

Revista da Associação Brasileira de Planetários



Planetaria

Solstício de inverno - 2017

Número 14

Bastidores

De uma produção full dome

Hoje e amanhã

A política e ciência dos fusos horários

Astronomia

Inspirando uma história de vida

Jun/2017 - Nº 14 - Ano 4

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

Concepção artística da sonda Cassini, da NASA, mergulhando entre Saturno e os anéis mais próximos do planeta. Crédito: NASA/JPL-Caltech.

Planetaria

Jun/2017 - Nº 14 - Ano 4

Sumário

Olá Terra 06

Um pouco dos bastidores da nova produção *fulldome* do Planetário *Heavens of Copernicus*, em Varsóvia, Polônia

Antes do Big Bang 08

Compreender a pergunta é que é a chave para entender este modelo científico da evolução do Universo

Elaborando scripts para o Digistar 11

Estudo de caso aborda o desenvolvimento de recursos para auxiliar planetaristas em um equipamento digital

Um pouco da história dos fusos horários 14

Da definição do Meridiano Inicial feito por Ptolomeu até os dias de hoje muita coisa mudou

Ciência para um mundo melhor 20

Uma história inspiradora que vem da África e ajuda a promover a ciência por meio da Astronomia

TIRINHAS

Devaneios de Mupa 23

Uma tirinha que nos convida a olhar o céu e refletir sobre algumas de nossas questões mais fundamentais

EFEMÉRIDES

O inverno de 2017 24

Noites mais longas são um apelo a mais para contemplar as belezas do firmamento

6

BASTIDORES

Filme e novo sistema de projeção batem recorde de audiência

8

ORIGENS

Descrição que a teoria faz sobre origem do Universo é confiável?

14

HORA UNIVERSAL

Os fusos horários e suas complicadas conveniências políticas

20

INSPIRANDO

O chamado da Astronomia pode mudar nossas vidas



Planetaria
Jun/2017 - Nº 14 - Ano 4 - 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

MACIEJ MUCHA

JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO

OANA JONES

PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA

SUSAN MURABANA

LEANDRO GUEDES

MURILO PERIN

Editorial

Planetários inspiram. Essa afirmação já foi feita várias vezes entre nossos associados e pessoas que frequentam esses espaços. Quando bem geridos e com uma equipe técnica motivada, eles vão além da simples “exibição de sessões” e se transformam em referências.

Para os governos que os mantêm, no caso dos planetários públicos – imensa maioria no Brasil, eles se convertem em “agendas positivas”, termo que surgiu na diplomacia norte-americana há mais de uma década e se espalhou pelo mundo.

Uma prefeitura, por exemplo, que pratica a agenda positiva atua além das meras obrigações, como manter o pagamento dos servidores em dia, o serviço de limpeza urbana, a preservação das vias públicas...

Mas poucos gestores públicos veem nos planetários de suas cidades uma oportunidade de incrementar essa agenda. Em muitos casos esses espaços ainda são tratados como “moeda de troca” de cargos. As equipes não se mantêm e os planetários se convertem em “cinemas escolares”. Sem graça.

Eles nunca inspiram porque não vão além.

Se ao menos soubessem o quanto poderiam fazer além das sessões... É claro que elas são cruciais. Mas, por isso mesmo, devem ser diversificadas e em sintonia com seu público. Interativas (ao vivo) sempre que possível e de acordo com as demandas dos professores locais.

Um bom planetário está em evidência todos os meses, porque durante todo o ano há como relacionar eventos do céu com a Terra – e vice versa. A imprensa local o reconhece e o procura sempre.

O planetário é melhor referência para divulgação científica que a própria universidade. E funciona melhor com mentes criativas que com grandes orçamentos.

Mas para fazer isso – e ir além, ele precisa de equipes e líderes. O que aparentemente não importa para alguns governantes.

Uma única visita a um bom planetário e/ou museu de Ciência pode mudar a vida de um jovem para sempre. O que se faz ali vai muito além de suprir a carência de equipamentos das escolas, ou de complementar uma aula de Geografia que se tornou enfadonha demais.

Nós, da **ABP**, e por meio de lançamentos como mais esta edição da **Planetaria**, estamos sempre insistindo na evidente importância da Educação como caminho para o nosso país. E os planetários como parte inseparável dessa missão. Porque vão além. Porque inspiram.

Boa leitura!

JOSÉ ROBERTO DE VASCONCELOS COSTA

Editor-chefe

PLANETARIA (ISSN 2358-2251), ano 4, nº14 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: Foto de Maciej Mucha.
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).

Mais um inverno se aproxima e, junto com as mudanças climáticas, o tsunami na vida política brasileira só aumenta. No entanto, por mais que os obstáculos e as dificuldades se ponham no nosso caminho, não devemos nunca perder o foco de nossos objetivos. Como um Capitão Ahab atrás de sua Moby Dick no mar, não podemos deixar que nossos olhos parem de ansiar pelas estrelas, esperando não apenas fitá-las mas, num fim último, nadar entre elas em plena liberdade.

Ir além nessa comparação da exploração marítima, mesmo que as estrelas, embora aparentemente estejam distantes do nosso alcance, é tê-las como nossas guias nas noites escuras. Por isso, ir às estrelas não é só uma fronteira a ser alcançada e explorada, mas também um reencontro com um velho amigo que sempre nos ajudou e habitou nosso imaginário coletivo, mesmo desde antes que sequer nos vissemos como seres humanos e nos distinguíssemos das bestas.

Imaginário coletivo do reencontro que não podemos perder de vista. E, com muita dedicação, motivação, visão, talento, diálogo e colaboração podemos fazer com que nosso trabalho nos planetários, de forma individual e através da nossa Associação de forma coletiva, contribua para uma sociedade melhor e mais justa.

Assim, neste momento de turbulências, vamos juntos celebrar este reencontro. Em agosto, em Goiânia, na reunião da APAS (*Asociación de Planetarios de América del Sur*) e, em novembro, em Belo Horizonte, no encontro da **ABP**. Os planetaristas levam os salgadinhos e as estrelas levam o “refri” e quem sabe alguma “cevada” e, como não, um pouco de “caldo de cana”.

Saudações astronômicas

JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO

Diretor-Presidente da ABP

Olá Terra!



MACIEJ MUCHA
Vice-diretor do Planetário Heavens of Copernicus, Polônia

Tradução de Alexandre Cherman

Hello Earth, o novo filme em *fulldome* do Estúdio de Produções do *Heavens of Copernicus* (Planetário de Varsóvia), acaba de ser exibido, pela primeira vez, ao público.

O filme, em conjunto com o novo sistema de projeção, fez de maio de 2017 o melhor mês, em termos de ingressos vendidos, desde a abertura do planetário em junho de 2011.

Então... O que há por trás dessa história de sucesso?

Estúdio de produções

O Planetário *Heavens of Copernicus* é um dos mais ativos e versáteis planetários do mundo. Em sua programação encontramos sessões ao vivo e filmes, tanto em 2D quanto em 3D.

Além disso, temos shows de laser, shows de stand-up para plateias adultas e mais de 70 concertos musicais por ano.

Tudo isso é possível graças à dedicação da equipe de apresentadores e aos equipamentos de última geração fornecidos pela *SkyScan* para nossa cúpula de 16m, incluindo um projetor de estrelas *Megastar IIA* e o recém-instalado sistema de projeção 3D em 8K, que usa seis projetores *Sony GTZ280*.

O Estúdio de Produções do *Heavens of Copernicus* foi criado antes mesmo do próprio planetário ser inaugurado. Desde sua origem, ficou dedicado exclusivamente a produções no formato *fulldome*.

O primeiro filme, *Dream to Fly*, foi uma grande surpresa para toda a comunidade. Ninguém esperava que um pequeno estúdio, sem nenhuma experiência prévia em *fulldome*, pudesse ganhar tantos prêmios neste ramo.

Atualmente, graças ao Estúdio de Produções do *Heavens of Copernicus*, você pode descobrir ou reviver a história do voo em quase 60



Os bastidores da nova produção *fulldome* do Planetário de Varsóvia

planetários ao redor do mundo. A produção de nosso filme seguinte, *Hello Earth*, começou quase que imediatamente após a conclusão do *Dream to Fly*.

Graças à diretora Paulina Majda, que é uma diretora de cinema reconhecida com muita experiência no ramo da cinematografia tradicional, todo o fluxo de produção no estúdio é exatamente o mesmo usado em produções tradicionais no formato retangular.

Animação

Tudo começou novamente há mais de três anos, com a pesquisa inicial e o desenvolvimento da história.

Depois de termos uma versão inicial da história, o *storyboard* e o *animatic* foram produzidos, permitindo que a equipe de animadores começasse a trabalhar, enquanto a história continuava a ser desenvolvida por outros membros da equipe.

A equipe de animadores concluiu seus trabalhos no *3D Studio Max* e *Cinema 4D*, com efeitos adicionais dos renderers da *vRay*. Alguns modelos, no entanto, foram criados com o *zBrush*.

Edição e composição, por outro lado, foram feitos com as ferramentas da *Adobe Creative Cloud*. A cena na ilha deserta (e sua história) nos deu trabalho, e um artista conceitual externo foi contratado para nos ajudar a criar o estilo do cenário e o personagem do naufrago.

Enquanto que o *animatic* ia se transformando na versão final do filme, a história e a narração ainda estavam em desenvolvimento. As emoções são facilmente manipuladas dentro da cúpula através de visuais imersivos e música ambiente; no entanto, convergir para uma narrativa que não distraísse nossa plateia se mostrou um desafio.

Narrativa e trilha sonora

Apenas algumas palavras mal colocadas podem destruir o sentimento que se pretende com uma cena e, em última análise, o filme como um todo. Se levarmos em conta que este filme pretende capturar a essência das comunicações humanas, muito tempo foi investido na construção da narrativa.

O filme todo foi montado em nossos estúdios, mas havia uma camada em nossa produção que nós não poderíamos produzir no *Heavens of Copernicus*: o áudio. Isso foi feito por profissionais externos contratados. A começar pelo compositor, Jan Duszynski, que fez a trilha sonora original.

Esta trilha foi gravada no mais renomado estúdio de som da Polônia, com a presença de mais de 40 músicos. Além disso, houve a gravação das vozes e a edição do som. Depois de mais de seis meses de trabalho no áudio, o filme estava pronto.



Da esquerda para a direita, Maciej Mucha, Miroslaw Restel, Paulina Majda, Magdalena Sobczak e Maciej Rasala. Fotos do autor.

Pronto para ser distribuído, com a ajuda da nossa equipe de *marketing* e de vendas, *Hello Earth* está agora iniciando sua jornada por congressos e festivais ao redor do mundo. E começou por Jena, na Alemanha, onde a equipe do *Heavens of Copernicus* repetiu seu sucesso anterior e acaba de ganhar o prêmio *Janus*.

Antes do Big Bang

É aconselhável abandonar a sua intuição ao mergulhar nesta questão. Ela vai errar de forma absurda.



JUAN BERNARDINO MARQUES BARRIO
Diretor do Planetário de Goiânia e Presidente da ABP

O que havia antes do Big Bang?

Esta é uma velha pergunta quando o assunto é a origem do Universo. Perguntado sobre “O que fazia Deus antes de criar o Céu e a Terra”, Santo Agostinho respondeu dizendo: “Deus preparava o inferno para quem faz este tipo de pergunta”.

Da mesma forma, querer saber o que aconteceu, numa perspectiva científica, antes do instante inicial não tem muito sentido, haja vista que cada instante está precedido por outro e o tempo conhecido tem origem nesta singularidade. Assim que abandonamos as escalas físicas humanas nossa intuição costuma errar de forma absurda.

A teoria do Big Bang está fundamentada na Teoria Geral da Relatividade, formulada por Einstein em 1915, e por ela o espaço e o tempo não são grandezas

absolutas como na Mecânica Newtoniana. Muito pelo contrário, o espaço-tempo como um todo, pode esticar e encolher, curvar-se e se retorcer com uma geometria que é determinada pela matéria e energia que existe no Universo.

Pela relatividade de Einstein, a força da gravidade é simplesmente a curvatura do espaço-tempo, produzida pela presença de grandes massas, como as estrelas e os planetas.

Quando aplicamos a teoria da relatividade ao Universo como um todo, observa-se que este, necessariamente, deve passar por uma etapa de expansão, que se produz porque o espaço entre as galáxias está dilatando-se.

Portanto, o Universo inteiro observado teve que surgir de um ponto, num instante inicial que chamamos de Big Bang.

Podemos intentar compreender estes conceitos utilizando um modelo de Universo simplificado, de só uma dimensão espacial, e não as três ordinárias, e uma temporal.

Nesta imagem, o espaço-tempo teria uma forma parecida à da figura que segue, onde o tempo avança para cima e cada seção circular representa o universo num dado instante. À medida que avança o tempo, e, portanto, subimos pela superfície da figura, os anéis são cada vez maiores como consequência da expansão do Universo.



O vértice inferior da figura corresponde ao instante inicial $t=0$, o Big Bang, quando todo o Universo

estava comprimido num ponto. Viajar imaginariamente para trás no tempo significa deslizar-nos para baixo pela superfície da figura.

Mas, uma vez chegando ao instante inicial e se quisermos continuar estaríamos regressando para frente no tempo. É como se na superfície da Terra caminhássemos para o Sul e, ao chegar ao polo Sul terrestre vemos que não é possível ir além. Se insistirmos em continuar andando, vamos caminhar na direção Norte.

Na figura, a superfície de duas dimensões, que representa o espaço-tempo, está imersa num espaço de três dimensões. Isto ocorre por causa da limitação de nosso cérebro para perceber superfícies curvas. No entanto, matematicamente, não há nenhuma dificuldade em construir uma superfície ou espaços curvos, sem necessidade de recorrer a um mundo de maiores dimensões. É um universo consistente em si mesmo. Portanto, a resposta à pergunta do que havia antes do Big Bang é que nunca houve um antes

E se mudarmos a pergunta para: É confiável a descrição que a teoria do Big Bang faz da origem do

Universo até o instante inicial? Podemos afirmar que um segundo após o instante inicial a teoria é extremamente confiável, haja vista que nesse momento começou o processo de produção dos elementos leves que existem no Universo nas quantidades previstas pela teoria.

Para instantes anteriores, a física de partículas proporciona uma explicação que descreve muito bem o comportamento das partículas para energias superiores a trilhões de graus, conforme previsto.

Mas, quanto mais nos aproximamos do tempo $t=0$, a própria teoria da relatividade apresenta inconsistências

matemáticas – estamos frente a uma das singularidades físicas, onde as leis atuais não apresentam respostas.

Há também modelos, que têm como base a teoria de cordas, que retomam o modelo de Universo cíclico, onde a fase de expansão do Universo está precedida por uma fase de contração e assim indefinidamente, tanto para frente no tempo como para trás.

Enfim, é possível que nunca tenha havido um “antes do Big Bang”, o que não representa nenhum problema para o modelo. O que realmente não possui explicação teórica é exatamente o instante inicial. ●

Elaborando scripts para o Digistar

```

var ItemtoToggle = ...
var testFetch;
print(testFetch);

var status;

try {
    status = Ds.GetObjectAttr("SunMagLines", "status");
    // print("Aristick ...");
} catch (e) {
    //print("caught error ...");
    status = 0;
}

//var status = Ds.GetObjectAttr("SunMagLines", "status");
if (status == 0) {
    Ds.ExecuteObjectCommand(ItemtoToggle, "on");
} else {
    Ds.ExecuteObjectCommand(ItemtoToggle, "off");
}
    
```


OANA JONES

Produtora Fulldome do Museu Otago na Nova Zelândia

“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 o nosso site: www.planetarios.org.br

Há alguns meses, eu me deparei com um *script* fantástico na biblioteca do Digistar, na nuvem, que mapeava os planetas do sistema Trappist-1. E embora já fosse fantástico ter uma visualização funcional no dia em que o sistema de sete planetas foi anunciado, o que eu mais gostei foi a interface do usuário. O *script* fazia algo que eu nunca tinha visto antes: ele permitia que usássemos uma página de informação para criar painéis de controle em HTML.

Deixe-me voltar no tempo um pouco... Aqui no *Perpetual Guardian Planetarium*, nossos programas ao vivo são baseados em Apresentações de Usuários. O que fazemos é arrastar e soltar (*drag and drop*) muitos objetos do Digistar em uma única apresentação, e vamos ajustando os itens até que se tenha tudo na ordem certa na qual falaremos ao público.

Isso é ótimo por que significa que cada apresentador pode copiar um *template* básico, mas faz ajustes pontuais a serviço de seu próprio estilo de apresentação, o que, em última análise, quer dizer que cada show que apresentamos é ligeiramente diferente, dependendo de quem o está apresentando. Variedade é o tempero da vida!

Um dos problemas que sempre enfrentamos é integrar os *scripts* nessas apresentações. Deferentemente dos

objetos do Digistar, que têm atributos que você pode ajustar, os *scripts* só obedecem ao duplo-clique. Não há interface alguma de interação.

Na maioria dos casos, isso nos obriga a ter um *script* para ligar algo e outro *script* para desligar essa mesma coisa.

Acrescente-se a isso a vontade de alguns apresentadores de personalizarem as funcionalidades de um *script* e você acaba com uma confusão de vários *scripts* que fazem basicamente a mesma coisa, poluindo não só uma apresentação individual, mas o sistema como um todo.

Páginas de informações interativas resolvem isso de forma magistral. Investindo-se um pouco de tempo para aprender HTML e Java, você consegue criar, para sua equipe, interfaces mais limpas e fáceis de usar com o conteúdo que seja útil e personalizável.

Para começarmos, há alguns objetivos bem específicos a serem alcançados. Cada página precisa ser personalizável o suficiente para que diferentes apresentadores possam usá-la diferentemente, e deve ser simples de ser usada, de forma que não precisemos de treinamento prévio, com o mínimo de botões possível, para que as funções possam ser ligadas e desligadas

com facilidade. É importante que os botões tenham uma “validade temporal”, para que o apresentador não corra o risco de acidentalmente rodar o mesmo *script* duas vezes, o que acontece com certa frequência.

Finalmente, algumas partes colapsáveis são um bom jeito de acrescentar informações que os apresentadores possam “folhear”, mostrando distâncias e outros dados sem ter que decorar, especialmente em nossa instituição, onde um mesmo apresentador trabalha no borboletário, no centro de ciências e no planetário em um único dia.

A melhor maneira de aperfeiçoarmos uma página de informação interativa é através do Java. O Digistar permite que a linguagem Java converse diretamente com objetos dentro de seu sistema, o que é útil porque também pode conversar com o HTML externo.

Ele também nos traz duas ferramentas muito importantes: a capacidade de criar variáveis e loops. E uma vez que possamos fazer isso, podemos consertar um dos maiores problemas de programação dentro do Digistar: podemos criar *scripts* que comandam duas funções alternadas.

O uso do Java nos permite criar formulários bem sofisticados em HTML, que usam Java para mandar variáveis para o Digistar. Para fazer isso da forma mais simples possível, no futuro, algumas funções fundamentais foram criadas.

Para facilitar o uso, uma única função *Clickitem* (“clique no item”) pode enviar mensagens diretamente ao Digistar, rodar um arquivo em Java ou um *script* do próprio Digistar.

Há ainda a questão da duração, o que significa que os *scripts* do Digistar podem se sobrepor dinamicamente, e um tempo de espera pode ser adicionado a um botão, para se evitar o duplo clique. Com uma função fundamental flexível funcionando, 90% das páginas de controle podem ser programadas usando esta única função para o diálogo com o Digistar.

Trabalhando-se dessa forma, os apresentadores têm muito mais flexibilidade e menos obstáculos em suas apresentações. Também permite que os apresentadores saiam um pouco do roteiro sem que tenham que escrever *scripts* adicionais para tudo.

```
// Digistar Javascript Script
// Created: 4/4/2017

{
  var ItemtoToggle = "SunMagLines";
  var testFetch;
  print(testFetch);

  var status;

  try {
    status = Ds.GetObjectAttr("SunMagLines", "status");
    // print('AriStick status '+status);
  }
  catch (e) {
    //print('caught error - '+e);
    status = 0;
  }

  //var status = Ds.GetObjectAttr("SunMagLines", "status");

  if (status == 0) {
    Ds.ExecuteObjectCommand(ItemtoToggle, "on");
    testFetch = "on";
    // print("ping");
  }
  else if (status == 1) {
    Ds.ExecuteObjectCommand(ItemtoToggle, "off");
    testFetch = "off";
    // print("pong");
  }
}
```

Acima: *script* em Java para criar um botão de propriedades no Digistar.

Como um exemplo, fique à vontade para fazer o *download* dos arquivos para uma página interativa chamada *Sun_Controls*, otimizada para o Digistar 5. É só seguir o *link* no final deste artigo. Extraia toda a pasta em sua pasta de *scripts* do usuário.

Use a página HTML na raiz como sua página de informação; o ícone está na pasta Images e o *script* a ser carregado é o “*Sun_Controls.ds*” na página de *scripts*. Você perceberá que ele não faz nada – todas as funcionalidades estão na página de informações.

O código está bem comentado; então você deve conseguir acompanhar bem. Se tiver qualquer pergunta, fique à vontade para me escrever (em inglês). ●

Tradução de Alexandre Cherman



Link para download: <https://goo.gl/fbgQBW>

E-mail da autora: é oana.jones@otagomuseum.nz

```
////////CLICK FUNCTION////////
// This function disables the button and send a command to Digistar.
// clickItem(objID, scriptName, extension*, transitionDuration*, timeDisabled*)

// objID - "this.id" should always be used in the HTML, never change the value. It sends the ID of the button to
the javascript code.
// scriptName - this is the name of your digistar script without the extension (eg: )
// extension - the extension of the script you want to run on Digistar. If you want to run javascript, specify .js
and if you want to send a command directly to Digistar without calling a script, specify directDS. If empty or set
incorrectly, it assumes you are referencing a .ds file.
// transitionDuration - This is how long you would like your command to transition for in Digistar. If unspecified,
4 seconds will be used.
// timeDisabled - Time in seconds you would like to disable the button for. If you leave it blank it uses the
transitionDuration (default 4 seconds).

//Items marked with * are optional and can be left blank, see above for defaults.

var clickItem = function(objID, scriptName, extension, transitionDuration, timeDisabled) {

  if (transitionDuration === undefined) {
    transitionDuration = 4;
  }

  if (timeDisabled === undefined) {
    //default timeout period set to 4 seconds if unspecified
    timeDisabled = transitionDuration;
  }
  timeDisabled = timeDisabled * 1000;

  //don't process if button is disabled
  if (document.getElementById(objID).dataset.disabled == "true") {
    return;
  }

  //process digistar commands
  passToDigistar( objID, scriptName, extension, transitionDuration);

  //disable clicking for timeout period
  disableClicking(objID, timeDisabled);
}
```

Ao lado, função de clique: código que afeta todos os comandos do Digistar dentro do HTML.

ACCESSE o NOVO SITE da ABP

- FÓRUM DE PLANETARISTAS
- CONTEÚDO EXCLUSIVO PARA ASSOCIADOS
- TODAS AS EDIÇÕES DA REVISTA PLANETARIA E MUITO MAIS!



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS
Endereço ▶ planetarios.org.br

Um pouco da história dos

fusos horários

PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA
Diretor de Patrimônio e Finanças da ABP e Professor do Planetário da UFG, em Goiânia.

Por muitos séculos a contagem das horas era realizada a partir da observação do movimento diário aparente do Sol no céu, principalmente pelo uso de relógios de Sol.

Isso, porém, levava ao problema da determinação da hora do meio-dia, que é associada à passagem do Sol pelo meridiano local e, portanto, variava de uma cidade para outra. Os viajantes acertavam os relógios toda vez que chegavam a uma nova localidade.

Os primeiros mapas terrestres nos quais se utilizou um sistema de coordenadas encontra-se na obra "Geografia", de Claudius Ptolomeu, do século II.

Ele foi o primeiro pensador que situou o plano do Equador terrestre como referência para as medidas das latitudes ao Norte e ao Sul, a partir da projeção do Equador Celeste, estabelecido por meio de observações dos movimentos aparentes da Esfera Celeste.

Decisão política

Ptolomeu definiu o Meridiano Inicial das longitudes nas "Ilhas Fortunadas", atualmente chamadas por Ilhas das Canárias e Madeira.

Posteriormente, após o século II, o Meridiano Inicial passou para os Açores e as Ilhas de Cabo Verde, bem como para Roma, Copenhague, Jerusalém, São Petersburgo, Pisa, Paris, Filadélfia e outros lugares, até finalmente ser estabelecido nas cercanias de Londres (no Observatório de Greenwich).

A definição de um sistema mundial da Hora Legal, com um marco inicial para contagem das horas, tornou-se urgente a partir do uso de ferrovias no século XIX, em virtude da diminuição dos intervalos de tempo entre as viagens, que se tornaram mais rápidas.

Em 1878, o senador canadense Sanford Fleming elaborou um modelo global de fusos horários. Em 1883, as linhas de trem dos Estados Unidos da América (EUA) passaram a utilizar esse sistema de fusos horários.

A escolha do Meridiano de Greenwich, passando pelo Observatório de Greenwich no Reino Unido, se deu a partir de 1 de outubro de 1884, na Conferência Internacional

do Meridiano, em Washington - D.C. (EUA), ocasião em que tal decisão foi apoiada por representantes de 26 países, contrariando as pretensões dos franceses em restabelecer o Meridiano Inicial no Observatório de Paris, o que demonstra ter sido esta uma deliberação meramente política.

Tempo Universal

A partir disso a grafia dos fusos horários utilizou o GMT (*Greenwich Mean Time* ou Hora Média de Greenwich), que é baseado na rotação da Terra em torno do eixo.

A partir das verificações das irregularidades no período de rotação terrestre, em 1971, a União Astronômica Internacional sugeriu a criação do UTC (Tempo Universal Coordenado) e este é derivado do Tempo Atômico Internacional, que corrige as pequenas discrepâncias do GMT, da ordem de milésimos, centésimos e décimos de segundos.

O GMT foi utilizado até 1986, quando a Agência Internacional de Pesos e Medidas introduziu o uso oficial do UTC.

Um "Meridiano" geográfico é um semicírculo com vértices nos polos geográficos.

O "fuso" é uma parte superficial de uma esfera, compreendida entre semicírculos (metades de meridianos), de mesmas extremidades (polos), o que difere de uma "Cunha Esférica", que é uma porção sólida de uma esfera delimitada por dois meridianos ou as metades deles, do centro até a superfície.

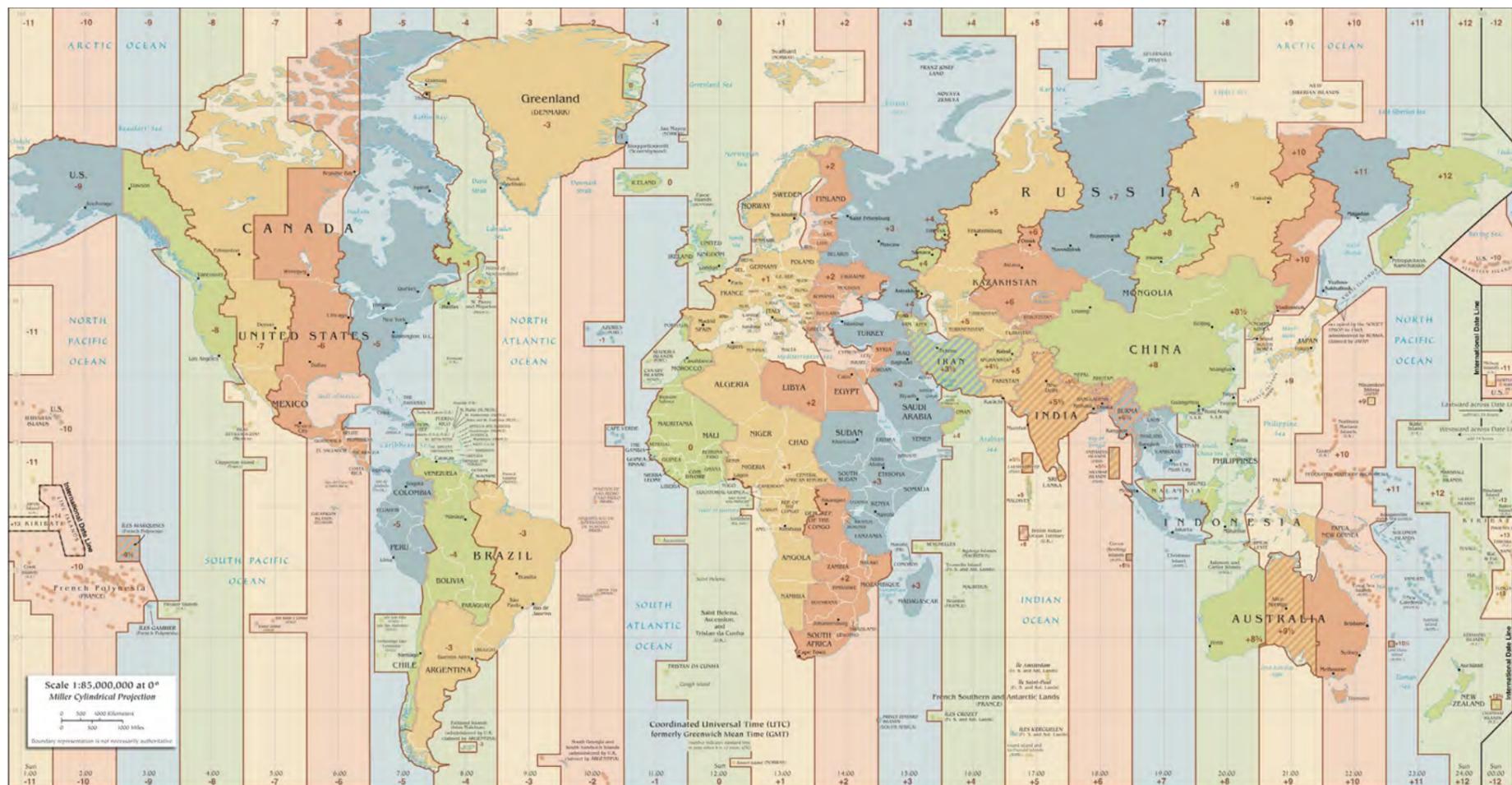
Se tomarmos como referência as medidas das longitudes dos meridianos das extremidades do fuso, a partir do centro da Terra, então teremos uma "cunha horária".

Os fusos horários são considerados apenas na superfície da Terra (fusos), porém as medidas de longitudes sempre são tomadas a partir do centro da Terra (cunhas).

O movimento de rotação da Terra, de Oeste para Leste, determinou que os pontos situados à Leste



Cláudio Ptolomeu



fossem iluminados primeiro pelo Sol e também recebam primeiro as horas da noite.

Por esta razão, os fusos horários a Leste de Greenwich estão adiantados com relação a Greenwich e os fusos horários ao oeste de Greenwich estão atrasados.

Há dois tipos de fusos horários:

- O Astronômico, Geométrico ou Teórico (Hora verdadeira), que são estabelecidos pela divisão simples da esfera terrestre, de acordo com o período de duração do Dia Solar (período de 24 horas que é o intervalo entre duas passagens meridianas consecutivas do Sol em uma localidade). Cada fuso horário é delimitado em um intervalo de 15° de longitude, por dois outros meridianos. Com isso, em 360° de longitude completa ao longo do Equador terrestre há 24 “fusos geométricos”

delimitados por meridianos limítrofes, entre si, e um meridiano central ao fuso.

- O Político, Civil ou de Hora Legal (Hora do fuso), que foram estabelecidos por acordos e conveniências políticas, o que faz com que as divisas estaduais e fronteiras territoriais delimitem as porções de áreas abrangidas pelos fusos horários em todos os países.

Se considerar os fusos horários cujas delimitações se baseiam na Hora verdadeira, existem 24 fusos geométricos, um dos quais é dividido em duas partes, perfazendo 25 “fusos horários”; 23 deles com intervalo de 15° de longitude e mais 1 (um) dividido em 2 (dois) fusos horários com 7,5° de longitude, totalizando 25 fusos horários.

O Quadro 1 exhibe as 25 denominações dos fusos ou designação zonal.

QUADRO 1

Número do Fuso	-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	0	+1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12
Designação Zonal	Y X W V U T S R Q P O N	Z	A B C D E F G H I K L M

Mapa das zonas horárias padrão.

Fonte: Wikipédia

A partir dos dados do Quadro 1 é fácil constatar que Z (0) para o Meridiano Inicial de Greenwich; A (+1) B C D E F G H I (não há o J) K L (+11) com 150 de extensão longitudinal cada e M (+12) de 7,50 para o leste de Greenwich e N (-1) O P Q R S T U V W X (-11) de 150 de extensão longitudinal cada e Y (-12) de 7,50 para oeste de Greenwich.

Por essas denominações são 25 fusos horários, já que M e Y são “fusos” distintos, se bem que nem M nem Y podem ser geometricamente considerados como fusos, pois são duas metades de um fuso. Os fusos

horários M e Y justapostos formam um único “fuso geométrico”.

Atualmente, há 42 fusos horários Políticos, Cíveis ou de Hora Legal (Hora do fuso). As definições e as leis que os delimitam ocorrem de acordo com as conveniências políticas, inclusões de territórios por guerras e até aplicações não periódicas de horários de verão.

As conformidades políticas ao longo do tempo histórico determinaram o emprego de divisões de fusos horários que deixaram de existir (Quadro 2).

QUADRO 2

Fuso horário	Observações
UTC -0:25	Aplicado na Irlanda até 1916 (Horário de Dublin).
UTC +0:20	Adotado entre 1909 e 1940 nos Países Baixos (Horário holandês).
UTC +0:30	Empregado pela Casa Real Britânica até 1936 (Horário de Sandringham).
UTC +4:51	A cidade de Mumbai (Índia) usou até 1951.
UTC +5:40	Empregado até 1986 (Horário do Nepal).
UTC +7:20	Estabelecido entre 1933 e 1940 (Horário de verão de Cingapura).
UTC +7:30	Usado entre 1941 e 1942 e entre 1945 e 1970 (Horário de verão de Cingapura).
UTC +8:30	Utilizado na cidade de Xangai (China) (Horário de Changpai).

Atualmente são aplicados fusos de meia hora (30 minutos), 3/4 de hora (45 minutos) e até maiores que o M(+12) ou UTC + 1 2.

O Quadro 3 exhibe os fusos horários, as localidades com horários fracionados e aquelas maiores que UTC + 12.

QUADRO 3

Fuso horário	Observações
UTC -9 ½	Arquipélago das Marquesas (Polinésia Francesa)
UTC -4 ½	Venezuela
UTC -3 ½	Canadá (Terra Nova)
UTC -2 ½	Canadá (Terra Nova) Horário de verão
UTC +3 ½	Irã
UTC +4 ½	Afganistão
UTC +5 ½	Índia e Sri Lanka
UTC +5 ¾	Nepal
UTC +6 ½	Myanmar e Austrália (Território das Ilhas Cocos – Keeling)
UTC +8 ¾	Austrália Ocidental
UTC +9 ½	Austrália
UTC +10 ½	Austrália (Ilha de Lord Howe)
UTC +11 ½	Austrália (Ilha Norfolk)
UTC +12 ¾	Nova Zelândia (Ilhas Cathan ou Chatham)
UTC +13	Kiribati (Ilhas Phoenix) e Tonga
UTC +13 ¾	Nova Zelândia (Ilhas Cathan ou Chatham) Horário de verão
UTC +14	Kiribati (Ilhas da Linha ou Espórades Equatoriais)

Os fusos horários UTC + 13 e UTC +14 foram introduzidos em 1995, pelo governo do Kiribati e estes se referiam anteriormente aos fusos UTC - 11 e UTC - 10, respectivamente. A seguir, o Quadro 4 expõe os números dos 42 fusos horários existentes até o momento.

Outro fato importante é que com a determinação do Meridiano de Greenwich (longitude 0°), também se fixou o Antimeridiano de Greenwich (longitude 180°), igualmente conhecido por Linha Internacional da Mudança de Data, que atravessa de Norte a Sul o Oceano Pacífico.

As localidades situadas a menos de 7,5° de longitude, fuso M(+12) a oeste da Linha Internacional da Mudança de Data (longitudes entre +172° 30' e +179° 59' 59,99") e s t ã o adiantadas em 24 horas com relação às localidades situadas a menos de 7,5° de longitude, fuso Y(-12) a (longitudes entre -172° 30' e -179° 59' 59,99").

Em UTC + 12 estão as áreas integrais ou parciais de Fiji, Kiribati (Ilhas Gilbert), Nauru, Nova Zelândia, Rússia, Tuvalu, Ilha de Wake (EUA), Wallis e Futuna (França).

Em UTC - 12 estão os atóis desabitados: Ilha Baker e Ilha Howland, ambas dos EUA.

Viajando no tempo

Se, por exemplo, um avião (ou outra embarcação qualquer) atravessar a Linha Internacional da Mudança de Data, de Leste para Oeste, a partir dos atóis desabitados (UTC - 12) para Wallis e Futuna (UTC + 12),

então esta embarcação "pulará" 24h e perderá um dia no calendário. Ela estará no mesmo horário, porém no dia seguinte.

O presente estará na data de amanhã. Se ocorrer a travessia no sentido oposto, de oeste para leste, a tripulação recuperará o dia perdido ou em outras palavras, o presente estará na data de ontem.

Lembrando que um dia de 24 horas tem 86.400 segundos.

Assim é fundamental compreender que durante 86.399 segundos de um dia coexistem duas datas.

Um exemplo

Para exemplificar será útil situar quatro localidades em fusos horários distintos. Quando em Brasília (UTC - 3) for dia 2 de março às 8h55, em Londres (UTC 0) serão 11h55 da mesma data.

No mesmo instante em Tuvalu (UTC + 12), na Oceania, serão 23h55 da mesma data, enquanto na Ilha Baker (UTC - 12) serão 23h55 de 1° de março.

Portanto, o dia 1° de março é ontem para a referência temporal do Brasil, e ainda terá 5 minutos de duração, ou seja, toda a extensão política do fuso UTC - 12.

Após 4 minutos restará 1 minuto para acabar o dia 1° de março. Após 59 segundos estes serão os novos horários: Brasília 8h 59min e 59s; Londres 11h 59min e

QUADRO 4

Número do Fuso	-12-11-10-9:30-9-8-7-6-5-4:30-4-3:30-3-2:30-2-1	0	+1+2+3+3:30+4+4:30+5+5:30+5:45+6+6:30 +7+8+8:45+9+9:30+10+10:30+11+11:30+12 +12:45+13+13:45+14
----------------	---	---	--

59s; Tuvalu 23h 59min e 59s (as três localidades em 2 de março) e Ilha Baker 23h 59min e 59s de 1° de março. Assim, restará 1 segundo para acabar o dia 1° de março.

Na Linha Internacional da Mudança de Data (em Tuvalu e na Ilha Baker), pelo próximo segundo o relógio exibirá: 24h 0min e 0s.

Teoricamente, todos os fusos horários mundiais estarão na mesma data, neste caso, 2 de março. Em Brasília será 9h e em Londres 12h.

No segundo seguinte serão estes os dias e horários: Brasília (UTC - 3) às 9h 0min e 0s, e em Londres (UTC 0) às 12h 0min e 0s, ambos no dia 2 de março.

No mesmo instante em Tuvalu (UTC + 12) será 0h 0min e 1s de 3 de março, enquanto na Ilha Baker (UTC -12) será 0h 0min e 1s de 2 de março. Portanto, o dia 3 de março terá o primeiro segundo deste novo dia.

Sabe-se que há os fusos UTC + 12 3/4, +13 e +14 e, desta maneira, nesses fusos o dia 3 de março iniciou 45

minutos, 1 hora e 2 horas, respectivamente, antes do fenômeno exemplificado para a Linha Internacional da Mudança de Data.

Quando em Londres for 24h (final de 2 de março e início de 3 de março), coexistirão duas datas com iguais extensões, ou seja, metade do planeta estará no dia 2 e a outra metade estará no dia 3 de março.

As Ilhas da Linha ou Espórades Equatoriais (UTC + 14) estão no mesmo horário do Havaí (UTC - 10), porém no dia seguinte e chegam a ter 25 horas de diferença de outras ilhas da Oceania.

Kiribati é um arquipélago formado por 33 ilhas de coral e atóis. Até 1 de janeiro de 1995 este país era atravessado pela Linha Internacional da Mudança de Data.

Por decisão do governo daquele país, a Linha Internacional da Mudança de Data foi alterada para mais de 1.000 km a leste. Com isso, o Kiribati tornou-se o país mais oriental do Mundo.



Quando foi a última vez que você visitou um planetário?

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

www.planetarios.org.br

ABP



Ciência para um mundo melhor

Um relato pessoal



SUSAN MURABANA
Diretora do "The Travelling Telescope Africa Ltd."

Eu sempre amei a Ciência e a Matemática quando estava na escola mas, quando chegou a hora, decidi estudar Economia na Universidade Católica da África Oriental.

Durante as férias de verão, já no meu terceiro ano de faculdade, fui convidada a me juntar a um grupo de alunos de pós-graduação das universidades de Stanford, Oxford e Cambridge, que tinham vindo à África para ensinar Ciência em escolas e vilarejos sob a tutela do programa *Cosmos Education*.

Logo no início, quando me juntei a eles, não sabia exatamente o que faziam! Acampando em vilas no lado oeste do Quênia, eu os acompanhei em uma visita a uma escola primária onde se apresentaram.

Achei aquilo tão legal! O modo como eles apresentaram experimentos simples para explicar conceitos como a rotação e a revolução da Terra, as distâncias do

sistema Sol-Terra-Lua, as leis newtonianas de movimento etc. Eu me vi de volta aos meus anos de escola primária e secundária e desejei ter tido uma experiência daquelas enquanto ainda era jovem.

Decidi, então, que queria fazer parte do *Cosmos Education* e viajar pela África ensinando Ciência e Astronomia em particular.

Nós atravessamos o continente e visitamos muitas escolas em vilas e cidades, sempre ensinando Ciência. Ainda que nossa função fosse inspirar os jovens, eram eles que me inspiravam e foram eles que mudaram o meu modo de ver a vida.

Enquanto era voluntária do *Cosmos Education*, fui a Gana para um congresso sobre Astronomia Cultural Africana. Enquanto estive lá, tive a oportunidade de observar um eclipse solar que durou 4 minutos, e isso me deixou mais entusiasmada com a Astronomia.

Indo além

Eu queria aprender mais sobre Astronomia e o

conhecimento tradicional do céu na África Oriental. Foi quando decidi estudar Astronomia e dedicar meu tempo a promover Ciência e tecnologia por meio da educação astronômica.

O poder de um planetário

Fui convidada a coordenar o *Hands-on Universe*, um programa educacional e de divulgação que junta professores a universidades através do treinamento em Astronomia.

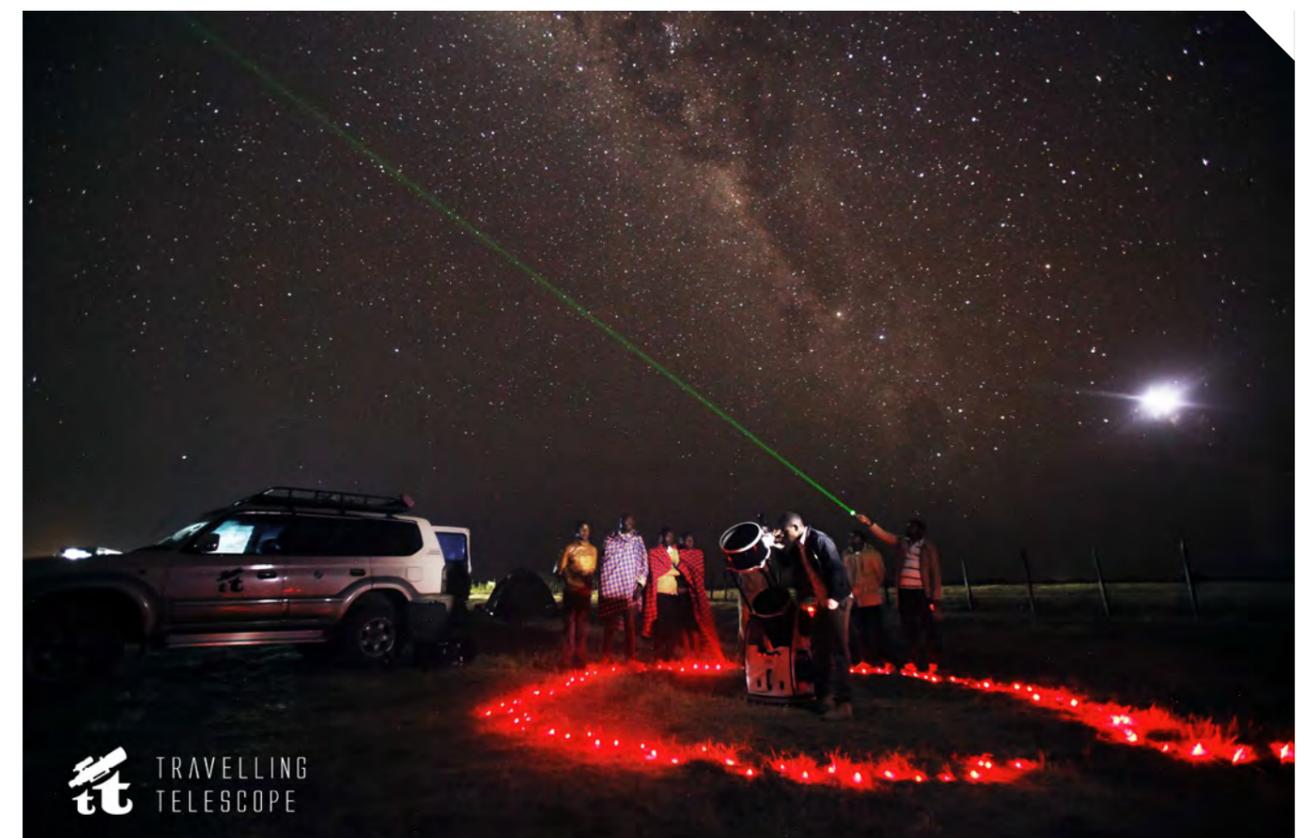
No Quênia, trabalhei essencialmente com alunos, fundando clubes de astronomia em suas escolas.

Também fui convidada para ser coordenadora nacional do *Space Generation Advisory Council*, do *Universe Awareness* e do *Astronomers Without Borders*.

Em 2013 ganhamos um planetário móvel, uma doação do Museu Perot. Desde então, entendi o poder de um planetário.

Naquele mesmo ano, conheci meu marido e parceiro nos negócios, Daniel Chu Owen.

Eu desejei ter tido uma experiência daquelas enquanto ainda era jovem



TRAVELLING TELESCOPE

Telescópios viajando pela África. Fotos da autora.



TRAVELLING TELESCOPE

O projeto trabalha com escolas e turismo, cultivando parcerias e angariando doações.

Nós nos conhecemos em uma viagem de cunho astronômico que organizei para levar quenianos e outros visitantes à Turkana, para ver um eclipse híbrido de 20 segundos.

Daniel Chu e eu decidimos fundar uma empresa de cunho social, batizando-a de *The Travelling Telescope*.

Nossa empresa se dedica a promover a Ciência e a educação usando astronomia, usando ferramentas como telescópios, o planetário e atividades interativas.

Nossa empresa tem duas vertentes: escolas e turismo. Nós trabalhamos com um grande número de escolas; cobramos das escolas internacionais e das particulares, e visitamos as escolas públicas gratuitamente, angariando doações que nos ajudem com o deslocamento e outras despesas.

Cultivamos parcerias com hotéis e oferecemos Astronomia como algo a mais para os hóspedes. Além disso, promovemos eventos públicos, incluindo a *Star Party* de Nairóbi, duas vezes ao ano, quando temos um público de cerca de 300 pessoas, entre adultos e crianças.

Em três anos de atividade, já alcançamos mais de 40.000 alunos no Quênia e na Tanzânia.

Com nossos instrumentos — um telescópio refletor computadorizado de 12 polegadas, um kit de fotografia, um planetário móvel, equipamentos de realidade virtual, softwares astronômicos, nossos filmes de astronomia e nossas atividades interativas — e nós nos divertimos bastante, tanto com os estudantes quanto com os adultos.

Desde o lançamento de foguetes até a construção de um ambiente marciano com um carrinho de controle remoto, acreditamos ter trazido um novo interesse a jovens quenianos, que passaram a gostar de Ciência.

Levamos nosso telescópio à noite para as escolas e fazemos apresentações ao vivo, usando lasers verdes para apontamento.

No centro do mundo

O Quênia é único, uma vez que está bem no Equador e tem um dos céus mais escuros da Terra. Planetas e outros objetos ficam mais bonitos quando estão bem acima de nós, e têm menos atmosfera para atrapalhar

o caminho da luz, o que só acontece próximo da linha do Equador.

Além disso, temos acesso a ambos os hemisférios celestes, podendo observar quase todas as estrelas e objetos celestes existentes.

Nosso plano futuro é construir um Centro de Ciências a cerca de duas horas de carro de Nairóbi.

O prédio abrigará um planetário de última geração, um observatório e uma área de experimentos interativos.

Também vamos investir em energias renováveis e plantio hidropônico para demonstrar que a Ciência consegue resolver problemas reais em nosso planeta, bem como construir um futuro sustentável para todos nós. Estamos buscando financiadores e também vamos começar um *crowdfunding*.

Tradução de Alexandre Cherman

A Planetaria quer saber

O que você acha da nossa revista?
Mande suas sugestões, críticas e comentários.
Conte a sua história com divulgação científica e planetários!
Fale com a gente: contato@planetarios.org.br

TIRINHAS

Devaneios de Mupa



MURILO PERIN
Ilustrador e professor de desenho



Efemérides

Por LEANDRO GUEDES *

0 inverno de 2017

Chegamos na época em que anoitece mais cedo, o que pode ser um excelente incentivo para as atividades de observação do céu. E o céu irá colaborar com a presença de Júpiter e Saturno, duas observações obrigatórias para esse período.

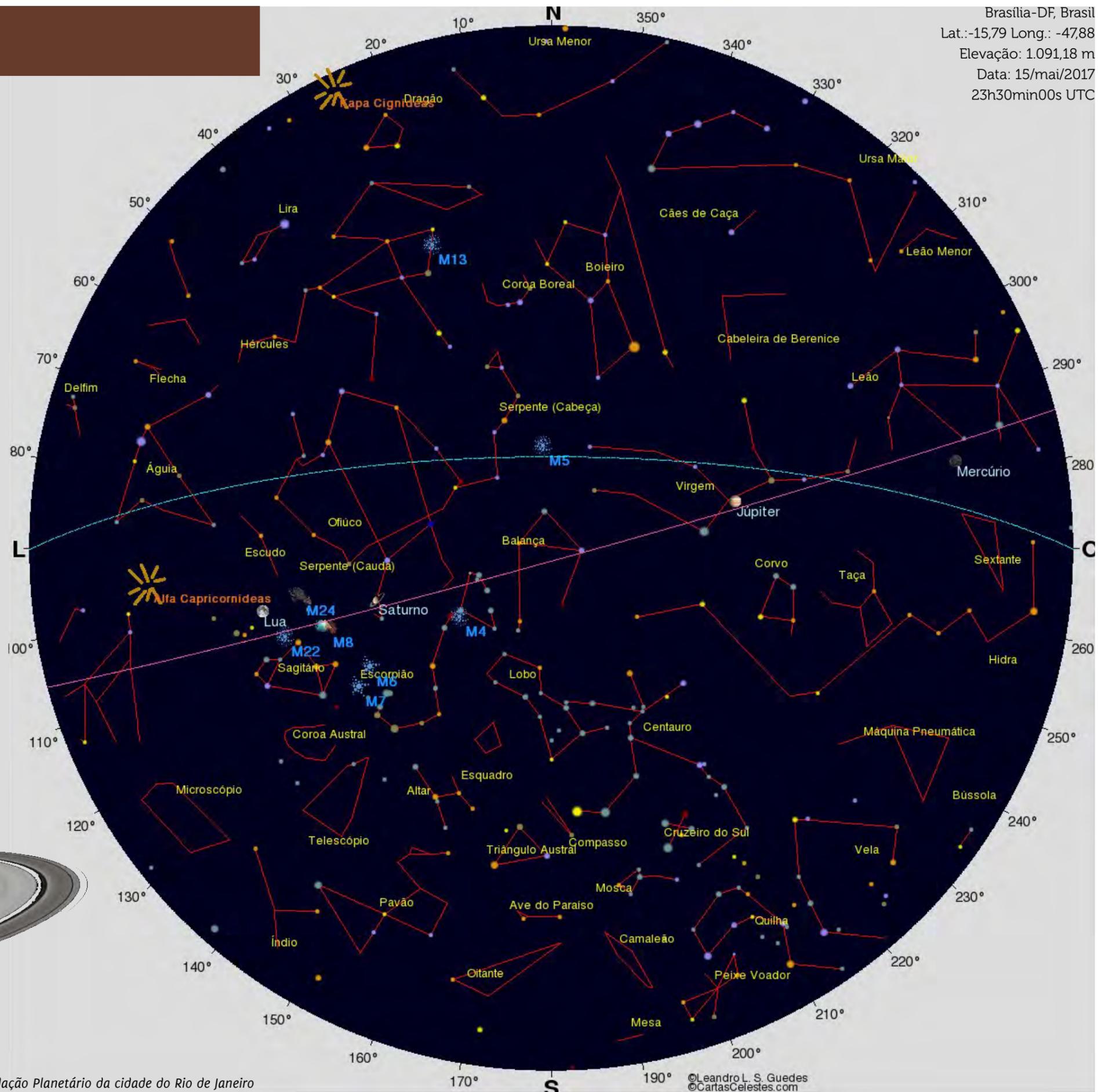
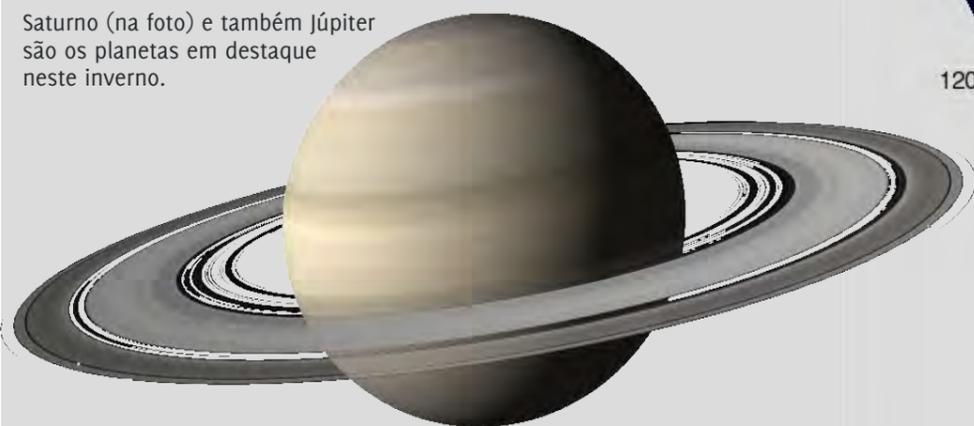
Um telescópio médio ou um bom binóculo podem mostrar o planeta Júpiter e seus quatro satélites visíveis da Terra: Io, Calisto, Ganimedes e Europa — conhecidos como satélites galileanos. Dependendo da resolução do instrumento, pode ser possível observar as faixas paralelas ao equador do planeta, formadas pelos gases que o compõem.

Um telescópio de médio ou grande porte é capaz de mostrar com nitidez os anéis de Saturno, sem dúvida uma imagem inesquecível para todos que fazem a observação. O planeta está numa posição favorável para se observar a Divisão de Cassini, uma região vazia nos anéis, que acrescenta ainda mais beleza à imagem.

Ainda nesse céu, teremos a facilidade de observar também já no início da noite a constelação do Sagitário e a região próxima ao rabo do Escorpião. Por ali está a direção do centro da Via Láctea, onde podemos encontrar diversos aglomerados também muito interessantes de serem observados.

O público que frequenta o Planetário do Rio gosta bastante de mitologia, e acredito que isso seja um interesse muito comum. Nesse céu de inverno podemos explorar a história do deus romano do tempo, Saturno (Cronos), que foi expulso do Olimpo por seu filho Júpiter (Zeus). Sempre sugiro que usem a mitologia para enriquecer ainda mais as noites de observação do céu.

Saturno (na foto) e também Júpiter são os planetas em destaque neste inverno.



Brasília-DF, Brasil
Lat.: -15,79 Long.: -47,88
Elevação: 1.091,18 m
Data: 15/mai/2017
23h30min00s UTC

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

© Leandro L. S. Guedes
© CartasCelestes.com

Efemérides

Identificação do céu

O céu de inverno nos permite praticar alinhamentos interessantes para a identificação de algumas constelações. Sempre partimos de alguma região conhecida. Para nós no Hemisfério Sul, uma constelação bastante conhecida e bem fácil de ser encontrada é o Cruzeiro do Sul.

O alinhamento 1 na figura abaixo mostra que partindo

do Cruzeiro do Sul e passando perto das estrelas mais brilhantes da constelação do Centauro chegamos até o Escorpião, que estará alto no céu logo após o início da noite. A seta 2 da figura mostra que o Cruzeiro aponta para uma estrela bem brilhante na constelação da Virgem.

Ao longo do ano, procure estudar alinhamentos desse tipo e você não precisará de carta celeste para identificar as principais constelações.



Adeus Cassini



Você não vai poder observá-la com seu telescópio, mas assim mesmo este é um evento que você não pode deixar de acompanhar.

Passados mais de 12 anos desde que começou sua missão em órbita de Saturno, a sonda Cassini, da NASA, terá seu *Grand Finale* em 15 de setembro,

quando irá mergulhar na atmosfera do planeta, após uma série de 22 rasantes entre os anéis e o topo das nuvens do Senhor dos Anéis do Sistema Solar. Nenhuma outra missão espacial fez tal coisa.

Acesse pelo link: <https://saturn.jpl.nasa.gov/mission/grand-finale/overview/>

Calendário lunar

Julho de 2017

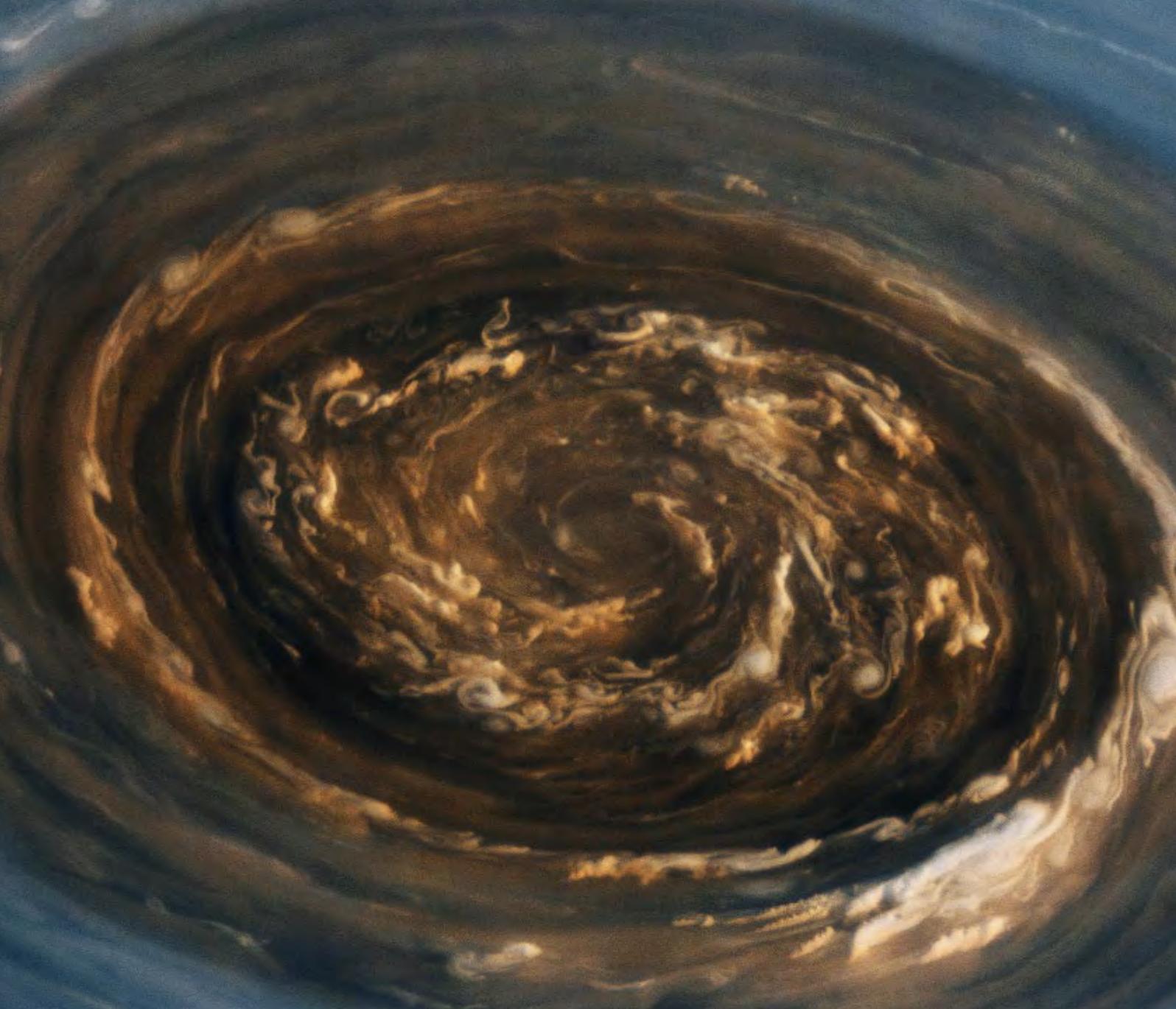
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Agosto 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		

Setembro 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



Esse assombroso turbilhão de nuvens foi fotografado pela Cassini enquanto sobrevoava o polo Norte de Saturno a uma distância de 383,097 km.

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



Jun/2017 - Nº 14 - Vol. 4

ISSN 2358-2251

Associação Brasileira de Planetários

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA