



Os 'mitos científicos' da
Estrela de Belém [p.6](#)



Transformando o brilho
em sons [p.12](#)



Um 'causo' no Ibirapuera
dos anos 60 [p.16](#)



A urgente diversidade
nos planetários [p.18](#)

PLANETARIA

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

DEZ 2023



O PLANETÁRIO DA UFBA
no XXVI Encontro da ABP



Há mais de 25 anos a Associação Brasileira de Planetários vem incentivando e auxiliando na instalação de novos planetários, além de compartilhar experiências entre os apaixonados por esses espaços singulares de Educação, que atingem um público de milhares de professores e milhões de jovens por todo o país. Sob os domos dos mais de cem planetários brasileiros, o encanto do céu estrelado nos transforma e transforma vidas.

CONTEÚDO

6 OS MITOS CIENTÍFICOS DA ESTRELA DE BELÉM

Na mitologia cristã, uma “estrela” guiou os “magos” até o local onde Jesus havia nascido.

12 BRILHO EM SONS

As magnitudes das estrelas transformadas em frequências.

16 COLUNA #VIDADEPLANETARISTA

Uma experiência marcante na vida de jovens planetaristas do primeiro planetário do Brasil.

18 COLUNA “A PARTE E O TODO”

A branquitude na cidade mais negra do Brasil.

20 COLUNA “PLANETÁRIOS DE NORTE A SUL”

O sonho realizado de abrigar um encontro da ABP num planetário em Salvador.

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 N° 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

DIAGRAMAÇÃO
FLÁVIO BIANCHINI JR.

JORNALISTA RESPONSÁVEL
MARCUS NEVES FERNANDES

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO
MARCELO P. ALLEN
SEBASTIAN MUSSO
TADEU RIBERI
CAROLINA DE ASSIS
FERNANDO MUNARETTO



EDITORIAL

O XXVI Encontro da ABP em Salvador ainda está aceso na memória dos participantes e trazemos aos leitores um pouco do evento nas últimas duas colunas desta edição.

E, como estamos no fim do ano, começamos com um tema bem querido pelos planetaristas, a tentativa de entender qual fenômeno astronômico poderia representar a estrela de Belém citada nas narrativas sobre o nascimento de Jesus. Seria um cometa? Uma conjunção? Uma explosão estelar?

Já no segundo artigo, o experimento mental é transformar em sons as magnitudes das estrelas, de acordo com a escala de Hiparcos.

Trazemos ainda as colunas fixas, iniciando com um episódio contado por Tadeu Riberi, ocorrido em seu tempo de planetarista no início dos anos 70, lembrando como ficamos gratos quando o público reconhece um bom trabalho.

Em seguida, Carol Assis traz as impressões de sua visita a Salvador por ocasião do XXVI Encontro da ABP, quando esperava mais representatividade da população negra na universidade e programas culturais.

Por fim, Fernando Munaretto conta sobre a criação do Planetário de Salvador, ligado ao Instituto de Física da UFBA, desde sua concepção até o estágio atual. Planetário que, embora ainda não inaugurado, já foi capaz de abrigar o XXVI Encontro da ABP.

Boa leitura, e até a próxima edição!

JULIANA E DINAH
Editoras-chefes

PLANETARIA

Nº 39 - Vol. 10 - Dez/2023

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: Recorte da foto oficial do XXVI Encontro da ABP, ocorrido entre os dias 15 e 19 de novembro em Salvador/BA. 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

O ano, este velho conhecido, é um período de tempo que retorna ao seu ponto de partida e recomeça, indefinidamente. É também a revolução de um planeta em volta de sua estrela. Os tais 365 dias, no caso da Terra. Ou 366, que será o caso do ano que se aproxima - que é bissexto.

Muita coisa acontece num ano, além de ficarmos mais velhos! Criamos os calendários para, entre outras coisas, fingir algum controle sobre o tempo. Tempo esse que nos devora pouco a pouco — e que insistimos em dizer que não temos (especialmente para fugir de alguma coisa que não queremos fazer). Mas, afinal, tempo é tudo o que temos. Ou o que nos resta.

Então, o “segredo” é fazer o melhor uso possível dele — o tempo. Passar um tempo sob a cúpula de um planetário é uma das atividades mais prazerosas para os... planetaristas, claro! Certamente para os que amam assistir uma sessão de planetário também. Dividir o tempo na companhia de pessoas que gostamos (sim, outros planetaristas e o público incluídos!) também é uma ótima forma de aproveitá-lo.

O ano que está terminando foi repleto de experiências muito ricas para nós, planetaristas. E não posso desejar menos que isso para o próximo ano. Continuaremos com as celebrações pelo centenário dos planetários e, ano que vem, planetaristas de todo o Brasil já podem salvar em seu calendário o próximo momento de nos reunirmos.

Sim! O **XXVII encontro da Associação Brasileira de Planetários** já tem data e local definidos: vai ser de **2 a 6 de dezembro de 2024 em Duque de Caxias, Rio de Janeiro**. Até lá, teremos quase um ano inteiro pela frente. E que ele seja pleno em saúde, trabalho e sucesso para você, caro leitor. Feliz Ano Novo!

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA
Presidente



Os “Mitos Científicos” da “Estrela de Belém”



★ Marcelo P. Allen
Professor de Física no IFSP e Doutor em Astronomia

Os planetários são instituições de divulgação científica e também de entretenimento.

Nesse contexto, as informações precisam ser apresentadas de forma interessante, divertida ou cativante para o público, porém sem perder a confiabilidade e a precisão usualmente associadas ao pensamento científico. Contudo, muitas vezes a origem dos conhecimentos é muito recuada na história ou sofreu uma trajetória mal compreendida, o que produz distorções na narrativa que levam ao surgimento de “mitos científicos”. A Astronomia é particularmente sensível a

esse problema, dada sua antiguidade e a conexão profunda com aspectos culturais os mais diversos.

Todos conhecem contos onde fenômenos astronômicos desempenham um papel. Um desses casos é a famosa “estrela de Belém” da mitologia cristã. Segundo o evangelho de Mateus, uma “estrela” guiou os “magos” até o local onde Jesus havia recém nascido.

Nos últimos séculos vicejou uma tendência de buscar explicações “científicas” para as passagens mitológicas cristãs, em grande parte para legitimar a escolha religiosa dos cientistas europeus.

A busca pela vinculação de fatos históricos aos eventos mitológicos tornou-se um passatempo popular em certos círculos. Dentro do âmbito dos planetários, a “estrela de Belém” é um desses mitos, onde História, Astronomia e Cultura se misturam numa montagem fascinante, com enredo frequentemente investigativo, em busca de verdades acerca do Natal. No conto “A Estrela” (1954), Arthur Clarke nos mostra como um cientista religioso lida com uma revelação espantosa relacionada a esse acontecimento.

Diversas explicações sobre a “estrela de Belém” foram produzidas ao longo dos séculos. Podemos agrupá-las entre as seguintes categorias: [1] foi uma explosão estelar (nova ou supernova); [2] foi a passagem de um cometa ou uma chuva de meteoros; [3] foi uma conjunção de objetos celestes; [4] não é um evento astronômico.

A hipótese [4] conta a seu favor que a descrição foi feita por uma única fonte, de forma vaga, e há diversos exemplos onde eventos mitológicos foram revestidos de atributos incomuns apenas para torná-los mais simbolicamente relevantes aos olhos da audiência. O nascimento do herói mitológico é quase invariavelmente precedido de fenômenos sobrenaturais



“Adoração dos Magos” Por Giotto

ou sinais profetizados. Tão recentemente quanto 2015 foi publicado (mais) um livro sobre este assunto (*The Star of Bethlehem and the Magi*). No capítulo 4, Bradley Schaefer defende a hipótese de que os “magos” eram astrólogos sem interesse no céu (especialmente fenômenos transientes do mesmo), apenas em horóscopos, que são estudos de relações angulares entre planetas (incluindo Sol e Lua, na antiga acepção da palavra) e constelações (ou melhor, signos), conforme vistos da perspectiva geocêntrica.

Esta argumentação proveio de Michael Molnar, autor do livro *The Star of Bethlehem: the Legacy of the Magi* (1999). Segundo Molnar, a ocultação de Júpiter pela Lua em Áries em 17 de abril de 6 AC era muito auspiciosa (anunciaria o nascimento de um rei divino),

e Áries seria associado à Judéia, portanto isso é o que teria levado os “magos” em busca do “rei recém-nascido” (plausível para o nascimento de Jesus, pois há um problema grande de datação).

A hipótese [1] (nova/supernova) contempla o aparecimento de um novo objeto no céu, mas não poderia dar a impressão de movimento. Para verificá-la, seria necessário encontrar uma nebulosa (remanescente), indícios da estrela em posições adequadas, ou registros astronômicos confiáveis. De vez em quando esta hipótese é revisitada, geralmente após um novo objeto ser descoberto, ou a partir da reinterpretação da idade de um remanescente de supernova.

A hipótese [2] consegue produzir ambos os efeitos. Um cometa periódico permitiria verificação retornando as

épocas de passagem dos cometas conhecidos, mas se aperiódico dependeria apenas de encontrar registros astronômicos confiáveis. De fato, os anais astronômicos chineses contém alguns eventos do tipo, inclusive no intervalo interessante de 10 AC a 10 DC, os quais são frequentemente mencionados na literatura pertinente.

Curiosamente, os pintores do tema “adoração dos magos” passaram a representar a “estrela de Belém” com a aparência de um cometa apenas depois que Giotto di Bondone o fez em sua pintura de 1305, possivelmente influenciado pela passagem do cometa de Halley em 1301, e foi calculado que esse cometa estava visível em 12 AC, época na qual realmente foi avistado um cometa.

A hipótese [3], por sua vez, só pode produzir deslocamentos relevantes se levarmos em consideração os movimentos retrógrados de planetas, que em geral são espaçados por um ano ou coisa parecida.

A verificação é feita calculando as posições dos objetos no passado segundo os movimentos conhecidos. Esta hipótese tem sido a preferida pela comunidade planetarista há décadas. Este assunto é tão

disseminado entre planetaristas que, em 1981, John Mosley, do Observatório Griffith, em Los Angeles (EUA), publicou na revista *Planetarian* (vol. 10 n. 3) da *International Planetarium Society* um artigo sobre enganos comuns cometidos em apresentações desse tema. Escolhemos a seguir algumas considerações dele, de forma resumida:

- Em dezembro de 1603, Johannes Kepler avistou uma conjunção de Júpiter e Saturno em Sagitário, seguida de uma conjunção Marte-Saturno em 26 de setembro de 1604 e Marte-Júpiter em 9 de outubro de 1604. A conjunção Júpiter-Saturno se repete a cada 19,86 anos, deslocada 117° para oeste. Assim, em 794,4 anos a conjunção ocorre na mesma posição da esfera celeste. Kepler calculou que em 17 de setembro de 7 AC a situação era a mesma de 1603, e portanto houve a mesma conjunção Júpiter-Saturno, seguida das conjunções Marte-Saturno (em 20 de fevereiro de 6 AC) e Marte-Júpiter (em março). Porém, em 10 de outubro de 1604 Kepler nota uma “nova estrela” entre Júpiter e Saturno (os quais estavam a 9° de separação um do outro), tão brilhante quanto Júpiter. Essa “estrela” (a supernova de Kepler, a última

da Via Láctea com registro indubitável; a supernova em Cassiopéia A deve ter sido mais recente, porém há dúvidas sobre o registro dela) foi observável até o ano seguinte. Ele registrou essas observações no livro *De Nova Stella in Pede Serpentarti*, concluindo que a sequência de conjunções causara a “nova estrela” (uma suposição baseada na Astrologia então corrente).

Seguindo esse raciocínio, Kepler opinou que em 7 AC aconteceu a mesma coisa, ou seja, uma “nova estrela” surgiu entre Saturno e Júpiter, e essa era a “estrela de Belém”. Posteriormente, a proposta de Kepler foi esquecida (o surgimento de “estrela nova” convocada ou anunciada por conjunção deixou de ser plausível) e a “estrela de Belém” foi atribuída à conjunção tripla.

- Conjunção tripla não é a conjunção de 3 objetos, e sim 3 conjunções dos mesmos 2 objetos que ocorrem em um pequeno intervalo de tempo, incluindo a fase de movimento retrógrado de um planeta. Conjunções triplas de Júpiter e Saturno não são periódicas; o intervalo médio entre elas é de aproximadamente 180 anos, mas varia de 40 a 377 anos. A conjunção (descrita por Kepler) de

Saturno-Júpiter em 7 AC foi tripla. A última conjunção (simples) Júpiter-Saturno foi em 21 de dezembro de 2020, e a próxima conjunção tripla deles será em 2238.

- Em 5 AC um “astro vassoura” foi registrado no Capricórnio entre 10 de março e 23 de abril (o dia não foi especificado), ficando visível por algo como 70 dias. Não há menção de movimento próprio, então poderia ser uma explosão estelar, mas a descrição corresponde melhor a um cometa. Já em 24 de abril de 4 DC um po (“astro sem rabo”) foi avistado na constelação da Águia.

Tanto poderia ser um cometa como uma “nova estrela”. Susanne Hoffman avaliou a região até 4° ao redor de Altair (Aql) e não encontrou remanescentes de supernova (os quais duram mais de 10 mil anos), apenas um pulsar que parece mais velho do que 2000 anos.

Nenhuma das variáveis cataclísmicas (estrelas binárias que trocam massa e são sujeitas a explosões) conhecidas nessa área poderia ter brilhado o suficiente para se destacar. Há possibilidade de uma explosão nova ter ocorrido sem que tenhamos encontrado sua contraparte (a variável cataclísmica),

mas as escalas de intensidade e duração não favorecem essa hipótese (em ambos os casos).

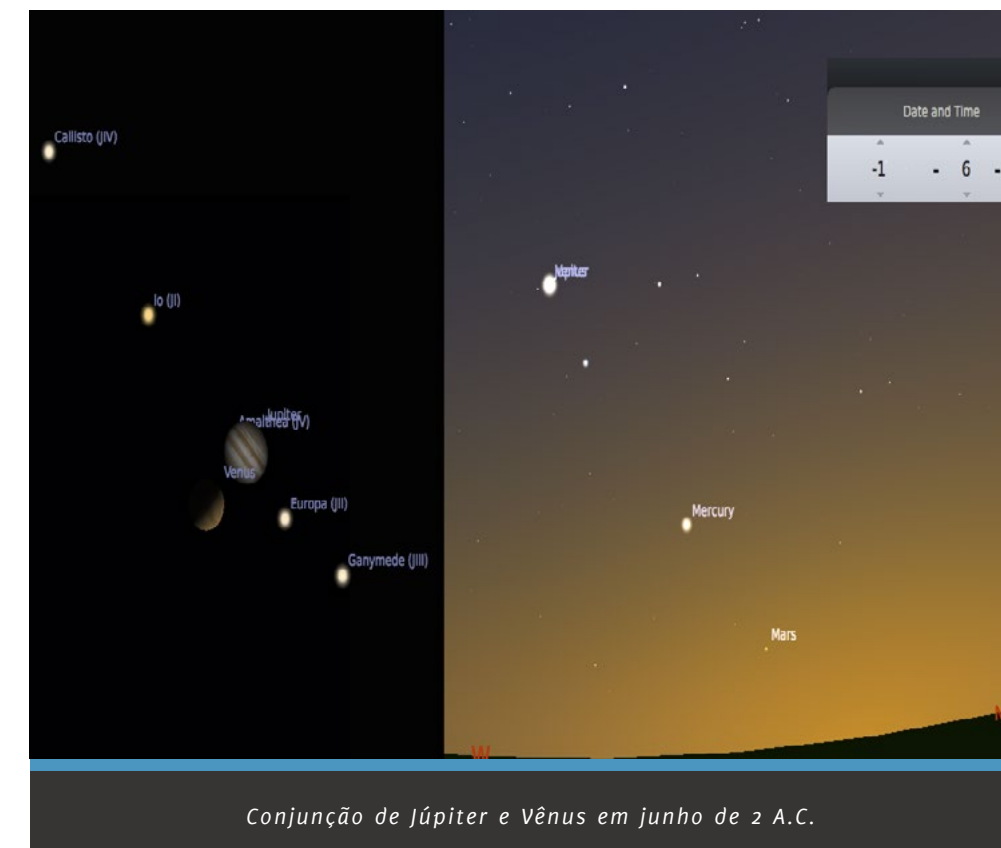
- A Saturnália era um festival romano de colheita, bastante popular, que iniciava-se em 17 de dezembro com um sacrifício público no templo de Saturno e era seguido por dois dias de festança, incluindo troca de presentes e tratamento melhor dos escravos. Ao longo do tempo esse festival cresceu para sete dias, mas nunca chegou ao dia 25 de dezembro.

Contudo, em 257 o imperador Aureliano proclama 25 de dezembro como *dies natali Solis Invicti* (“dia

do nascimento do Sol Invencível”), um grande feriado para os seguidores do mitraísmo, do qual diversas características foram mantidas pelos cristãos quando instituíram o Natal no século IV, ocasião em que o cristianismo já havia sido legalizado no império romano.

A igreja cristã fez uso da conversão de comemorações religiosas existentes, como a Páscoa (equinócio vernal), por isso é razoável entender que o mesmo ocorreu com o Natal.

A data do solstício sulista (inverno no hemisfério norte) era 25 de dezembro no início



Conjunção de Júpiter e Vênus em junho de 2 A.C.

da adoção do calendário juliano, o qual excede o ano trópico por um dia a cada 128 anos aproximadamente, de modo que no concílio de Nicéia (325) o solstício estava em 22 de dezembro, e quando da inauguração do calendário gregoriano (1582) já havia recuado para 12 de dezembro.

O papa Gregório XIII preferiu corrigir o novo calendário (gregoriano) apenas 10 dias, para retornar à situação do concílio de Nicéia, mantendo o Natal em 25 de dezembro.

Dionísio Exíguo havia estimado em 527 que o nascimento de Jesus ocorreu no ano 754 AUC (ab urbe condita, ou “depois da fundação da cidade” de Roma), equivalente ao ano 46 do calendário juliano, ao qual denominou 1 DC (e foi assim que essa contagem começou).

Em 1613, Kepler refez essa determinação, alegando que o rei Herodes havia morrido no ano 42 do calendário juliano, e como Jesus teria nascido antes da morte dele (pois no trecho bíblico os “magos” evitam Herodes depois de encontrarem Jesus), precisaria recuar o calendário em (pelo menos) 5 anos.

As conjunções de Saturno e Júpiter de 7-6 AC (conforme discussão acima) teriam sido interpretadas pelos “magos”

como a “estrela de Belém”. Essa provavelmente foi a primeira vez que fenômenos astronômicos foram utilizados para determinar datas de acontecimentos.

Por essa época ocorreram várias conjunções envolvendo Júpiter, começando com Vênus em agosto de 3 AC, seguida por três seguidas com Regulus (α Leo) a partir de 3 de setembro, e terminando em mais uma com Vênus, em junho/julho de 2 AC, onde os planetas “quase se tocaram” (uma ocorrência brilhante e rara).

Esta série de eventos teria chamado a atenção dos “magos”, os quais seguiram na direção de Júpiter. De fato, há previsões na astrologia babilônica que relacionam conjunções de Vênus a uma mudança dinástica, e Regulus é a “estrela do rei” desde os tempos dos acádios e sumérios.

Outros investigadores propõem que todas as hipóteses de fenômenos astronômicos podem ser consideradas simultaneamente: as conjunções planetárias coincidiram grosseiramente com um cometa ou explosão estelar na época, e isso teria ficado marcado na imaginação popular, sendo resgatado quando o

evangelho de Mateus foi escrito (por volta de 80 DC). Entretanto, é perfeitamente possível que a “estrela de Belém” seja apenas um artifício para marcar uma ocasião importante dentro da cultura cristã nascente.

Susanne Hoffman, em seu artigo de 2021 na revista *Planetary* (vol. 50 n. 3 p. 8), recomenda que os planetários mostrem como seria uma nova na Águia (aproveitando para falar sobre esse tipo de objeto), e também a conjunção Júpiter-Vênus.

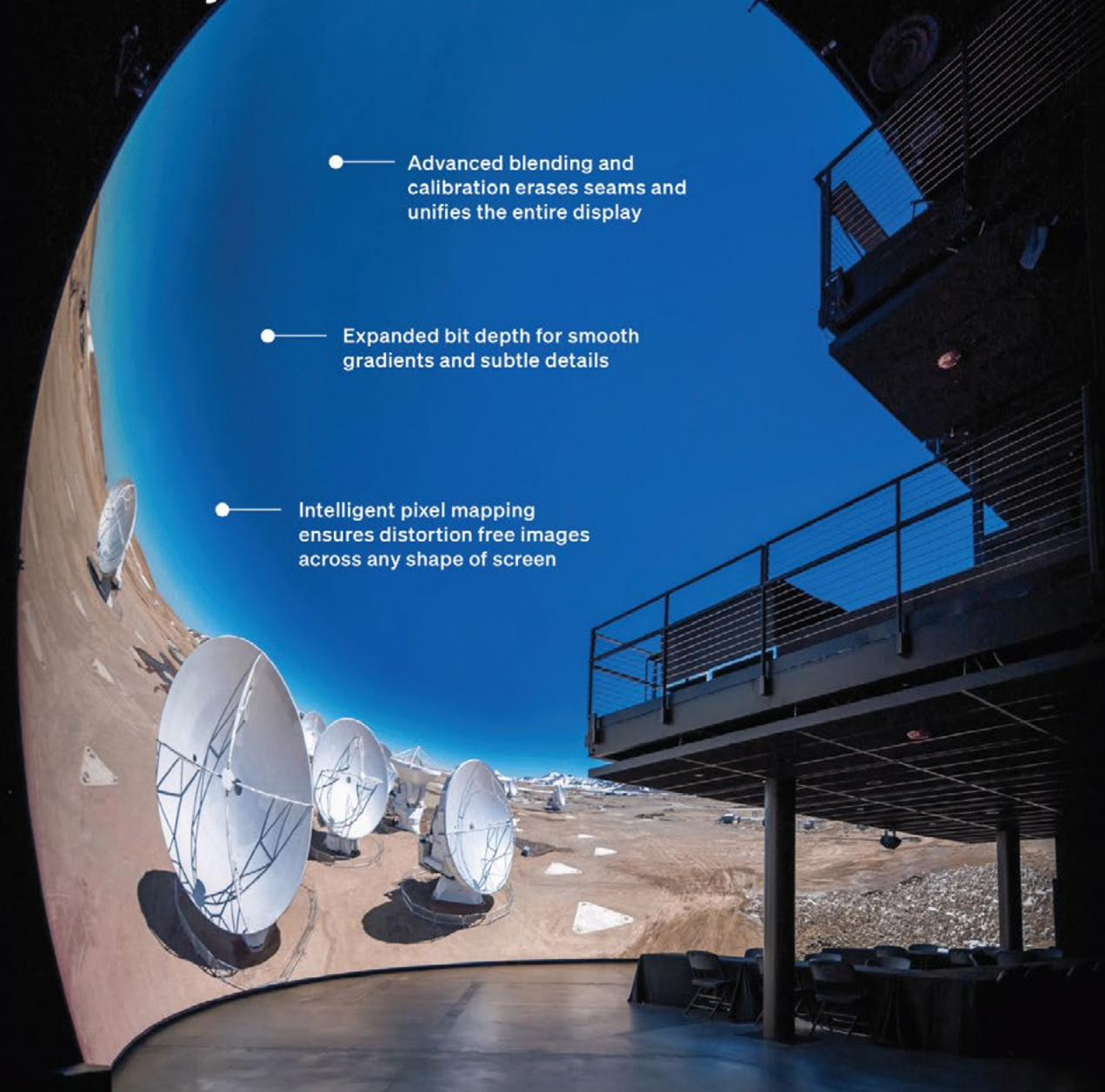
Considero que este tema serve admiravelmente bem para reforçar a conexão entre eventos astronômicos (como conjunções, passagens cometárias e explosões estelares) e as manifestações culturais que surgem nas mais diversas épocas históricas.

A Astronomia está conosco há tanto tempo que podemos falar de Arqueoastronomia, Astronomia Antiga, Etnoastronomia e Astronomia Cultural como interfaces essenciais entre Ciências naturais e humanas.

Uma programação interessante e relevante nos planetários não pode prescindir de incluir elementos dessas áreas de estudo. ★

DOMEX

Powered by DIGISTAR



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

BRILHO EM SONS

Em 1999, um grupo de adolescentes de Mar del Plata, todos cegos, chegou ao topo do vulcão Lanín com a colaboração de uma equipe de alpinistas que entenderam que não há desafios impossíveis se você puder contar com bastante trabalho e vontade.

Esse grupo era ouvinte de um programa de rádio que manteve durante anos e meu contato com eles me permitiu falar sobre Astronomia, compartilhar conhecimentos, curiosidades e enfrentar o desafio de compreender como é o céu para uma pessoa cega perante suas primeiras perguntas.

★ SEBASTIAN MUSSO
Divulgador científico na Argentina.

Até então, eu já vinha dando palestras sobre astronomia há mais de 10 anos, ministrando cursos, organizando exposições sobre o assunto, mas nunca tinha me debruçado sobre um fato que me pareceu tão chocante, quanto estimulante, para o meu trabalho futuro: o céu, para uma pessoa cega... Não existe.

Não existe a partir da perspectiva de que não podemos acessá-lo por

qualquer outro meio que não seja a nossa visão. O céu noturno não se ouve, não se sente, e, é claro, não pode ser tocado.

Assim nasceu a ideia de transformar as luminosidades das estrelas e outros objetos celestes em uma escala de sons de diferentes decibéis e o uso de tons baixos para agudos para representar as diferentes cores presentes em uma observação astronômica.

Por que tanta preocupação em mostrar o céu para aqueles que não o veem?

Estou convencido de que um dos aspectos mais importantes para o desenvolvimento de uma pessoa é a sua relação com o ambiente em que ela vive.

Esse conhecimento será a origem de todas as questões e curiosidades futuras, será o motivador do estudo e proporcionará a segurança necessária para experimentar com esse conhecimento.

A Astronomia é, segundo muitos, a mãe de todas as ciências naturais, uma vez que os fenômenos celestes têm amparado as mais variadas disciplinas do conhecimento humano.

Mas é também um ramo do conhecimento com o qual se experimenta uma sensação ambivalente: por um lado, o desejo de sondar o misterioso e, por outro, a noção de incomensurabilidade que representa, faz com que muitos acreditem que isto é para poucos e, assim, colocam a Astronomia num plano de conhecimento elitista de difícil acesso. O conhecimento é um bem que pode ser acessado por qualquer pessoa e é responsabilidade de quem sabe, que adapte as mensagens aos diferentes níveis de interessados.

Um dos astrônomos mais importantes da Antiguidade foi Hiparco de Niceia (190-120 a.C.), um astrônomo grego assim chamado porque nasceu na cidade de Niceia, Bitínia (hoje Iznik, Turquia).

Seus estudos chegaram até nós graças ao grande astrônomo Ptolomeu que no ano 90 a.C. escreveu uma obra que seria imprescindível na biblioteca de qualquer pessoa que se considerasse culta, até o Renascimento.

A Obra é chamada de Almagesto e é uma compilação do conhecimento astronômico de seu tempo, de estudos do próprio Ptolomeu e trabalhos realizados por terceiros, tal como o catálogo das estrelas de Hiparco, onde apareceu em um mapa celeste (como são chamados) a posição de mais de 1.000 estrelas divididas de acordo com seu brilho em seis magnitudes

numeradas de 1 a 6. As estrelas de magnitude 6 seriam aquelas que o olho humano mal pode ver e aquelas de magnitude 1 corresponderiam às estrelas mais brilhantes do céu.

Foi a primeira vez que se evidenciava o fato de que nem todas as estrelas são vistas com o mesmo brilho. É claro que no tempo de Hiparco não havia grandes cidades cobertas por um manto de luz que nos impede de ver muitas estrelas, nem existia poluição ambiental. Hoje, em Mar del Plata, por exemplo, podemos observar até magnitude 4,5 e além dessa magnitude precisaremos da ajuda de um telescópio.

O interessante de tudo isso é que Hiparco usou o único instrumento que dispunha para estudar o céu, que eram seus próprios olhos, sem quaisquer outros instrumentos que aumentassem ou melhorassem de alguma forma sua capacidade de observação.



Podemos então facilmente levar esses conceitos a uma emissão sonora que nos será útil para alcançar um “mapa mental” do céu que tenha a maior correspondência possível com o real.

O brilho de uma estrela de uma determinada magnitude estabelecida por aquele rapaz de Niceia, aumentava 2,5 vezes em relação ao de uma estrela com a magnitude posterior, ou seja, uma estrela de magnitude 3 seria 2,5 vezes mais brilhante do que uma de magnitude 4.

Mas nosso olho não distingue com tanta sutileza essas diferenças e, por outro lado, levar isso para o áudio seria conceitualmente errado e ainda que as estrelas que eu possa observar, e que não me causam nenhum problema aos olhos, se tornariam em nossa nova escala, ruídos irritantes que confundiriam a realidade que estamos estudando.

Se Hiparco tivesse tomado nossa ideia, ele certamente teria colocado a magnitude 6 nas estrelas que se ouvem em 10 dB, mais ou menos o que consideramos o limiar da audição humana, aqueles que não ouvem muito bem não podem ouvir magnitudes 6, da mesma forma que muitos de nós, eu incluído, que não possuímos visão perfeita (e lembrando que isso é atualmente impossível a

partir de grandes cidades, tal como citamos anteriormente), não podemos observar essas mesmas estrelas no céu.

As estrelas de magnitude 5 vamos relacioná-las com um som em 20 dB, que corresponde ao ruído das folhas das árvores, a próxima magnitude (4) corresponderá a cerca de 30 dB, e será comparável ao ruído existente em uma casa urbana normal.

Para as estrelas de magnitude 3, facilmente observáveis para quem tem uma visão não muito prejudicada, vamos passá-las para 40 dB, que é uma conversa em voz baixa e as estrelas de magnitude 2 corresponderão a 50 dB, o que equivale ao som de uma estação de rádio tocando música suave.



Hiparco estabeleceu que as estrelas mais brilhantes eram aquelas de magnitude 1 e a elas faremos com que correspondam a 60 dB, que é o nível sonoro de uma conversa comum (e uma conversa onde palavrões também não são ditos).

Mas o que evitamos dizer é que os cientistas atuais tiveram que corrigir esse bom rapaz grego porque, “ouvindo” melhor o céu, descobriram que algumas estrelas e planetas estavam acima da magnitude 1.

Então eles os chamaram de magnitude 0 e nós lhes daremos 70 dB, mas como para esses astros 0 é pouco ou curto, eles tiveram que adicionar mais valores e usando números negativos temos magnitude -1 com 80 dB, que é algo como o ruído que vem de uma rua com muito tráfego, magnitude -2 (90

dB), magnitude -3 (100 dB) e magnitude -4 como é o que chega a alcançar Vênus, por exemplo, para a qual vamos conceder um nível sonoro de 110 dB, que soará como o som de uma furadeira perfurando rochas e talvez desta forma possamos dar uma ideia de que, entre o som que emerge deste último até o ruído das folhas do primeiro há uma diferença importante, que é a mesma existente no brilho observado das estrelas no céu.

A esta altura, os leitores deste capítulo entenderão mais do céu do que muitas pessoas desprevenidas que se surpreendem quando alguém as faz ver que as estrelas no céu se mostram com diferentes brilhos e também, como veremos abaixo, com cores diferentes.

Devido à sua idade, as estrelas têm diferentes temperaturas e tamanhos, a temperatura faz com que elas sejam de cores diferentes, como vermelho, amarelo ou azul. Existem mais distinções, mas vamos usar estas para determinar com quais cores as estrelas são vistas no céu.

Para isso, convencionaremos que o vermelho será um som grave, enquanto o azul corresponderá a uma emissão mais aguda, o amarelo estará a meio caminho entre ambos

e a luz branca, que na verdade é uma mistura de todas as cores, será representada em um som que também representa a sobreposição das anteriores.

Neste momento, nosso conhecimento do céu é bom o suficiente para lidar com ele com total naturalidade, tal como se o conhecêssemos por toda a vida, inclusive quase como se pudéssemos tocá-lo.

Mas para melhorar um pouco a nossa ideia, vale a pena destacar alguns outros aspectos visuais que nos são apresentados no céu noturno e para isso devemos estudar algo mais sobre Astronomia.

Nossa galáxia, a Via Láctea, é uma galáxia em forma de espiral e, em um de seus braços mais externos, encontra-se o Sol e girando em torno dele, a Terra, juntamente com os outros planetas, asteroides, cometas e corpos menores do Sistema Solar.

É por isso que o braço galáctico que fica bem ao lado daquele que fazemos parte, pode ser visto no céu como uma faixa de nuvens. Vamos chamar essa “nebulosidade” de “ruído ou interferência” porque ela age da mesma maneira.

Atrás dessa interferência não podemos observar nada porque ela nos cobre da

mesma forma que o ruído que chamamos de chiado dificulta uma conversa telefônica para nós. Vamos dar-lhe cerca de 20 dB, para ter uma ideia da sua magnitude.

Assim estamos completando nosso mapa do céu, nós o povoamos com estrelas, mas também nas magnitudes dadas acima entraram os planetas que podem ser ouvidos sem a necessidade de qualquer instrumento que os amplifique, estes são: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno.

Eles serão diferentes das estrelas porque se poderia dizer que estas têm um ruído intermitente, uma vez que são fontes de som, enquanto os planetas refletem o som das estrelas (diríamos em termos mais comuns que refletem a luz das estrelas) e, portanto, embora sejam corpos opacos, podemos vê-los e, em nosso caso particular, ouvi-los. ★

Texto traduzido a partir do original em Espanhol por Paulo Henrique Azevedo Sobreira, professor do Planetário da UFG e secretário da APAS.

Quem de nós nunca ouviu da nossa mãe... Menino!
Você está no mundo da Lua?

Assim como vocês eu ouvi várias vezes, porém literalmente. O início desta caminhada ocorreu no final dos anos sessenta, mais precisamente em 1967, quando aos 14 anos assumi a função de assistente do professor titular do curso “Astronomia para Principiantes”, ministrado na Escola Municipal de Astrofísica, anexa ao Planetário Municipal, localizado no parque do Ibirapuera na cidade de São Paulo.

Eu fazia as anotações no quadro negro dos pontos importantes da aula, preparava a parte de áudio visual, projetava os slides e filmes e assim assessorava o professor e dava início a minha jornada no “mundo da Lua”.

Com o tempo, fui cada vez mais contaminado com o mundo das estrelas. O reconhecimento do céu veio automaticamente assistindo incontáveis vezes as apresentações de cúpula do Planetário.



★ TADEU RIBERI

Tadeu Riberi colaborou com o Planetário do Ibirapuera desde os anos 60 até 1973, quando decidiu seguir o ramo da aviação.

Não demorou para que fosse convidado para fazer as sonoplastias das apresentações, e nas noites estreladas auxiliava os professores nas observações com telescópio, que eram disponibilizadas para o público na frente do Planetário.

Observávamos a Lua, os planetas, e com isso divulgávamos Astronomia ao público que frequentava o Parque do Ibirapuera, lembrando que nesta época era tudo feito graciosamente aos frequentadores do parque.

Naturalmente, após um período de aprendizagem interna, orientado pelo Prof. Pedro Serpe fui convidado a fazer as apresentações de cúpula. Uma emoção indescritível! E assim começava a minha caminhada pelo planetário.

Durante meu tempo de atividade, tive muitos momentos gratificantes, entre eles um em especial marcou muito nas minhas mais de trezentas apresentações de cúpula. Em um domingo, apresentação das 10h, sala com sua capacidade máxima, 374 espectadores a apresentação transcorreu perfeitamente.

Os espectadores foram participativos e tudo correu maravilhosamente bem. Terminada a apresentação, um senhor da plateia aproxima-se da cabine em que operávamos o aparelho Zeiss, e muito gentilmente pediu para que eu e o sonoplasta fôssemos até a frente do



Projetor Zeiss apelidado carinhosamente de formigão.

planetário, na área externa. Não entendi muito bem o motivo do pedido, mas nós atendemos a solicitação e seguimos para a frente do planetário onde nos deparamos com um grupo de 50 escoteiros que, devidamente perfilados, nos receberam com aplausos e iniciaram uma calorosa saudação ritualística, que depois nos foi explicada como sendo uma homenagem pelo reconhecimento do evento que haviam assistido.

Este foi um dos momentos mais emocionantes e, portanto, inesquecível, que tive a oportunidade de vivenciar. Quero agora destacar alguns fatos que se fazem importantes:

O professor, a quem tive o privilégio de auxiliar no curso de “Astronomia para Principiantes”, foi o Prof. Acácio Riberi que por iniciativa da câmara dos vereadores de São Paulo, teve seu nome indicado para nomear o Planetário do Parque do Carmo.

Sem dúvida uma homenagem muito justa e merecida já que ele foi o único caso conhecido de uma pessoa que, depois de ter perdido totalmente a visão, iniciou os estudos

de Astronomia e transformou-se em um professor. O seu grande mentor e incentivador foi o Prof. Aristóteles Orsini, então diretor do Planetário e da Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo.

Outra curiosidade é que o sonoplasta que me acompanhou na ida ao encontro dos escoteiros, a época com 15 anos, era o Prof. Irineu Gomes Varela, futuro diretor do Planetário do Parque Ibirapuera, substituindo o Prof. Aristóteles Orsini a quem aqui presto minhas sinceras homenagens.

O Prof. Irineu Gomes Varela era um dos alunos do curso de “Astronomia para Principiantes”, ministrado pelo Prof. Acácio Riberi, em que eu era o auxiliar, sendo este o primeiro curso de Astronomia que faria na sua longa e reconhecida carreira no mundo da Astronomia, e posteriormente me substituiu nesta função de auxiliar do Prof. Acácio Riberi.

Assim, este foi um breve relato da minha passagem pelo Planetário de São Paulo, algo de que muito me orgulho e que tenho grandes recordações. ★



Da direita para a esquerda, Mário Dellna Nina, Acácio Riberi (pai do autor deste artigo) e o professor Orsini.

A PARTE E O TODO

COM CAROLINA DE ASSIS

**“Muriquinho piquinino, muriquinho piquinino!
Parente de quiçamba na cacunda...
Purugunta aonde vai, purugunta aonde vai!”
(...)**

Canto II - O Canto dos Escravos, Clementina de Jesus.



Apresentação do Balé Folclórico da Bahia
Fotografia: Felipe Silveira (Mil Produções)

Escrevo esta coluna durante o XXVI Encontro da Associação Brasileira de Planetários, em Salvador.

Para mim, este Encontro foi extremamente esperado. Para além da alegria costumeira em reencontrar os amigos queridos da ABP, do fomento das discussões extremamente necessárias ao campo de planetários e da curiosidade com as apresentações dos trabalhos realizados pelos colegas, estar em Salvador para a ABP seria extremamente especial.

Para entender a minha expectativa com relação a esta edição do Encontro, você teria que compreender primeiro a sensação de desconforto que sinto sempre que adentro qualquer espaço de estudo ou trabalho: estar cercada de pessoas que não compartilham da minha cultura, da minha história de vida e, principalmente, da minha cor. Ser o “outro” em todos esses espaços. Veja bem, as pessoas podem ser amigáveis e acolhedoras neles. Elas podem ser seus amigos, até. Mas elas não

se parecem com você, não compartilham da sua vivência e, essencialmente, de quem você é. Se você não entende este sentimento, muito provavelmente, você é uma pessoa lida racialmente como “branca”, no Brasil.

Então, a minha expectativa em estar em Salvador, a cidade mais negra do mundo fora do continente africano, para falar e ouvir sobre planetários e astronomia era muito alta. Era finalmente entrar em uma universidade - no Instituto de Física! - e ver salas cheias de pessoas negras. Era perceber a cultura negra estampada no local onde o conhecimento é produzido. Andar pelas áreas nobres da cidade e ver pessoas negras no ócio e no entretenimento, para além do trabalho. É enxergar os meus nesses espaços, como a maioria que somos.

Mas no fim, a minha utopia de Wakanda foi substituída por salas mais alvas do que o branco da toalha de mesa... Brancos também

eram os participantes da sessão aberta ao público, os professores, os diretores, os painelistas... Um branco especialmente brilhante frente ao céu amplo da negra Salvador e da noite na pele dos funcionários da limpeza e segurança da universidade. Mesmo em Salvador, onde eu talvez me tornasse “o outro” pela minha parda pele miscigenada - o que o faria com alegria, pela nova experiência - nada mudou.

Se engana quem pensa que este relato ser tema da coluna é apenas uma demonstração de militância vazia. É, acima de tudo, uma constatação ao tema aqui repetidamente tratado: a diversidade de conhecimento nos nossos planetários é urgente. E isso inclui os corpos que o habitam. A diversidade leva à produção de outras narrativas, que leva a outras vivências e, claro, à uma educação científica melhor e mais completa.

E eis aqui meu júbilo público à comunidade de planetários, a despeito da disparidade que observamos: não houve, até o momento, nenhuma tentativa de diminuição da minha existência, quanto este ser mais ou menos estranho nesses espaços. E isso é, por si só, precioso. A comunidade

de planetaristas é, de forma geral, um lugar seguro para as diferenças. Exercitemos isso!

Afinal, o último verso da estrofe do canto II, citado no início do texto, nos dá o único destino possível à criança pequena que está corajosamente atravessando o trajeto perigoso rumo à liberdade em uma “quiçamba” (cesto), nas costas de algum parente. Quando perguntada onde ia, ela responde, de pronto: “Ô, parente, ao quilombo do Dumbá!”

Ainda estamos na quiçamba, no trajeto rumo à liberdade, é o que vejo. Um passinho de cada vez, às vezes mais cansados, às vezes mais

esperançosos. Muitas vezes quase desistentes, é verdade. Mas a liberdade não é algo a ser negociado, nem trocado por tais moedas. Então, de pronto, aviso: chegaremos lá! Simplesmente porque não há outra opção de vida sem a liberdade. Apenas peço que todas as mãos possam pegar no facão e abrir a mata brava, para que o caminho possa ser mais fácil e a subida menos pedregosa.

Que nós, enquanto comunidade, possamos honrar a presença da noite de todas as formas, abrindo caminho para a sua existência e exaltação, seja ela a noite no domo ou na cor da nossa pele. Chegaremos no Dumbá, podem acreditar. ★



Participantes do XXVI Encontro da ABP
Fotografia: Felipe Silveira (Mil Produções)

PLANETÁRIOS DE NORTE A SUL

PLANETÁRIO DA UFBA XXVI ENCONTRO DA ABP

★ FERNANDO MUNARETTO

Planetarista e Presidente da Associação de Astrônomos amadores da Bahia, AAAB

“Antes de se realizar, tudo é possibilidade”

Em 07 de dezembro de 2021, com o apoio dos colegas da Associação de Astrônomos Amadores da Bahia (AAAB), me reuni com a Diretoria da ABP com o objetivo de propor Salvador como sede do XXVI Encontro da ABP, a ser realizado em 2023. Na ocasião, não tínhamos muito a oferecer, a não ser a anuência e o apoio do Instituto de Física da Universidade Federal da

Bahia (UFBA) e de um pequeno grupo de pessoas envolvidas no projeto de construção do primeiro planetário de Salvador.

O sonho de construir um planetário na primeira capital do Brasil era antigo, mas recentemente ganhara contornos consistentes quando o advogado e astrônomo amador Francisco Lacerda

Brito, Presidente do Instituto de Astronomia Brito Castelo Branco (IABCB), um ex-aluno da UFBA, oriundo do interior do Piauí tomara para si a missão de construir, equipar e doar um planetário à Universidade onde se formara.

Àquela altura, o projeto ainda estava no papel, mas o recurso, privado, já existia, e sabíamos que seria uma

questão de tempo para vencer os rigorosos e necessários trâmites legais.

A pré-candidatura foi bem recebida pela ABP. Considerou-se que, mesmo no caso de a obra eventualmente não estar concluída para a ocasião, o fato do Encontro fortalecer o projeto de um planetário em Salvador legitimava a proposta.

E assim, a história do XXVI Encontro da ABP começou a ser construída e evoluiu com a própria construção do Planetário da UFBA.

A partir de então, passei a integrar como convidado a Comissão Organizadora do XXVI Encontro, que se realizaria em Goiânia, no Planetário da Universidade Federal de Goiás, onde deveria apresentar formalmente a candidatura de Salvador durante a Assembleia Geral da ABP, o que aconteceu em outubro de 2022.

Na ocasião, também apresentaram candidatura o MAST, do Rio de Janeiro, e o Museu Ciência e Vida, de Duque de Caxias (RJ), que se uniram com esse propósito. As representantes destas duas instituições, Josi Kunzler e Carolina de Assis, respectivamente, compreendendo que era uma oportunidade especial para Salvador, generosamente



Foto tirada no local do futuro Planetário da UFBA em 14 março de 2023, no Campus Ondina - 49 anos da AAAB
Crédito: Enzo Metzker (Acervo AAAB)

retiraram sua candidatura e a Capital da Bahia foi aprovada por unanimidade e homologada como sede do XXVI Encontro.

Em 14 de março de 2023, data do aniversário de 49 anos da AAAB, foi feita uma fotografia histórica no local onde seria construído o Planetário da UFBA. O último retrato do local antes do início das obras, que se iniciaram dias depois, no início de abril.

Seguiram-se meses intensos, de muito trabalho e cooperação entre o Instituto de Astronomia Brito Castelo Branco e a Universidade.

A cúpula dourada de 11 metros de diâmetro do Planetário da UFBA foi instalada e teve a película externa retirada em 30 de agosto, quando refletiu pela primeira vez a luz do luar de uma linda noite de superlua.

As obras seguiram em ritmo acelerado e o Consultor Técnico do Projeto, o matemático Cezar Orrico, se mantinha convicto de que a cúpula estaria operacional para a data do Encontro, coincidindo com o início das celebrações internacionais pelo Centenário dos Planetários.

No dia 14 de novembro, véspera do primeiro dia, um numeroso grupo de pessoas ainda trabalhava nos preparativos finais antes que a obra fosse interrompida para dar lugar ao Encontro.

A equipe da empresa construtora, do carregador ao engenheiro chefe, diretores, arquiteto, fornecedor do equipamento e os quatro jovens aspirantes a planetarista, recém selecionados entre quase duzentos candidatos estavam

todos mobilizados para receber nas melhores condições possíveis os participantes do XXVI Encontro da ABP. A energia era contagiante.

Finalmente veio o início da tarde do dia 15, e aos poucos foram chegando ao prédio do Instituto de Física velhos conhecidos e novos integrantes da “família ABP”.

A Mesa de Abertura foi composta pelo Vice-Reitor da UFBA, Professor Doutor Penildon Silva Filho, pelo Diretor do IF UFBA, Professor Doutor Ricardo Miranda, pelo Presidente da ABP, José Roberto de Vasconcelos Costa, pelo Diretor do Planetário da UFBA, Lacerda Brito e por mim, Fernando Munaretto, Presidente da AAAB.

Seguiu-se uma rica e cativante palestra de abertura sobre a História dos Planetários na Bahia, proferida pelo Professor Cezar Orrico, que ao final foi longamente ovacionado pelas cerca de oitenta pessoas presentes à sala de seminários do IF UFBA.

Os dias seguintes foram de muita interação e troca de conhecimentos, num clima fraterno e harmonioso, com destaque para as palestras do astrônomo amador Alexandro Mota (BA), versando sobre produção de conteúdo e divulgação científica; do

Doutor Wilton Carvalho (BA), sobre meteoritos, com exposição de amostras de sua coleção pessoal; da Professora Doutora Luciana Cunha (AM), sobre os saberes indígenas aplicados a conceitos da física, e a Roda de Conversa sobre Planetários Móveis, com Carlos Henrique da Silva (MAST/RJ), Elizandra Reis (MGB/BA) e José Roberto de Vasconcelos Costa (Urânia/RN).

A programação do XXVI Encontro da ABP também previu atividades dedicadas à comunidade, e já na manhã do dia 16 aconteceu a primeira sessão pública do Planetário da UFBA, com a visita de oitenta estudantes e professores do Instituto Central de Educação Isaías Alves (ICEIA), uma instituição centenária da rede pública estadual de ensino.

Também participaram das atividades dedicadas à comunidade estudantes, professores e familiares do Colégio Comunitário Dom

Pedro I, do Colégio Estadual Josias de Almeida Melo, e do Instituto Federal da Bahia, instituições parceiras do XXVI Encontro da ABP no edital 08/2023 da FAPESB, além do público espontâneo.

O planetarista Amauri Pereira, Coordenador do Observatório Astronômico e Planetário do Colégio Estadual do Paraná conduziu com carisma e simpatia a sessão para a comunidade no dia 18, auxiliado pela astrônoma Carolina de Assis, do Museu Ciência e Vida, de Duque de Caxias (RJ).

Durante as três noites de atividades dedicadas à comunidade, associados da AAAB armaram telescópios para a observação da Lua e dos planetas Júpiter e Saturno, que estavam especialmente favoráveis à observação. O público presente ficou encantado com a experiência na cúpula do Planetário e com a observação astronômica.



Mesa de Abertura. Da esquerda para a direita: Fernando Munaretto, Penildon Filho (Vice-reitor UFBA), José Roberto (Presidente da ABP), Ricardo Miranda (Diretor IF UFBA), Lacerda Brito (Diretor Planetário UFBA). Foto de Felipe Silveira.

O coquetel de abertura do evento contou com a brilhante apresentação da cantora Ayrá, representando o talento, a força e a beleza da Bahia.

A atividade cultural, prevista na programação foi especial e envolveu o apoio da MC Turismo, cujo proprietário, o Professor e historiador Murilo Fiscina guiou pessoalmente o grupo em um roteiro que também contou com o apoio do Museu Náutico da Bahia (Farol da Barra), que figura entre os sítios históricos e geográficos mais emblemáticos de Salvador e que abriu suas portas para receber os participantes do Encontro.

Coroando a atividade cultural, o Presidente do IACB e Diretor do Planetário da UFBA, Francisco Lacerda Brito ofereceu pessoalmente



Planetaristas e astrônomos que colaboraram com as apresentações ao público durante o XXVI Encontro da ABP. Crédito: Lacerda Brito.

aos inscitos do XXVI Encontro da ABP convites para assistir ao Balé Folclórico da Bahia no Teatro Miguel Santana, prédio histórico que compõe o casario do Pelourinho, no Centro Histórico de Salvador.

Com sua cúpula de 11 metros de diâmetro, equipada com um projetor digital FullDome, referência 10.000 anslumes, 4 K, contraste 300.000:1 e oitenta e cinco cadeiras unidirecionais, o Planetário da UFBA promete ser um marco para a educação, a prática e a difusão da astronomia em Salvador.

Seu domo foi aceso pela primeira vez na noite de 12 de novembro de 2023, três dias antes do início do Encontro, num esforço coletivo liderado pela direção do Planetário, que envolveu diferentes setores da Universidade com o objetivo de entregar o equipamento operacional para a ocasião, antes mesmo de finalizadas as obras de acabamento do prédio. A inauguração propriamente dita está prevista para janeiro de 2024.

Prédio e equipamentos, incluindo um conjunto de telescópios e um Espaço para Observação Astronômica estão sendo doados pelo IACB e serão incorporados ao patrimônio da UFBA. Durante os primeiros três anos o Planetário será gerido pelo IACB, em parceria com a UFBA e a FAPEX, fundação responsável por recolher a bilheteria e repassar os valores, subtraídos de 5%, a título de administração.

O IACB e a AAAB estabeleceram, com anuência da UFBA, um convênio de cooperação para apoio na gestão do Planetário, que inclui quatro sessões mensais da AAAB na cúpula do Planetário e outras quatro no Espaço de Observação Astronômica, e a utilização de uma sala nas dependências do Planetário para suas reuniões e atividades.

Além da demanda interna dos diferentes cursos universitários, que poderão utilizar o equipamento nas mais distintas áreas do conhecimento científico, tecnológico e artístico, o Planetário da UFBA irá atender escolas das redes de ensino pública e privada, além de instituições, empresas e o público em geral.

Para o período escolar, estão previstas dez sessões semanais dedicadas gratuitamente a escolas da rede pública, 14 sessões semanais para escolas da rede privada, com o valor de meia entrada, e 16 sessões semanais dedicadas ao público em geral.

Em nome da Diretoria da AAAB e da equipe de produção local, gostaríamos de agradecer à Associação Brasileira de Planetários por ter apoiado desde o início a proposta de

realizar o XXVI Encontro da ABP em Salvador. Nossa gratidão aos colegas da Comissão Organizadora, à Universidade Federal da Bahia, ao Instituto de Física e à direção do Planetário da UFBA pelo apoio fundamental à realização do Encontro, aos patrocinadores, que possibilitaram os recursos para sua viabilização, à direção da Mil Produções Artísticas, pelo apoio na produção do evento e a todas as pessoas que participaram, ou contribuíram de alguma forma para o sucesso do XXVI Encontro.

A todos, nosso desejo de boas observações e as melhores perspectivas para o XXVII Encontro da ABP em 2024, no Rio de Janeiro.

Que os domos dos planetários de todo o Brasil continuem brilhando e inspirando cada vez mais pessoas. ★



Atendimento ao público durante o XXVI Encontro da ABP. Foto de Lacerda Brito

RSACOSMOS



KONICA MINOLTA



GLOBAL LEADER

IN DIGITAL PLANETARIUMS



SOLUTIONS FOR PLANETARIUMS WORLDWIDE

DIGITAL SYSTEMS & EQUIPMENT



©JF Hamard

LED DOME SYSTEMS UP TO 16K



TWO POWERFUL DOME SOFTWARE

SkyExplorer



ASTRONOMICAL SIMULATOR

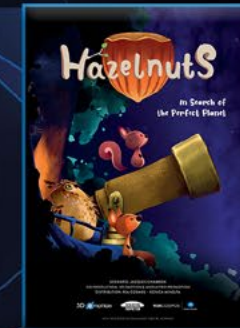
BEYOND ASTRONOMY



FreeDome



+ 300 SHOWS IN 2D-3D / UP TO 8K





O Planetário do Espaço do Conhecimento UFMG, em Belo Horizonte, 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