

Revista da Associação Brasileira de Planetários



Planetaria

Solstício de verão - 2016

Número 12

PESQUISA

Quem visita um planetário?

REFLEXÃO

**Uma plataforma *online*
para os planetaristas**

PLANETARIA ESTREIA TIRINHAS

Dez/2016 - Nº 12 - Ano 3

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
Novo website ► planetarios.org.br

Imagem processada de Júpiter obtida originalmente pela sonda Juno, da NASA. Crédito: Sander Clement (Public Domain).

Planetaria

Dez/2016 - Nº 12 - Ano 3

Sumário

A Fundação Planetário e seus Visitantes 06

Pesquisa revela quem é e o que pensa o visitante dos museus e centros de ciências e tecnologia.

Desafios atuais à formação de planetaristas . 11

Estudo propõe plataforma *online* para troca de experiências entre os planetaristas de todo o país.

Carta de uma muito jovem astrônoma 15

A carioca Mylena Silva e os caminhos que a levaram a realizar um grande sonho.

Galáxias e astroestatísticas 17

Uma conversa com o astrofísico brasileiro Rafael de Souza sobre os aglomerados de galáxias.

Unidades astronômicas 20

A compreensão das unidades de distância é de fundamental importância no trabalho do planetarista.

ESTREIA

Tirinhas: Devaneios de Mupa 23

Um momento de reflexão e contemplação. É o que deseja o ilustrador Murilo Perin.

EFEMÉRIDES

Céu de verão 24

Iniciaremos 2017 com o bellissimo planeta Vênus em máxima elongação Leste, além de um eclipse em fevereiro.



6 **PERFIL-OPINIÃO**
Identificando o público e seus hábitos para melhor comunicar.



11 **ALÉM DA TÉCNICA**
Compreender a monitoria, formar e motivar está no centro da questão.



15 **ESTÍMULO**
Projeto Internacional pode levar jovens à sede da NASA.



20 **MEDINDO CERTO**
A importância das unidades usadas em Astronomia



Planetaria
Dez/2016 - Nº 12 - Ano 3 - 1ª edição

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS, ABP

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

PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA

REDAÇÃO E DESIGN GRÁFICO

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

JORNALISTA RESPONSÁVEL

MARCUS NEVES FERNANDES

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO

WAILÃ DE SOUZA CRUZ

LUCAS GUIMARÃES BARROS

RODOLFO LANGHI

MYLENA SILVA DE AZEVEDO PEIXOTO

YARA LAIZ SOUZA

MURILO PERIN

LEANDRO GUEDES

Editorial

Chegamos a mais uma edição de verão – e de fim de ano – da **Planetaria**. O próximo ano marca o início de mais uma gestão da ABP. Até 2018 estarei novamente à frente desta publicação, bem como da pasta de Comunicação e Marketing de nossa associação. E esta edição me serviu de inspiração para os anúncios que estou para fazer.

Mais uma vez, trazemos uma edição que traz discussões sobre a formação do planetarista (aqueles que trabalham com Ensino no ambiente dos planetários). Seu perfil, como temos enfatizado desde o início, vai muito além de alguém com conhecimento técnico suficiente para operar a máquina.

Mas as perguntas que surgem a partir daí ainda são difíceis de responder. Quem o prepara? De que maneira(s)? Considerando a diversidade de vínculos dos planetários brasileiros (municipais, estaduais, distritais, privados ou ligados à instituições de ensino superior), como são remunerados, valorizados e motivados?

O futuro dessa atividade é semelhante ao da figura do mediador em espaços de aprendizagem por livre escolha, como os museus. Precisamos, com urgência, unir os saberes e aprimorar as opiniões para melhor elaborar esse debate. Para agir.

E um possível caminho, como proposto num dos artigos desta edição, é a estruturação de uma plataforma *online*, por meio da qual os planetaristas brasileiros possam trocar experiências relacionadas às atividades que cada um desenvolve em seu espaço.

A ABP não poderia abster-se desse chamado. Por isso anunciamos a criação de um “Fórum de Planetaristas” em nossa página na Internet – aberto a todos (não somente os membros da ABP) e que também trará tópicos de discussão sobre a formação desse profissional, entre outros temas.

O Fórum não substituirá a “Área do Associado” (esta sim, reservada aos filiados à associação e que conterà, entre outras facilidades, *download* de trabalhos apresentados em nossos encontros, filmes em *fulldome* e sessões para equipamentos óptico-mecânicos).

Serão dois recursos distintos e, assim esperamos, complementares. Ambos já estão em fase final de desenvolvimento e podem ser disponibilizados ainda este ano. Mande-nos um *e-mail* para ser avisado em primeira mão.

Arrematando esta publicação vamos conhecer também uma pesquisa sobre o público que visita um dos planetários mais tradicionais do país e o relato entusiasmado de uma jovem que mostra como é grande o papel motivador deste nosso trabalho.

E isso não é tudo. Boas Festas a todos e uma ótima leitura!

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

Editor-chefe

PLANETARIA (ISSN 2358-2251), ano 3, nº12 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 secretária no Planetário da Universidade Federal de Goiás, na Av. Contorno, 900, Parque Mutirama, Goiânia/GO, CEP 74055-140.

CAPA: CÚPULA CARL SAGAN DA FUNDAÇÃO PLANETÁRIO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. FOTO: DAMARQUINHO. OS ARTIGOS ASSINADOS SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES E NÃO REPRESENTAM NECESSARIAMENTE A OPINIÃO DOS EDITORES OU DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS.



Caros amigos(as).

EUREKA!! Mais um solstício de verão e a verdade é que não sei o que dizer... Neste momento político/econômico/social que estamos vivendo, tanto nacional como internacionalmente, qualquer coisa que pensemos se dirige a querer sair dessa situação.

Nesse sentido,

Há quem diga que todas as noites são de sonhos. Mas há também quem garanta que nem todas, só as de verão. No fundo, isto não tem muita importância. O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado.

(William Shakespeare)

Partindo desta ideia do sonho de Shakespeare me permitam também recordar Fernando Pessoa:

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo”.

Eu também tenho em mim todos os sonhos do mundo, sonhos coletivos e espero/desejo que não sejam capazes de nos fazer perder estes sonhos. Sonhos de um mundo melhor para todos. Lutemos por ele. Boas festas e que os sonhos deste verão possam ser concretizados com o início de mudanças.

Um grande abraço a todos.

JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO

Diretor-Presidente da ABP

A Fundação Planetário e seus visitantes



WAILÃ DE SOUZA CRUZ

Astrônomo da Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

Um desafio há de sempre permear os Museus e Centros de Ciências, incluindo os planetários: o de ampliar a cultura científica dos cidadãos.

Pensando assim, é de extrema importância compreender todo o potencial e relevância das instituições museológicas perante a sociedade para o melhor desenvolvimento desta relação.

O processo de construção de todo esse conhecimento passa por identificar, de fato, quais são os seus públicos, suas formas de visita, além de distinguir os melhores meios e formas de fazer esta comunicação.

Desta forma, em 2005, foi criado o OMCC (Observatório de Museus e Centros Culturais), um programa de produção e compartilhamento de dados entre os museus, por meio de uma pesquisa perfil-opinião voltada para a audiência espontânea desses locais.

O projeto era uma parceria composta pela Fundação Osvaldo Cruz, o Departamento de Museus e Centros Culturais do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (DEMU/IPHAN), o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e a Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), além de integrar, por adesão, diversas outras instituições museológicas.

No Rio de Janeiro, a pesquisa foi realizada em 2005 e repetida em 2009. O grupo, em questão, foi dissolvido em 2012, mas uma nova frente foi criada no ano seguinte com cinco participantes do projeto original.

Além da Fundação Planetário, fizeram parte desta rodada o Museu Aeroespacial, o Museu da Vida, o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e o Museu Nacional. O novo grupo passou a se chamar Observatório de Museus e Centros de Ciência e Tecnologia (OMCC&T), e daria prosseguimento aos estudos anteriores sobre os perfis demográfico, social, cultural e econômico, assim como, os hábitos, os antecedentes e a opinião de seus visitantes, com o objetivo de conhecer a opinião dos frequentadores desses museus.

A pesquisa foi dirigida ao público com 15 anos ou mais de idade, que visitava a instituição de forma espontânea. O questionário, como nos anos anteriores, foi estruturado em quatro blocos, que serão apresentados na seguinte ordem: perfil sociodemográfico, cultural e econômico dos visitantes; antecedentes e circunstâncias

da visita; hábitos de visitas a museus e instituições afins; opinião sobre os serviços oferecidos nos museus; e foi ligeiramente modificado para melhor identificação de cada instituição.

Neste terceiro levantamentos de dados serão mostrados alguns dos resultados e sua análise estatística descritiva da Pesquisa Perfil-Opinião – Observatório Planetário, realizada de julho a setembro de 2013.

Perfil dos visitantes

A Fundação Planetário permanece com um público predominantemente feminino (Tabela 1), que vem aumentando em relação aos estudos anteriores: em 2005 eram 52% e em 2009 eram 56%.

A faixa etária mais frequente entre os que responderam o questionário foi entre 30 e 39

anos, correspondendo a 30%, seguido dos visitantes entre 40 e 59 anos (29%). Em 2009, este levantamento foi de 34% e 30%, respectivamente. Os dados indicam que o museu atrai um público maior de adultos e adultos maduros.

Ampliando o limite da faixa etária para 15 a 29 anos, constata-se que eles são 24% dos entrevistados. Comparando com os dados das pesquisas de 2005 e 2009, onde 29% e 33% pertenciam a esta faixa, respectivamente, observa-se uma redução do número de jovens que visitam o Planetário.

Tabela 1: Distribuição percentual dos visitantes do Planetário, segundo o sexo.

Sexo	Percentual
Feminino	60,3%
Masculino	39,7%
Total	100,0%

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião, Observatório Planetário 2013.

Declaram-se casados ou em união estável 62% dos entrevistados e solteiros 27%. Comparando com os números de 2005, onde 53% se declararam casados ou em união estável, em 2009, 54% – um aumento no percentual dessa categoria.

Quando à escolaridade, não houve grandes alterações em relação às pesquisas de 2005 e 2009. Observa-se valores que caracterizam o público do Planetário com um alto índice de escolaridade (Tabela 2).

Um pouco mais da metade dos visitantes, 58%, respondeu que era a sua primeira vez no Planetário. Nos anos anteriores, estes números foram de 50% (2005) e 62% (2009).

Dos 42% que responderam estar voltando ao Planetário, 27% visitaram uma vez, 58% de duas a cinco vezes e 15% mais de cinco vezes. A última visita ao museu foi há seis meses ou menos para 14% dos entrevistados, 9% entre seis meses e um ano, 20% entre um e dois anos, 15% entre dois e cinco anos e 42% há mais de cinco anos.

A maioria dos visitantes, 76%, já conhecia o Planetário há mais de cinco anos, confirmando que é antiga a notoriedade do museu. Foram 10% entre um e cinco anos, 9% há menos de um ano e 4% conheceram o museu naquele dia.



Interior da cúpula Carl Sagan, uma das três da Fundação Planetário do Rio de Janeiro. Fotos: Damarquinho.

Tabela 2: Distribuição percentual dos visitantes do Planetário, segundo o nível de escolaridade.

Nível de Escolaridade	Percentual
Até o Ensino Fundamental completo	2,8%
Ensino Médio incompleto	4,6%
Ensino Médio completo	7,5%
Ensino Superior incompleto	19,2%
Ensino Superior completo	29,0%
Pós-graduação	36,9%
Total	100,0%

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião, Observatório Planetário 2013.

A recomendação de professores (42%), amigos (40%) ou familiares (24%) ainda são as principais fontes de informação a respeito do Planetário. A opção pela Internet obteve 26%. Outros 24% tomaram conhecimento passando em frente a ele. Os meios menos eficazes foram por rádio (3%), visitando outros Planetários (3%) e panfletos (2%). Nesta questão pode-se assinalar mais de uma opção.

Entre os motivos declarados para a visita (com a possibilidade de escolher mais de uma opção), 64% foram para conhecer o Planetário, 63% para se divertir, 56% para trazer os filhos, 56% para conhecer coisas novas.

Hábitos de visitas

Quanto ao hábito de visitar museus, 54% dos respondentes afirmaram ter visitado outros museus nos últimos 12 meses. Destes, 48% o fizeram mais de três vezes, 39% entre duas e três e 14% dos respondentes visitaram museus ou centros culturais ao menos uma vez no período de um ano.

Os museus ou centros culturais mais citados como visitados foram o Centro Cultural do Banco do Brasil (CCBB), com 30 menções, seguido do Museu Nacional, com 23 menções.

Entre os fatores que dificultam a visita, 67% das respostas apontam que a falta de divulgação pode ser um problema. Dificuldade de estacionamento marcou 37%, o preço do ingresso 36%, 32% outros custos de uma visita e 30% violência urbana.

Museus e planetários também são locais de diversão

Opinião sobre os serviços oferecidos

O grau de satisfação continua alto. Declaram-se satisfeitos com a visita 59%, e muito satisfeito 33%. Quando somados os dois resultados, eles são 92% do público visitante.

Nas pesquisas de 2005 e 2009 a soma destas porcentagens foram 95% e 91%, respectivamente. Estas porcentagens evidenciam que o Planetário atende às expectativas de sua audiência.

A Tabela 3 mostra a opinião do visitante sobre as sessões na cúpula

do planetário. Esta questão não estava presente nas pesquisas de 2005 e 2009.

O número é expressivo, mas ao compará-lo com os níveis mais altos de satisfação da visita completa, percebe-se que, para alguns, a visita aos outros ambientes agradou mais do que as sessões. Esse resultado merece uma melhor investigação.

Os que pretendiam fazer uma nova visita eram 25% e os que provavelmente voltariam, 41%. Os motivos apresentados pelos visitantes para retornar foram:

assistir um espetáculo (70%); mostrar o Planetário para amigos e familiares (70%); visitar uma nova exposição (69%); complementar ou aprofundar uma visita (58%); rever o que mais interessou (57%); compartilhar a experiência com os filhos (53%); e 28% das respostas indicavam o desejo de estudar ou aprofundar um tema (com a possibilidade de escolher mais de uma opção).

Comentários Finais

A avaliação e os estudos do público em museus e planetários se justificam pela constante necessidade

de se aprimorar os serviços que são oferecidos à população. Conhecer o quanto o Planetário contribui para a divulgação científica da Astronomia nos faz avançar em questões, tais como: qual é o perfil do público que visita a instituição; qual a sua percepção em relação à visita; qual impacto das sessões de cúpula? As respostas servem como fonte de informação que podem ajudar no desenvolvimento da cultura científica no Brasil

A análise dos resultados desta terceira rodada de estudos nos mostra que o público espontâneo do Planetário é morador da cidade do Rio de Janeiro, adulto, feminino,

No entanto, percebe-se que há o costume de visitar museus e centros culturais com frequência. O fato de ter quase 40% do público voltando ao Planetário pela segunda vez (ou mais), também caracteriza a prática de visitação.

“Conhecer” o Planetário e “divertir-se” são os principais motivos para a visita, seguido de “trazer os filhos” e “conhecer novas coisas”. As razões relatadas confirmam que a atividade é entendida como um momento de lazer, onde se pode adquirir, aprimorar e acumular capital cultural.

O Planetário é um antigo conhecido de seu público – a maioria o conhece

há mais de cinco anos, e tem como fonte de informação professores, amigos e familiares.

Os professores trazem os alunos para uma visita escolar, porque reconhecem o papel importante que os museus desempenham na educação formal, por serem confiáveis fontes de informação.

Amigos e familiares ajudam a formar uma importante rede social, já que o público que vem recomendado por essa rede é o mesmo que tem a intenção de retornar trazendo amigos e familiares. A visitação torna-se um legado familiar, passado de pai para filho.

Tabela 3: Distribuição percentual dos visitantes, segundo o nível de satisfação com a sessão de cúpula do Planetário.

Nível de satisfação com a sessão	Percentual
Muito satisfeito	36,1%
Satisfeito	46,9%
Pouco satisfeito	15,5%
Insatisfeito	0,5%
Muito insatisfeito	1,0%
Total	100%

Fonte: Pesquisa Perfil-Opinião, Observatório Planetário 2013.

entre 30 e 59 anos, declara-se branco e faz a visita acompanhado dos familiares, sobretudo dos filhos.

A maioria possui alguma atividade remunerada, com elevados níveis de renda e de escolaridade, grande parte com pós-graduação, mostrando que o acúmulo de capital cultural escolar favorece o ingresso aos museus.

O contexto social da visita proporciona uma intensa experiência de interação familiar, que permite a assimilação de benefícios sociais, culturais e afetivos entre gerações. Quase 60% da audiência visita o Planetário pela primeira vez.



Nave Escola da Fundação Planetário do Rio de Janeiro, uma das atrações que acrescentam interatividade à visita.

Houve uma queda no público jovem em relação à pesquisa de 2009, o que pode ser explicado pelo fato do museu ter um tipo de interatividade que não contempla as tecnologias mais modernas, deixando de criar um ambiente atrativo para essa audiência. O valor do ingresso e as despesas com o passeio também podem ser responsáveis pela queda, cabendo ressaltar que esses fatores foram mencionados como dificultadores da visita a museus e centros culturais por quase um terço do público. Os jovens, geralmente, têm menor autonomia financeira.

A Internet, finalmente, passa a ter uma relativa importância na divulgação da instituição, refletindo todo potencial das redes sociais virtuais.

Mesmo assim, ainda é baixa a porcentagem dos que se informam por ela, em comparação ao alcance que a comunicação difundida na internet pode ter. Melhorar a divulgação neste meio pode ajudar a diminuir o principal fator de dificuldade ao acesso a museus e centros culturais, a falta de divulgação, problema

com maior destaque nas três pesquisas realizadas.

A satisfação com a visita como um todo é maior do que a satisfação com as sessões de planetário, o que indica que o principal atrativo da Fundação pode ser melhorado.

A qualidade do acolhimento também reflete no nível de satisfação do visitante, assim como a limpeza do local. Esses foram os itens com as maiores médias dos serviços oferecidos. O bom acolhimento demonstra respeito ao visitante e é fruto do constante investimento no treinamento das recepcionistas, dos seguranças, dos monitores do museu e da permanência de uma equipe de limpeza na instituição.

A conservação dos experimentos do museu merece maior atenção, junto com o conforto do visitante. Um dos maiores problemas dos museus é a manutenção do seu acervo. O desgaste provocado pelo intenso manuseio é constante no caso dos experimentos interativos do Museu do Universo. A manutenção predial também é importante, pois passar em frente ao Planetário é um meio

de informação sobre a instituição para quase 25% dos entrevistados.

A boa avaliação do museu, o nível de satisfação elevado, a programação oferecida, o interesse demonstrado no assunto, a intenção de retorno para a maioria dos visitantes confirmam que a Fundação Planetário é um importante órgão de divulgação da Astronomia e das ciências afins na cidade do Rio de Janeiro.

Após ter traçado o perfil da audiência espontânea da Fundação Planetário, descrito nos processos de visitação e analisado suas expectativas, espera-se que os resultados apresentados sirvam como subsídios que ajudem nas tomadas de decisões dos gestores institucionais e nas políticas públicas para o setor.

Em 2017, será realizada mais uma rodada de pesquisa, dando continuidade ao trabalho do OMCC&T. Alguns novos participantes foram incluídos ao grupo, como o Museu do Meio Ambiente do Jardim Botânico e o Museu Naval. ●



Desafios atuais à formação de planetaristas



LUCAS GUIMARÃES BARROS

Aluno de Mestrado - UNESP/Bauru

RODOLFO LANGHI

Docente - UNESP/Bauru

Nesses últimos sete anos, percebemos com grande entusiasmo um incremento no número de planetários em território nacional.

Fixos ou itinerantes, esses espaços encontram-se, sobretudo, ligados a instituições de ensino e pesquisa, voltados para a divulgação da Astronomia entre o público.

Todavia, e infelizmente, face ao difícil momento econômico vivido pelo nosso país, temos assistido também a tristes episódios de fechamento, temporário ou permanente, de alguns planetários

em diversas regiões, os quais, frequentemente, dependiam de editais de apoio (outrora lançados anualmente), e recursos financeiros fornecidos pela instituição à qual estão vinculados.

Em meio às dificuldades financeiras e estruturais dos planetários, encontram-se também desafios à formação de seus membros, os planetaristas, responsáveis pela condução das sessões com o público visitante. Essa questão tem ocupado o centro das nossas investigações nos últimos dois anos na dissertação

de mestrado do primeiro autor deste artigo, relativa à formação de monitores em espaços de divulgação da Astronomia, a ser publicada em breve.

Tendo em vista a dimensão da necessidade desse assunto para a divulgação da Astronomia, apresentamos a seguir alguns dos desafios que compreendemos como atuais para a formação desses profissionais em ambientes como planetários.

Nossas reflexões baseiam-se na literatura especializada e nas



Fachada da Fundação Planetário, na Gávea, Rio de Janeiro. Espaço foi fundado em 1970.

nossas experiências com observatórios astronômicos e planetários ligados a instituições de ensino superior.

Monitoria além da técnica

A compreensão da monitoria como uma espécie de 'manual de técnicas de comunicação' tem um viés convidativo quando se trata de formar planetaristas. Essa restrição da monitoria à técnica é comparável ao caso do aluno que memoriza uma determinada equação para solução de problema físico específico, desconsiderando-se os elementos conceituais do problema. Enquanto aparecer exercícios que demandem mera e imediata substituição numérica na expressão, ele conseguirá resolvê-los.

Contudo, se um novo problema é proposto a partir do anterior, com algumas variáveis modificadas, é bastante provável que a expressão memorizada pelo aluno pouco possa contribuir para resolução desse problema. Em suma, o ato de o estudante ter memorizado unicamente a equação não garante que ele consiga resolver os problemas físicos relativos àquele

assunto. Se a mudança de uma única variável torna o problema complexo diante da técnica, o que dizer de um contexto em que diversas variáveis podem mudar a qualquer momento?

Esse exemplo serve-nos para ilustrar a cautela necessária com a noção técnica do papel do planetarista, uma vez que ela pode ignorar todo um processo dinâmico implícito às atividades desempenhadas por este. Isso não quer dizer que o planetarista não possa exercer um enfoque técnico da sua prática, por exemplo, ao estudar as estratégias de comunicação mais adequadas para um determinado público, ou o uso de determinadas ferramentas para explicar um conceito cientificamente complexo. Porém, é necessário compreender que o contexto de uma sessão de planetário é repleto de

variáveis, muitas delas imprevisíveis, sob as quais o planetarista responsável deve estar atento ao saber acompanhá-las. Uma formação que possa, minimamente, responder a esse contexto é aquela que leve o monitor à ação contínua de reflexão sobre a sua prática, investigando os resultados favoráveis, as dificuldades encontradas e os mecanismos de aprimoramento desta.

Falta de experiência

É comum que jovens planetaristas sejam também alunos graduandos de diversas áreas do conhecimento, que não possuem experiência anterior em planetários ou outros locais de divulgação da Astronomia. Ao mesmo tempo, é habitual que esses jovens vivenciem uma

formação saturada de conteúdos a serem trabalhados em médio ou curto prazo, não havendo muitas vezes tempo hábil para apreendê-los totalmente.

Entendemos que seja importante aos programas de formação de planetários considerarem esse aspecto no momento em que selecionam novos monitores, realizando-se, por exemplo, testes

diagnósticos ao candidato sobre conceitos relativos à Astronomia, divulgação científica e ensino de Astronomia. Sugere-se também que o candidato seja avaliado em uma simulação de sessão de planetário para um determinado público, com o objetivo de analisar a sua prática, suas habilidades e dificuldades. Os resultados advindos de ambos os processos de avaliação poderão se transformar em importantes subsídios para estruturação da formação desse profissional.

Formação continuada do planetarista

Este terceiro aspecto está diretamente relacionado ao primeiro, esclarecido por nós anteriormente. Uma vez que a monitoria do planetarista não se resume às técnicas, a formação continuada deste precisa ser



Planetarista do Planetário de Feira de Santana, BA.
Fotos de Basílio Fernandez.



Um possível caminho seria a estruturação de uma plataforma *online*, na qual planetaristas de todo o país pudessem trocar experiências relacionadas às atividades localmente desenvolvidas

incentivada, mediante a participação em cursos de curta duração, eventos e outras programações que tragam solidez à sua formação, enriquecendo o seu arcabouço teórico e aprimorando os conhecimentos diretamente trabalhados no planetário.

No Brasil, são escassos os eventos que contemplem exclusivamente essa dimensão formativa, restando ao planetarista a participação em eventos da área de Astronomia e ensino, tais como os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia (EREAs), Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), Encontros da Associação Brasileira de Planetários (ABP) e Reuniões Anuais da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). Nessas ocasiões, ele terá a oportunidade de conhecer de perto as produções relativas à área na forma de propostas de atividades, estudos de caso, relatos de atividades desenvolvidas, reflexões teóricas, entre outras, bem como trocar conhecimentos e experiências diretamente com pesquisadores da área.

Trabalho em equipe efetivo

Ainda que este seja um tema praticamente consensual, essa concepção acaba sendo constantemente relegada para segundo plano, já que se supõe que todos saibam dessa necessidade. Na prática, de modo frequente, o monitor recém-chegado é posto para acompanhar o mais experiente, sendo orientado por este e observando a sua atuação com o público, o modo de condução da sessão e a operação dos equipamentos.

Contudo, tendo em vista a ausência de abordagens sobre a importância do trabalho em equipe ao longo da formação, é possível que ocorram problemas de relacionamento entre membros da equipe durante

atividades de atendimento e planejamento, tais como conflito de ideias, discórdia de opiniões, choques de opiniões para deliberação de decisões, dificuldades de relacionamento pessoal entre membros da equipe etc. Na realidade, o trabalho em equipe pode ser tomado como mote das atividades de um planetário que tenha história, objetivos e uma "filosofia", previamente estabelecidos.

Vínculo e remuneração

Talvez seja este o ponto nevrálgico quando se trata de formar planetaristas e monitores em centros e museus de ciências. Considerando planetários como aqueles vinculados a instituições de ensino superior, os planetaristas estão geralmente vinculados a esses locais por meio de bolsas de iniciação científica ou extensão, cujos valores oscilam entre os R\$ 250,00 a R\$ 400,00 (valores que, inclusive, permanecem sem reajuste por vários anos). Pensando-se no monitor como indivíduo que tenha de arcar com suas despesas pessoais (moradia, alimentação, saúde etc.), trata-se de uma remuneração extremamente baixa e insuficiente para se requerer do planetarista uma dedicação integral e exclusiva ao local, restando a ele buscar outras fontes externas para complementação de renda (aulas particulares, serviços de formatação de trabalhos acadêmicos, prestação de serviços em finais de semana, entre outros). Somado a essa problemática, outro elemento agravante é o fato de essas bolsas possuírem prazo determinado para término (geralmente de 1 ano), muitas das quais sendo sequer prorrogáveis.

Tal contexto se mostra desanimador para muitos planetaristas, que gostariam de se dedicar apenas ao planetário e serem remunerados, em contrapartida, com

um salário meritório em que valessem seus direitos como qualquer trabalhador assalariado.

Conclusão

Há uma longa trajetória de desafios a enfrentar para formação de planetaristas que, muitas vezes, se convergem com outras dificuldades enfrentadas nos planetários.

O cenário, entretanto, se mostra promissor e favorável. Paralelamente ao crescimento do número de planetários no país, constata-se também um crescimento do percentual de brasileiros interessados em questões de ciência e tecnologia (segundo levantamento recente realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), num índice semelhante ao de países europeus.

Além do mais, a presença do conhecimento astronômico nos veículos de divulgação científica midiáticos (blogs, portais de conteúdo, bancos de dados etc) é cada vez mais marcante, com conteúdos divulgados mediante *hangouts*, matérias e posts sobre os mais variados assuntos, astrofotografias, transmissões em tempo real de eventos astronômicos, dentre outros.

Neste quesito, é dispensável discutir aqui o papel motivador da Astronomia, ao despertar o apreço e curiosidade entre os visitantes, que buscam entender os conceitos astronômicos à luz dos seus próprios conhecimentos. Planetários podem oferecer uma atmosfera em que o visitante sacie a sua curiosidade e aprenda novos conceitos. Isso demanda uma formação estruturada para planetaristas, que passe pela valorização deste como profissional, até o estímulo à formação continuada.

Neste sentido, indicamos que um possível caminho seria a estruturação de uma plataforma *online*, na qual planetaristas de todo o país pudessem trocar experiências relacionadas às atividades localmente desenvolvidas.

É possível ainda estimular o uso de caderno de notas pessoal, para anotações do planetarista após as sessões que realizar, descrevendo os aspectos positivos, as dificuldades encontradas e sugestões para melhorias de sua prática.

Somados a outros esforços, quem sabe, um dia, não seja possível conferir ao papel de planetarista o status de profissão? ●

CARTA DE UMA Muito Jovem ASTRÔNOMA



MYLENA SILVA DE AZEVEDO PEIXOTO
Estudante do Ensino Médio

Campos dos Goytacazes, 30 de novembro de 2016.

Chamo-me Mylena, tenho dezesseis anos e moro em Campos dos Goytacazes, interior do estado do Rio de Janeiro. Desde muito pequena, sempre cultivei o amor e a dedicação pelos estudos. Por outro lado, não imaginava que, aos dezesseis anos, eu seria uma jovem tão realizada.

Ainda na alfabetização, professores da escola municipal onde eu estudava, notaram — segundo os próprios — um “diferencial” no meu comportamento, isto é, um aprendizado avançado. Logo, fui promovida e comecei a cursar o segundo ano do ensino fundamental. Foi a partir daí que, a cada ano, eu me superava: em 2010, quando ainda aos dez anos, fui premiada pelo SAERJ, um concurso interestadual do Rio de Janeiro; participei de Olimpíadas de Matemática; venci concursos de Redação e me destaquei no meio estudantil.

Fruto de muita dedicação, foi em 2015 que a minha vida mudou: em setembro, fui selecionada pelo professor Luís Carlos Barroso (docente na disciplina de Física) e pela coordenadora Monica Pollicani, para participar de um projeto internacional de Astronomia, denominado Caça aos Asteroides, o qual convoca estudantes de diversos países para uma pesquisa científica amadora: são enviados pacotes com imagens captadas por um telescópio localizado no Havaí. Ao analisarmos as imagens, por meio de um software, o Astrométrica, estaremos capacitados a descobrir novos asteroides.

Após cerca de um mês de trabalho, recebemos o resultado: o grupo pelo qual participei, na ETE João Barcelos Martins, descobriu cinco novos asteroides, os quais nomearemos em breve.

Após o Caça aos Asteroides, passei a conhecer o meio da Astronomia e Astronáutica, no qual me encantei e decidi continuar exercendo atividades. Tornei-me membro do Clube de Astronomia Louis Cruls, uma instituição não governamental liderada pelo professor Marcelo Oliveira, que realiza atividades há cerca de vinte anos, levando o conhecimento científico a crianças, jovens e adultos.

O professor Marcelo me selecionou para uma jornada inesquecível: uma viagem aos Estados Unidos, com destino a Texas, Washington e Virgínia. No entanto, devido à ausência de fundos monetários, a viagem deveria ser custeada por mim.

Neste caso, minha família jamais teria condições de sustentar uma viagem deste porte. Ainda assim, não desanimei: criei um perfil e uma página em uma rede social, gravei vídeos fazendo o apelo para possíveis doações e patrocínios, criei uma conta bancária e um perfil em um site de arrecadações *online*, vendi rifas, promovi um livro de ouro (pessoas o assinavam e realizavam pequenas doações), familiares e professores entraram na luta pelo sonho.

Por fim, consegui o patrocínio do Rotary Internacional Club e ajuda financeira da FAETEC, instituições estas

“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



que me ajudaram muito. Após muito empenho (não apenas meu, mas também, de pessoas do Brasil a fora), conseguimos arrecadar a quantia suficiente para a viagem.

Em 21 de setembro de 2016, embarquei rumo ao meu próprio sonho: no Aeroporto Interacional do Rio de Janeiro, com destino a Houston, Texas, onde conhecemos a sede da NASA, museus de Ciência, Astronomia e Aeronáutica e ainda tivemos a honra de jantarmos na residência do Dr. Charles Lloyd, gerente da instituição (NASA). Estivemos à mesa com diretores e astronautas, como Rick Hieb, além de almoçarmos com o astronauta Donald Alan Thomas, na própria sede em Houston.

Em seguida, embarcamos rumo a Washington, onde conhecemos o Patrick Miller, fundador do projeto Caça aos Asteroides e viajamos para a Virgínia. Já em West Virgínia, nos hospedamos em um alojamento no NRAO (*National Radio Astronomy Observatory*). Durante três dias, estivemos em total comprometimento com pesquisas científicas, em que executamos um curso de Análise de Sinais de Radiotelescópios, disputado por muitos astrônomos.

Sem dúvida alguma, foram os melhores dez dias de minha vida. Em tão pouco tempo, amadureci ainda mais e passei a acreditar em mim. Comecei a sonhar, e a sonhar alto! Passei a ter certeza de que seria por meio da educação que eu poderia mudar o futuro — o meu futuro!



Mylena e o Dr. Charles Lloyd (à direita), gerente do Complexo NASA em Houston e o astronauta Rick Hieb. Foto: E. Freire.

Este já não é mais um sonho apenas meu. É um sonho coletivo. É um sonho de milhares de pessoas Brasil a fora, que passaram a patrocinar meus sonhos, que passaram a sonhar e a lutar comigo.

Por isso, espero que, um dia, seja capaz de retribuir tudo o que me fora dado: retribuir sim, em forma de orgulho da realização dos meus sonhos; na divulgação e popularização da Ciência, para que outros jovens também possam ter oportunidades, para que possam realizar sonhos. ●



A jovem Mylena Peixoto em sua tão sonhada viagem aos Estados Unidos. Foto da autora.

Galáxias e astroestatísticas

Como o uso de técnicas estatísticas modernas permitiram encaixar mais uma pecinha neste quebra-cabeça cósmico



YARA LAIZ SOUZA

Bióloga e Comunicadora científica

A Via Láctea, nossa galáxia, tem a característica de uma galáxia espiral. Assim como no centro da maioria das galáxias, um buraco negro supermassivo vive na surdina, sem fazer muito alarde, apenas emitindo alguns sinais de sua existência.

A nossa galáxia vive até bastante sossegada. Mas este não é um cenário que se repete com todas. Há aquelas que vivem em regiões populosas, cheias de vizinhos – os aglomerados de galáxias. E quando há uma situação dessa, a presença de tantas galáxias influencia o comportamento uma da outra?

Esta pergunta foi feita durante um *brainstorming* (processo de troca de idéias e sugestões envolvendo um determinado grupo de pessoas) com a *Cosmostatistics Initiative* (COIN) liderada pelo astrofísico brasileiro dr. Rafael S. de Souza. A resposta, utilizando uma área bastante recente, abre um caminho interessante para novas pesquisas.

Rafael formou-se astrofísico na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e concluiu seu doutorado na Universidade de São Paulo (USP). Acabou despontando para uma área bem diferente do assunto do seu doutorado: de evolução e origem de campos magnéticos ele foi para a Astroestatística com um pé na Astroinformática. Áreas novas, as possibilidades são incríveis e foi chamando cada vez mais atenção do cientista.

“Meu primeiro emprego fora do Brasil foi na Universidade de Tóquio, onde trabalhei com simulações cosmológicas de estrelas primordiais do Universo. Juntamente com Naoki Yoshida, um dos principais nomes mundiais da área, tentamos mostrar o quão factível seria observar estrelas primordiais. Mas

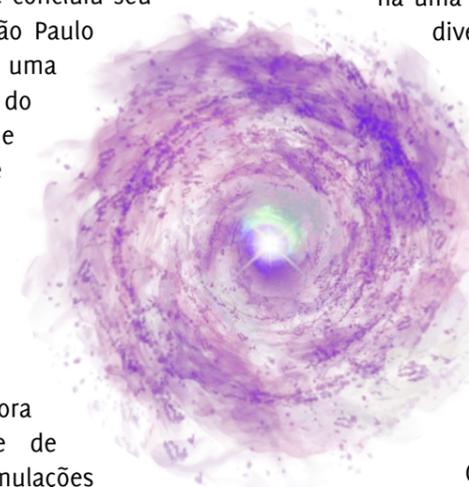
nos deparamos com uma problemática: como saber, efetivamente, se aquilo que observamos seria de fato uma estrela primordial?”, explica Rafael.

A partir daí, ele tentou procurar respostas no ramo de reconhecimento de padrões e acabou encontrando na área de *machine learning* (inteligência artificial) um pouco das respostas que procurava e, desde então, têm trabalhado firme no desenvolvimento da área da Astroestatística e Astroinformática. Hoje, ele é vice-presidente da Associação Internacional de Astroestatística (IAA, na sigla em inglês).

A COIN foi uma ideia interessante que ele teve após ver que a união entre áreas em prol de estudos cada vez mais conectados seria interessante. Anualmente, há uma seleção de pelo menos 15 pessoas de diversas áreas que, durante uma semana, trabalham juntas na produção de diversos artigos científicos.

A problemática sobre o comportamento de galáxias elípticas e espirais em aglomerados foi discutida em 2015 na Inglaterra após combinar técnicas avançadas de estatística como a análise Bayesiana e demais técnicas estatísticas.

Os chamados núcleos galácticos ativos (ou AGNs) são alimentados por um buraco negro supermassivo por meio da acreção de gás. Estes buracos negros não se fazem presentes ativamente em todas as galáxias. No caso da nossa, cujo buraco



negro é “inativo”, uma confirmação interessante de sua presença veio após a observação da órbita de diversas estrelas ao redor de um objeto invisível. Logo, a única explicação aceitável era que havia um buraco negro supermassivo controlando as órbitas das estrelas ao redor.

Nos últimos anos, os astrônomos encontraram evidência da existência de buracos negros supermassivos no centro da maioria ou, talvez, de todas as galáxias. Na maioria delas, incluindo nossa Via Láctea, estes buracos negros encontram-se dormentes e não diretamente visíveis.

Existe, contudo, uma fração de galáxias (algo em torno de 10%) onde estes buracos negros consomem gás ao redor formando algo chamado disco de acreção. Essa matéria é aquecida a temperaturas tão altas

que a energia gerada torna-se visível no espectro eletromagnético, tais como óptico, raios-X e ultravioleta”, comenta Rafael.

Galáxias com núcleos ativos apresentam uma luminosidade bem intensa em raios-X. O AGN, em princípio, deveria agir de maneira independente da forma da galáxia (espiral ou elíptica).

Porém, os efeitos ao redor da galáxia, principalmente se ela está em um ambiente com a presença de outras galáxias, podem desativar completamente um AGN. Além disso, fusões e interações diversas entre galáxias podem causar instabilidades no ambiente que afeta diretamente a formação do AGN.

Num aglomerado de galáxias, as atividades de interação, evolução e nascimento de galáxias são altas e o ambiente muda constantemente. No centro dos aglomerados, o número

de galáxias que abrigam AGNs diminui conforme entramos cada vez mais no centro do aglomerado. Este seria um indicativo de que o centro da galáxia é um local hostil.

“Uma das possíveis explicações é o fato que galáxias próximas do centro do aglomerado, onde temos uma região de maior densidade, podem experimentar uma maior quantidade de encontros próximos; ou seja, a interação destas galáxias com o meio e com galáxias vizinhas pode ter o efeito de retirar o gás do centro destes objetos, deixando o buraco negro literalmente “com fome”. Sem gás para se alimentar, estes buracos negros não se tornam ativos”.

Assim, Rafael e seu grupo desenvolveram uma análise unindo técnicas de estatística avançada como análise Bayesiana para observar a relação entre morfologias,

ambientes e ocorrência de AGNs no centro das galáxias. Além disso, uma visão interessante sobre os efeitos causados pelas galáxias próximas mostrou que, dependendo da forma da galáxia, a vizinhança importa.

A análise das galáxias levou em consideração as formas elípticas e espirais. O resultado mostrou que o centro dos aglomerados é um ambiente difícil para os AGNs morando em galáxias elípticas. À medida que o centro dos aglomerados avança, a presença de AGNs nestas galáxias despenca pela falta de gás para alimentar o buraco negro supermassivo.

A aproximação do núcleo do aglomerado vai diminuindo aos poucos a atividade da AGN de uma galáxia elíptica por meio da pressão que é feita pelo ambiente. Sem combustível o suficiente, a taxa de atividade cai até que o AGN fica inativo. Ainda não há entendimento total sobre este comportamento, mas o resultado da pesquisa com a equipe de Rafael é coerente e expande resultados de pesquisas anteriores.

Mas, e as galáxias em forma espiral? “Utilizando técnicas estatísticas avançadas, mostramos pela primeira vez que a região central de aglomerados de galáxias é hostil apenas para AGNs pertencentes à galáxias elípticas, enquanto que os núcleos ativos de galáxias em espirais parecem ser protegidos pelo bojo central das mesmas, que gera um efeito gravitacional extra protegendo assim o alimento de seu buraco negro central”

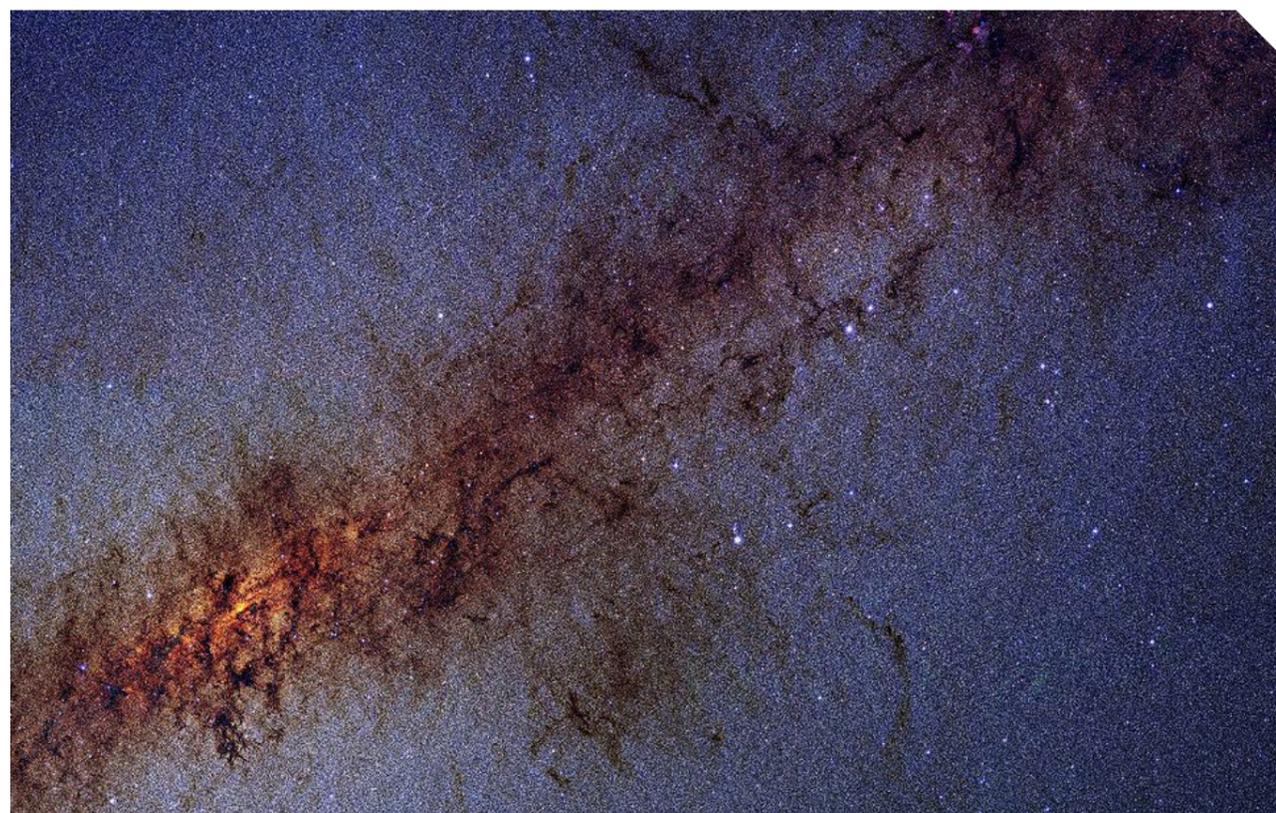
Além disso, a relação positiva entre a massa do bojo central das galáxias espirais e a massa do buraco negro central pode fornecer as condições

para que os AGNs destas galáxias sobrevivam ao ambiente caótico do centro dos aglomerados.

Para vencer a perda de gás frio que as galáxias elípticas sofrem no interior dos aglomerados, as espirais conseguem fazer uma espécie de reservatório de gás independentemente do que ocorre no ambiente externo. Dessa forma, sua atividade nuclear atinge uma constante que mantém AGN e seu buraco negro ativos.

“Este trabalho não apenas nos possibilitou encaixar mais uma pecinha neste quebra-cabeça cósmico, expandindo um pouco mais nossa compreensão sobre a teoria de evolução de galáxias, mas é um exemplo de como a utilização de técnicas estatísticas modernas servem como força motriz para avanços científicos”, explica Rafael. A utilização das técnicas estatísticas aumentam tanto o campo de trabalhos astronômicos quanto a aplicações diárias distintas.

Uma das técnicas aplicadas, a análise Bayesiana, serve para tarefas diversas desde a incidência de galáxias elípticas e espirais no centro de um aglomerado quanto para calcular as chances de cura de um paciente ou em quanto tempo a economia de um determinado país pode demorar para se recompor. Os avanços no campo teórico da Ciência se mostram cada vez mais uma utilidade para pessoas que não são cientistas. “Tudo é estatística”, finaliza Rafael. Tudo é Ciência. ●



O centro da nossa galáxia, a Via Láctea, está localizado na parte inferior esquerda (a região mais brilhante) desta imagem, obtida por um telescópio que opera no infravermelho. Créditos: 2MASS e G. Kopan, R. Hurt.

Uma das técnicas aplicadas, a análise Bayesiana, serve para calcular desde a incidência de galáxias elípticas e espirais num aglomerado até quanto tempo a economia de um país pode levar para se recompor



O CÉU

Unidades astronômicas



JOSÉ ROBERTO V. COSTA
Editor de "Astronomia no Zênite" (www.zenite.nu)

O Universo é enorme. Não foi à toa que a expressão "astronômico" entrou para o nosso cotidiano como sinônimo de números grandes, muito grandes. E não é mesmo fácil assimilar as distâncias envolvidas em boa parte dos textos sobre Astronomia.

Longe de casa

Até hoje, um número significativo de pessoas jamais se afastou mais que algumas dezenas de quilômetros do lugar em que nasceram. Dentre todos os seres humanos que existem ou já existiram, apenas 12 pisaram na Lua – que fica a cerca de 400.000 km da porta da sua casa, e pouco mais de 500 estiveram longe o bastante para ver o planeta do espaço.

Ao lançar sondas de exploração para outros planetas, o quilômetro deixa de ser prático como unidade de medida do percurso. Por convenção, escolheu-se a distância média da Terra ao Sol, cerca de 150 milhões de quilômetros, como unidade mais usual dentro no Sistema Solar. Por isso mesmo ela é chamada de Unidade Astronômica (abreviamos **U.A.**).

A nave espacial mais rápida – e que até agora foi mais longe – é a Voyager 1. Ela partiu em 1977 com destino a Júpiter e Saturno. Hoje ela está a mais de 20 bilhões de quilômetros e continua se afastando do Sol a mais de 60 mil km/h.

Mesmo assim, levará 76 mil anos para que a Voyager 1 percorra a distância em que se encontra a estrela mais próxima do Sol, chamada *Proxima Centauri*, situada a 4,3 anos-luz (o equivalente a 271.931 U.A.).

Para as estrelas

E agora que estamos falando de estrelas, a Unidade Astronômica também deixa de ser prática. Precisamos de uma medida maior. É a vez do ano-luz.

O ano-luz (abreviamos **al**) é a unidade de distância (e não de tempo!) mais usada pelos astrônomos. Ela equivale ao percurso de um raio de luz que viaja pelo espaço durante um ano.

Sabemos que a velocidade da luz é de 300.000 quilômetros por segundo. Para saber quantos quilômetros há num ano-luz temos que multiplicar esse valor pelo número de segundos que tem um ano (tabela na próxima página).

Da mesma forma como calculamos o ano-luz podemos descobrir os submúltiplos dessa unidade: o minuto-luz e a hora-luz, por exemplo. O Sol está a 8 minutos-luz da Terra. A Terra está distante pouco mais de 4 horas-luz de Netuno, o último planeta do Sistema Solar.

Repare no que isso significa. Se o Sol se apagar nesse instante, ainda teremos oito minutos de luz até que tomemos conhecimento da terrível notícia.

Distâncias dos planetas ao Sol em U.A.	
Mercúrio	0,4
Vênus	0,7
Terra	1,0
Marte	1,5
Júpiter	5,2
Saturno	9,5
Urano	19
Netuno	30

Da mesma forma, se você partir agora numa nave espacial rumo a Plutão, vai demorar cerca de cinco horas, viajando à velocidade da luz, para chegar ao seu destino.

Mas se o seu objetivo for alcançar Proxima Centauri, a viagem demorará mais de quatro anos. Se decidir atravessar a Via Láctea, nossa galáxia, de ponta a ponta, nem todos os seus descendentes juntos adiantarão muita coisa: será preciso esperar 100 mil anos para cumprir o trajeto. E a Via Láctea é apenas uma entre bilhões de outras galáxias.

O Universo é mesmo de tirar o fôlego!

Indo além

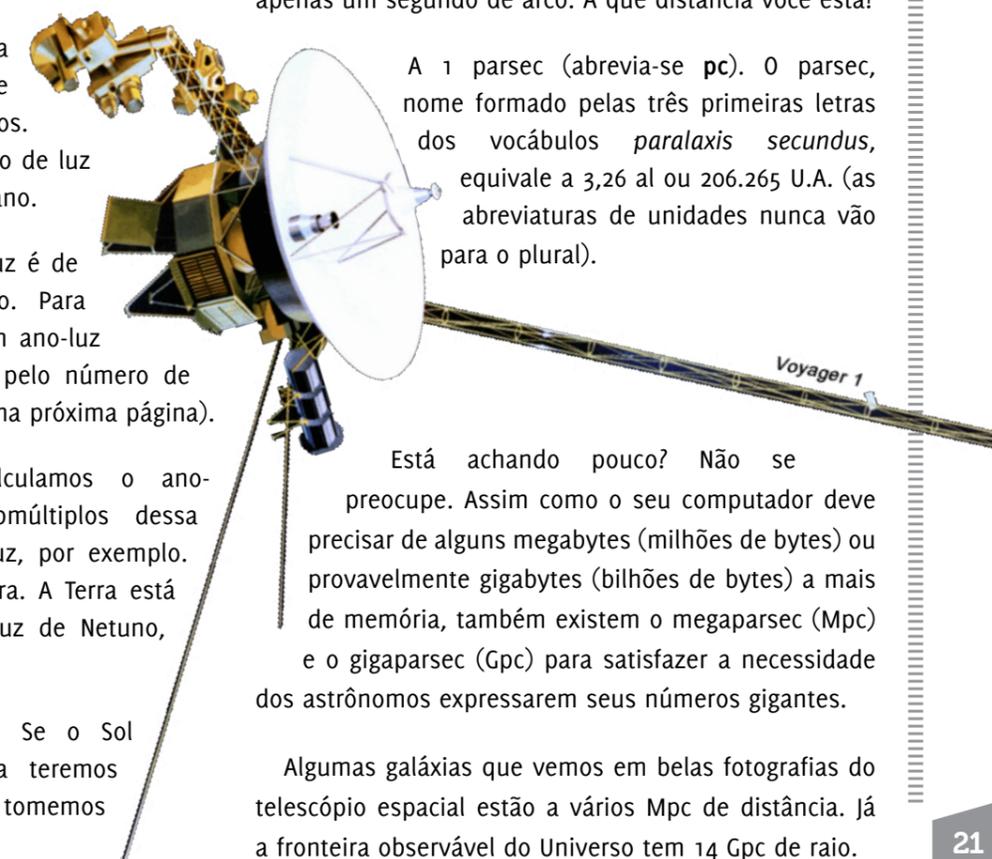
Podemos ir ainda mais longe nas unidades usadas pela Astronomia. Imagine que você afinal conseguiu viajar

pelo espaço e está tão longe de casa que mal consegue ver o Sol. Na verdade você veria um objeto gigantesco, com 1 U.A. de diâmetro, sob um ângulo de visada de apenas um segundo de arco. A que distância você está?

A 1 parsec (abrevia-se **pc**). O parsec, nome formado pelas três primeiras letras dos vocábulos *parallaxis secundus*, equivale a 3,26 al ou 206.265 U.A. (as abreviaturas de unidades nunca vão para o plural).

Está achando pouco? Não se preocupe. Assim como o seu computador deve precisar de alguns megabytes (milhões de bytes) ou provavelmente gigabytes (bilhões de bytes) a mais de memória, também existem o megaparsec (Mpc) e o gigaparsec (Gpc) para satisfazer a necessidade dos astrônomos expressarem seus números gigantes.

Algumas galáxias que vemos em belas fotografias do telescópio espacial estão a vários Mpc de distância. Já a fronteira observável do Universo tem 14 Gpc de raio.



Máquina do tempo

No entanto, talvez a informação mais extraordinária que aprendemos com as unidades de distância astronômicas seja o fato de que olhar para o céu é como fazer uma viagem no tempo.

Se eu vejo uma estrela que está a precisamente mil anos-luz de distância, significa que a luz partiu desse astro há exatos mil anos. A estrela pode até não existir mais - mas eu a vejo agora como ela era no passado.

A galáxia de Andrômeda, localizada na constelação de mesmo nome, é o objeto mais distante de todo o Universo que podemos ver a olho nu. Ela está a dois milhões de anos-luz da Terra. Quando percebemos aquela mancha esbranquiçada contra o fundo escuro do céu, estamos vendo Andrômeda como ela era na época em que os primeiros hominídeos começaram a caminhar pela Terra.

Interessar-se pelo firmamento é uma viagem de descobrimento. Uma viagem no tempo e no espaço, na companhia dos maiores números que você já ousou imaginar.

Tempo & Espaço	
1 minuto	60 segundos
1 hora	60 minutos ou 60×60 segundos = 3.600 segundos
1 dia	24 horas ou 3600×24 = 86.400 segundos
1 ano	365 dias ou 86.400×365 = 31.536.000 segundos
Logo, 1 ano-luz = 300.000 quilômetros por segundo \times 31.536.000 segundos = 9.460.800.000.000 quilômetros (ou 9 trilhões, quatrocentos e sessenta bilhões e oitocentos milhões de quilômetros).	

Texto e tabelas do site Astronomia no Zênite, www.zenite.nu

Ao planetarista

A compreensão das unidades de distância mais utilizadas na Astronomia é de fundamental importância no trabalho do planetarista. Além de desfazer possíveis enganos do público (como confundir ano-luz com medida de tempo) o planetarista deve enfatizar o uso apropriado de cada unidade. O ano-luz, por exemplo, não é adequado para medir distâncias interplanetárias. Para isso existem seus submúltiplos e a própria Unidade Astronômica (U.A.).

Menos conhecido, o Parsec (e seus múltiplos), são também muito importantes. Essa medida representa a distância que o observador deve estar para que um comprimento equivalente a 1 U.A. seja visto sob um ângulo de 1 segundo de arco.

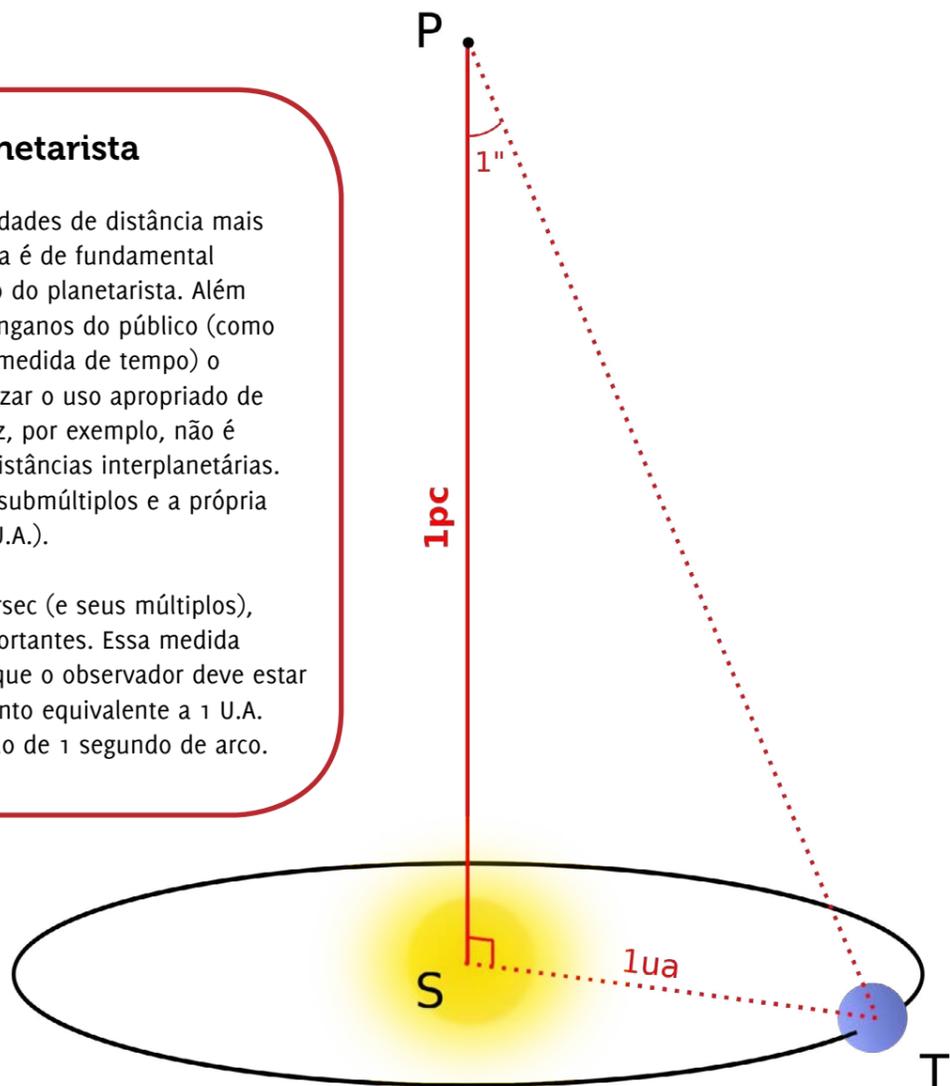


Diagrama: Wikimedia Commons

TIRINHAS

ESTREIA

Devaneios de Mupa



MURILO PERIN
Ilustrador e professor de desenho

Algumas vezes na vida nos deparamos com pessoas que encantam com suas palavras. Nos assuntos que tratam, falam com delicadeza, entusiasmo e extrema sensibilidade. Não sem motivo, tais pessoas ficam para sempre em nossas memórias.

Esse pensamento foi o que me fez criar esta série de tirinhas "Devaneios de Mupa".

Meu nome é Murilo Perin, mas pode me chamar de Mupa. Sou graduado em artes visuais pela UFPel (Federal de Pelotas) e sou um amante do desenho e dos quadrinhos.

Atuo como professor há vários anos, e desde que passei a trabalhar com Astronomia, me tornei um entusiasta da divulgação científica de uma maneira sensível, delicada e reflexiva.

Ensinar, mesmo que o mais simples dos conhecimentos, é uma tarefa árdua e de infinita beleza. Um aluno jamais recordará com carinho do professor truculento que impôs suas verdades, mas o mesmo jamais esquecerá do mestre que apresentou um conhecimento, dialogou e finalmente foi capaz de sensibilizar com o assunto tratado.

Não devemos deixar os cérebros de lado, apenas lembrar que o coração faz parte de uma educação sensível e humanizada.

Espero que essas tirinhas sirvam como um momento de reflexão e contemplação.

Nesta página deixo a primeira delas para apreciação de vocês. E até a próxima!



Efemérides

Por LEANDRO GUEDES

Solstício de verão - 2016

Céu de Verão

Neste dia 21 de dezembro, quando a **Planetaria** é lançada, começa o Verão para nós no Hemisfério Sul e o Inverno para o pessoal no Hemisfério Norte. Às 8h44 da manhã, no horário de Brasília, o Sol atinge seu máximo afastamento angular do Equador Celeste para o Sul. Chamamos isso de Solstício de Verão para o Hemisfério Sul (ou Solstício de Inverno para o Hemisfério Norte).

Depois de termos nos despedido do ano que passou, iniciaremos 2017 com o belíssimo planeta Vênus em máxima elongação Leste, no dia 12 de janeiro, sendo facilmente observado após o pôr do Sol. Por volta desse dia, olhe acima do horizonte onde o Sol se pôs e você encontrará, inconfundível, o astro mais brilhante do céu depois do Sol. Vale apontar um telescópio ou um binóculo.

A Carta Celeste ao lado foi compilada para o dia 10 de fevereiro de 2017, às 20h30 (Horário de Brasília).

A grande atração deste céu é, sem dúvida, a região do Órion, com o inconfundível asterismo das Três Marias e da constelação do Touro, que exhibe dois aglomerados estelares: as Hyades, que formam o focinho do touro, e as Plêiades, ou M45, que são o mais belo aglomerado aberto facilmente observável sem telescópio. Telescópio ou binóculo também podem oferecer um lindo espetáculo se forem apontados para as Plêiades.

Eclipse do Sol em fevereiro

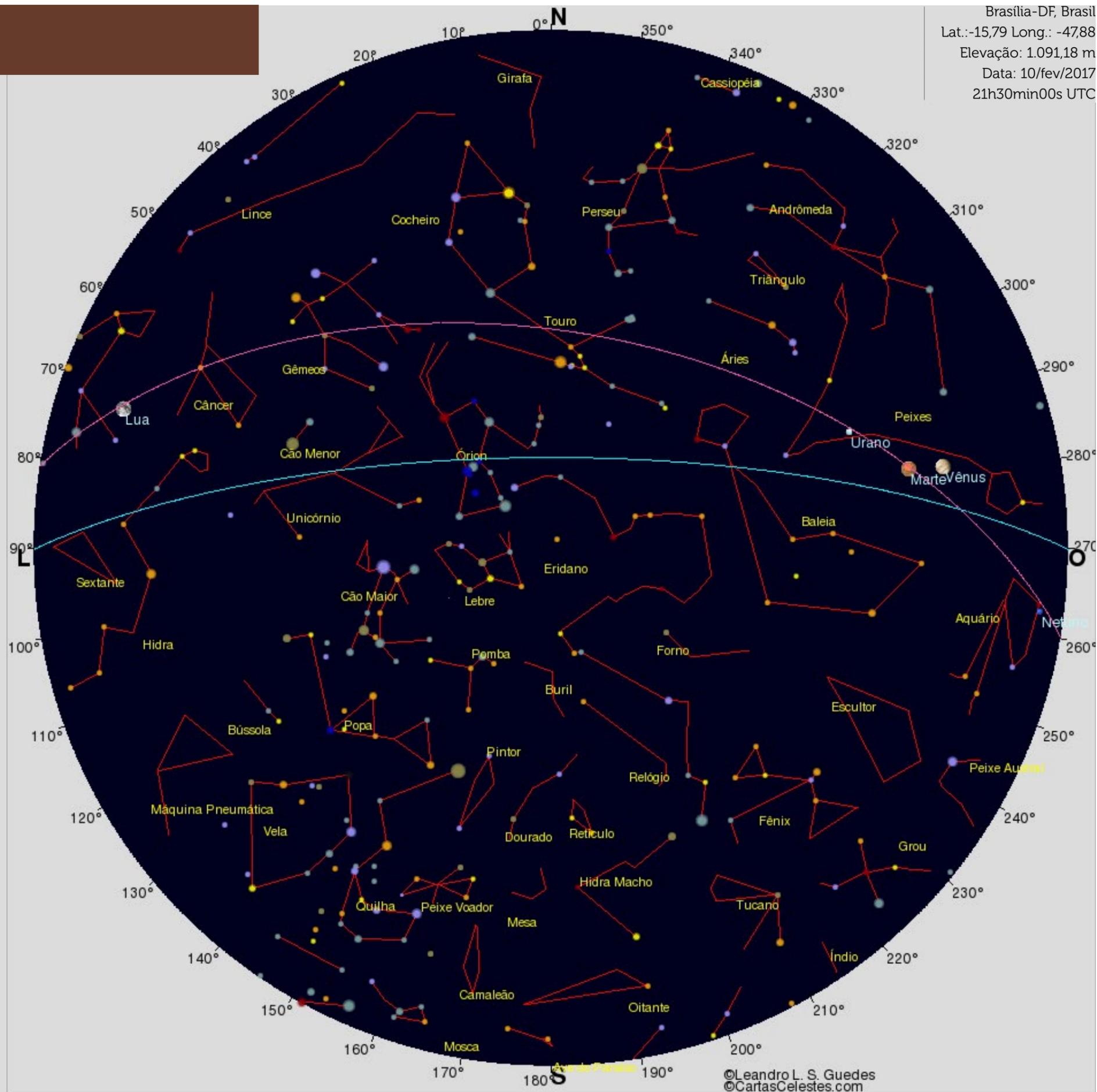
No dia 26 de fevereiro grande parte do Brasil terá a oportunidade de observar um eclipse parcial do Sol. Algumas pessoas no Chile e na Argentina poderão observar um eclipse anular do Sol, quando nossa estrela é encoberta pela Lua de modo a aparecer apenas um fino anel brilhante no céu.

Planetas

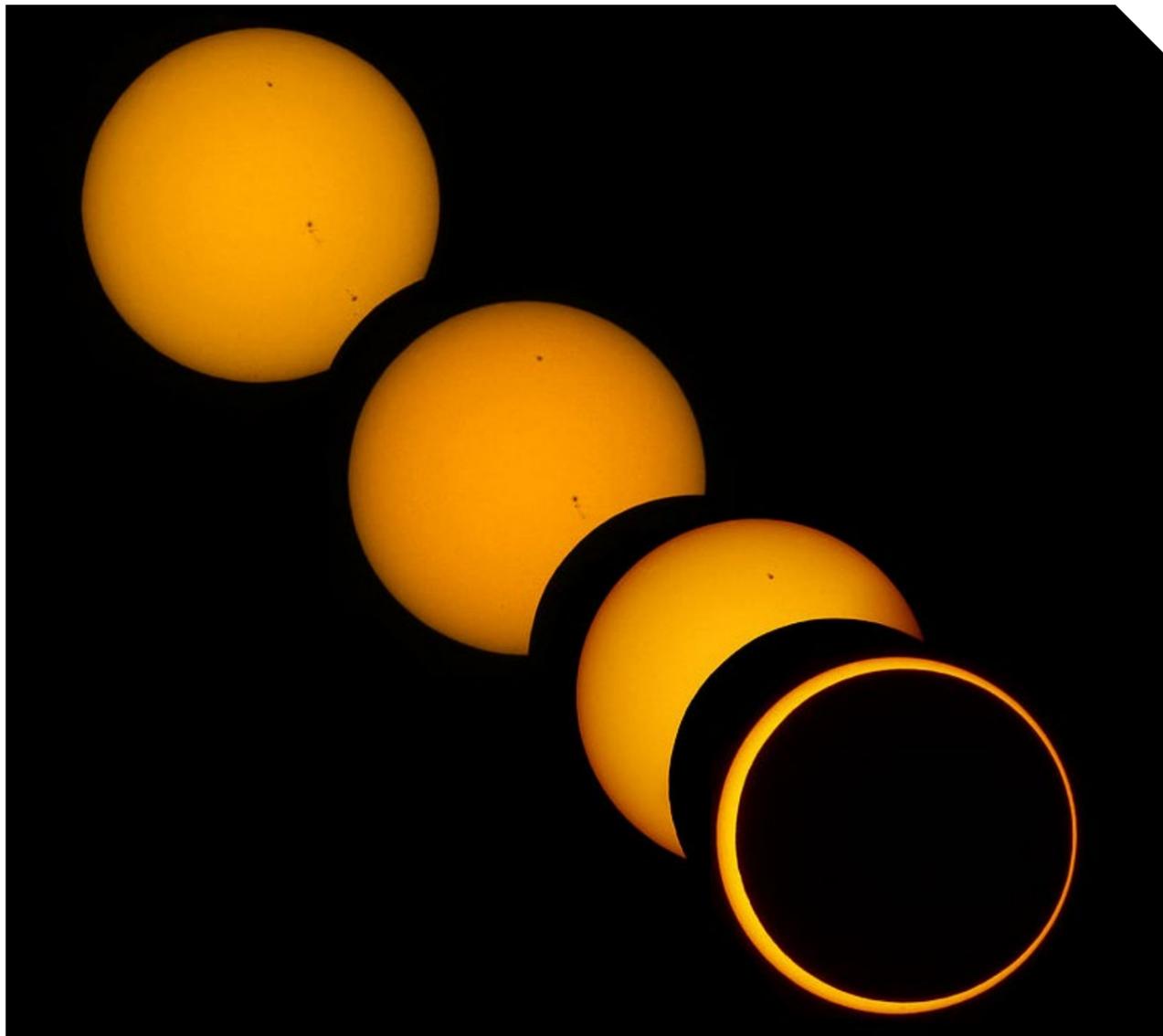
Teremos Marte e Júpiter próximos ao anoitecer em meados desse Verão, mas quem quiser observar Júpiter e Saturno terá que ficar acordado de madrugada. Júpiter estará alto no céu pouco antes do amanhecer, enquanto Saturno, muito próximo do Sol, poderá ser visto logo antes do nascer do dia.

Para ver o céu da sua cidade e planejar suas observações noturnas, acesse sua carta celeste [neste site](#).

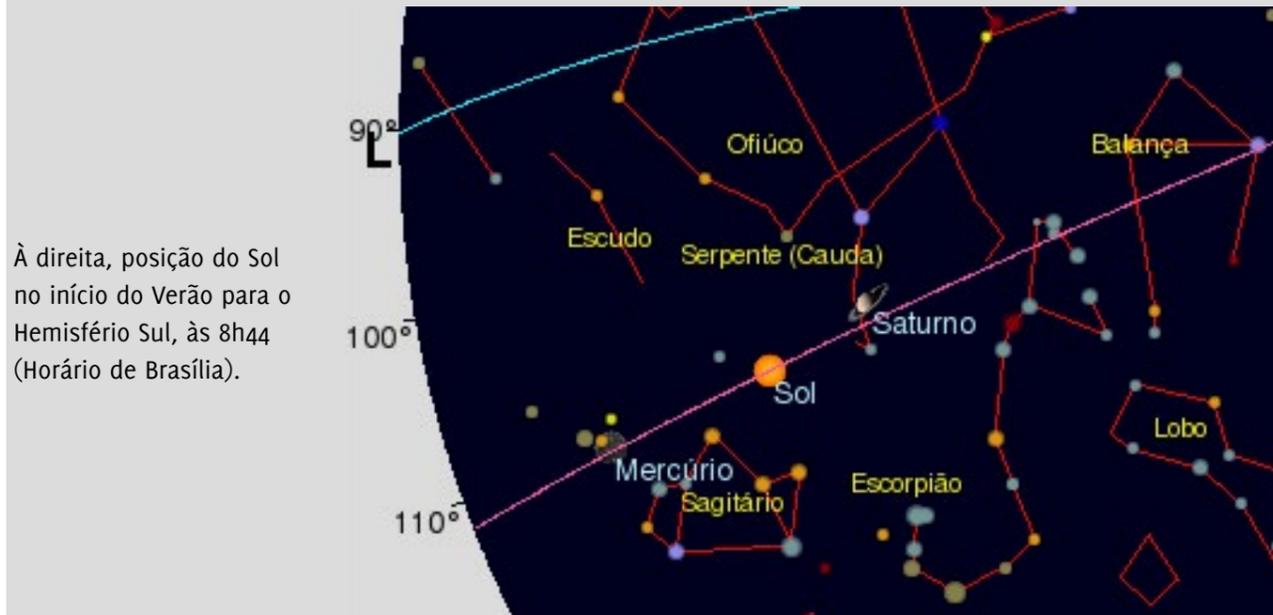
Bons céus para todos, todos os dias de 2017!



Brasília-DF, Brasil
Lat.: -15,79 Long.: -47,88
Elevação: 1.091,18 m
Data: 10/fev/2017
21h30min00s UTC



Evolução de um eclipse parcial do Sol até um anular. Em 26 de fevereiro o Brasil poderá observar apenas o eclipse parcial (imagem de Brocken Inaglory, CC BY-SA, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19530803>).



À direita, posição do Sol no início do Verão para o Hemisfério Sul, às 8h44 (Horário de Brasília).

Calendário lunar

Por LEANDRO GUEDES *

Janeiro de 2017

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Fevereiro de 2017

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

Março de 2017

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

* LEANDRO GUEDES é Astrônomo da Fundação Planetário da cidade do Rio de Janeiro



Magnífica imagem obtida com duas exposições de 15 segundos no Cabo Drastis, na Grécia, durante a chuva de meteoros Geminídas. O céu brilha com a luz da superlua de dezembro, enquanto as cores do mar são devido à argila e seus sedimentos do Paleoceno Inferior, entre 1 e 2 milhões de anos de idade. Foto de Bill Metallinos postada no site spaceweather.com em 14/dez/2016.

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



Dez/2016 - Nº 12 - Vol. 3

ISSN 2358-2251

Associação Brasileira de Planetários

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA