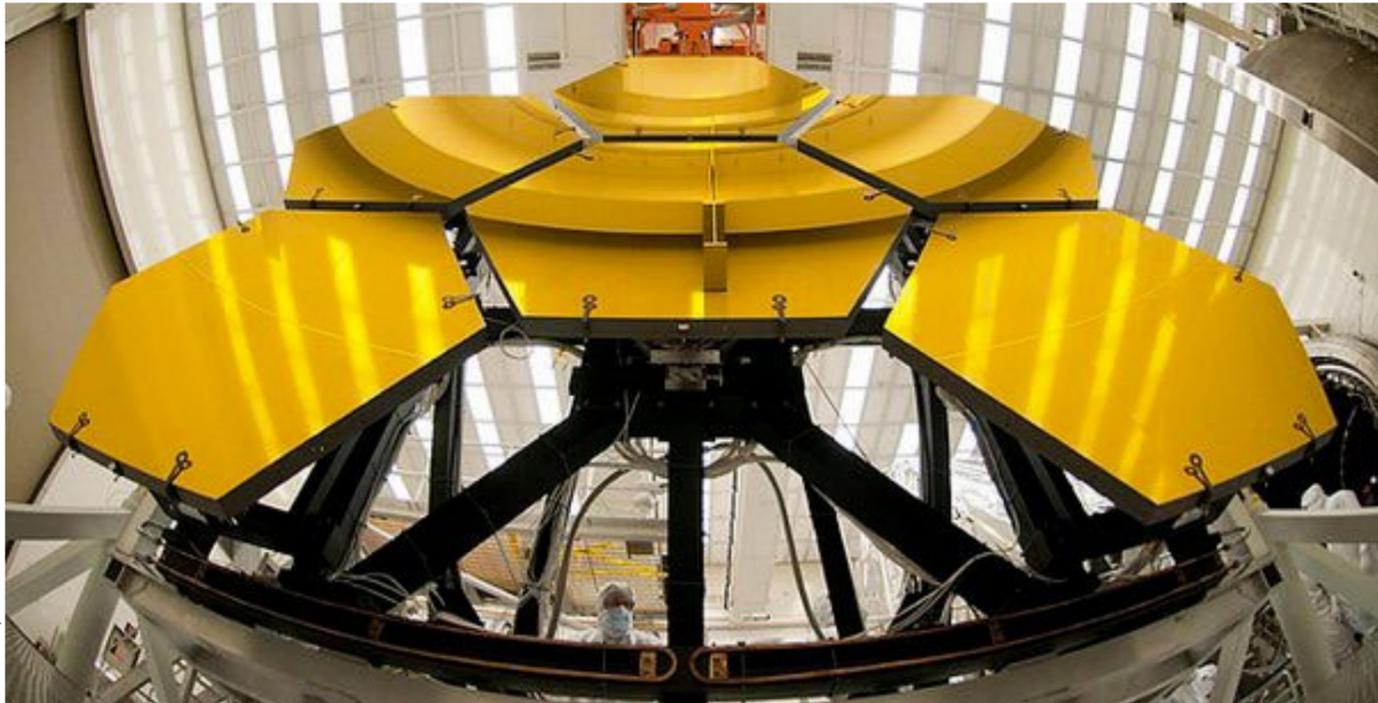
Os segmentos que formam o espelho primário do James Webb no salão de montagem.

* Estudante de Física pela Unesp Rio Claro e estagiária do Planetário do Carmo.
** Dra. em Astronomia pelo IAG-USP e diretora do Planetário do Carmo.

Os engenheiros se debruçaram nas pranchetas para descobrir o problema e encontrar uma solução. O defeito era uma deformação no espelho primário, que impedia a formação das imagens com nitidez.

A solução foi instalar um arranjo de lentes no lugar de um dos instrumentos para corrigir as imagens. Felizmente, àquela época havia viagens de ônibus espaciais que possibilitaram o reparo, e o resultado todos conhecem: imagens lindíssimas, superando em muito as expectativas em informações e em tempo de operação.

O Hubble está posicionado a 550 km da superfície da Terra. Já o James Webb está muito mais distante: a 1,5 milhões de quilômetros



da Terra, num ponto de estabilidade gravitacional chamado “Ponto de Lagrange L2”. A grande distância do James Webb era um motivo de apreensão da equipe, porque no caso de um defeito técnico, não haveria chances de reparo, como aconteceu com o Hubble.

O Hubble tem instrumentos que captam luz nas regiões ultravioleta próximo, visível (0,1 to 0,8 μm) e infravermelho próximo (0,8-2,5 μm).

Já o James Webb capta comprimentos de onda desde a luz vermelha até o infravermelho médio (0,6-28,3 μm). Portanto, pode-se dizer que o James Webb é um observatório que capta luz quase exclusivamente

na região do infravermelho, e por isso tem a função de complementar as observações do Hubble.

É interessante observar do espaço essa região do espectro, porque há faixas no infravermelho que são barradas pela atmosfera da Terra.

As observações do Hubble forneceram fortes evidências da existência de buracos negros no centro de galáxias, possibilitaram medir a composição das atmosferas de exoplanetas, encontrar as galáxias mais antigas e verificar a expansão acelerada do Universo, digna do Prêmio Nobel em Física de 2011. O que mais existe para ser observado, mensurado, descoberto? Como um novo

telescópio espacial poderia contribuir para nosso entendimento do cosmos?

A expectativa é olhar além do Hubble: testemunhar as primeiras estrelas e galáxias em formação, da ordem de 400 milhões de anos após o evento de expansão acelerada de tudo-o-que-existe conhecido como Big Bang. Para o universo conhecido de 13,8 bilhões de anos, esse período é considerado “primordial”.

Foi a partir da virada do século que o desenho e os estudos de financiamento começaram a tornar mais concreta essa nova geração. Embora o projeto do James Webb tenha sido proposto em 2002 com um espelho de 6 m de diâmetro, o que foi

aprovado para construção em 2003 já contemplava um espelho um pouco maior, com 6,5 m de diâmetro.

Espelhos primários de telescópios muito grandes sempre são feitos em modelo mosaico, composto por vários espelhos menores. Isso porque quanto maior o espelho, mais espesso ele deve ser para se manter íntegro, sem se quebrar facilmente, o que tornaria os grandes espelhos espessos demais.

Com o James Webb não é diferente. O espelho primário consiste de 16 segmentos de espelhos hexagonais recobertos de berílio banhado a ouro, para juntos completarem os 6,5 m de diâmetro. Em comparação, o espelho do Hubble é uma peça única, com 2,4 m de diâmetro, e apesar de menor, tem cerca do dobro da massa do mosaico de espelhos do James Webb. A área coletora de luz do James Webb é cerca de 25 m², perto de 6 vezes a do Hubble.

Os espelhos do James Webb são resultantes do investimento em pesquisas com berílio do Departamento de Defesa dos E.U.A. [5], e passaram por testes criogênicos a temperaturas próximas a -250 °C.

Isso porque o telescópio precisa ser mantido em temperaturas extremamente baixas, abaixo de -223°C, de modo que a luz infravermelha que o próprio telescópio emite não interfira na luz coletada do universo. Para manter a temperatura, o observatório dispõe de um escudo de calor composto por cinco camadas para impedir que a luz do Sol o aqueça.

Depois de ser adiado diversas vezes desde 2017, o lançamento do James Webb aconteceu no dia 25 de dezembro de 2021, da Guiana Francesa, carregado pelo foguete Ariane 5. Foi uma longa viagem desde a Califórnia, onde foi construído, passando de

navio pelo Canal do Panamá, depois no caminhão até a base de lançamento. Os adiamentos aconteceram por motivos diversos. Mas era preciso prevenir o máximo possível de que algo acontecesse de errado. Até que em janeiro de 2022, chegou ao seu destino final.

Devido ao seu tamanho, o James Webb foi acomodado dobrado no foguete, e o desdobramento aconteceu no espaço. Uma das primeiras e mais importantes etapas após o lançamento foi a abertura do painel solar, possibilitando a geração de energia para o funcionamento do telescópio. Os espelhos começaram a se posicionar no dia 8 de janeiro de



►Membros da equipe em frente ao modelo em escala real do JWST no Goddard Space Flight Center, em Maryland. Foto: NASA

2022 com a conclusão do desdobramento em 19 de janeiro. Começou então a fase de alinhamento que passou por 7 etapas, cada uma descrita detalhadamente no blog da NASA:

1. **Segment Image Identification** (identificação da imagem do segmento)
2. **Segment Alignment** (alinhamento do segmento)
3. **Image Stacking** (empilhamento de imagens)
4. **Coarse Phasing** (fase grosseira)
5. **Fine Phasing** (fase fina)

6. **Telescope Alignment Over Instrument Fields of View** (alinhamento do telescópio sobre os campos de visão do instrumento)

7. **Iterate Alignment for Final Correction** (alinhamento iterativo para correção final)

A cada processo, uma equipe precisava discutir e decidir se estavam prontos para dar seguimento à nova etapa. Em seguida, o comissionamento dos instrumentos científicos levou cerca de 2 meses, passando por testes de estabilidade térmica e por 17 modos de verificação final dos instrumentos antes de começarem as operações. Em 11 de julho de 2022, o

Telescópio Espacial James Webb estava completamente pronto para transformar o conhecimento sobre o universo.

Mas afinal, como é organizado o trabalho dos cientistas que irão usar esses dados? São abertos a toda comunidade científica? Apenas os membros das colaborações podem acessá-los?

Na próxima edição traremos mais informações sobre as observações já realizadas e como foi o investimento desse observatório tão especial. ★

Quando foi a última vez que você visitou um planetário?



Venha descobrir mais sobre este fascinante Universo. Filie-se à Associação Brasileira de Planetários.

www.planetarios.org.br

SOLUÇÕES PARA PLANETÁRIOS
SISTEMAS DE FEIXE ÚNICO CENTRAL
SISTEMAS MULTIFEIXES PERIFÉRICOS



ASTERDOMUS

11 9 9912 5358

WWW.ASTERDOMUS.COM.BR

**FEITO POR QUEM USA !
 USADO POR QUEM FAZ !**



A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS
 deseja aos seus associados e amigos

— Boas Festas —
 &
 — Feliz —

2023





Minha vida de planetarista começou em 2013, quando decidi enviar um projeto de trabalho para a Chamada CNPq/MCTi 046/2013. Até então, eu conhecia planetários como visitante. Como dizem os persistentes (ou teimosos...): o “não” eu já tenho, então, não custa tentar. No final daquele ano, saiu o resultado. E que grata surpresa: nossa proposta foi aprovada!

O primeiro desafio foi decidir que modelo de planetário comprar, onde comprar. Nessa saga, os amigos Daniela Pavani, Guilherme Marranghello e o pessoal da Asterdomus foram fundamentais para nos ajudar, ensinar e orientar.

Posso dizer que esse resultado mudou minha vida e meu trabalho, quem eu sou e o que faço de uma forma espetacular. Eu já trabalhava com divulgação científica e popularização da Astronomia em um projeto de extensão da Univates, o “Desvendando o céu: Astronomia no Vale do Taquari”. Mas a aquisição do planetário levou nossas experiências, conquistas e desafios a um novo patamar.

Carinhosa e orgulhosamente, dizemos por aqui que o Planetário da Univates foi um divisor de águas no nosso trabalho de divulgação científica. Sobretudo, coloca também nossa instituição no cenário nacional no que diz respeito a popularizar a Astronomia. Parece que foi ontem nossa primeira sessão... mas lá se vão mais de oito anos.

Monta, desmonta, carrega, descarrega, puxa, empurra, tranca catraca, lubrifica, destranca. Testa som. Cola a lona pra esconder as estrelas fixas. Treina bolsistas. Confere instalações elétricas. Faz *check-list* de tudo. Faz nota fiscal de transporte a cada saída. Acorda cedo, carrega tudo. Negocia a doação de lanches e almoço nas escolas. Sai da Univates pelas 7h da manhã pra chegar nas escolas em torno de 8h. Monta tudo. Faz 6 a 8 sessões em um dia. Desmonta. Carrega. Volta pra universidade. Disfarça o suor, troca de camiseta, lança um perfume e vai dar aula à noite, cansada, mas feliz.

Quando as sessões são nos espaços da universidade, a função é praticamente a mesma, exceto pelo deslocamento. Essa é nossa rotina nestes mais de oito anos. Em cada sessão, em cada itinerância, colhemos sorrisos, ouvimos gritos de euforia, alegria. Crianças batem palmas, alguns choramingam e precisam sair. Em cada um dos gestos, falas, perguntas, olhinhos brilhantes, percebemos o encantamento que um céu estrelado produz e engrossamos o coro daqueles que dizem que a Astronomia é uma Ciência para ser admirada.

Minha paixão por essa Ciência vem muito disso: olhar para o céu nos mostra o quanto somos insignificantes, somos somente grãos de poeira das estrelas em um universo ilimitado e misterioso. Mas indo além das minhas divagações, quero contar algumas histórias, daquelas centenas que todo planetarista sempre tem para contar.

Na primeira itinerância, em maio de 2014, na EEEM Reynaldo Affonso Augustin, na cidade de Teutônia/RS (terra do sapato de pau), uma criança sai do planetário e pergunta:

– *Onde estão os motores que fazem ele girar?*

E outra:

– *Tia, vocês alugam esse brinquedo para aniversários?*

Em uma sessão na Univates, para mulheres integrantes de um Clube de Mães, uma delas comentou, no momento de interação dentro da cúpula, após o término da sessão:

– *Agora eu entendi por que o Sol não chega sempre no varal da minha casa* (em referência à mudança de posição aparente do Sol durante um ano, na latitude aproximada de 30° S).

Noutra ocasião, chega o transporte na Univates, para traslado da equipe e materiais, mas eis que uma das caixas do planetário não passa pela porta do ônibus. Corre pra cá, liga pra lá, conseguimos um veículo maior, em que a tal caixa, imponente, viajou sozinha até a escola e a itinerância aconteceu.

Desse incidente, vieram aprendizados: orientações por escrito e *check-lists* de todas as etapas e condições logísticas até consumir com êxito um dia de Planetário nas escolas.

Noutra feita, a fechadura da kombi que nos levou até a cidade de Arroio do Meio (aproximadamente a 7 km do campus) eram duas cordas amarradas...

Não preciso dizer que nos revezávamos no caminho para manter as cordas tensionadas e evitar que as coisas do planetário e os planetaristas

não ficassem pelo caminho... Numa ocasião, o transporte escolar se perdeu. Orientações por telefone foram em vão. O moço não sabia usar o *Maps*. Chovia. Resumo: Pedimos para ele aguardar onde estava, alguém foi a pé encontrá-lo e mostrar o caminho. Quase uma hora de atraso!

Recentemente (ago/2022), depois de dois anos sem sessões, me emocionei mais uma vez fazendo uma sessão, na feira de Ciências de Estrela. As crianças aplaudiam e vibravam a cada movimento, a cada astro que ia surgindo na sessão.

As histórias seriam muitas. A cada itinerância, a cada sessão na Univates, independente do público, sempre vimos emoção, encantamento e aprendizado. Para muitos, uma experiência que não seria possível ou acessível se não houvesse um planetário móvel e em atividade na instituição. ★



Foto da autora

A PARTE E O TODO

COM CAROLINA DE ASSIS



Neste último semestre, treinei a mais nova equipe de planetaristas do Museu Ciência e Vida, onde coordeno as atividades do planetário. O fato de que nossas visitas técnicas incluíram visitas ao teatro e ao museu de Belas Artes e que, para o desenvolvimento das primeiras atividades delas, elas teriam de pesquisar sobre culturas originárias e quilombolas muito as surpreendeu. Espantadas e felizes, resumiram a sensação em um comentário: “Eu nunca imaginei que iria estudar sobre isso trabalhando no planetário!”.

Já comentei diversas vezes nesta coluna, sobre a necessidade de reconhecermos a Astronomia como produção diversa: de culturas, de epistemologias, de olhares e narrativas. Da urgência dela ser enaltecida dessa forma nos nossos espaços, inclusive para melhor atender a população que, ao nunca se enxergar de fato como produtora de Ciência, acredita que tem sempre de se adequar para compartilhar das informações apresentadas. Às vésperas

de 2023, também escuto a anuência a este meu coro por vários colegas, mesmo daqueles que não trabalham sob referenciais decoloniais. Ainda assim, ecoa a frase: “Eu nunca imaginei que iria estudar sobre isso trabalhando no planetário!”.

Reconhecemos (ou acredito eu, os educadores museais/planetaristas que estejam realmente comprometidos com a formação científica da população reconheceram) que precisamos apresentar a Astronomia como culturalmente centrada, mesmo quando isto ocorre apenas em função de efemérides “comemorativas”, como o abril indígena ou o novembro negro. De alguma forma, esta ideia nos alcançou como demanda para uma educação - ainda que pontual - do público.

No entanto, como esperar executar esta demanda se os planetaristas não são educados a ela? Educar para a diversidade cultural na Astronomia excede o decorar novas representações de regiões já conhecidas do céu ou mesmo chamar alguém com lugar de fala

para comunicar sobre elas. Para além de planejar uma atividade com a temática, desenvolvê-la entendendo as bases epistemológicas da sua construção é o único caminho para a educação intercultural. E isto inclui quaisquer atividades sobre a nossa Astronomia, preciso ressaltar.

Estamos acostumados demais a enxergar caminhos únicos e dialéticos - ainda que tortuosos - que levem ao céu: você seguirá apenas para frente ou para trás. Produto de uma cultura judaico-cristã, essa característica é igualmente embrenhada na nossa Ciência e, portanto, na nossa construção de realidade.

Nesse afã pela síntese, acabamos querendo absorver o que percebemos imediatamente sobre o outro, agregamos o que captamos para nosso melhor uso e, por fim, replicamos como nosso (e, é claro, como o nosso). Tudo isso performando, ao mesmo tempo, o papel de construtores e guias da estrada.

Mas acontece que existem infinitas estradas, que se encontram em grandes encruzilhadas. Muito embora a dialética grega nos ensine que isto signifique ter de escolher um caminho a seguir, acredito ser necessário uma mudança de percepção: para além das possibilidades de escolha, as encruzilhadas são locais onde você está em todos os caminhos ao mesmo tempo e, portanto, em caminho nenhum. São os lugares de troca e mercado. Não é à toa, portanto, que Exu, para os iorubanos, é o deus da comunicação. A boca que come tudo é a mesma que alimenta o mundo em fartura. Exu está nas encruzilhadas. E é ali que o conhecimento de fato é possível.

Atentamos para uma formação múltipla dos planetaristas, se quisermos que eles enxerguem o porquê das coisas serem ditas da forma que são e não apenas comuniquem como eles aprenderam a enxergá-las. Para apresentar o céu, precisamos primeiro entendê-lo. Para isso, precisamos olhar para o mito, para o antigo, para o mistério, para a história e, claro, para o conjunto de tudo isso: a cultura. Que conheçam planetários e observatórios, obras de arte e mitos antigos, comunidades e pessoas de culturas diversas. Afinal, é reunindo todas as partes, que reconhecemos o todo. ★



No alto, equipe de planetaristas do Museu Ciência e Vida visita o Museu do Universo, da Fundação Planetário do Rio de Janeiro. Abaixo, visita ao Quilombo da Machadina (Quissamã/RJ) Fotos: Acervo da equipe.

PLANETÁRIO DO PARÁ

★ REGINALDO O. CORRÊA JR
Técnico em Física. Planetário da UEPA, Belém, PA.

Fotos de Reginaldo Corrêa.

O Planetário do Pará tem a sua origem no ano de 1995, mais precisamente, em 29 de abril. Nesse dia ocorreu um eclipse solar anular, sendo o último eclipse desse tipo do século XX.

Várias cidades do Norte e Nordeste brasileiro puderam contemplar esse espetáculo da natureza. No entanto, Belém do Pará foi a única cidade do mundo de onde foi possível observar melhor a centralidade do chamado “anel de fogo”.

Esse evento chamou tanto a atenção que o local de observação aconteceu em um espaço turístico da capital paraense: o Forte do Castelo. Nesse espaço, encontraram-se muitos

curiosos, pesquisadores e a imprensa fazendo a cobertura do evento.

Relata-se que um dos pesquisadores que veio da cidade do Rio de Janeiro esqueceu um equipamento no hotel em que estava hospedado. Então pediu para que o motorista de uma empresa de televisão o levasse.

Durante o trajeto do Forte do Castelo até o hotel, o pesquisador notou que muitas pessoas estavam saindo de suas residências para olhar o Sol, com as devidas proteções, conforme ressaltado em dias anteriores pela imprensa sobre os cuidados necessários ao olhar para o Sol.

O pesquisador, ao ver essa atitude da população em querer vislumbrar tal fenômeno da natureza, ficou encantado. Ao chegar ao Forte do Castelo, relatou a um deputado estadual da época, entusiasta da Ciência, que o povo paraense se interessava por Astronomia e logo sugeriu a instalação de um planetário no Pará, sendo que até então não havia nenhum planetário na região Norte do país.

A partir desse momento a ideia foi abraçada e iniciaram-se as tratativas necessárias para elaboração e concretização desse projeto. E assim, em 30 de setembro de 1999, o primeiro planetário fixo da região Norte e da Amazônia

brasileira foi inaugurado, denominado de Planetário “Sebastião Sodré da Gama”. O evento contou com a presença do Governador do Estado, secretários de governo, representantes da Universidade do Estado do Pará, líderes indígenas e a imprensa.

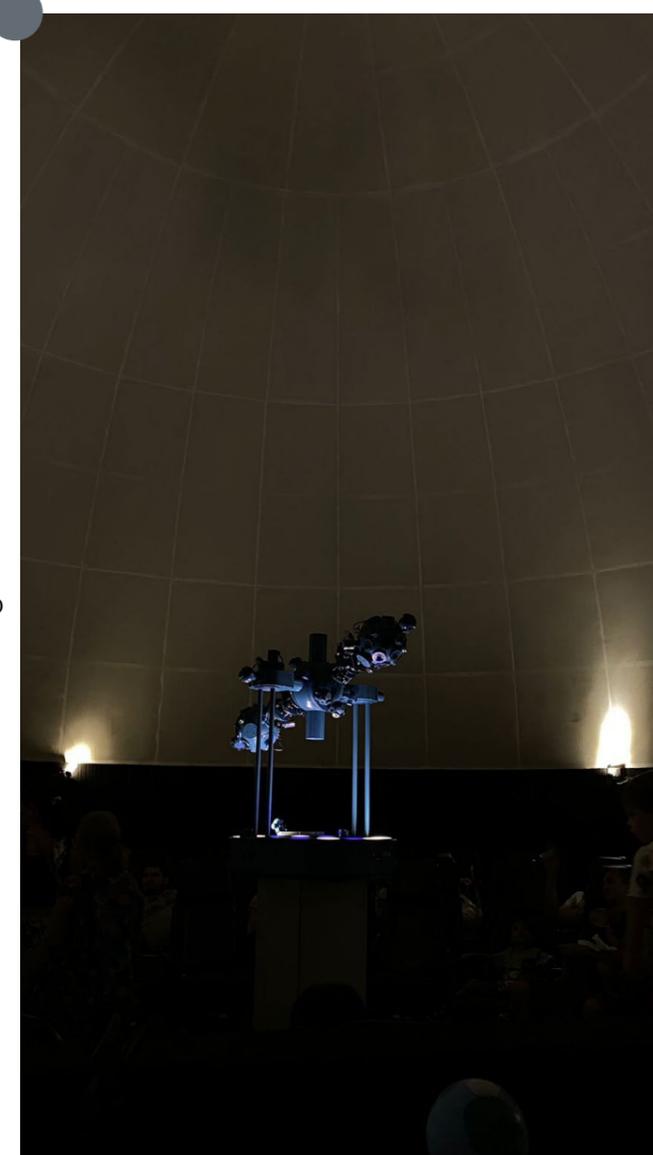
A sugestão do nome se deu em homenagem ao cientista paraense que foi diretor do Observatório Nacional (ON) do período de 1929 até 1951, quando faleceu. Vale ressaltar que o Planetário “Sebastião Sodré da Gama” está vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade do Estado do Pará (UEPA). O projetor instalado na

sala de projeção é um óptico-mecânico do tipo Skymaster ZKP-3, da marca Carl Zeiss.

Esse projetor chegou à capital paraense em 1998, em contêiner vindo da Alemanha e instalado no ano seguinte. Em 2014, o planetário sofreu um *upgrade* de software deixando de utilizar o sistema Mac Os e passando a utilizar o Windows. Nesse mesmo ano, a sala de projeção passou a ser chamada de Kwahary, que significa Deus Sol, para os indígenas da etnia Tembê.

Quando observado do lado externo, nota-se a cúpula pintada da cor dourada, justamente, para fazer

O Centro de Ciências e Planetário do Pará fica na Avenida Augusto Montenegro, em Belém, e os telefones para contato são (91) 3216-6300 e 3216-6301



alusão ao astro. A capacidade máxima da sala de projeção é de 105 lugares e ela tem 11 metros de diâmetro.

Inicialmente, o planetário tinha duas frentes de atuação: Astronomia e Meio Ambiente. A sala de projeção era destinada para os estudos relacionados à Astronomia, e o espaço do conhecimento, ao Meio Ambiente. Destaca-se um dos belíssimos trabalhos que o Planetário desenvolveu na área de etnoastronomia, a cartilha sobre “O Céu dos índios Tembê”. Essa cartilha foi contemplada com o prêmio Jabuti, em 2000, como o melhor livro didático para ensino fundamental e médio.

Com o passar do tempo, o Planetário do Pará sentiu a necessidade de ampliar a sua área de atuação de tal forma que o público em geral tivesse mais contato com as várias áreas científicas, assim diminuindo a desigualdade de acesso ao conhecimento. Por conta disso, em 2012, foi inaugurado o Centro de Ciências que contempla as áreas da física, química, biologia, geologia, matemática e a sala “escura”, sendo essa última um ambiente de exposição temporária.

Nesse novo contexto, o Planetário do Pará passou

a ser designado por Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPPA), cujo principal objetivo é a popularização e a divulgação científica para a população.

Esse espaço é muito importante para a sociedade, pois é nele que se faz a ponte entre o conhecimento científico produzido pelas Universidades e o público externo. Nos períodos até a pandemia de Covid-19, o CCPPA desenvolveu várias ações, tanto para a comunidade em geral quanto para a comunidade acadêmica. Destacam-se as visitas escolares, vistas do público espontâneo, palestras, oficinas, observações do céu noturno e eventos acadêmicos.

Durante o período deflagrado pela pandemia de Covid-19, o CCPPA precisou “fechar” as suas portas, assim evitando a proliferação do vírus Sars-Cov-2. Vale ressaltar que esse período foi bem doloroso para a nossa equipe, pois tivemos funcionários que contraíram o vírus e, infelizmente, entes queridos faleceram devido à doença.

Mas, o CCPPA precisava continuar com a missão de popularizar e divulgar o conhecimento científico para a sociedade. Nesse momento, migramos as nossas atividades para o

mundo digital. As primeiras atividades a serem realizadas foram os Planetários Curiosos, que semanalmente eram divulgados em nossas redes sociais. Com o sucesso dessa ação foi possível criar a versão em áudio desse planetário curioso, ficando conhecido como *podcast*, o qual era transmitido por uma plataforma de *streaming* e pela rádio UEPA.

Uma outra ação que foi extremamente importante na popularização da Ciência foram os Ciclos de Palestras Virtuais (Lives do CCPPA). As lives ocorriam em formato de palestras ou entrevistas, nas quais foram apresentados diversos temas, como, por exemplo, Olimpíadas Brasileiras de Astronomia (OBA), Astrobiologia, Química do Universo, Amazônia, Universo primordial, Mitos e constelações, Reconhecimento do Céu e outros temas que eram sugeridos pelo nosso público. Além do mais, contamos com a presença de vários planetaristas do Brasil.

Outra ação que foi desenvolvida no período mais turbulento da pandemia foi o Concurso Ciência e Arte que teve como objetivo a interação da comunidade com o CCPPA, no qual o participante enviava através de *e-mail* o seu desenho ou fotografia para serem avaliados pela nossa

equipe. Como premiação aos vencedores, eles teriam o direito de realizar uma observação do céu noturno, levando em conta os protocolos de biossegurança que eram impostos pela Universidade. Atualmente, esse concurso já está na sua quinta edição com a modalidade de Charge.

Uma outra atividade que o CCPPA realizou foram as visitas virtuais. Uma maneira de deixar o público escolar em contato conosco foi através de mediações virtuais, sendo que cada área era responsável por apresentar assuntos escolhidos pela escola. A projeção do nosso planetário foi substituída por simulações usando o software livre *Stellarium*.

Existem outras ações que o CCPPA executou durante a pandemia, como curso de extensão “Universo e Educação: o céu que vemos”, sendo destinado para a formação de professores da educação básica e estudantes de graduação; houve também ações internas destinadas à formação dos nossos estagiários que contou com a participação de planetaristas de outras instituições; o surgimento do Coletivo Tainá-Kan, sendo uma iniciativa de professoras, estagiárias e servidoras, objetivando o empoderamento e o pertencimento das mulheres nas diferentes Ciências.

Além do mais, o CCPPA foi convidado para participar, por dois anos consecutivos, da Feira Pan-Amazônica de

Livros e da Multivozes nos anos de 2021 e 2022.

Atualmente, o CCPPA está voltando para a sua programação presencial de forma gradativa como por exemplo, o atendimento escolar e o público espontâneo, os eventos acadêmicos e as observações noturnas.

Além disso, estamos trabalhando nas construções de novas sessões de planetários. Recentemente, foi lançada a sessão intitulada “Os Eukaria representados pelas constelações” durante o evento da 16ª Primavera de Museus, fazendo alusão ao dia do biólogo e contemplando o público mais adulto. ★

Foto: Reginaldo Corrêa.





O Planetário do campus da UDESC Oeste, em Pinhalzinho, SC, é membro da ABP.

Planetaria (ISSN 2358-2251) é uma publicação *online* da Associação Brasileira de Planetários (ABP) iniciada no Solstício de Verão de 2013. É gratuita e publicada trimestralmente, no início de cada nova estação.

CONSULTE AS NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS:

[planetarios.org.br/revista-planetaria/
normas-para-publicacao](http://planetarios.org.br/revista-planetaria/normas-para-publicacao)

ACESSE AS EDIÇÕES ANTERIORES:

[planetarios.org.br/revista-planetaria/
edicoes-anteriores](http://planetarios.org.br/revista-planetaria/edicoes-anteriores)



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Secretaria: Planetário da UFG
Av. Contorno Nº 900, Parque Mutirama -
Goiânia/GO
CEP 74055-140 Fone (62) 3225-8085

www.planetarios.org.br
contato@planetarios.org.br