

Revista da Associação Brasileira de Planetários



Planetária

Equinócio de outono - 2015

Número 5

10

CURIOSIDADES
SOBRE AS
VOYAGERS

Uma história
na noite do Sri Lanka

Planetários e a
formação dos docentes

Atenas

Na elite dos planetários mundiais

Mar/2015 - Nº 5 - Ano 2

ISSN 2358-2251

Associação Brasileira de Planetários
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA

“Em algum lugar, alguma coisa **incrível** está esperando para ser **encontrada**”

Carl Sagan

Você acaba de descobrir uma.

A Associação Brasileira de Planetários incentiva e ajuda órgãos públicos e privados na instalação de novos planetários, promove encontros e atividades para estimular o trabalho dos já existentes e divulga a importância educacional desses espaços - que atingem um público de milhares de professores e milhões de jovens pelo país. Anuncie aqui e faça a sua marca se encontrar com esses lugares incríveis. Seja parceiro da **PLANETARIA** - a revista da ABP.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Fale conosco ▶ contato@planetarios.org.br

Sumário

Na elite dos planetários mundiais 06

Diretor e assessor científico contam um pouco da história do principal planetário da Grécia.

O amor por ensinar 11

Uma emocionante história real, que aconteceu certa noite, entre crianças e planetaristas no Sri Lanka.

Qual é o nosso papel na educação? 13

Planetários e observatórios têm um importante papel na formação acadêmica dos professores.

Dez coisas para saber sobre as Voyagers 16

Quase 38 anos após seus lançamentos, elas ainda fornecem importantes informações aos cientistas.

Astrobiologia, do macro ao microcosmo 21

Mesmo ainda não tendo encontrado nenhum “vizinho”, será mesmo que estamos sozinhos?

EFEMÉRIDES

Saturno, Júpiter e o centro da Via Láctea 23

A observação do céu e as possibilidades didáticas em planetários e nas escolas.

COLUNA: O ALIENÍGENA

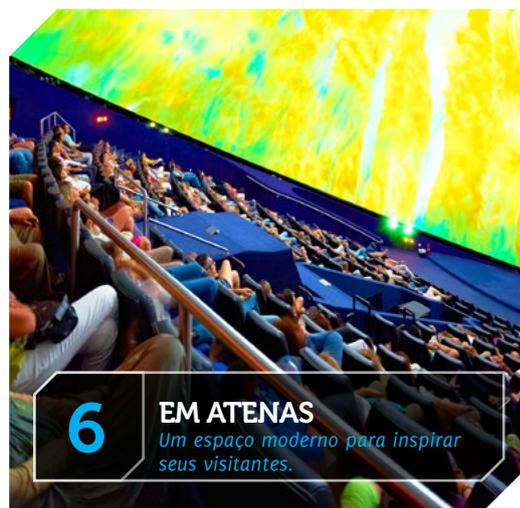
Por uma civilização multiplanetária 26

Ainda não começamos as viagens, mas estamos apertando os cintos.

NA ESTANTE

Quadrinhos pela difusão científica 28

Ao leitores, duas dicas inusitadas de leitura: duas histórias em quadrinhos.



6

EM ATENAS

Um espaço moderno para inspirar seus visitantes.



11

SAUDAÇÕES

Direto do Space Coast, especialmente para os planetaristas do Brasil.



13

FORMAÇÃO

Como os planetários podem atender a demanda dos professores?



21

ESTAMOS SÓS?

Que perguntas temos de responder antes dessa grande questão.



Planetaria

Mar/2015 - Nº 5 - Ano 2 - 2ª edição

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

DIRETOR-PRESIDENTE

JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO

DIRETOR DE PATRIMÔNIO E FINANÇAS

PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA

DIRETOR TÉCNICO-CIENTÍFICO

ANTONIO AUGUSTO RABELLO

DIRETOR DE COMUNICAÇÃO E MARKETING

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

SECRETARIA

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

REVISTA PLANETARIA

EDITOR-CHEFE

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

EDITORES ASSOCIADOS

ALEXANDRE CHERMAN
SANDRO GOMES

REDAÇÃO E DESIGN GRÁFICO

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

JORNALISTA RESPONSÁVEL

MARCUS NEVES FERNANDES

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO

MANOS KITSONAS
ALEX DELIVORIAS
JOANNE YOUNG
RODOLFO LANGHI
JANER VILAÇA
ANA MARIA PEREIRA
RAFAEL LIGEIRO
SUZANE DE ANDRADE BARBOZA
LEANDRO GUEDES
MARCO TÚLIO PIRES
ALEXANDRE CHERMAN

Editorial

Continuidade. Boas ideias devem ser estimuladas e aperfeiçoadas com o tempo. Erros devem ser corrigidos, mas é preciso reconhecer o que é bom e dar continuidade, independente de haver afinidade, ou não, com o grupo ou a pessoa onde tudo começou. Esse é um desafio permanente na gestão. Em nosso país, a falta de continuidade na gestão pública é facilmente encontrada. Principalmente nas cidades, onde a vida acontece...

Quem não tem uma história “na ponta da língua” sobre um administrador público que começou um bom trabalho, mas que não teve continuidade na gestão seguinte? Continuar o que é bom deveria ser um dever, não um favor.

O leitor deve estar se perguntando onde quero chegar. Pois há exatamente um ano, quando meu amigo e astrônomo Alexandre Cherman, então Diretor-presidente da ABP, escreveu sua Mensagem na edição número 1 da **Planetaria**, contou uma anedota para basicamente ilustrar que “fazer primeiro não é tão importante quanto continuar fazendo”.

Ele se referia ao fato de que havíamos feito um número zero (experimental) desta revista meses antes, no solstício de verão de 2013. O lançamento do número 1, portanto, significava continuidade – e sucesso.

Os mais desconfiados podem ter pensado que era cedo demais para comemorar. Dependendo da sua perspectiva (ou expectativa) ainda é cedo. Mas a realidade é que a presente edição é, de novo, um marco para a ABP. Com este número 5 estamos iniciando o segundo ano da **Planetaria**.

A continuidade permanece o maior desafio, independente de quem sejam os diretores. E 2015 também marca o início das ações de uma nova diretoria, comprometida e muito entusiasmada com o futuro da nossa Associação.

Estarei junto com eles, e com todos vocês, como estive nos dois anos anteriores. Mas a continuidade não depende de uma pessoa. Não pode depender. Boas ideias só precisam de disposição.

Posso agora retornar às considerações que fiz no início para mostrar como isso tudo está profundamente ligado aos planetários. Se existe um planetário em sua cidade é porque em algum momento a ideia dele tomou forma. Se ele fechou e não reabriu, se nunca foi instalado ou se não funciona como antes, é porque faltou a tal continuidade.

Nesta edição da **Planetaria**, trazemos um exemplo de sucesso dessa qualidade tão desejável e uma mensagem otimista, ambas vindas do exterior. Trazemos também o debate sobre o nosso papel na educação, além de outros textos que podem ser muito inspiradores.

Se vamos cobrar e dar continuidade às melhores ideias depois desta leitura, só vai depender de nós mesmos.

JOSÉ ROBERTO V. COSTA
Editor-chefe

PLANETARIA (ISSN 2358-2251), ano 2, nº5 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: MANOS KITSONAS. OS ARTIGOS ASSINADOS SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES E NÃO REPRESENTAM NECESSARIAMENTE A OPINIÃO DOS EDITORES OU DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS.



Mensagem do **PRESIDENTE**



Depois de 19 anos de vida, fruto da persistência e dedicação de seus associados, a ABP construiu um caminho que permitiu sua consolidação enquanto entidade representativa dos planetários brasileiros. Nesse período alguns amigos nos deixaram, a eles nossas homenagens; e muitos outros se juntaram a nós, a eles nossas boas vindas.

Uma nova gestão se inicia neste biênio 2015-16, com novos tempos, novos sonhos e novos desafios. Nessa linha de pensamento, concordamos com Soren Kierkegaard, em que a vida só pode ser compreendida olhando-se para trás, mas só pode ser vivida olhando-se para frente. Com esta compreensão assumimos a direção da nossa ABP. E não existe nenhuma palavra que expresse melhor o nosso sentimento do que ENTUSIASMO.

Para isso, dois veteranos de ABP (Paulo Sobreira e eu), que estávamos na primeira reunião em Campinas, em 1996, juntos com José Roberto e Rabelo, assumimos a diretoria com o compromisso de dar continuidade na luta diária pelo fortalecimento cada vez maior da ABP. E com a obrigação de dar novos rumos ao nosso caminho, haja vista a pluralidade de planetários existentes no país, as perspectivas quantitativas de crescimento, o enfraquecimento e até o fechamento temporário de alguns 'veteranos'.

Algumas questões e desafios se colocam neste momento:

- Reformulação/Aprovação na próxima reunião do Estatuto, tendo como partida o estudo realizado pela comissão e as discussões a serem desenvolvidas nestes meses que precedem a reunião;
- Regularização do cadastro das entidades e pessoas associadas;
- Regularização da conta corrente da ABP para permitir o recolhimento das contribuições institucionais;

- Apoiar tecnicamente as instituições novas e antigas;
- Associar novas instituições e tornar a ABP vantajosa para todos os associados;
- Fortalecer e intensificar a ação política da ABP junto aos órgãos governamentais: MCT, CNPq, MEC, CAPES, MINC, Ministério do Turismo, agencias estaduais de pesquisa, etc.;
- Articular e integrar a ABP com outras Associações científicas (SAB, SBF etc.);
- Aprimorar o trabalho dos planetaristas por meio de cursos;
- Fortalecer e ampliar o campo de ação de nossa revista;
- Intensificar os contatos com a IPS, a APAS e outras congêneres e fortalecer o apoio à candidatura do Rio de Janeiro para sediar o primeiro evento da IPS na América do Sul em 2018 ou 2020;
- Estimular a atuação dos Planetários em atividades de ensino/pesquisa/extensão/divulgação.

Enfim,

*Se lutamos, podemos perder.
Mas, se não lutamos estamos perdidos.
E, como ainda existe vida em nossos sonhos,
queremos
viver a vida no presente e
olhando sempre para a frente
aceitar/enfrentar os novos desafios.*

Um grande abraço a tod@s,

JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO
Diretor-Presidente da ABP

Na elite dos planetários mundiais

Mesmo em tempos difíceis, Planetário da Fundação Eugenides, na Grécia, evolui e se consolida como um dos mais ativos do mundo



MANOS KITSONAS

Diretor do Planetário de Atenas

ALEX DELIVORIAS

Assessor Científico do Planetário

O Novo Planetário Digital da Fundação Eugenides já está em seu 12º ano de funcionamento. Tendo já produzido 24 shows no formato *fulldome* e um número equivalente de Guias Educativos para cada show, tendo já organizado várias palestras, conferências e exposições, e tendo até hoje atraído cerca de quatro milhões de visitantes, o Novo Planetário Digital continua a honrar o testamento e último desejo do benemérito grego Eugene Eugenides (1882 – 1954).

Eugene Eugenides, o habilidoso homem de negócios e dono de uma frota mercante, que fundou a instituição que leva seu nome em benefício da população, nunca teria sonhado com o alcance de seu legado desde 1954.

A principal missão do Novo Planetário Digital é divulgar as conquistas científicas e tecnológicas para o grande público, inspirar seus visitantes demonstrando a natureza da busca científica e fazer germinar sua curiosidade e maravilhamento acerca do mundo natural.

A imponente

fachada do Planetário Digital da Fundação Eugenides, na cidade de Atenas, Grécia.



Hoje, a equipe gerencial e criativa do Planetário colabora com a equipe científica e técnica, utilizando-se das mais modernas tecnologias de criação, narração e produção audiovisual, para “contar” a história da ciência da maneira mais fascinante e prazerosa possível.

Um Pouco de História

Desde sua fundação, em 1954, a missão principal da Fundação Eugenides sempre foi implementar o desejo expressado no testamento de Eugene Eugenides, especificamente “contribuir para a educação da juventude grega nos campos da ciência e tecnologia”.

Para alcançar este objetivo e, ao mesmo tempo, garantir sua independência financeira, Eugene Eugenides reservou uma grande parte de sua fortuna para a Fundação.

A principal missão do novo planetário é divulgar as conquistas científicas e tecnológicas e inspirar seus visitantes

De fato, desde seu surgimento até os dias atuais, a Fundação Eugenides tem se mantido sem nenhum tipo de assistência financeira do Estado. Eugenides deixou sua irmã, Marianthi Simou, à frente da administração de seu legado financeiro e com a responsabilidade de respeitar os termos de seu testamento. Ela fez disso sua missão e a realizou com grande sucesso.

Mas Eugenides não deu detalhes sobre qual a direção que sua Fundação deveria seguir. Ele deixou isso a cargo dos diretores da Fundação. Assim, Marianthi Simou, primeira Presidente da Fundação, já falecida, decidiu instalar um planetário no prédio da Fundação, seguindo recomendações de alguns assessores.

Assim foi inaugurado o prédio original da Fundação Eugenides, na Avenida Syngrou, no dia 7 de junho de 1966, e no mesmo dia o primeiro planetário da Grécia entrou em operação! Equipado com um projetor Zeiss Mark IV, doado por Nikos-Vernikos Eugenides, que logo se tornaria o próximo presidente da Fundação.

No verão europeu de 1972, a Sociedade Astronômica Helênica convidou Dyonisios Simopoulos como palestrante principal de um Simpósio e ele, naquela ocasião, teve a oportunidade de conhecer Marianthi Simou.

Aquele encontro se mostrou importantíssimo e na primavera europeia de 1973, Simopoulos assumiu o cargo de Diretor do Planetário Eugenides, posição mantida até abril de 2014, quando se tornou Diretor Emérito após 41 anos de bons serviços prestados.



Fotos dos autores.





Interior do planetário. Foto dos autores.

Influenciado pela sua experiência de cinco anos como curador, e posteriormente diretor, do Planetário Zeiss do Centro de Artes e Ciências da Louisiana (o LASM), Simopoulos trouxe diversas inovações artísticas e culturais aos programas de planetário, paralelamente insistindo que os equipamentos deveriam sofrer atualizações constantes, sempre acompanhando o as inovações tecnológicas do ramo, uma “atitude” que permitiu quadruplicar a quantidade de público atendido.

Uma Nova Era

Em 1978, o Planetário Eugenides, em colaboração com o Planetário Armagh, na Irlanda do Norte, e o Planetário de Hamburgo, na Alemanha, fundaram a Associação Mediterrânea Européia de Planetários, a primeira associação de planetários não-americanos a se filiar à IPS.

Este foi um passo muito importante para tornar a *International Planetarium Society* (IPS) em algo realmente internacional e frutificou, estimulando várias associações de outros países a se juntarem à IPS.

A Fundação Eugenides têm sido a patrocinadora de um concurso de roteiros para planetários por 30 anos, desde seu surgimento, em 1984, e coopera continuamente com o Conselho da IPS na busca por um método mais eficiente de estimular a criação de roteiros originais.

Quando Marianthi Simou morreu, em 17 de abril de 1981, também ela deixou praticamente toda a sua herança para a Fundação Eugenides. A administração

passou para seu sócio, e afilhado do próprio Eugene Eugenides, Nikolaos Vernikos-Eugenides, que, como Presidente da Fundação, continuou o bom trabalho de seus predecessores com entusiasmo renovado.

Pelos próximos 20 anos, Vernikos-Eugenides expandiu a atuação da Fundação para novas áreas, percebendo logo cedo que para a missão original da Fundação permanecer relevante, ela deveria sofrer constantes atualizações e enfrentar os desafios do século XXI com uma estrutura totalmente nova e serviços renovados.

Em 1996, Vernikos-Eugenides decidiu doar uma grande soma para realizar a expansão das instalações e atividades da Fundação que, de acordo com sua visão, incluiriam um novo e moderno Planetário Digital, bem como uma área permanente de exibição para experimentos interativos de ciência e tecnologia.

Naquele mesmo ano, a *International Planetarium Society* deu a Dionysios Simopoulos seu Prêmio de Serviços Exemplares, reconhecendo sua vida dedicada à educação científica e à popularização da ciência junto ao público geral.

Enquanto isso, Vernikos-Eugenides, pelos quatro anos que antecederam sua morte repentina em 2000, trabalhou ativamente para tornar sua visão em realidade, colaborando proximamente com Simopoulos e com a equipe do Planetário, e também com vários consultores externos. Esta visão permanece graças ao seu sucessor, o novo Presidente da Fundação, Leônidas Demetriades-Eugenides.

O Prédio e o Equipamento Hoje

Os trabalhos de construção do Novo Planetário Digital começaram na primavera europeia de 2000, em sintonia com a “revolução digital” que tomou conta do mundo dos planetários.

Depois de três anos de intensa reconstrução e crescimento, e depois de quase 40 anos desde a inauguração do primeiro Planetário Eugenides, seu sucessor moderno abriu as portas para o público em 3 de novembro de 2003.

O venerável projetor Zeiss Mark IV, que iluminou os céus da cúpula de 15 metros entre 1966 e 1999, permanece em seu lugar, mas a antiga sala do Planetário foi remodelada para ser a saída do Novo Planetário Digital – um grande anfiteatro com inclinação de 23,5°, sob uma cúpula Astrotec de 24,4 metros de diâmetro.

Ainda que a superfície de projeção tenha triplicado, para quase 1.000 m², o número de lugares foi limitado em 278, para que as poltronas pudessem ser extremamente confortáveis e amplas, com bastante espaço entre as fileiras, um luxo raramente visto em planetários. Cada assento oferece suporte completo para a cabeça do

espectador, e reclina de acordo com a sua posição dentro da cúpula.

O Novo Planetário Digital possui dois modernos sistemas *fulldome*: o DigitalSky2, da *Sky-Skan*, e o Digistar3 da *Evans and Sutherland*. Além disso, graças ao sistema de projeção de filmes em 70 mm instalado pela *SimEx-Iwerks* e a *Cinema Development Company* (CDC), o Novo Planetário Digital projeta, em sua cúpula, filmes tipo IMAX, podendo assim oferecer aos seu público ainda mais conteúdo científico e educacional.

Uma grande quantidade de projetores adicionais, de slides, vídeos digitais e DVD, um sistema de projeção de LASER da *LASER Fantasy International* (LFI), as unidades de controle interativo da *Sky-Skan*, vários projetores de efeitos especiais bem como um sistema de som digital surround 6.1 com 40.000 W de potência, que reproduz a trilha dos programas através de 44



caixas de som, tudo isso é controlado pelo sistema de automação SPICE, da *Sky-Skan*.

A projeção digital na cúpula é feita por 12 projetores F32 da *Projection Design*, que formam dois conjuntos de seis projetores, instalados pela *Sky-Skan* em julho de 2009 para substituir os 12 projetores de vídeo CRT da *Barco* que foram originalmente instalados em 2003 e nos atenderam com sucesso por seis anos.

Além disso, todos os computadores deste sistema já foram substituídos duas vezes desde sua inauguração, para que continuem sempre representando o que há de mais eficiente na reprodução de conteúdo digital.

De fato, graças aos *upgrades* anuais em *software* e *hardware*, à produção de dois programas originais de 40 minutos por ano (complementados por guias impressos e ilustrados que expandem os assuntos tratados na programação), e às suas atividades multifacetadas ligadas à ciência e à tecnologia, o Novo Planetário Digital pertence à elite dos planetários mundiais.

Produção de Programas de Planetário

A fim de manter o máximo de controle possível em relação ao resultado final do que é projetado na cúpula do planetário, e ao mesmo tempo manter os custos os mais baixos possíveis, novas produções são feitas a partir de roteiros e trilhas sonoras produzidos internamente, combinados com cenas pré-produzidas, obtidas em contratos com outros planetários. É graças

principalmente a esta estratégia que o Novo Planetário Digital tem sido bem sucedido em produzir dois programas de 40 minutos por ano.

Mais recentemente, no entanto, o Novo Planetário Digital enveredou pela produção de conteúdo original, colaborando com animadores independentes gregos, uma tendência que deve se fortalecer no futuro. Para isso, várias equipes de produção foram montadas, que colaboram entre si para criar um programa de planetário.

A equipe de Educação escolhe o tema principal de cada programa e é a responsável por todos os aspectos didáticos da produção, bem como o planejamento geral e sua implementação, por meio da colaboração explícita de todos os envolvidos.

A equipe de Criação dirige e edita todos os programas com o auxílio de um estúdio de produção digital totalmente equipado, com capacidade de processar animações em *fulldome*. Esta equipe também programa as cenas em tempo real e cria vídeos em *fulldome* em uma potente *render farm* e unidade de *slicing*.

A Equipe de Automação trabalha em um laboratório de eletrônica especializado que dá suporte e é responsável por todos os reparos e manutenções, modificações e melhorias necessários para o bom funcionamento do Planetário.

O moderno Estúdio de Som, completo com uma cabine de gravação à prova de som, cuida das gravações das trilhas sonoras de todos os programas. Finalmente, uma impressionante unidade de *back-up*, com 50 TB de capacidade e frequentemente se expandindo, está à disposição para guardar todos os dados (imagens, vídeos etc.) gerados no processo de produção.

Frente aos grandes desafios econômicos que a Grécia tem enfrentado recentemente, uma crise financeira mundial na verdade, os investimentos em Educação em nosso país também foram afetados.

Ainda assim, o Novo Planetário Digital, em estreita colaboração com os outros departamentos da Fundação Eugenides, mais especificamente o de Experimentos Interativos, o de Publicações, o Centro de Convenções e a Biblioteca, continua a honrar, mesmo nestes tempos difíceis, a missão original da Fundação. ●



Foto dos autores.



Crianças do Sri Lanka. Foto da autora.

O amor por ensinar

Nova presidente da IPS envia mensagem especial para os planetaristas brasileiros



JOANNE YOUNG

Presidente da International Planetarium Society (IPS)

Saudações a todos, da *Space Coast* na Florida, Estados Unidos!

Foi com muita honra que recebi o convite para escrever um artigo para a **Planetaria**, a revista da ABP. Eu não teria tido esta oportunidade se não fossem as eleições especiais da IPS, e por isso sou grata. Agora somos uma nova família e espero que possamos nos conhecer melhor.

Primeiro, preciso apresentar o meu marido, Bo Young, que já morou no Brasil e fala português fluentemente. Ele adora a culinária brasileira, o que nos faz frequentar restaurantes brasileiros aqui na Flórida com uma certa frequência.

No domingo passado, assistimos alguns alunos brasileiros se

apresentarem com danças típicas e capoeira em um festival internacional organizado pelo *Florida Institute of Technology*. A dança foi tão animada que foi o número mais aplaudido da noite! Quando vocês conhecerem o Bo, vocês vão gostar dele, porque ele ama o Brasil!

Acredito que agora vocês todos já saibam que o *Clark Planetarium*, de Salt Lake City, teve que retirar sua oferta de sediar a Conferência da IPS em 2018. Eu mandei a notícia para todo o Conselho da IPS e publiquei a novidade em nossa página na internet, para que todos os membros soubessem logo.

Quase que imediatamente, Celso Cunha demonstrou interesse e nos trouxe a proposta de fazermos

a IPS 2018 no Rio de Janeiro. Há outros planetários interessados também, mas o Brasil foi o primeiro a se apresentar. Nosso destino será decidido na reunião do Conselho em Montreal, no próximo mês de agosto. Torço por vocês!

No final de semana dos dias 21 e 22 de fevereiro de 2015, os diretores da IPS, junto com nosso responsável pela *Visão 2020* (veja **Planetaria** Nº4, p.6), se reuniram em minha casa, em Merritt Island, Flórida.

Vieram o atual ex-presidente, Thomas Kraupe, o próximo presidente, Shawn Laatsch, nossa secretária executiva, Lee Ann Hennig, a tesoureira, Ann Bragg, e o responsável pela *Visão 2020*, Jon Elvert. O objetivo desta reunião

foi discutir e planejar os próximos passos de nossa sociedade, para que estejamos à altura dos novos desafios.

Nosso método é a *Visão 2020*. Sua direção foi criada por e para vocês através da análise SWOT conduzida pela IPS com seus membros. Agradecemos a sua participação. Vocês indicaram nossas fraquezas e forças com sugestões para uma colaboração global e produtiva dentro de nossa organização. É sempre mais demorado quando queremos colaborar globalmente.

No entanto, acredito que esta colaboração com equipe da *Visão 2020*, com os comitês e com o Conselho da IPS nos trará programas, artigos, pesquisas e conferências essenciais que nos municiarão com as ferramentas, o conhecimento e as habilidades para cumprirmos as tarefas necessárias com êxito. Juntos, faremos isso acontecer.

Além disso, a Diretoria da IPS conversou sobre a colaboração com Maciej Ligowski e Monika Malinowska, do Copernicus Science Center, para a IPS 2016 em Varsóvia, na Polônia. Estamos animados com os planos que eles têm para uma conferência extraordinária e enriquecedora.

Seja seu planetário grande ou móvel, a IPS 2016 será uma conferência essencial para o seu desenvolvimento como planetarista. Você não vai querer perder isso!

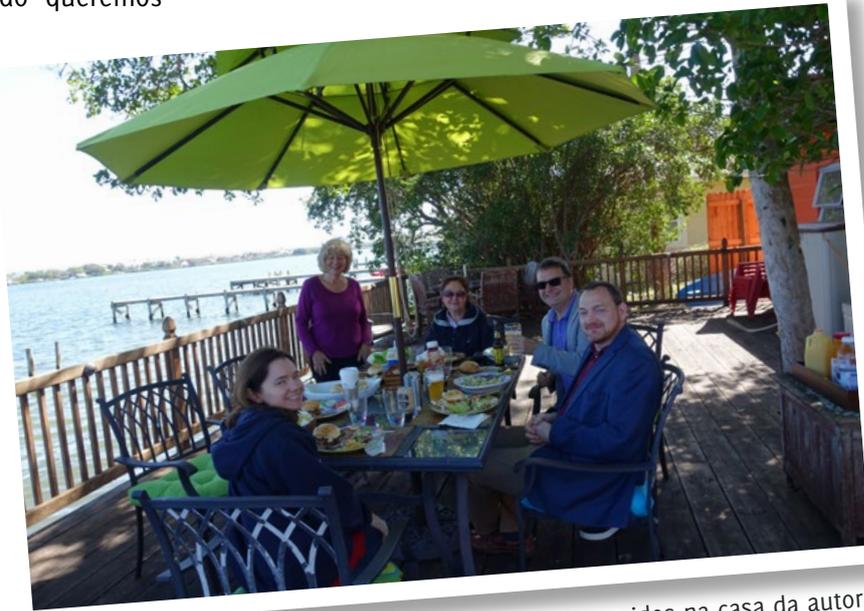
O desafio

Antes de me despedir de vocês, gostaria de compartilhar uma história real. Em 2001, algo muito estranho aconteceu com todos os planetaristas que estiveram em uma pequena conferência no Sri Lanka.

As pessoas vieram de muitos lugares, como Itália, Espanha, Austrália, Canadá, EUA, África do Sul e Índia. Acho que o que mais atraiu a todos foi a oportunidade de conhecer pessoalmente

não gostam de olhar para o céu. Mas as crianças do Sri Lanka estão sendo tão receptivas às minhas aulas que eu descobri que meu coração estava partido durante todos estes anos e eu nem sabia!”

O dia seguinte era um sábado e fomos todos visitar uma escola. Normalmente a escola estaria fechada, mas naquele sábado as crianças estavam todas lá porque queriam nos mostrar os seus trabalhos.



Diretores da IPS reunidos na casa da autora.

Nós fomos de mesa em mesa, conhecendo cada um deles, e o que tinham preparado para nos mostrar. Eles nos olhavam com amor e gratidão. Eu fiquei tão emocionada que tive que me ausentar — eu não queria que eles me vissem chorando.

Corri para o ônibus, onde eu poderia chorar em paz. Mas quando entrei no ônibus, vi que havia muitos do nosso grupo chorando também. Éramos todos de culturas diferentes, homens e mulheres de idades variadas. Por que tínhamos sido todos tocados da mesma maneira? Seria porque planetaristas têm mais em comum entre si do que o simples amor pelo céu? Acredito que sim. O amor por ensinar crianças é algo que existe em todos nós neste ramo.

Nosso desafio na *International Planetarium Society* é criar mecanismos universais que nos permitam fazer nosso trabalho cada vez melhor, à medida que ensinamos às crianças do mundo todo sobre o Universo que nos cerca. ●

Sir Arthur C. Clarke, o autor do famoso livro “2001: Uma Odisseia no Espaço”. Ele também inventou o satélite geossíncrono.

Nesta conferência, nós passamos um bom tempo visitando escolas e dormindo muito tarde, ensinando milhares de crianças cingalesas sobre o céu noturno.

Certa noite, percebi que um de nós estava chorando. Uma outra pessoa o consolava. Eu não entendi o que estava acontecendo até que ele disse: “eu sempre quis ensinar as crianças sobre o céu noturno. No meu país, as crianças têm tantas outras coisas para fazer que eles



Qual é o nosso papel na educação?*



RODOLFO LANGHI

Docente da UNESP/Bauru

JANER VILAÇA

Coordenador do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho

ANA MARIA PEREIRA

Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho

Para orientar os professores da educação básica, o MEC produziu documentos oficiais, dentre eles os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Estes documentos norteiam o trabalho das escolas, cujos planejamentos devem levar em conta tais parâmetros.

Estes documentos, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, estão repletos de orientações para que o professor trabalhe conteúdos de Astronomia com seus alunos.

Além disso, as pesquisas sobre ensino de Ciências têm mostrado

os bons resultados em trabalhar conteúdos de Astronomia de maneira prática, motivadora, interdisciplinar e investigativa.

De fato, muitos alunos desejam conhecer mais sobre Astronomia. Certa professora disse: “nossos alunos têm muitas indagações e dúvidas” e outra acrescentou: “este conteúdo é de grande interesse dos alunos”.

No entanto, quase nenhum professor aprende Astronomia durante sua formação acadêmica na universidade. Infelizmente, há relativamente poucas disciplinas de

Astronomia no currículo dos cursos das licenciaturas e da pedagogia. Uma professora lamentou: “na graduação a Astronomia foi apenas apresentada e não aprofundada” e outra disse: “os educadores sentem uma enorme dificuldade de tratar sobre esse tema, por se tratar de algo muito abstrato”.

As tristes consequências deste fato é que muitos professores deixam de ensinar Astronomia, ou tornam o ensino destes conteúdos um tanto desencorajador, ou simplesmente copiam os livros didáticos, cujos textos, em geral, não estão isentos de erros conceituais de Astronomia.

Ou então, procuram fontes não confiáveis na internet, repletas de equívocos e concepções de senso comum acerca da Astronomia, tornando o trabalho docente um tanto inseguro, conforme comentou certa professora: “são conteúdos que trabalhamos em sala de aula, embora superficialmente, mas precisamos estar cientes do assunto e seguros daquilo que precisamos passar ao aluno”.

Assim, uma saída muito procurada pelos professores é participar de cursos sobre Astronomia, denominados Cursos de Formação Continuada. Em muitos casos, cursos como estes são oferecidos em ambientes tais como os planetários.

Mas, os resultados das pesquisas que estudam cursos de formação continuada para professores em todo o Brasil apontam que os mesmos não estão conseguindo fazer o professor inserir o ensino da Astronomia em sala de aula de maneira efetiva, salvo poucas exceções. Ou seja, o professor participa destes cursos, mas volta para a sala de aula continuando sem saber como ensinar Astronomia.

Por isso, levantamos uma questão importante: como um planetário pode atender a demanda das necessidades formativas dos professores para o ensino da Astronomia?

Acompanhamos intimamente um destes ambientes de ensino não formal (este é o termo usado pelos pesquisadores em ensino de Ciências para espaços como os planetários, embora alguns autores prefiram chamar de espaços informais de ensino).

Nosso alvo de estudos foi o Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho (PACMF), da Fundação PTI C&T/FPTI-BR, localizado em Foz do Iguaçu (PR), cuja infraestrutura

compreende outros ambientes além do planetário.

Atuando na formação de professores em exercício para o ensino de Astronomia, o PACMF já atendeu mais de mil professores da rede pública regional e de países vizinhos, durante várias edições de um curso diferenciado para o ensino reflexivo de Astronomia.

Além de aprender conteúdos, a preocupação principal deste curso é fazer com que os professores reflitam criticamente sobre a sua própria prática profissional e apliquem uma aula com seus alunos sobre um tema de Astronomia visto no curso. Posteriormente, ele deve trazer por escrito um relato reflexivo e avaliativo desta aula de aplicação, apresentando-o a todos os demais professores.

Outro diferencial é que vários trabalhos docentes, contendo seus relatos reflexivos, já foram apresentados por eles mesmos em alguns eventos, tais como certas edições do Encontro Regional de Educação em Astronomia (EREA) e durante um evento específico denominado Simpósio de Educadores Reflexivos para a Inserção da Astronomia (SERIA), um momento especial criado para exposições orais e em forma de pôsteres, seguidas

de discussões reflexivas sobre as aulas de aplicação pós-curso. Outros professores participantes deste curso tornaram-se autores de artigos publicados no periódico Informativo do Observatório Didático de Astronomia (IODA), revelando as modificações ocorridas em sua ação didática ao ensinar Astronomia com mais propriedade.

Todo este processo tem contribuído bastante para a mudança da atuação dos professores do Paraná no sentido de inserir Astronomia em suas aulas, pois ele percebe que, afinal, não é tão difícil quanto imaginava ensinar certos conceitos desta empolgante ciência.

Os equipamentos específicos que existem em ambientes como os planetários e observatórios também representam um diferencial para o ensino da Astronomia, tanto para professores quanto para as escolas visitantes. Um professor disse: “aqui no Polo Astronômico temos instrumentos para ver na prática, tornando mais rica nossa aprendizagem”.

Esta fala revela o importante papel destes espaços não só para uma formação cultural e de divulgação para o grande público leigo, mas também para uma formação formal de professores reflexivos.



Professor participante do curso do PACMF utilizando os instrumentos disponíveis do observatório. Foto do autor.

Portanto, em vista do acima exposto, seria um desperdício de potencial didático um planetário atuar unicamente para fins de divulgação científica, ou visando apenas momentos de lazer e turismo.

Ou mesmo se autodenominar como um local de “formação continuada” de professores sem, contudo, garantir a mudança da prática profissional dos mesmos ou promover cursos de Astronomia exclusivamente conteudistas (unicamente por exposição de conteúdos). Incentivamos os planetários brasileiros a refletirem sobre seu papel na formação de professores. ●



Visite o site da ABP
www.planetarios.org.br
 e siga-nos no Facebook®
www.facebook.com/abplanetarios

*Texto baseado em um trabalho apresentado no XXI SNEF em janeiro de 2015, dos mesmos autores, intitulado “Planetários enquanto espaços de formação de professores reflexivos para o ensino de Astronomia”.

“Faça as coisas da forma mais simples possível, mas não as mais simples” Albert Einstein

Planetários são máquinas sofisticadas, de grande precisão e alta tecnologia. Mas não são feitas para trabalhar sozinhas. O elemento humano, bem preparado e comprometido com a missão de inspirar para o conhecimento, é definitivamente essencial. A ABP reconhece essa importância e reúne a *expertise* de profissionais com longa experiência em planetários para repartir saberes, debater estratégias e dar suporte a iniciantes. Venha descobrir mais sobre este fascinante Universo.

Filie-se à Associação Brasileira de Planetários.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Visite nosso site www.planetarios.org.br

10 COISAS PARA SABER SOBRE AS VOYAGERS


RAFAEL LIGEIRO

Jornalista e publicitário

Sucesso. Essa é a palavra ideal para definir o programa espacial Voyager, desenvolvido pela agência espacial norte-americana, a NASA. As duas sondas do projeto chegaram a locais onde objetos construídos pelo ser humano jamais visitaram.

A Voyager 1 alcançou o meio interestelar em agosto de 2012. A 2 está quase lá. A dupla também é responsável por alguns dos principais registros feitos até agora do Sistema Solar e, sobretudo, dos planetas jovinianos.

E, ainda hoje, quase 38 anos após seus lançamentos, proporcionam informações a cinco equipes de cientistas, nas áreas de campo magnético, partículas carregadas de baixa energia, raios cósmicos, plasma e ondas de plasma.

Para celebrar essa história, a revista **Planetaria** entrevistou especialistas do Brasil e do exterior para desenvolver este dossiê com algumas das principais curiosidades sobre nossas desbravadoras do Universo.

1

Ela (ainda) está entre nós

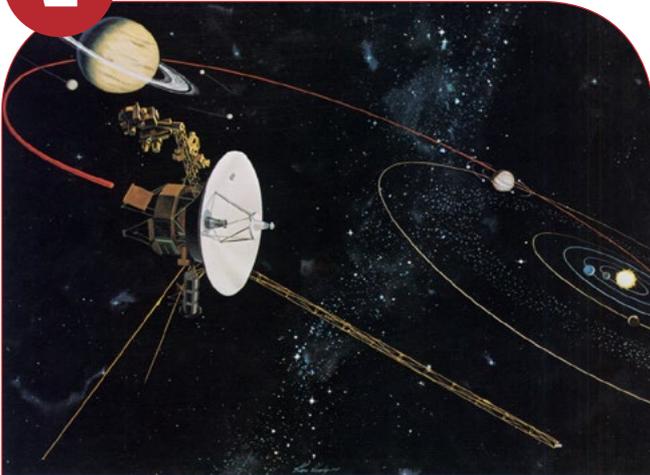
Não! Voyager 1 não deixou o Sistema Solar! Atualmente, a nave robótica encontra-se em uma região conhecida como meio interestelar. Apesar de os efeitos do vento solar serem basicamente inexistentes, pois o mesmo é desacelerado pela pressão dos elementos hélio e hidrogênio que permeiam a Via Láctea, este espaço ainda está sob a influência gravitacional do astro-rei.

“O Sistema Solar não está delimitado por uma rede e estacas, como se fosse um quintal”, ressalta o astrônomo Carlos Oliveira, pesquisador associado da Universidade do Texas. “Há um enfraquecimento gradual do campo magnético do Sol, uma diminuição do vento solar e um aumento das partículas energéticas vindas do exterior. Não existe um ponto onde se possa dizer: aqui é o fim”.

A Voyager 1 está a aproximadamente 19,6 bilhões de quilômetros da Terra; já a 2, cuja expectativa de entrada no meio interestelar é para depois de 2016, está a cerca de 16,1 bilhões de quilômetros.



2



Mais rápida, mas não em tudo

Segundo dados do Laboratório de Propulsão a Jato da NASA (JPL), a Voyager 1 viajava a 61.297,2 km/h na última semana de 2014. A Voyager 2, a 55.468,8 km/h.

Para se ter uma noção destes números, basta lembrar que o automóvel de produção mais veloz do mundo, o *Bugatti Veyron*, atinge 434,3 km/h; já um Boeing 747, uma das aeronaves comerciais mais populares das últimas cinco décadas, aproximadamente 913 km/h.

Se na velocidade em relação ao Sol, Voyager 1 é mais rápida que sua irmã gêmea, na velocidade relativa à Terra, o cenário é um pouco diferente: a cada seis meses, ambas se alternam como a mais veloz.

O motivo desse revezamento é bem simples. “As Voyagers estão em direções diferentes”, conta John D. Richardson, diretor de pesquisas científicas do Instituto de Tecnologia de Massachusets (MIT). “Então se a Terra está se distanciando de Voyager 2, a 30 km/s, está se movendo junto à Voyager 1. É por isso que a 2 é mais rápida que a 1, como agora”. E assim permanecerá até abril.

Embora ambas as sondas sejam velocíssimas, Voyager 1 e 2 são, respectivamente, 17.607 e 19.457 vezes mais lentas que a velocidade da luz.

3

Daqui a 300 anos, Oort

As Voyagers são os objetos fabricados pelo ser humano mais distantes de nosso planeta. Contudo, sob uma escala universal, estão “logo ali”. A dupla está longe, por exemplo, de alcançar a Nuvem de Oort, considerada a fronteira final do Sistema Solar.

Acredita-se que a nuvem esférica esteja situada em um faixa de 1.000 a 100.000 Unidades Astronômicas de distância – cada UA corresponde ao intervalo médio do Sol à Terra: 149.597.870,7 quilômetros.

Desse modo, a Voyager 1, que percorreu “apenas” 13% do caminho até Oort, levará aproximadamente 300 anos para alcançar a Nuvem. E outros 30.000 para atravessá-la...

4

No caminho certo Após dez mil trajetórias

O programa Voyager é uma prova de quão complexo são os estudos para a exploração espacial: ao longo de cinco anos de planejamento, nada menos que dez mil rotas para as naves foram estudadas.

Ambos os lançamentos ocorreram no Cabo Canaveral, Flórida. Em 20 de agosto de 1977, a 2; em 5 de setembro daquele ano, a 1. Curiosamente, a missão original previa que a dupla exploraria “somente” Júpiter e Saturno.

Mas o interesse era ir um pouco além e estender os estudos a Urano e Netuno. Caso tivessem êxito nas primeiras tarefas, ganhariam um excelente motivo para obter maiores investimentos.

E assim foi. Graças aos resultados positivos e ao alinhamento entre os quatro gigantes gasosos do Sistema Solar, algo que ocorre somente a cada 175 anos, a NASA pôde escalar a Voyager 2 para registrar Urano e Netuno. Até hoje, é a única espaçonave a “visitar” ambos os planetas.

Com uma trajetória mais circular que a de sua irmã gêmea, a segunda sonda acumulou mais de 12 anos de observação planetária – contra três da primeira. Aliás, esse cenário ajuda a compreender porque Voyager 2 está mais de 3,5 bilhões de quilômetros atrás de Voyager 1 em relação à Terra.

Imagem: Wikimedia Commons

5

Bem além de *selfies*

Responsável por alguns dos principais registros fotográficos dos planetas gasosos de nosso Sistema, cada Voyager é equipada por uma memória de apenas 68 kB, cerca de 29 mil vezes menor do que um *smartphone* Galaxy S5.

“Os computadores da época trabalhavam com uma extraordinária otimização de espaço e praticamente não armazenavam informações em suas memórias”, explica o físico Paulo Leme. “Tão logo coletados, os dados brutos eram enviados à Terra e aqui eram processados em computadores com maiores recursos”.

Outra constatação curiosa é que a memória das naves era equivalente a de um dos principais microcomputadores à época de seu lançamento: o Apple II, de 64 kB (foto). Atualmente, enquanto micros de 6 GB já são extremamente populares, a aclamada rover *Curiosity* dispõe de apenas 12,8% dessa capacidade: 256 MB. Tais dados provam a evolução dos computadores pessoais e a excelente gestão da memória das naves de exploração espacial.

6

O que move as Voyagers?

É muito comum escutar que o dióxido de Plutônio-238 é o combustível das Voyagers. De fato, o material radioativo possui uma importante utilidade no projeto: garantir energia elétrica à sonda, por meio de um sistema termoelétrico.

Contudo, o principal “combustível” é, na verdade, a inércia. “Sondas espaciais como a Voyager se movem a maior parte do tempo em queda livre, seguindo a órbita em que foi posta pelo último estágio do foguete-lançador”, explica o astrônomo Naelton Mendes de Araújo, do Planetário da Cidade do Rio de Janeiro.

Para mudanças de órbita, as Voyagers aproveitaram a gravidade dos planetas — agora, tal função está restrita aos seus

motores. Estes propulsores são alimentados por uma composição entre o combustível Aerozyne50 e o oxidante Tetróxido de Nitrogênio (N₂O₄).

Tratam-se de propelentes hipergólicos, ou seja, que começam a combustão meramente ao entrar em contato, sem a necessidade de ignição externa.

Também usado nos módulos das espaçonaves Apollo, o Aerozyne50, segundo Naelton, é uma substância “altamente tóxica”. “Seu uso é recomendado apenas no espaço, longe da Terra, para evitar contaminações”, explica.



7

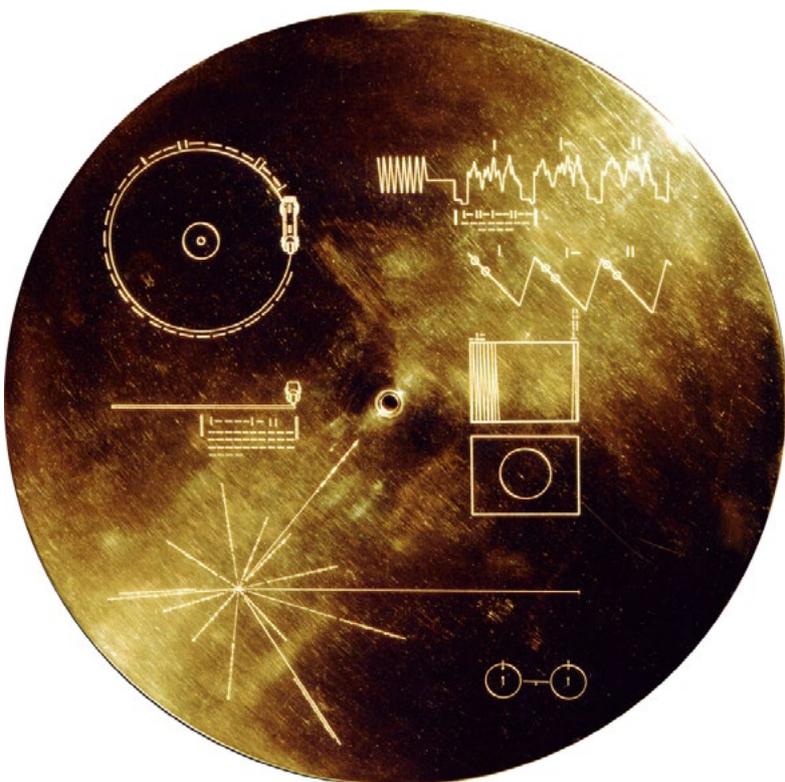
A Voyager pode bater em algo?

A resposta é sim. Mas a possibilidade é impressionantemente reduzida, sobretudo para a nave 1, atualmente no meio interestelar.

“A probabilidade de colisão com alguma coisa nessa região é praticamente zero, pois existe apenas gás e poeira – e em baixíssimas densidades”, afirma o astrônomo Leandro Guedes, do Planetário da Cidade do Rio de Janeiro. “É o local mais seguro em que a Voyager já esteve desde sua fabricação”.

Para exemplificar, Guedes assegura que a densidade dessa região é semelhante à de uma bola de tênis de mesa em 10^{13} km³ – ou seja, dez trilhões de quilômetros cúbicos. E ressalta: “Mesmo que a Voyager seja atingida por um grão desses, provavelmente nada lhe acontecerá”.

As chances de choque aumentarão quando as Voyagers passarem pela Nuvem de Oort e, eventualmente, por um sistema de corpos celestes na órbita de alguma estrela. Situações que, convenhamos, estão muito distantes de acontecer.



Envólucro externo do disco da Voyager. Foto: JPL/NASA.

8

Imagem: JPL/NASA



Um presente de outro mundo

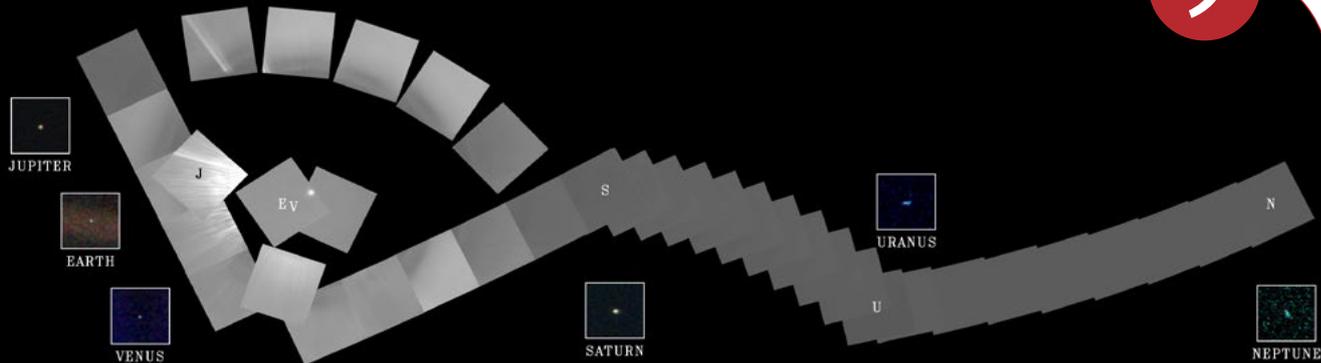
Assim como as sondas Huygens e Pioneer 10 e 11, as Voyager 1 e 2 também possuem uma mídia com registros terrestres: trata-se de um LP produzido em cobre e banhado a ouro. A peça conta com saudações em 55 idiomas (incluindo português), sons da Terra e 27 músicas de todo o mundo, entre as quais criações de Bach, Beethoven e Chuck Berry.

O disco, que também possui 115 imagens de nosso planeta e do Sistema Solar, traz ilustrações para que futuros humanos (ou extraterrestres) possam reproduzi-lo. Vale ressaltar que o LP é envolvido por uma capa em alumínio com uma amostra ultrapura de Urânio-238, que proporcionará a oportunidade de estipular a idade das naves.

“Podemos especular que civilizações capazes de interceptar a Voyager possam ter esse conhecimento”, diz Silvia Regina Gobbo, professora de Geociências e Ecologia da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). “O processo em si é muito simples. A única dificuldade seria ter os aparelhos de medição das quantidades dos elementos para ter a porcentagem de chumbo na amostra final”.

O decaimento do Urânio-238 é estimado em aproximadamente 4,5 bilhões de anos. O elemento transmuta para o Tório-234, seguido por Protactínio-234, Urânio-234 e, por fim, Chumbo-206. Ou seja, após o período mencionado no início deste parágrafo, metade de uma amostra será composta por Urânio-238 e a outra metade por Chumbo-206.

Imagem: JPL/NASA



Aquele pálido ponto azul

Em 14 de fevereiro de 1990, a Voyager 1, então a seis bilhões de quilômetros da Terra, foi responsável por um dos registros fotográficos mais populares da astronomia. Intitulado *Family Portrait* (Retrato de Família, em português), a imagem, composta por 60 quadros individuais (acima), retratou os quatro planetas explorados pelo programa espacial (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), além de Marte e Terra.

Esse cenário proporcionou uma visão inovadora de nosso planeta. Se o telescópio espacial Hubble – que começaria a operar três meses mais tarde, nos presentearia com imagens até de galáxias a bilhões de anos-luz, *Family Portrait* exibiu o nosso planeta como um mero e pálido ponto azul na vastidão do Sistema Solar. Algo que inspirou Carl Sagan a escrever o livro “Pálido Ponto Azul”, de 1994.

“Desse ponto de vista distante, a Terra pode não parecer particularmente interessante. Mas, para nós, é diferente. Considere novamente esse ponto. É aqui, é a nossa casa, somos nós. Nele, todos a quem ama, a quem conhece, qualquer um sobre quem você ouviu falar, cada ser humano que já existiu, viveram suas vidas”, ressalta Sagan em um trecho do livro.

10

Fim das operações, mas não da importância



Por volta de 2025, as Voyagers não se comunicarão mais com a Terra. Isso porque o dióxido de Plutônio-238 terá decaído e todos os instrumentos das naves alimentados por energia elétrica deixarão de funcionar.

Mas será que esse cenário pode ser revertido?

“A hipótese de um *reabastecimento* das Voyagers é seguramente nulo”, relata Paulo Leme. “Não há tecnologia para enviar energia às sondas porque estarão sempre à frente”.

Outra possibilidade seria, até mesmo, colocá-las em um modo de hibernação dos

equipamentos, algo semelhante ao ocorrido com a sonda Rosetta, que permaneceu 31 meses em repouso até a restauração, em janeiro do ano passado.

Contudo, tratam-se de tecnologias e cenários distintos. Além de elevados investimentos para financiar estudos em busca de uma solução energética, é impossível afirmar quando esta seria aplicada – e, sequer se seria possível atingir um resultado eficiente. Outra desvantagem da hibernação às Voyagers seria o fato de representar uma pausa na aquisição de informações, algo que poderia comprometer estudos atuais.

É impossível afirmar se um dia nossa civilização será capaz de desenvolver alguma tecnologia para retomar o contato com essas ilustres irmãs. No entanto, algo é certo: essas sondas seguirão como garrafas, com informações sobre a vida em nosso planeta, soltas no oceano cósmico. Solitárias, à espera de um destinatário que, até mesmo, poderá ser um de nossos descendentes.

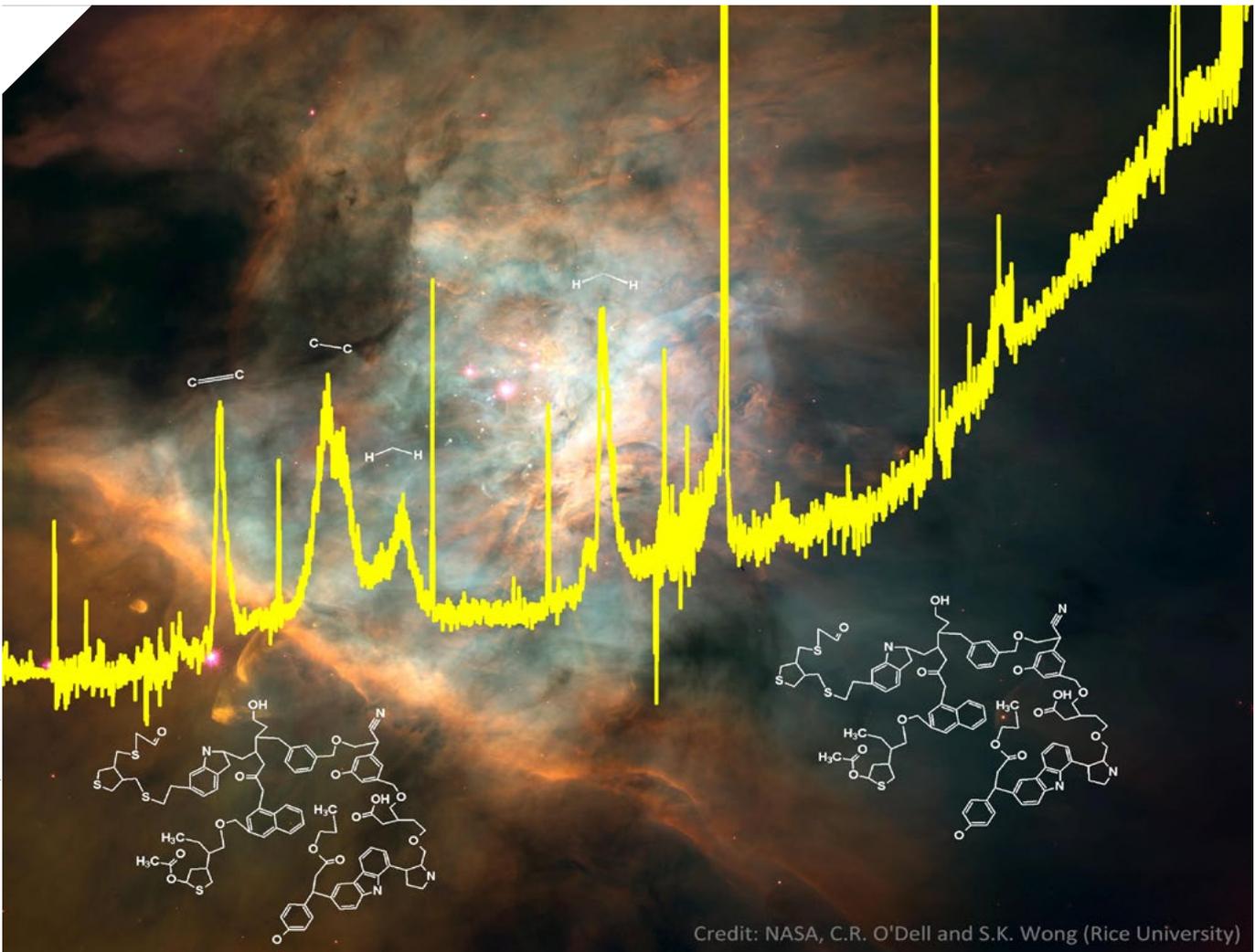


Foto: The Mars Society

Credit: NASA, C.R. O'Dell and S.K. Wong (Rice University)

ASTROBIOLOGIA:

do macro ao microcosmo



SUZANE DE ANDRADE BARBOZA

Graduanda em Biologia

Centro Universitário Fundação Santo André (SP) e Université de Rennes 1 (FR)

Procurando entender a origem e distribuição da vida, dentro e fora da Terra, a astrobiologia é uma ciência antiga: menos de cem anos após a descoberta do Brasil, o astrônomo Giordano Bruno (1548 – 1600 d.C.) já defendia suas idéias:

“Existem incontáveis sóis e incontáveis Terras, todos girando em volta de seus sóis do mesmo jeito que os seis planetas de nosso sistema solar. Nós vemos apenas os sóis, pois estes são os maiores corpos e os mais luminosos, mas seus planetas permanecem invisíveis por serem menores e não luminosos. Os incontáveis mundos no universo não são nem mais ou nem menos habitados do que nossa Terra.”

Entretanto, seu desenvolvimento é recente. A NASA incorporou o programa de astrobiologia somente em 1998, e o Brasil o fez apenas nos últimos anos. E se você já imaginou civilizações de seres super desenvolvidos, sito muito em informar que nossas apostas estão em um dos menores seres da Terra: bactérias. Com grande poder adaptativo, essa provavelmente seria a única forma de vida capaz de se desenvolver fora da Terra. Dentre outras, as três principais perguntas que tentamos responder são:

1) *Existe vida fora da Terra?*

Se sim, pode ter sido transportada por meio de asteróides ou cometas, e é importante saber como identificá-la: micro ou macroscópicos, os organismos produzem bioassinaturas (compostos resultantes de atividade metabólica) como metano, CO₂ e ozônio. A presença destes compostos pode indicar que existe vida além do nosso pontinho azul.

2) *Como e onde a vida se originou?*

As condições ambientais da Terra primitiva determinam os requisitos necessários na procura por um local habitável, como temperatura, pressão, composição terrestre e atmosférica. No Sistema Solar, apostamos em Europa, Ganimedes (luas de Júpiter), Enceladus (lua de Saturno) e Marte, enquanto o catálogo de exoplanetas habitáveis (HEC) indica atualmente 22 candidatos a abrigarem vida.

3) *Como a vida evoluiu na Terra?*

A sobrevivência dos primeiros organismos neste planeta serve como modelo de como a vida pode evoluir e se distribuir pelo espaço.

Para isso, são estudados os extremófilos: micro-organismos capazes de sobreviver nos ambientes mais extremos do nosso planeta, sob condições semelhantes às encontradas no espaço ou mesmo na terra primitiva, como ausência de oxigênio, altas doses de radiação UV, alto teor de sal e pouca quantidade de água.

O Brasil conta com um dos poucos laboratórios de astrobiologia no mundo: localizado no Observatório Abrahão de Moraes (USP/SP), o AstroLab possui uma câmara de simulação experimental capaz de explorar os limites da vida e suas adaptações à temperatura, pressão, atmosfera, radiação e vácuo.

Entre suas publicações, encontram-se experimentos sobre a sobrevivência de microorganismos sob condições extremas, reações químicas observadas em cometas e a penetração de radiação.

Até o momento, ainda não encontramos vizinhos, mas não se sinta solitário: 9 entre 10 estrelas possuem planetas. De 200 a 500 bilhões de estrelas na Via Láctea, e entre alguns bilhões de galáxias no Universo (visível). Será mesmo que estamos sozinhos? ●



SUA PARTICIPAÇÃO É IMPORTANTE

ESCREVA **OPINE** **ANUNCIE**

planetarios.org.br/revista

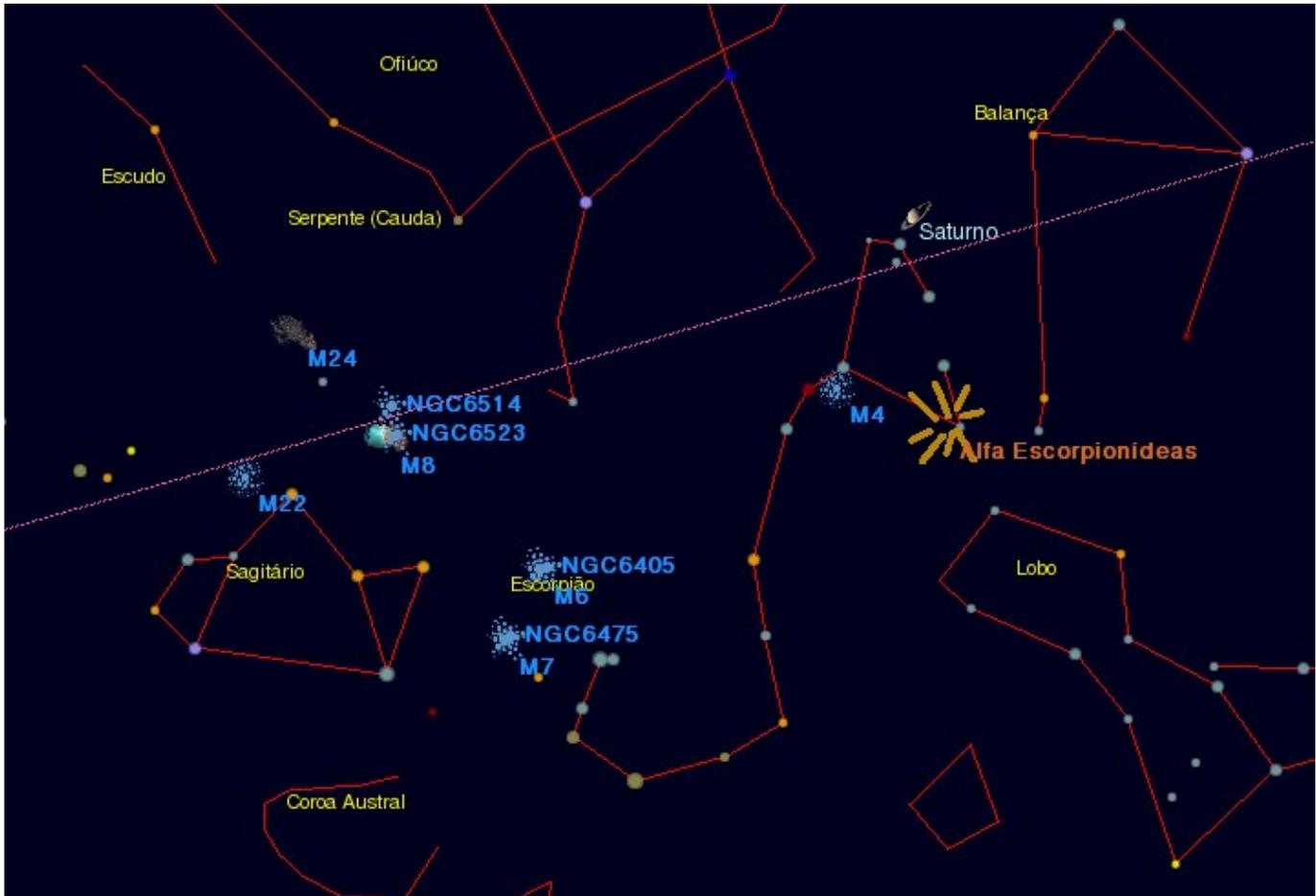
facebook.com/abplanetarios

PLANETARIA
ISSN 2358-2251
contato@planetarios.org.br

Efemérides

Por LEANDRO GUEDES

Saturno, Júpiter e o centro da Via Láctea



Uma das mais impressionantes observações que podem ser feitas ao telescópio é a de Saturno, com seu belíssimo sistema de anéis que Galileu, observando o planeta entre 1610 e 1613, achou que fossem “orelhas”.

A imagem de Saturno na ocular, mesmo do mais simples telescópio ou até de um bom binóculo, é inesquecível.

O planeta começa a estar bem posicionado no céu nesse próximo período. Ele estará nascendo por volta das 22h30 a partir de meados de março e em junho já estará alto no céu por volta desse horário. Saturno estará brilhante e inconfundível no limite entre as constelações da Balança e do Escorpião.

Nessa região do céu também está a constelação do Sagitário, que nos indica a direção do centro da Via Láctea (veja a carta celeste acima). Um passeio por

essa região com um binóculo simples pode nos mostrar diversos aglomerados e nebulosas.

Enquanto o planeta dos anéis vem chegando em nosso céu noturno, o deus dos deuses, Júpiter, que nos brindou com belíssimas observações, se despede de nós.

Mas quem ainda não observou o maior planeta do Sistema Solar ainda pode fazer isso nos próximos meses, e tentar ver seus quatro maiores satélites Io, Calisto, Ganimedes e Europa.

Chuvas de Meteoros

Ali nas proximidades de Saturno estará também o radiante da chuva de meteoros Alfa Escorpionídeas. Essa é uma chuva fraca, com média de menos de 4 meteoros por hora e com dois picos reportados, um no início de maio e outro em meados de junho.

Outra chuva de meteoros que não é das mais interessante é a Alfa Virginídeas, com taxa semelhante e pico entre o início e meados de abril. Nenhuma dessas duas vale o esforço de enfrentar os mosquitos num acampamento para observá-las, mas se você estiver em um local escuro e confortável, tente!

Já as Lírideas e as Eta Aquarídeas podem compensar. As Lírideas têm pico no final de abril e foram reportadas observações de mais de 20 meteoros nos últimos anos. As Eta Aquarídeas têm pico de atividade por volta de 6 de maio e sua média é de 30 meteoros por hora.

A carta ao lado mostra parte do céu de Brasília em 22 de abril, às 03h30, com a localização das quatro chuvas mencionadas. Não tente observar todas essas chuvas de meteoros ao mesmo tempo porque pode ser frustrante. Escolha uma, verifique o período de pico e coloque o relógio para despertar.

Aspectos Didáticos

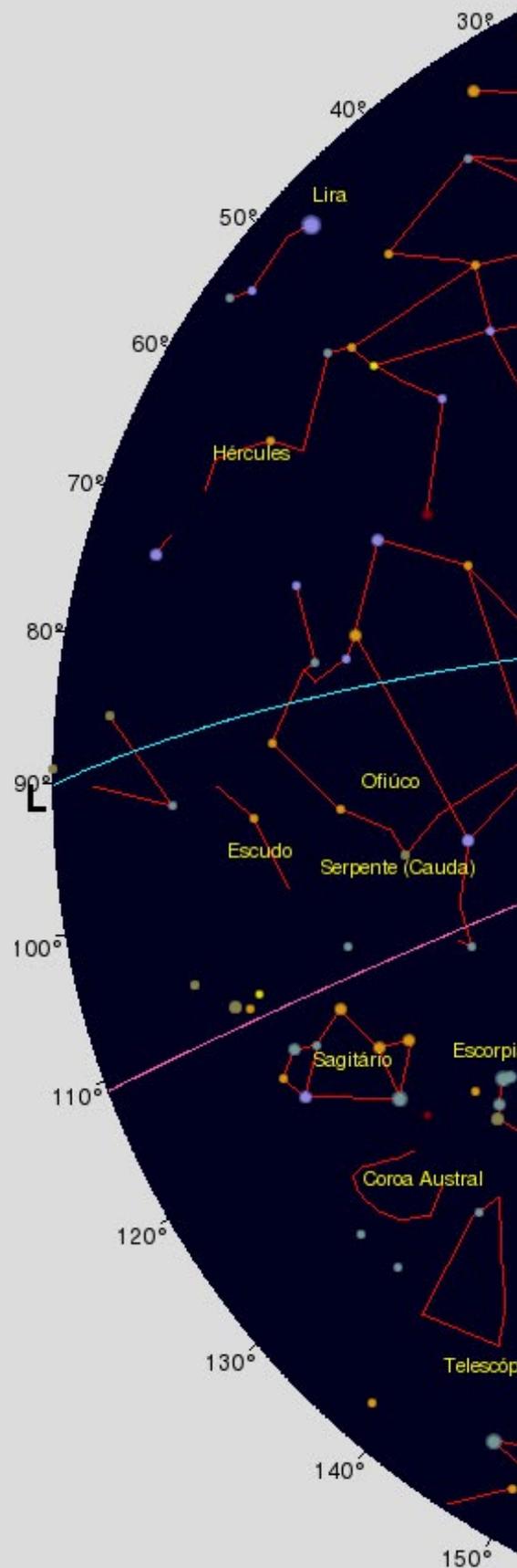
A observação do céu sempre carrega consigo um grande volume de possibilidades didáticas que podem ser exploradas em planetários e nas escolas.

Mesclar mitologia com Ciência pode ser uma forma interessante para mostrar aos alunos e visitantes do seu planetário como nossa visão de mundo mudou desde as explicações míticas até o que temos hoje (sugiro uma olhada nos endereços www.zenite.nu/jupiter/ e www.zenite.nu/saturno/ para se iniciar uma discussão que pode ser bem interessante).

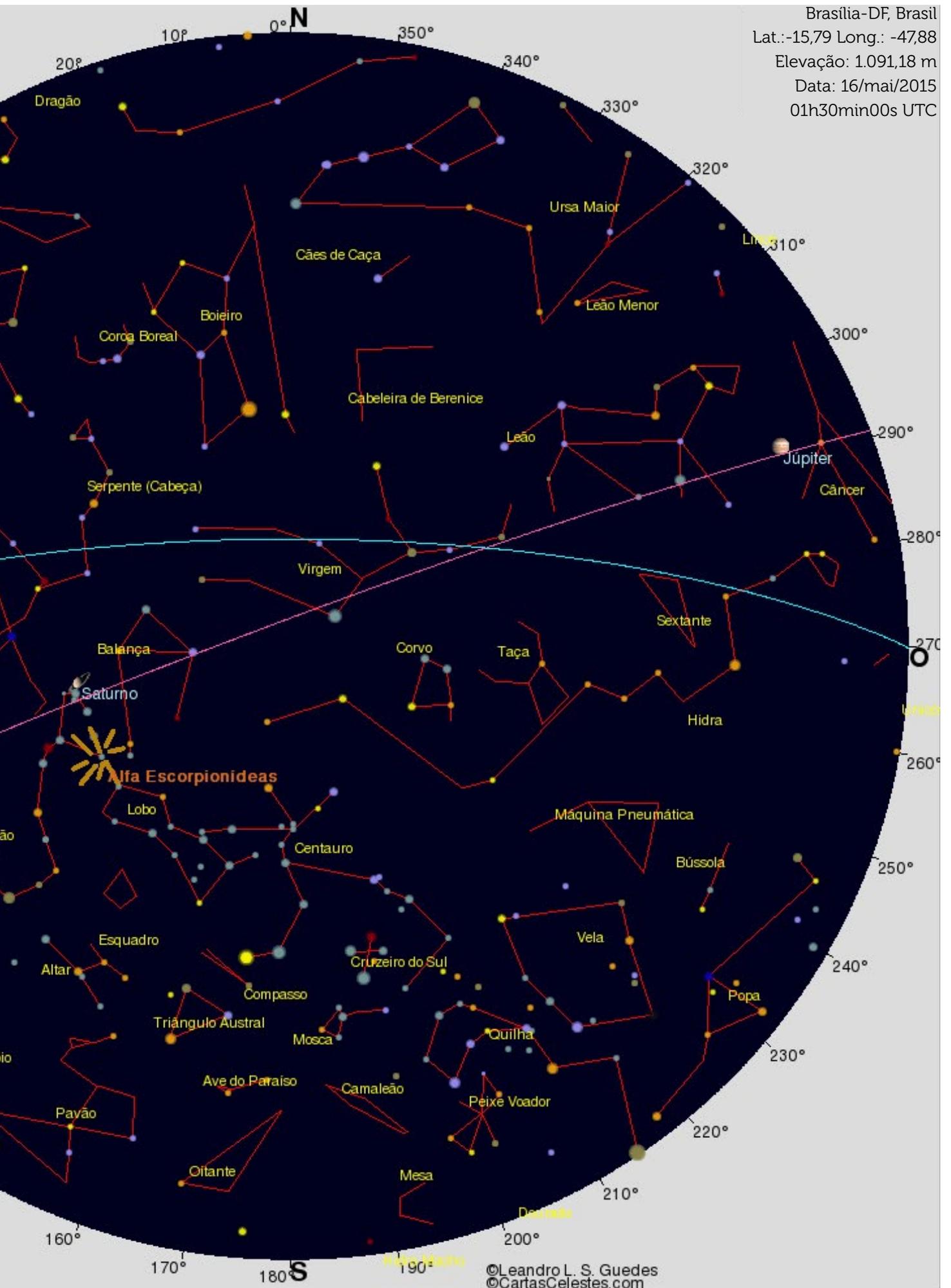
É extremamente estimulante à imaginação pensar sobre os anéis de Saturno e as próximas noites podem servir de estímulo para uma discussão que se estenda para a estrutura dos planetas gasosos.

Saturno não é o único planeta com anéis no Sistema Solar. Com alunos do ensino médio ou adultos pode ser discutida também a surpreendente descoberta de cerca de um ano atrás, envolvendo brasileiros, do anel ao redor do asteroide Chariklo (sobre isso, leia <http://astronomia.blog.br/asteroides-tambem-podem-ter-aneis/>).

As quatro chuvas de meteoros, sendo duas bastante interessantes, também podem dar motivo para se discutir os mecanismos que dão origem a esses eventos. É interessante informar ao público que o que se vê é o brilho provocado por material deixado por cometas ou asteroides entrando em nossa atmosfera. A chuva Eta Aquarídeas, que ocorre nesse período, está associada ao famoso cometa Halley, e esse pode ser também um gancho para se falar sobre cometas. ●



Brasília-DF, Brasil
Lat.: -15,79 Long.: -47,88
Elevação: 1.091,18 m
Data: 16/mai/2015
01h30min00s UTC



O ALIENÍGENA



Lançamento do DSCOVR. Foto: Space Exploration Technologies Corp.

Por uma Civilização Multiplanetária

São grandes as chances de começarmos a reutilizar foguetes em 2015



MARCO TÚLIO PIRES
Engenheiro e jornalista

Se a raça humana realmente deseja se perpetuar será preciso deixar o planeta. A frase parece ter saído de um roteiro de ficção científica, mas vem sendo repetida nos últimos anos por figuras respeitadas, como o físico Stephen Hawking.

Alguns podem dizer que essa é uma conclusão óbvia, dada nossa impotência frente às catástrofes, nossa escassez de recursos naturais e as chances de que a próxima guerra mundial, caso ela ocorra,

seja a derradeira. Contudo, isso não torna o problema menos difícil de se resolver.

Já sabemos que não há nenhum planeta no Sistema Solar que tem as mesmas condições de vida que a Terra. Seria possível viver em Marte, mas a vida seria caríssima, dura, fria e escassa.

Também não sabemos com certeza se existe uma Terra 2.0 por aí, por mais que dezenas de candidatos venham aparecendo nas missões espaciais que procuram exoplanetas.

E mesmo que haja um pálido ponto azul pronto para receber terráqueos, não temos a tecnologia para chegar até lá em vida. E o pano de fundo para isso tudo é que falta dinheiro também.

Muito dinheiro. Missões espaciais são extremamente caras e as mais complexas requerem o trabalho conjunto de diversos países, disputando orçamentos cada vez mais enxutos. Não há dúvidas de que os humanos precisam voltar sua atenção também para a Terra.

Minimizar problemas de convivência entre nações; melhorar a relação que temos com o planeta e seus recursos naturais; e desenvolver recursos que podem antever e, quem sabe, minimizar os efeitos de catástrofes inevitáveis.

Contudo, há espaço também para aqueles que desejam voltar seus olhos para o cosmo e pensar em soluções nessa direção, possibilitando que a raça humana tenha mais uma alternativa diante de um futuro incerto. Não seria prudente concentrar todos os nossos esforços aqui no planeta. É preciso manter parte do interesse fora daqui também.

Poucos eventos nos últimos anos chamaram mais atenção para o esforço de desenvolver tecnologia que possivelmente tirará seres humanos do planeta do que os lançamentos de foguetes da empresa americana SpaceX.

Fundada pelo engenheiro sul-africano Elon Musk, a *startup* espacial vem conseguindo vitórias minúsculas em relação ao quanto falta para conseguirmos, de fato, nos tornarmos uma civilização multiplanetária, mas gigantescos sob o ponto de vista tecnológico e científico. Passos pequenos, mas firmes, que nos colocam cada vez mais próximos de ter a viagem espacial como algo tão corriqueiro quanto voar num avião.

A SpaceX está muito próxima de anunciar que possui tecnologia para reaproveitar o primeiro estágio de foguetes lançados ao espaço. Foguetes possuem dois ou mais estágios com motores e combustível independentes em cada um deles.

É como se empilhassem dois ou mais foguetes. O primeiro estágio é responsável por dar o impulso mais forte para tirar objetos da superfície da Terra e corresponde à maior parte da massa total, com uma quantidade enorme de combustível.

Quando a carga atinge a altitude desejada, o primeiro estágio se desacopla do segundo estágio, que assume o impulso e assim por diante. Musk calcula que a reutilização de foguetes pode deixar os lançamentos espaciais até 99% mais baratos. Se a conta do engenheiro estiver correta, a reutilização do primeiro estágio de foguetes é um passo fundamental para ampliar o acesso da humanidade ao espaço.

Em janeiro, a empresa conseguiu lançar um foguete recheado de suprimentos para a Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês). Na volta, o primeiro estágio do foguete tentou pousar verticalmente numa pequena plataforma automatizada no meio do Oceano Atlântico, mas não conseguiu.

Foi uma vitória parcial: o foguete conseguiu acertar o pequeno alvo em alto mar, mas pousou inclinado. Acabou caindo e explodindo, causando pequenos danos à plataforma que possui menos da metade da área de um campo de futebol.

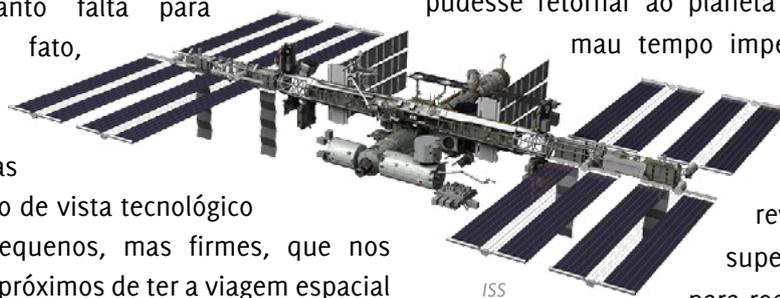
Todos os olhos voltaram-se para o lançamento de fevereiro, que carregava o satélite DSCOVR. O equipamento estava juntando poeira desde 1999 nos depósitos da força aérea americana.

O objetivo da sonda é monitorar tempestades solares. Todos esperavam que, dessa vez, o foguete da SpaceX pudesse retornar ao planeta e ser reutilizado, mas o mau tempo impediu que os engenheiros utilizassem a plataforma autônoma. Ondas de 15 metros e um mar revolto não permitiram uma superfície estável o suficiente para receber o foguete.

No entanto, mais uma vitória: o foguete pousou na água e os dados mostraram que o trajeto foi completamente vertical, a apenas 10 metros do alvo pretendido e na velocidade correta. Ou seja, se o pouso tivesse ocorrido numa plataforma estável, o mais provável é que o foguete tivesse sido recuperado intacto.

As chances são grandes para que 2015 seja o ano em que a humanidade comece a reutilizar foguetes. A partir daí, o próximo passo será aumentar o acesso ao espaço, permitindo que outras empresas possam inovar em cima da conquista tecnológica.

Enquanto isso, outros programas pretendem estudar como seres humanos poderiam viver fora da Terra. Não é à toa que alguns comparam os tempos que estamos vivendo à época das grandes explorações marítimas. Ainda não começamos as viagens, mas estamos apertando os cintos.



Na estante

Por ALEXANDRE CHERMAN

Manhattan Projects e Federal Bureau of Physics

Quem me conhece apenas profissionalmente, talvez não saiba de minha paixão pelos quadrinhos. Gosto desta mídia desde antes de a palavra mídia ter se tornado popular! Comecei aos 11 anos e continuo até hoje, fiel aos quadrinhos, que já se chamaram gibis, HQs e, ultimamente, têm se apresentado como *graphic novels* ou “arte sequencial” (eu chamo de quadrinhos mesmo!).

Quis o destino que meu talento para o desenho fosse nulo... Triste. Se eu soubesse desenhar minimamente bem, já teria me tornado um quadrinista (autor de quadrinhos, para quem não ligou o nome à pessoa). A minha falta de talento não me impediu de transitar por esta área, e desde março de 2010 a *Planetarian*, revista da *International Planetarium Society* publica, em inglês, um tirinha cômica de minha autoria, que narra as desventuras de um próton e um elétron...

Quadrinhos pela difusão científica!

Mais recentemente, e de forma menos periódica, a página do [Facebook do Planetário do Rio](#) tem publicado outro quadrinho de minha autoria (desta vez, com o

auxílio de um desenhista de nossa equipe, o Alessandro Velloso). Chama-se “A Vida Secreta dos Objetos Celestes”.

E de fato os quadrinhos são cada vez mais bem aceitos pela sociedade. Certamente pela cultura pop! De repente (muito diferente da minha época de adolescente), quadrinhos são legais! Não são “bobos”, “ridículos” ou “coisa de criança”.

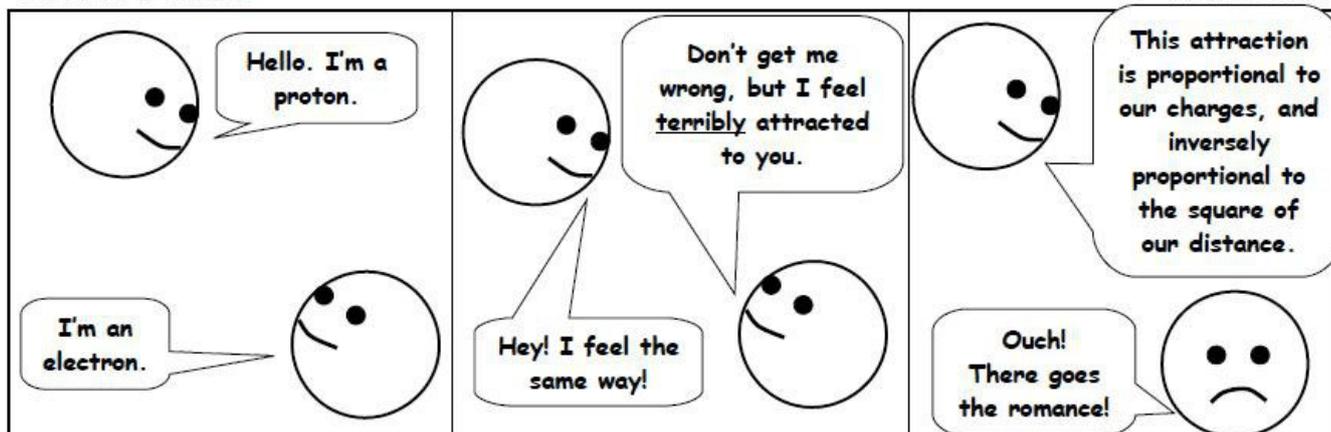
Com isso em mente, gostaria de trazer ao leitor da *Planetaria* duas dicas inusitadas de leitura, duas histórias em quadrinhos: *Manhattan Projects* e *Federal Bureau of Physics*. Na verdade, meu objetivo principal é trazer isso à atenção de nosso público, mostrando que há quadrinhos lá fora que não falam apenas de ficção científica. Falam de ciência em si! (Embora sejam obras de ficção...)

Em *Manhattan Projects*, acompanhamos a evolução da ciência pós-Segunda Guerra, levados pelos dois personagens principais: Richard Feynman e Robert Oppenheimer. O título faz clara alusão ao Projeto Manhattan, a iniciativa norte-americana de construção da bomba atômica.

Welcome PARTYcles, the creation of Alex Cherman from the Planetário do Rio de Janeiro in Brazil. Alex generously offered to share his comics with *Planetarian* readers; I'm sure you'll enjoy them as much as I do. -editor

PARTYcles

Alex Cherman





Tirinha do autor, publicada na Fanpage do Planetário do Rio de Janeiro.

Roteiro Ilustração

Mas não se iluda: apesar dos personagens não-ficcionais, a obra é toda fictícia, trazendo elementos de horror, humor e fantasia à vida dos cientistas. Enrico Fermi é um alienígena disfarçado e Albert Einstein forjou sua morte para trabalhar para o governo! Se você gosta de ciência e teorias conspiratórias, esta é uma boa leitura!



Divulgação.

Um belo dia a gravidade simplesmente pode parar de funcionar em sua casa (como em um *blecaute*, por exemplo) e é aí que você pega o telefone (flutuando pela sala) e liga para o *Federal Bureau of Physics*. É uma mistura de *Ghostbusters* com *Myth Busters*! Muito bacana também! ●

“Manhattan Projects – Vol. 1”

Jonathan Hickman & Nick Pitarra
ISBN 978-1-60706-608-8

Federal Bureau of Physics – Vol. 1”

Simon Oliver & Robbi Rodriguez
ISBN 978-1-4012-4510-8

A outra dica é ainda mais inusitada. Chama-se *Federal Bureau of Physics* e conta a história da agência criada para lidar com emergências de física! Em um mundo muito parecido com o nosso, as leis da física não são tão bem comportadas como gostaríamos que fossem.

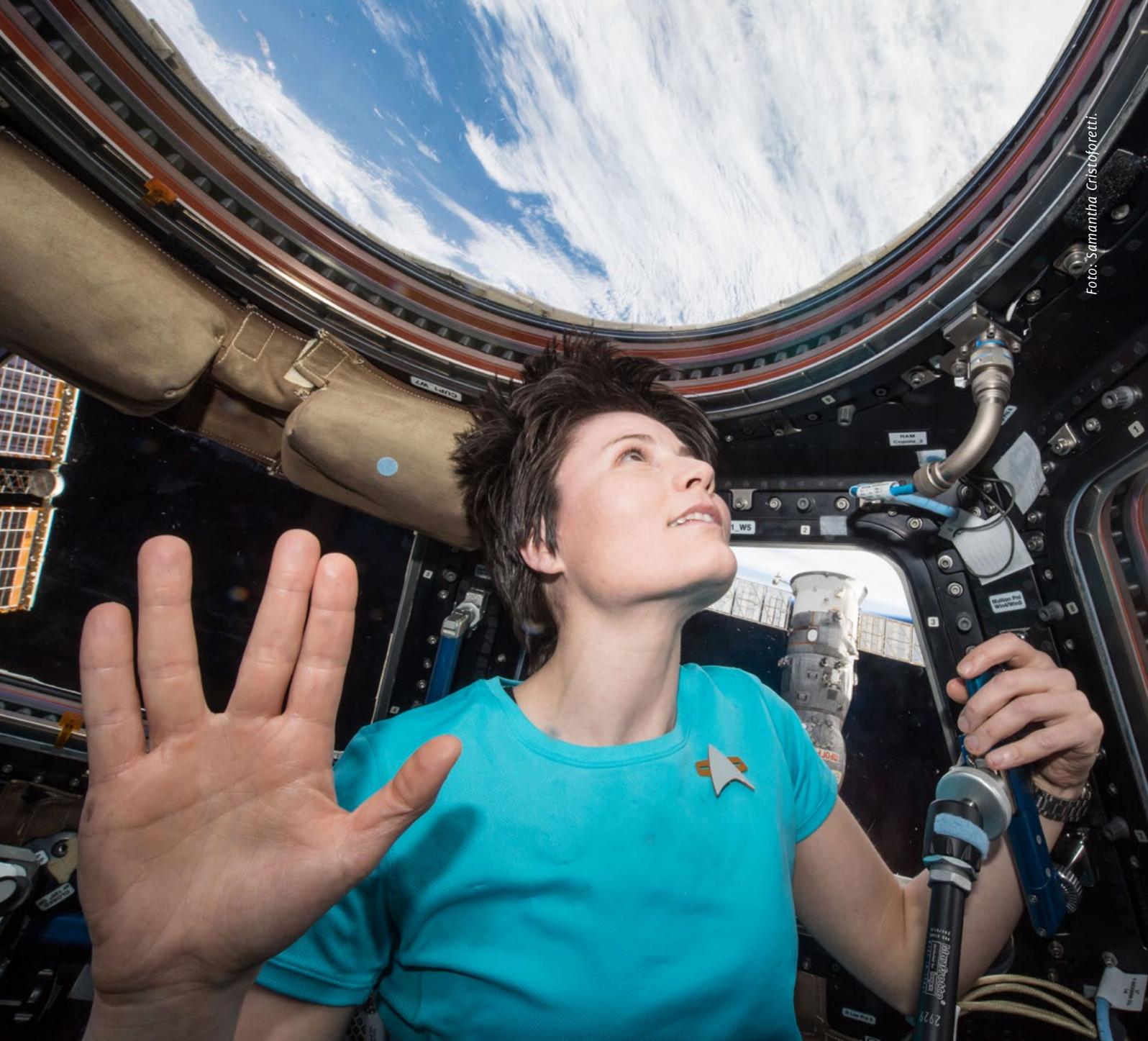


Foto: Samantha Cristoforetti.

A bordo da ISS, a astronauta Samantha Cristoforetti faz a saudação vulcana de Spock, personagem da série Star Trek vivido pelo ator Leonard Nimoy, que faleceu em fevereiro deste ano. Aqui, também, a nossa homenagem. Vida longa e próspera!

Planetaria

Associação Brasileira de Planetários

Sede: Planetário da Universidade Federal de Goiás

Av. Contorno Nº 900, Parque Mutirama - Goiânia/GO

CEP 74055-140 Fones (62) 3225-8085 e 3225-8028

Web: www.planetarios.org.br

Email: contato@planetarios.org.br



Mar/2015 - Nº 5 - Vol. 2

ISSN 2358-2251

Associação Brasileira de Planetários

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA