

REVISTA DE DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ano 04 - Nº 16 - Dezembro/2017

AstroNova

Tour pelo Sistema Solar
As luas de Urano



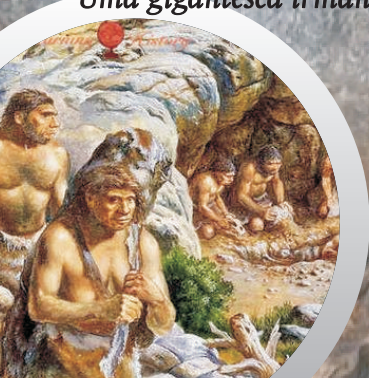
Lixo Espacial
Entulhos na órbita
da Terra



Perspectiva
A Arte na origem
da Ciência Moderna



Evolução Humana
Uma gigantesca irmandade



O 14º ENCONTRO PARANAENSE DE ASTRONOMIA 

A INFLUÊNCIA NA ASTRONOMIA NAS CULTURAS 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL 

AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS 

1º PRÊMIO
AstroNova
DE RECONHECIMENTO
E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



Entre setembro e outubro, os internautas fizeram suas indicações. Agora você escolhe os vencedores em várias categorias da astronomia amadora brasileira.

CLIQUE AQUI E VOTE



EDITORIAL

Mais um ano se finaliza e temos a satisfação de lançar a 16a edição da AstroNova. Nela, começaremos o nosso Tour pelo Sistema Solar, conhecendo um pouco das "luas" de Urano.

Em seguida, Rafael Cândido nos traz informações sobre o lixo espacial. Apesar de parecer um problema longínquo, já se pensa em como ocupação de artefatos orbitais podem afetar a astronáutica próxima da Terra.

Dando sequência, trataremos de alguns fenômenos astronômicos que tem marcado a formação das culturas nas mais diferentes expressões mitológicas e religiosas.

Nesta edição o prof. Rogério Souza trata sobre Evolução Humana. As pesquisas indicam que não fomos os únicos humanos que já ocuparam a superfície da Terra e, mais que isso, constituímos uma fraternidade global.

Trato depois, rapidamente, sobre como um aspecto

revolucionário da Arte da Renascença influenciou no desenvolvimento de uma nova forma da ver o mundo, culminando na Ciência Moderna.

Os editores tratam ao final de uma visão geral sobre o 14o EPAST, o Encontro Paranaense de Astronomia, este ano realizado na cidade de Pato Branco sob organização do GEAstro.

E antes de trazemos a nossa tradicional agenda de lançamentos de foguetes e os principais acontecimentos na Estação Espacial Internacional do trimestre, convido o leitor a participar da **1a Premiação AstroNova de Reconhecimento e Divulgação Científica**. Nos meses anteriores foram colhidas indicações dos internautas. Agora chegou o momento de votar para conhecermos em breve os vencedores entre várias categorias da Astronomia Amadora.

Você pode votar no link abaixo.

Clique aqui e vote

E uma ótima votação e leitura a todos!

Wilson Guerra
GCAA

EXPEDIENTE

Editores:

Rafael Cândido Junior
eletrorafa@gmail.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Redatores:

Rafael Cândido Junior
eletrorafa@gmail.com

Rogério Correia de Souza
rogercsouza@yahoo.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Astrofotos:

Bruno Bonicontró
Newton Cesar Florencio

Capa: detalhe das nuvens superiores de Júpiter (sonda Juno)
JUNO/NASA



Tour pelo Sistema Solar

As luas de Urano

07

• O problema do lixo espacial

11



A influência dos fenômenos astronômicos

em diferentes culturas

15



A Irmandade Humana

21

• Arte e Ciências

A Perspectiva na formação da Ciência Moderna

31

• O 14º EPAST

Encontro Paranaense de Astronomia

35

Principais Lançamentos do Trimestre

RÚSSIA



Foguete: Zenit 3F

Carga: AngoSat - satélite de comunicação de Angola

Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 26/12/2017

Foguete: PROTON

Carga: Blagovest No. 12L
satélite de comunicação

Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: fevereiro/2018

ESTADOS UNIDOS



Foguete: Pegasus XL

Carga: ICON, satélite da NASA para estudo da ionosfera
Local: Ilhas Marshall
Data: início de 2018

Foguete: Falcon9 (SpaceX)

Carga: SES 12
satélite de comunicação
Local: Cabo Canaveral
Data: 09/12/2018

ÍNDIA



Foguete: PSLV (ISRO)

Carga: Cartosat 2ER & NovaSAR-S obs. da Terra/sensoriamento remoto
Local: Base de Dhawan, Sriharikota
Data: janeiro/2018

JAPÃO



Foguete: H-2A

Carga: GCOM-C & SLATS
obs. mudanças climáticas
Lançamento: Centro de Tanegashima
Data: 22ou23/12/2017

Principais Lançamentos do Trimestre

EUROPA

Foguete: ARIANE 5

Carga: Hylas 4 & Azerspace 2/Intelsat 38
satélites de comunicação

Local: Base de Kourou

Data: março/2018

Foguete: ARIANE 5

Carga: SES 14 & Al Yah 3
satélites de comunicação

Local: Base de Kourou

Data: 18/01/2018

CHINA

Foguete: Longa Marcha 3B

Carga: Alcomsat1 (satélite de
comunicações)

Local: Base de Xichang

Data: 11/12/2017

NOVA ZELÂNDIA

Foguete: Electron (Rocket Lab)

Carga: teste

Local: península Mahia

Data: 7 ou 8/12/2017



Estação Espacial Internacional (ISS)

Principais atividades - Agosto a Novembro/2017

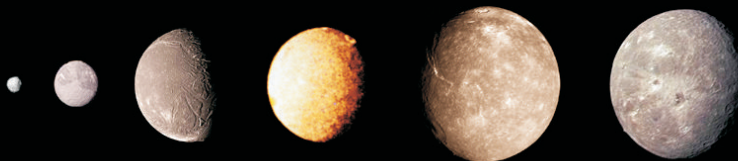
Tripulação atual



Próxima Expedição - Soyuz MS-07 (17/12/2017)



Um Tour pelo Sistema Solar



As luas de Urano

"Doce Lua", escreveu William Shakespeare em Sonhos de uma Noite de Verão.

"Agradeço-te por teus raios ensolarados; agradeço-te, Lua, por brilhares agora tão forte." Séculos depois, as luas de Urano prestam homenagem ao famoso dramaturgo.

Enquanto a maioria dos satélites em órbita de outros planetas recebe seus nomes da mitologia grega, as luas de Urano são originais por levarem nomes de personagens de Shakespeare, juntamente com alguns das obras de Alexander Pope.

Oberon e Titânia (o rei e a rainha das fadas) são as maiores luas de Urano, e as primeiras a ser descobertas, por William Herschel em 1787. William Lassell, que foi o primeiro a enxergar uma

lua em órbita de Netuno, descobriu as duas seguintes de Urano, Ariel e Umbriel. Quase um século se passou antes que Gerard Kuiper descobrisse Miranda, em 1948. E foi tudo, até que um robô da Nasa chegou ao distante Urano.

A espaçonave Voyager 2 visitou o sistema uraniano em 1986 e triplicou o número de luas conhecidas. A Voyager 2 descobriu outras dez, com diâmetros de apenas 26 a 154 quilômetros: Julieta, Puck, Cordélia, Ofélia, Bianca, Desdêmona, Pórcia, Rosalinda, Cressida e Belinda.

Desde então, astrônomos utilizando o Telescópio Espacial Hubble e telescópios aperfeiçoados no solo elevaram para 27 o total

de luas conhecidas. Localizar as luas depois da Voyager é uma façanha. Elas são pequenas - de 12 a 16 quilômetros de diâmetro - e pretas como piche. E, é claro, estão a quase 5 bilhões de quilômetros de distância.

Todas as luas interiores de Urano (as que foram observadas pela Voyager 2) parecem ser, a grosso modo, metade água gelada e metade rocha. A composição das luas fora da órbita de Oberon continua desconhecida, mas provavelmente são asteróides capturados.

Miranda, o mais interior e menor dos cinco satélites, tem uma superfície diferente de qualquer outra lua já vista. Ela tem cânions gigantescos com profundidade até 12 vezes



Oberon

- Tipo: regular
- Raio: 761,4 km
- Característica principal: muitas crateras e poucos sinais de atividades sísmica



Titânia

- Tipo: regular
- Raio: 788,9 km
- Característica principal: rochoso, com possível presença de água congelada.



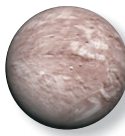
Ariel

- Tipo: regular
- Raio: 578,9 km
- Característica principal: superfície marcada por muitas crateras



Umbriel

- Tipo: regular
- Raio: 584,7 km
- Característica principal: possui a superfície mais escuras das cinco maiores luas.



Miranda

- Tipo: regular
- Raio: 235,8 km
- Característica principal: superfície com cânions gigantescos.



Puck

- Tipo: satélite interior
- Raio: 81 km
- Característica principal: formato um pouco irregular, como as demais luas internas.



Cordélia

- Tipo: satélite interior
- Raio: 20,1 km
- Característica principal: formato irregular



Ofélia

- Tipo: satélite interior
- Raio: 21,4 km
- Característica principal: formato irregular

maior que a do Grande Cânion dos Estados Unidos, terraços em camadas, superfícies que parecem muito antigas e outras que parecem muito jovens.

Ariel tem a superfície mais brilhante e possivelmente é a mais jovem de todas as luas de Urano. Ela tem poucas crateras grandes e muitas pequenas, indicando que colisões de baixo impacto relativamente recentes destruíram as grandes crateras que teriam sido deixadas por choques anteriores muito maiores. Vales entrecortados, pontilhados de crateras, marcam sua superfície.

Umbriel é antiga e a mais escura das cinco grandes luas. Ela tem muitas grandes crateras e exibe um misterioso anel brilhante num dos lados.

Oberon, a mais exterior das cinco grandes luas, é antiga, com muitas crateras e mostra poucos sinais de atividade interna. Um material escuro não identificado aparece no fundo de muitas crateras.

Cordélia e Ofélia são luas pastoras que mantêm bem definido o anel "Epsilon" de Urano, o mais externo e fino.

Entre elas e Miranda há oito pequenos satélites,

diferentes de qualquer outro sistema de luas planetárias. Essa região é tão densa que os astrônomos ainda não compreendem como as pequenas luas não se chocaram entre si. Elas podem ser pastoras dos dez anéis estreitos do planeta, e os cientistas acham que deve haver ainda mais luas interiores, ainda desconhecidas, para confinar as bordas dos anéis internos.

"Bem brilhado, Lua", escreveu Shakespeare, "realmente, a Lua brilha com boas graças".

www.nasa.gov

Tradução: Luiz Roberto Mendes Gonçalves



Centro da Via-Láctea / Saturno à direita em baixo
Astrofotógrafo: Newton Cesar Florencio
Julho de 2017

O problema do **LIXO ESPACIAL**

Rafael Cândido Jr.
elettrafa@gmail.com

Na Terra há vários tipos de poluição: atmosférica, aquática, do solo, radioativa, luminosa e até eletromagnética.

Infelizmente a humanidade tem contaminado não só o meio ambiente em que vive, mas também o espaço em torno da Terra. Neste artigo vamos conhecer um pouco mais sobre o lixo espacial.

O que é lixo espacial?

Define-se lixo espacial como objetos artificiais que se encontram em órbita da Terra e que não possuem nenhuma utilidade. Podem ser satélites inteiros, restos de naves, ferramentas e até

resíduos muito pequenos como parafusos e lascas metálicas.

Com o tempo, e dependendo da órbita em que se encontram, estes resíduos podem reentrar na atmosfera. Entretanto, enquanto permanecem no espaço podem causar danos em satélites e naves funcionais.

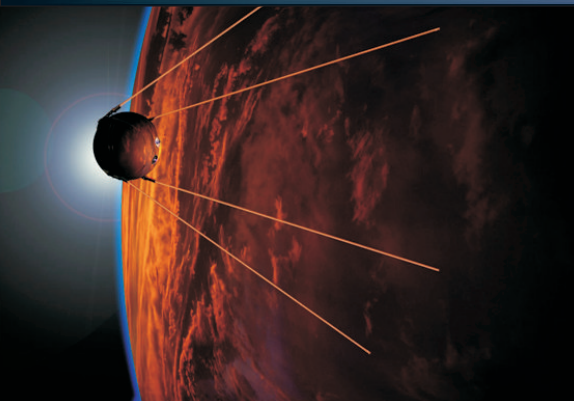
Breve histórico

O primeiro satélite, Sputnik1, entrou em órbita no dia 4 de outubro de 1957. Continha um sistema de emissão de sinais de rádio na forma de bip-bip. As baterias duraram por 22 dias, após isso o Sputnik 1 não possuía mais nenhuma

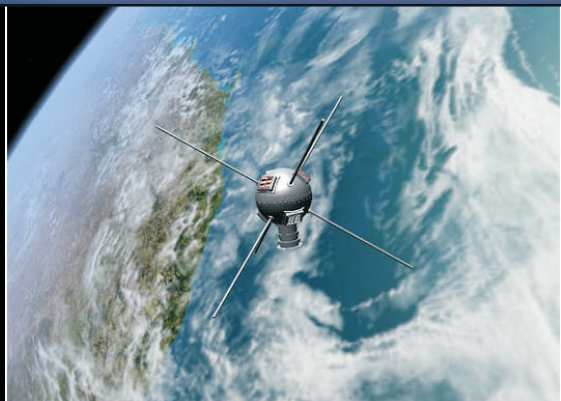
função. Porém, sua vida como lixo espacial durou até 4 de janeiro de 1958, ou seja, 3 meses após seu lançamento; quando reentrou na atmosfera e foi incinerado.

O lixo espacial mais antigo que se conhece é o satélite Vanguard 1. Lançado em 17 de março de 1958, o satélite de apenas 1,5 kg operou durante 6 anos, tornando-se inativo em maio de 1964. Uma sondagem em 2007 confirmou que o mesmo permanece em órbita, com previsão de reentrada na atmosfera apenas no ano de 2198!

Com o desenvolvimento dos satélites para comunicação, meteorologia e fins



Concepção artística do voo do Sputnik 1.



Concepção artística do satélite Vanguard 1 em órbita.

militares; a quantidade de satélites que se tornaram inativos com o tempo cresceu. Além disso, pedaços de naves, detritos gerados por missões tripuladas e colisões entre objetos geraram ainda mais lixo espacial.

Características do lixo espacial

Em relação ao tamanho, estima-se que existam 170 milhões de detritos com até 1 cm de tamanho, 670 mil com tamanho entre 1 e 10 cm e a contagem para tamanhos maiores que 10 cm é de 30 mil. A massa total em órbita é avaliada em 5500 toneladas de lixo espacial.

Quanto à localização, destacam os que se encontram em órbita baixa e os de órbita alta.

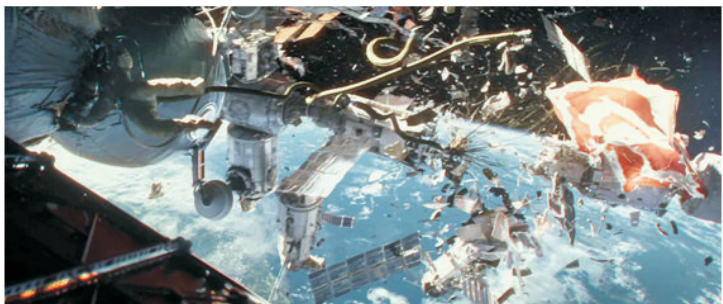
A órbita baixa também é

denominada LEO (Low Earth Orbit). São muitas órbitas em vários planos e com altitudes variadas, algumas até passando sobre os polos. Os impactos podem ocorrer a velocidades muito altas, da ordem de 16 km/s, e nessas condições um detrito pequeno pode causar danos permanentes em satélites ou naves.

Um outro problema que pode ocorrer é proposto pela definição da síndrome de Kessler. No final dos anos 1970, o astrofísico Donald J. Kessler propôs que caso o

volume de detritos espaciais em órbita baixa fosse muito alto, poderiam ocorrer reações em cadeia com as colisões, ou seja, detritos gerando ainda mais detritos, tornando impossível o uso de satélites e impedindo o lançamento de naves. Este é o tema do filme *Gravidade* (Gravity, 2013).

As missões com destino à Estação Espacial Internacional ocorrem em LEO, ou seja, abaixo de 400 km. Assim, a estação e as naves encontram-se vulneráveis a colisões com



Dramatização dos efeitos da síndrome de Kessler no filme Gravidade.



Donald J. Kessler em caricatura sobre o lixo espacial.

detritos.

As órbitas altas para satélites são denominadas GEO, acrônimo em inglês para Geostationary Orbit. Esta órbita é muito utilizada para satélites de telecomunicações. Nesse caso o decaimento orbital pode demorar muito e as velocidades são menores que nas órbitas LEO, tendo no máximo 1,5 km/s.

O que pode fazer os detritos descerem para órbitas mais baixas são as influências do vento solar, perturbação da gravidade da Lua e pequenas variações da gravidade da Terra.

Nesta região, apesar das velocidades baixas, ainda podem ser observados

estragos, principalmente em painéis solares. Em alguns casos, impactos podem ser prevenidos se os satélites forem desviados, porém para estas manobras se faz necessário que ainda exista propelentes no satélite.

Quando o lixo volta pra Terra

Os detritos em órbita baixa reentram na atmosfera e são incinerados pelo atrito. Porém há muitos casos em que, devido ao tamanho, chegam até a superfície terrestre.

Seguem alguns casos interessantes:

Satélite radioativo

O satélite-espião soviético Kosmos 954 caiu no norte do

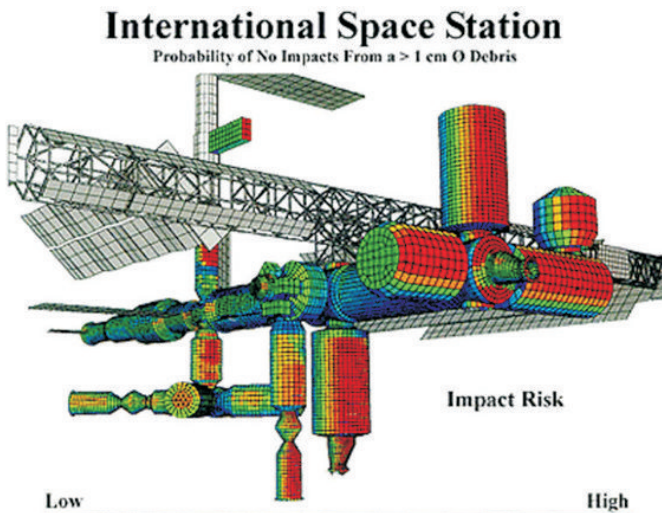
Canadá em janeiro de 1978 espalhando material radioativo por milhares de quilômetros quadrados. Maior parte da região passou por descontaminação.

Uma pancada do espaço

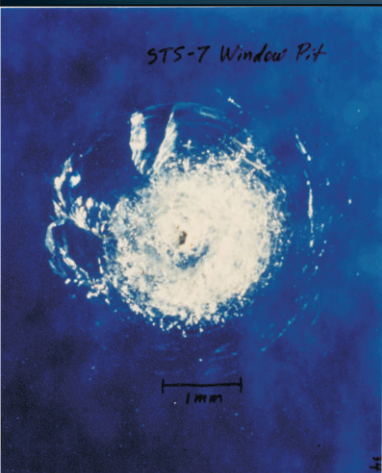
No estado de Oklahoma, EUA, em 1997, uma mulher foi atingida no ombro por um pedaço de 10 x 13 cm de proteção térmica do tanque de propelente do foguete Delta II lançado 1 ano antes. Porém não ocorreu nenhum ferimento grave.

Os pedaços da Columbia

No acidente com o ônibus espacial Columbia, ocorrido em 2003, pedaços da nave chegaram ao solo e muitos equipamentos estavam



Áreas com risco de colisões com detritos na Estação Espacial Internacional. As áreas com maior probabilidade de colisões estão em vermelho.



Dano causado por uma lasca de alumínio na janela frontal do ônibus espacial Challenger em 1983 (STS-7).

intactos. Um alerta da NASA foi emitido por rádio e TV sobre o perigo da presença de compostos químicos perigosos.

O avião que quase foi atingido

Durante o voo do Airbus A340 da LAN Airlines em 27 de março de 2007 foram

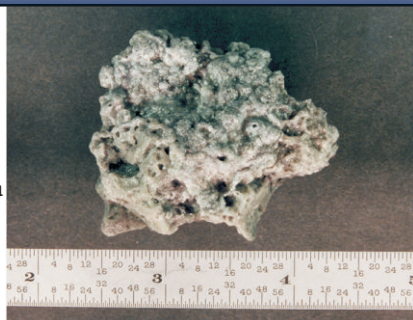
observados os restos de um satélite-espião russo enquanto voava sobre o Oceano Pacífico. Conforme informações obtidas de radares, os restos passaram a aproximadamente 10 km de distância da aeronave!

Lixo espacial na montanha

Em março de 2011 um alpinista do noroeste do Colorado encontrou um largo objeto esférico ainda quente. Ao contatar as autoridades militares descobriu-se que era um dos tanques do foguete russo Zenit-3 lançado em janeiro daquele ano.

Existe solução para o problema?

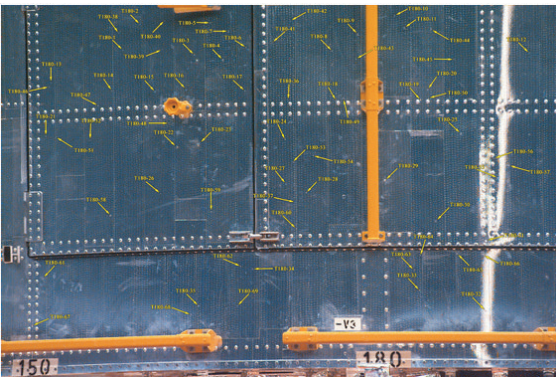
Estudiosos do assunto citam que existem fatores institucionais, políticos, legais, econômicos que impedem a limpeza das órbitas baixas. E também



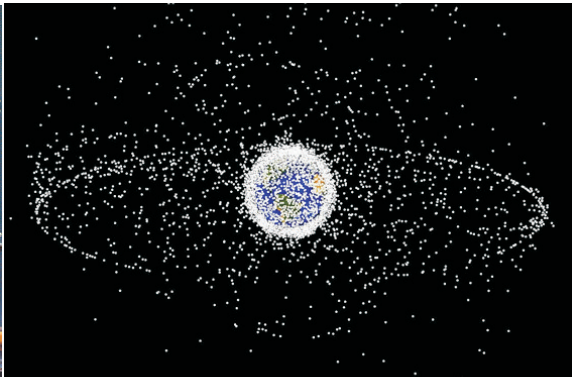
Detrito de óxido de alumínio, resultante da combustão de propelente sólido.

não há um incentivo comercial e os custos para esta operação seriam muito altos.

Apesar de não existir um tratado internacional sobre o lixo espacial, o Comitê das Nações Unidas para Uso Pacífico do Espaço Exterior publicou guias sobre o assunto em 2007. Isto motivou que em 2013 a NASA e a ESA apresentassem suas propostas para atenuar o problema do lixo espacial. Dentre elas uma nave desenvolvida pela SpaceX



Pontos de impacto de detritos no Telescópio Espacial Hubble.



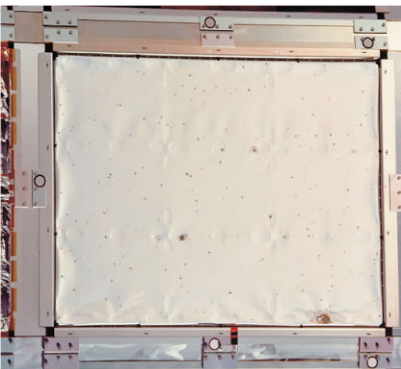
Simulação computacional da concentração do lixo espacial nas órbitas altas (GEO) e baixas (LEO).



Representações artísticas da separação da nave Shenzhou da estação espacial Tiangong-1 (à esquerda) e da reentrada na atmosfera.



Long Duration Exposure Facility (LDEF), nave destinada a experimentos em microgravidade e testes em ambiente espacial.



Um dos painéis de testes do LDEF mostrando os efeitos dos detritos espaciais.

para reabastecimento de alguns satélites com propelentes, e assim permanecer em sua órbita.

No caso de satélites geoestacionários foi proposta uma órbita cemitério para a qual satélites ao final da vida útil seriam deslocados, ou tanques de propelentes seriam enviados aos satélites. Há também a proposta de se realizar uma coleta de lixo espacial. Para os fragmentos pequenos foi



Parte do último estágio de um foguete lançador de satélites GPS caído no deserto da Arábia em 2001.

proposto o uso de naves contendo bolhas de aerogel para posterior reentrada na atmosfera. Outra proposta é o uso de naves com lasers muito potentes para vaporizar ou deslocar detritos para órbitas que possam prover uma queda muito rápida.

Previsão do tempo: possível chuva de detritos.

A estação espacial chinesa Tiangong-1 está com reentrada na atmosfera prevista entre novembro de 2017 a fevereiro de 2018. Espera-se que seja totalmente destruída na reentrada. Porém, como neste processo ocorre fragmentação de uma estrutura grande, alguns detritos podem não ser totalmente consumidos. Existe a possibilidade de que pedaços de tamanho considerável, de até mais de 100kg, possam atingir a Terra. Caso caiam em oceanos ou em áreas desabitadas não haverá problema. Mas ainda não há nenhuma garantia de que alguns desses pedaços não caiam numa área urbana ou rural, trazendo muitos prejuízos ou até mesmo uma catástrofe.

Rafael Cândido Jr. é graduado e mestre em Engenharia Química (USP) e doutorando em Engenharia Aeroespacial (ITA)



Nebulosa da Eta Carina
Astrofotógrafo: Bruno Bonicentro
Março de 2016



A influência dos FENÔMENOS ASTRONÔMICOS em diferentes CULTURAS

Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

Na antiguidade, o céu era visto como uma forma de comunicação com os deuses. Isso não se limitava a este ou aquele povo. Historiadores e antropólogos mostram que essa era uma prática universal de nossos antepassados.

Muitas estórias e mitos têm origem de fenômenos astronômicos não compreendidos na época. Estas ocorrências facilmente se misturavam às crenças e marcaram muitas tradições em muitas culturas. Sem a Ciência Moderna, fenômenos de causas naturais muitas vezes eram interpretados pelos antigos

como sinais, avisos, mensagens ou presentes divinos.

Hoje, estrelas; antes, fogueiras

O céu, geralmente tranquilo e passivo, por vezes também pode ser palco de poderosas forças da Natureza. Para a humanidade em seu longo estágio primevo, a fúria dos céus podiam ser facilmente interpretadas como a força de poderosos seres celestiais. É quase natural que os grupos de caçadores-coletores que nos antecederam há milhares de anos chegassem a essas conclusões ao ver raios, fortes tempestades, furacões, tornados...

Em um didático exercício de antropologia, o astrônomo

Carl Sagan especula da seguinte maneira o que poderia imaginar um ancestral nosso ao pensar sobre o céu:

“Nós somos um povo caçador nômade. O fogo nos mantém aquecidos. Sua luz abre ‘buracos’ na escuridão. Ele afasta os animais famintos. Na claridade, podemos ver uns aos outros e conversar. Nós cuidamos da chama. A chama cuida de nós. As estrelas não estão próximas de nós. Quando subimos numa colina ou numa árvore elas não ficam mais próximas. Elas piscam com uma luz estranha, fria, distante. Muitas delas, todas pelo céu. Mas só a noite. Eu fico imaginando o que elas são. Uma vez eu pensei que as



Na série original de Cosmos, Carl Sagan trata da forma como os povos pré-históricos imaginariam os céus. Em todas as culturas, crenças e religiões foram marcadas por fenômenos astronômicos pouco compreendidos em sua época.

estrelas eram chamas. Elas davam pouca luz à noite, como o fogo. Talvez as estrelas são fogueiras que outros nômades acendem a noite. As estrelas dão muito menos luz do que as fogueiras, então devem estar muito distantes. Fico pensando se as nossas fogueiras parecem estrelas para as pessoas no céu. Mas porque aquelas fogueiras e os nômades que as fizeram não caem em nossos pés? Por que tribos estranhas não caem do céu? Aqueles seres do céu devem ser muito poderosos!

Foi de pensamentos parecidos com essa descrição que evoluíram as crenças relacionando divindades às estrelas.

Gregos: os deuses desenhando no céu

Ao ver o céu a olho nu em uma noite sem Lua e longe da poluição luminosa, o

número de estrelas visível é estonteante. Estima-se que podemos ver em torno de 5 mil estrelas nestas condições. As mais brilhantes parecem formar conjuntos que lembram figuras. É como nos almanaques de liga-pontos. Estes conjuntos de estrelas que formam figuras são as constelações, e constituem nossos atuais mapas celestes.

Para os gregos clássicos a figuras imaginadas das constelações eram um capricho dos deuses. Cada constelação tinha uma história mitológica. Segundo os historiadores, muitas delas foram incorporadas pelos gregos de culturas ainda mais antigas. Uma das mais conhecidas envolve Órion e o Escorpião, com várias versões. Em uma delas, Órion era um caçador

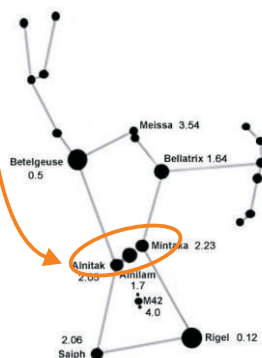
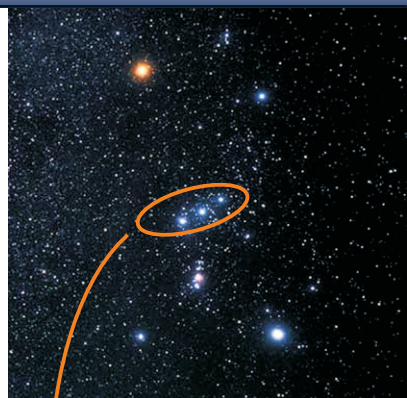


Foto do céu com as estrelas que compõem a constelação de Órion (acima) e sua representação (abaixo). No destaque, o cinturão de Órion ("as 3 Marias").

apaixonado por Ártemis. O irmão dela, Apolo, não concordava com esta aproximação e enviou um escorpião gigante para matá-lo. Órion sempre conseguia fugir. Em uma das fugas pelo mar, Apolo engana Ártemis, exímia atiradora, ao desafiá-la a acertar um ponto distante no oceano. O alvo era Órion. Arrasada ao descobrir que matou seu amor, Ártemis pede a Zeus para colocá-lo no céu, que concede seu desejo. Zeus faz

o mesmo com o escorpião, fixando-os em posições opostas. Por isto, quando a constelação do Escorpião surge no horizonte leste, Órion se põe no oeste.

Hoje sabemos que as estrelas que formam uma constelação não estão ligadas entre si e raramente se encontram próximas umas das outras. Isso não era conhecido na antiguidade. Estrelas de uma constelação que estão muito distantes podem ter uma “vizinha” bem mais próxima de nós. Isto significa que ambas tem anos-luz de distância entre si. A impressão de estarem lado a lado é só um efeito de perspectiva da nossa posição de observação na Galáxia.

A Estrela de Belém: *supernova* ou um cometa

Os adeptos do cristianismo acreditam que no mundo antigo a humanidade testemunhou a presença de um messias: Jesus. Ele veio para salvar-nos do pecado. Seu local de nascimento teria sido indicado por uma estrela repentina e inesperada: a Estrela de Belém. Esta estrela guiou os três Reis Magos, que eram astrônomos de tribos antigas que constituíam o povo meda.

A principal hipótese para a



Ilustração retrata os três Reis Magos seguindo a “Estrela de Belém”. É provável se tratava de uma explosão estelar do tipo *nova* ocorrida na antiguidade.

aparição da estrela de Belém é que, na realidade, se tratava de uma *nova* ou uma *supernova*. Uma *nova* é um fenômeno onde uma estrela passa repentinamente a brilhar milhares de vezes mais que o habitual. Se ela era inobservável a olho nu antes do fenômeno, durante sua ocorrência a estrela pode ser vista. É como se a estrela aparecesse subitamente no céu (mas na realidade estava lá o tempo todo). Já uma *supernova* faz a estrela brilhar milhões de vezes mais. Em ambos os casos o fenômeno pode durar dias ou até semanas. Baseados em registros muito precisos de astrônomos chineses antigos, pesquisadores britânicos afirmam que a Estrela de Belém provavelmente foi uma *nova* que ocorreu na primavera de 5 AEC. A data é compatível com o provável ano de nascimento de Jesus, entre 5 e 7AEC, segundo

especialistas católicos.

Outra hipótese menos provável mas que não deve ser desconsiderada é de que a Estrela de Belém fosse um cometa. Como as *novas*, os cometas não eram compreendidos na época e por esta razão podiam ser chamados de “estrelas”. Nos presépios, que são representações simbólicas do local humilde onde para os cristãos o Salvador nasceu, é comum ilustrar a Estrela de Belém como um cometa. É difícil que tenha sido o famoso cometa Halley. Mas dois outros cometas estão nos registros chineses: um em março de 5AEC e outro em abril de 4AEC. Mesmo mais afastadas da data da estrela *nova*, é importante lembrar que muitos eventos religiosos são estabelecidos *a posteriori*, muito depois da ocorrência, como lembra o famoso antropólogo e mitologista Joseph Campbell.



Milhares peregrinando em Meca, a cidade sagrada dos muçulmanos.
A estrutura cúbica no centro é a Caaba.

Islã: um meteorito em Meca?

Meca é a cidade mais sagrada do mundo para os muçulmanos, adeptos da religião islâmica. Na antiguidade Meca foi um importante centro comercial. Em torno do ano 600 Maomé, o principal profeta dos muçulmanos e fundador do Islã, teria transformado um templo de deuses antigos em um local de adoração monoteísta, o deus único Allah. Uma estrutura cúbica foi construída no centro do que hoje é a Grande Mesquita, e foi denominada Caaba.

Todos os anos milhões de muçulmanos fazem peregrinação para Meca e tentam se aproximar da Caaba. Em uma de suas arestas há uma rocha especial. Ela é chamada de

Pedra Negra. Pela tradição muçulmana a Pedra Negra veio do céu, trazida por um anjo. Eles acreditam que ela era branca mas que se tornou escura com o tempo como resultado dos pecados humanos.

O que para antigos foi um presente trazido do paraíso, hoje parece-nos muito com um meteorito. Os meteoritos são restos de rochas espaciais que entram na atmosfera da Terra em grande velocidade. A maioria se desintegra neste violento processo e são chamados de meteoros. Quando algum fragmento consegue chegar até a solo, recebe o nome de meteorito.

Como os pesquisadores não tem acesso a Pedra Negra, ainda não há como detalhar sua composição e origem.



Muçulmanos contemplando a Pedra Negra, que pode ser um meteorito.

Festas e calendários

Eventos astronômicos notáveis também definem datas festivas e períodos de tempo. O Natal deriva do solstício de inverno (no hemisfério norte). Já era uma data festejada antes do cristianismo e simbolizava a esperança vinda com o findar do inverno. A duração da semana é baseada nos ciclos lunares, assim como o calendário judaico. De várias formas somos herdeiros do conhecimento das estrelas.

Wilson Guerra é professor, graduou-se em Física pela UEM, tem especialização em Astrobiologia pela UEL e atualmente é mestrando em Educação Científica.

Leitura Recomendada:

O Livro de Ouro do Universo
Rogério Mourão; Editora Zahar

Astronomia nos Descobrimentos.
A importância dos árabes e dos judeus nas descobertas
Rogério Mourão, Lacerda Editora

As transformações dos mitos através dos tempos
Joseph Campbell; Editora Cultrix

O tempo que o tempo tem
A. Cherman; F. Vieira; Zahar Editor



Coordenado por **Yara Laiz Souza**
o **Ciência em Pauta** colabora com os *sites*
Universo Racionalista, Ciência e Astronomia,
InfoEscola, SpaceToday e Núcleo de
Pesquisa de Ciências (NUPESC), além das
revistas online **AstroNova** e Planetária.

Acompanhe os canais do
CIÊNCIA EM PAUTA



www.facebook.com/pautadaciencia



www.youtube.com/cienciaempautaporyaralaizsouza



Academia de Ciências Naturais

Educação científica 24 horas por dia!
Biologia, Ecologia, Geologia, Astronomia,
Evolução, Genética e muito mais!

www.facebook.com/academiadecienciasnaturais

A IRMANDADE HUMANA!

Todos os seres humanos vivos atualmente são descendentes de um pequeno grupo de pessoas que viveram há aproximadamente 75 mil anos!

Rogério C. Souza

rogercsouza@yahoo.com.br

Durante muito tempo, as pesquisas sobre evolução humana se concentravam em fósseis escassos, enterrados em locais de difícil acesso ou mesmo em regiões com conflitos políticos impedindo as pesquisas. Hoje o cenário mudou, as pesquisas sobre as origens genéticas dos seres humanos estão adicionando novas e espetaculares informações sobre nossas alvorada.

A genética evolutiva

Desde a descoberta do DNA em 1953, por Watson & Crick, os geneticistas

tomaram conhecimento do principal mecanismo por trás da Evolução das Espécies, as mutações. Sendo feita desde então, a junção de duas grandes áreas da Biologia, a Genética e a Ecologia, dando origem à “Teoria Sintética da Evolução”, o principal aperfeiçoamento das ideias de Darwin desde então.

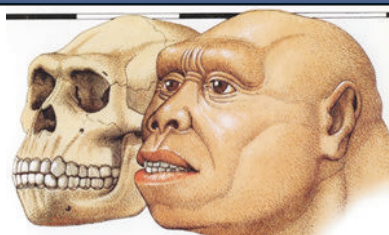
Uma mutação ocorre quando algumas das bases nitrogenadas do DNA (Adenina, Timina, Citosina e Guanina) se invertem, são substituídas ou deletadas. Isso muda o código que produz uma proteína, podendo gerar alterações nas características de um ser vivo.

Um fato interessante e fundamental sobre mutações naturais é que elas ocorrem com certa frequência, e esta frequência pode ser mensurada, levando-se em consideração a taxa de reprodução de uma determinada espécie. Por exemplo, nos seres humanos, uma geração dura em média 30 anos, cada geração é usada como parâmetro na contagem da passagem da mutação através das gerações.

Outro ponto importante: as mutações são acumulativas. Pode ocorrer uma mudança de pares de bases em uma geração (A=T substitui C=G), e na geração seguinte, irá ocorrer outra mutação em



DNA, a base bioquímica da Vida.



Homo Ergaster

outro seguimento do mesmo gene (muitas vezes essas mutações não alteram a proteína que será produzida), sendo somada a primeira em uma determinada população.

Quando analisamos o perfil genético de um gene em duas populações diferentes é possível determinar quando as duas populações eram uma só, contando as mutações que as separam, retrocedendo assim o famoso “Relógio Molecular”.

Fatores Evolutivos

Como já visto, a Teoria Sintética da Evolução é a junção de duas grandes áreas da Biologia. Até aqui tratamos a Genética. Está na hora da Ecologia. Um grupo de indivíduos da mesma espécie forma uma população, que geralmente ocupa o mesmo nicho ecológico. Estes indivíduos se reproduzem entre si, fazendo ocorrer os fluxos de genes (fluxos gênicos). Já tratávamos de mutações, durante essa troca genética, as mutações podem se

acumular em uma determinada população que não possui relações com outras populações, e com o tempo, ambas se diferenciam pelo acúmulo de mutações diferentes.

Neste princípio, é possível rastrear qual seria a última mutação em comum para várias espécies, mesmo entre gêneros diferentes, como baleias e hipopótamos, ou humanos e chimpanzés, e perceber suas semelhanças familiares. No caso destes dois últimos, também é possível traçar um provável tempo de separação dos dois gêneros. A contagem das mutações em relação as espécies *versus* o tempo relativo das gerações chegou-se a idade de 7 milhões de anos. Há esse tempo, provavelmente, viveu o último ancestral comum entre humanos e chimpanzés. Essa idade é corroborada inclusive por evidências fósseis.

Populações diferentes

O gênero Homo existe há, aproximadamente, 2,5

milhões de anos. Neste período diversas espécies vagaram pela Terra. A que mais tempo permaneceu foram os Homo erectus em suas varias versões: Homo ergaster, Homo dmanisiensis, Homo erectuspekinensis, Homo erectusjavanicus). Nossa espécie, Homo sapiens, apareceu há aproximadamente 200 mil anos na região norte da África, tendo evoluído dos Homo heidelbergensis, descendentes dos Homo ergaster.



Homo erectus (1 milhão de anos)



Homo neanderthalensis
(30 mil anos)



Homo heidelbergensis (700 mil anos)

Os Homo heidelbergensis viveram entre 700 mil anos e 200 mil anos atrás, sendo os ancestrais de todos nós Homo sapiens e dos extintos Homo neanderthalensis. Espalharam-se por uma grande área (África, Europa e Ásia), e quando populações geneticamente, houve especiação, ou seja, o surgimento de novas espécies como ocorreu. Na Ásia (mais precisamente em uma caverna na Sibéria), um grupo misterioso de hominídeos foi descoberto muito recentemente, os hominídeos de Denisova, identificados somente por um dente, uma falange e uma amostra de DNA, analisadas pelo Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva (Leipzig), que os evidenciou como nova espécie.

A Europa só viu a chegada do Homo sapiens há 40 mil

anos, os Homo neanderthalensis habitavam o continente desde 300 mil anos atrás. Anteriormente, os Homo sapiens haviam chegado somente até o oriente médio, representado pelas evidências fósseis encontradas em grutas de Israel, como os crânios Skhull V, de 100 mil anos de idade aproximada.

Cataclismo global

A época Pleistocena (entre 2.5 milhões de anos e 11 mil

anos atrás) é muito bem documentada em termos de estudos sobre paleoclima, sendo marcado principalmente pelas várias eras glaciais que ocorreram nesse período de tempo.

As eras glaciais ocorreram por vários fatores, como alterações na órbita terrestre, mudanças nas correntes marinhas, entre outras. Para nossa espécie, o evento mais marcante dessa época provavelmente foi o evento cataclísmico de Tobá, uma erupção vulcânica



Uma estimativa do evento cataclísmico de Tobá.



O Homo sapiens arcaico
(arte de Tom Bjorklund)



Homo sapiens idaltu
(160.000 anos)



Cro magnon
(40 mil anos)

ocorrida entre 70 e 80 mil anos atrás no lago de Tobá, em Sumatra, Indonésia.

Esta erupção foi classificada como mega colossal no índice de explosividade vulcânica, tendo liberado energia equivalente a 1 giga toneladas de TNT. Foram lançadas à atmosfera cinzas que percorreram todo o globo, reduzindo a temperatura em até 5 graus e induzindo o planeta a uma era glacial.

Essa era glacial produziu principalmente no hemisfério norte, grandes mudanças ambientais, fazendo com que muitas espécies se extinguissem por não se adaptarem às condições ambientais tão instáveis. Mas, como sabemos hoje, as grandes mudanças ambientais são um dos maiores motores da

Evolução das Espécies: extingue espécies e abre novos nichos ecológicos para que novas espécies surjam.

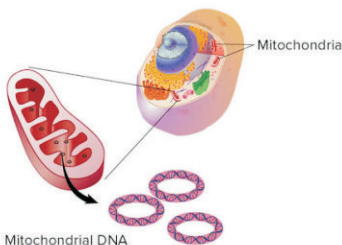
A “Eva” mitocondrial

As mitocôndrias são as organelas celulares conhecidas como “usinas de força”, responsáveis também pela respiração celular (ciclo de Krebs). Um fato interessante das mitocôndrias é que elas possuem seu próprio DNA independentemente do núcleo da célula. Isso é explicado pela teoria de que as mitocôndrias eram

organismos independentes e que foram absorvidos pelas células primitivas, trabalhando em simbiose desde então.

O fato das mitocôndrias possuírem DNA também foi muito útil para os estudos sobre nossas origens. O trabalho intitulado “Eva Mitocondrial” usa as mitocôndrias para traçar o passado genético de todas as populações humanas, até encontrar um trecho em comum de todas as mitocôndrias das etnias humanas. O nome “Eva Mitocondrial” é devido ao fato das mitocôndrias serem passadas somente pelas mães, os espermatozoides não possuem mitocôndrias. Elas estão presentes somente nos óvulos.

Dessa forma, a mulher portadora da última mutação em comum dos



Homo sapiens viveu há aproximadamente 200 mil anos, sendo a avó de todos nós. O nome “eva mitocondrial” foi sugerido por se tratar da primeira mulher portadora da mutação, uma metáfora sem nenhuma relação com a Eva descrita na Bíblia judaico-cristã. Hoje em dia essa nomenclatura vem enfrentando críticas pois vem sendo usada e distorcida por grupos religiosos fundamentalistas que não a compreendem como uma simples metáfora.

O “Adão” cromossomial

Da mesma forma que foi feita a contagem das mutações das mitocôndrias entre as etnias humanas atuais, foi possível traçar quem foi o “Adão” ou primeiro Homo sapiens, não através do DNA mitocondrial, mas através do cromossomo Y, portado e passado somente pela linhagem masculina. Segundo as contagens do “relógio molecular”, o Adão cromossomial e a Eva mitocondrial estariam separados por aproximadamente mil gerações, ou um intervalo de tempo aproximado de 30 mil anos, não tendo, portanto, se encontrado em nenhuma hipótese (já o encontro com a cobra no Éden parece menos provável ainda).



Pinturas rupestres: cro magnon.

O funil

Desde 200 mil anos atrás, quando os metafóricos “Adões” e “Evas” perambulavam pela África, tudo corria em relativa monotonia. O Homo sapiens possui a maior capacidade de adaptação de todos os hominídeos que já existiram, e isso foi colocado à prova durante a erupção colossal do vulcão Toba. Os poucos grupos de Homo sapiens que já haviam saído da África (encontrados em Israel), não sobreviveram aos eventos climáticos que se seguiram. Somente os grupos de Homo sapiens que estavam na África resistiram. Esse evento construiu um grande funil populacional. Talvez somente poucos grupos de indivíduos (entre 10 mil e mil casais) tenham sobrevivido!

Na Europa e Ásia os

Neanderthais e Denisovanos também sobreviveram, talvez por já estarem adaptados aos climas extremos das eras glaciais. Durante 50 mil anos o planeta foi povoado por essas três espécies de homens.

Os descendentes destes grupos sapiens de pouquíssimas pessoas se reproduziram, formaram novos clãs, aldeias, tribos, e se diversificaram. Alguns continuaram na África e iriam formar a atual população africana, enquanto outros grupos foram para o norte. Quando o rebaixamento do nível dos mares formavam pontes de terra, estes atravessaram e chegaram a Eurásia.

Na Europa, os Homo sapiens se depararam com populações de neandertais, e ao contrário do que se pensava anteriormente, esse

encontro não foi tão belicoso. Foi muito mais amoroso, havendo traços de DNA neandertal nas populações europeias atuais, sugerindo uma miscigenação em algum momento.

Na Ásia, os *Homo sapiens* tiveram encontros com os denisovanos, passando seus genes para as populações de polinésios e aborígenes australianos modernos.

Os verdadeiros *Homo sapiens*

Conhecendo esses fatos é quase impossível não pensarmos nas absurdas ideologias nazistas de eugenia. Pregando uma suposta superioridade racial dos europeus arianos “raças puras”, nunca estiveram tão



Homo sapiens arcaico
(100 mil anos)



Glaciares como estes foram bem mais comuns há 70 mil anos.

errados, mesmo diante da vitória do velocista Jesse Owens nas Olimpíadas de 1936, onde Hitler passou vergonha pelo sucesso do atleta afro americano.

As populações africanas nativas foram as únicas que não se miscigenaram com outras espécies de homínídeos (apesar da variação genética entre essas populações ser muito grande). Isso seria um tapa na cara dos adeptos da eugenia nazista, contrários até mesmo a casamentos entre “raças”.

Raças?

Um dos pilares da ideologia nazista, as raças dos seres humanos biologicamente não existem. As análises genéticas demonstram, mesmo com misturas com

outras espécies, que todos os 7,6 bilhões de pessoas vivendo atualmente no planeta são incrivelmente semelhantes geneticamente. Não houve mais nenhum tipo de isolamento geográfico capaz de produzir uma nova “raça” ou nova espécie. Isso talvez só virá a ocorrer no futuro, se colonizarmos outros planetas. Mas se depender da crescente velocidade dos nossos transportes, nem assim conseguiremos ficar isolados ao ponto de especíarmos.

Por tudo isto, parece correto considerar que a humanidade é constituída por bilhões de irmãos.

Rogério C. Souza graduou-se em Ciências Biológicas. É professor e coordenador da página *Academia de Ciências Naturais*.



Sarandí / Paraná



www.facebook.com/casastronomia.sarandi



Faixa da Via Láctea
Nebulosa da Lagoa na parte superior
Astrofotógrafo: Bruno Bonicentro
Julho de 2017

Perspectiva

A Arte como uma das fontes inspiradoras à Ciência Moderna

Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

Durante a Renascença, um novo olhar na expressão artística da pintura viria a mudar para sempre a técnica e as ciências: a perspectiva. Antes as pinturas medievais eram criadas com aquilo que ficou conhecido como "espaço agregado". Não importava a distância ao observador; o tamanho dos objetos retratados variava conforme o grau de importância dada a eles de acordo com a hierarquia social da Idade Média da Europa.

Também era comum durante o medievo, a representação do céu em cor dourada. O céu e a terra eram sempre separados, desconectados, remetendo a

existência de um mundo da perfeição e um da corrupção. Essa era a influência da visão aristotélica dicotômica para os movimentos celestes e terrenos, adotada e desenvolvida por toda a Idade Média européia

(figuras 1 e 2).

Com o uso da perspectiva como técnica na arte da pintura, a partir da Renascença, uma nova concepção de espaço surgira. Empregaram o chamado ponto de fuga, uma



Figura 1: A Última Ceia - Ugo da Siena;

Nesta pintura, os apóstolos sentados mais próximos ao observador são menores do que os que estão mais adiante.



Figura 2: Chegada de Cristo a Jerusalém: Pietro Lorenzetti

Céu e terra estão nitidamente separados. A perspectiva adotada ainda é confusa. Os personagens e figuras representados têm suas dimensões definidas por grau de importância hierárquica, sem relação com sua localização espacial.

convergência imaginária para onde rumavam todas as retas paralelas da pintura para ele, do teto e do solo. Engenheiros e técnicos passaram a usar esse artifício também em seus trabalhos.

Nessa representação do tridimensional no plano, céu e terra se encontravam no infinito, e o espaço já não tinha limites (figuras 3 e 4).

A nova forma de se representar a geometria do espaço nas artes, substituindo a visão

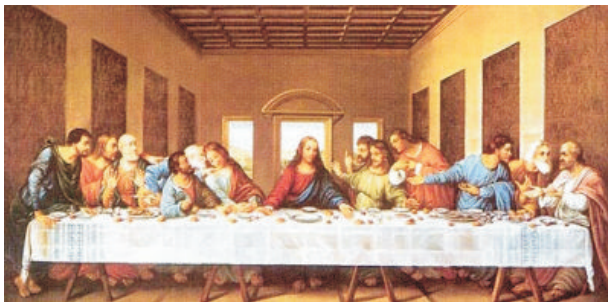


Figura 3: A Última Ceia - Leonardo Da Vinci

As retas paralelas do chão, das paredes, da mesa e do teto se projetam a um ponto imaginário comum. Nesse ponto de confluência não há separação entre o céu e a terra, que se encontram.

particular da Idade Média influenciou, assim, a nova concepção de mundo que a Ciência Moderna viria revelar. Expressou-se pela unificação do céu e da terra, da mecânica celeste e da mecânica terrestre, iniciada por Galileu e mais tarde sintetizada maestralmente com Isaac Newton. A inédita

concepção espacial adotada pela Ciência não viria, portanto, do interior da Filosofia Natural, e sim do riquíssimo mundo das artes que florescia. A própria Astronomia, que então passou a entender que os movimentos celestes e terrestres eram regidos por um mesmo princípio (a gravitação universal) foi herdeira de estudiosos e artistas que imaginaram e desenvolveram uma nova concepção de espaço.



Figura 4: O casamento da virgem: Rafael

O quadriculado no chão reforça a ideia de perspectiva, um artifício muito usando pelos artistas da Renascença. A ideia de espaço não delimitado fica clara na obra, que também não separa elementos do céu e da terra.

Wilson Guerra é professor, graduou-se em Física pela UEM, tem especialização em Astrobiologia pela UEL e atualmente é mestrando em Educação Científica.

Leitura recomendada:

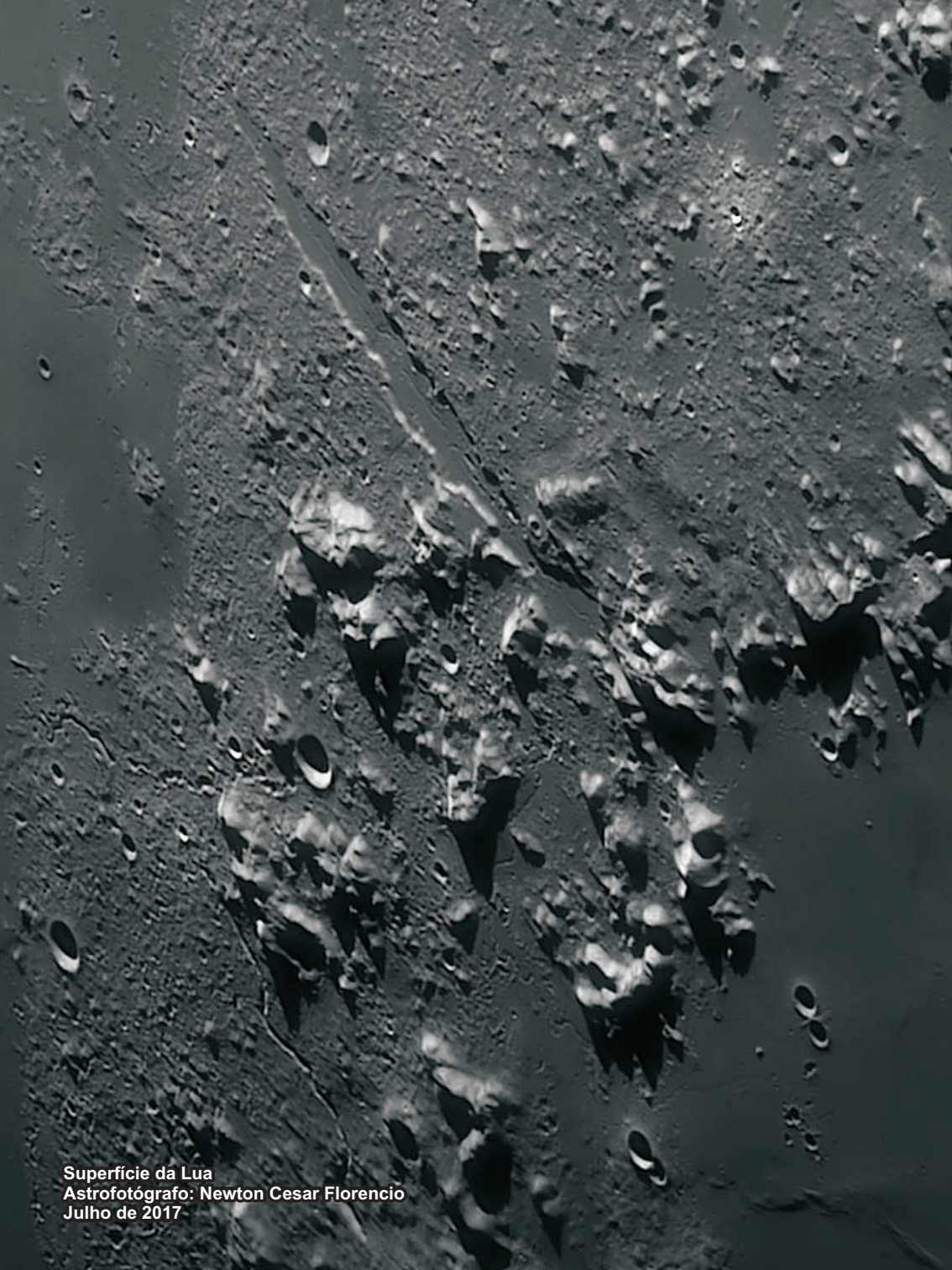
Breve História da Ciência Moderna: Convergência dos Saberes (Idade Média): Marco Braga, Andreia Guerra, José Claudio Reis.

Breve História da Ciência Moderna: Das máquinas ao universo-máquina (séc. XV a XVII): Marco Braga, Andreia Guerra, José Claudio Reis.



www.pb.utfpr.edu.br/geastro





Superfície da Lua
Astrofotógrafo: Newton Cesar Florencio
Julho de 2017

014º

EPAST

ENCONTRO PARANAENSE DE ASTRONOMIA



Os editores

E mais uma vez o Paraná realiza um evento de astronomia que já ficou tradicional: o Encontro Paranaense de Astronomia - EPAST. Neste ano de 2017 a 14a edição do EPAST ocorreu na cidade de Pato Branco, de 07 a 10 de setembro no campus da UTFPR de Pato Branco.

A organização deste EPAST foi de responsabilidade do GEAstro, Grupo de Estudos, pesquisa, extensão e inovação em Astronomia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no *campus* Pato Branco, sob

coordenação geral da professora Tina Andreolla, que também é docente da UTFPR.

Dividido nestes quatro dias, foram apresentadas palestras, seminários, minicursos, oficinas, além de uma observação astronômica. Neste ano, a novidade foi a realização de uma atividade a campo: uma visita à cratera de impacto de Vista Alegre, no município vizinho de Coronel Vivida.

E para as crianças, houve o Epastinho, com brincadeiras relacionadas à Astronomia e o planetário inflável, com

sessões apresentadas por Lucas Souza.

O EPAST se estabelecesse como um dos eventos regionais mais importantes do país. A sinergia gerada pela organização com a participação da comunidade local, estudantes, pesquisadores e amantes da Astronomia tornaram o evento singular.

Poderíamos considerar que seria o entusiasmo do reencontro de velhos amigos, mas também vem a alegria da primeira participação dos novatos, principalmente em encontrar pessoas com o



Palestra de Dieinifer Camargo: Atividade Solar.

mesmo amor pela Astronomia.

Agradecemos profundamente à Professora Tina Andreolla e toda sua equipe, que ao final foi homenageada, por este maravilhoso acontecimento.

Para 2018, vamos levar este entusiasmo para Sarandi, onde o Clube de Astronomia de Sarandi - CAS, já está se organizando para realizar mais um excelente EPAST.

No que tange às palestras, os temas abordados foram:

- Atividade Solar e sua influência no cotidiano (Dieinifer Camargo): Esta palestra tem como objetivo apresentaras definições e influências das atividades solares, e faz parte de um projeto de pesquisa e extensão desenvolvido pelo GEAstro. Atividades solares são fenômenos causados

pelo campo magnético solar ser intenso e instável. Estes incluem manchas solares, proeminências, ejeção de massa coronal e o aumento da densidade do vento solar. A magnetosfera atua como um escudo protetor, que deflete as partículas recebidas do vento solar, porém quando as partículas são mais densas que o normal, como acontece após uma erupção solar, a intensidade e a direção do campo magnético sofrem alterações, o que permite que uma parte das partículas adentrem os polos. Nessas ocasiões, a radiação e as partículas ionizam na baixa atmosfera, surgindo assim, cargas elétricas isoladas que se descarregam causando interferências

eletromagnéticas. Isso traz grandes consequências para o nosso planeta, já que toda a nossa tecnologia pode ser prejudicada.

Telecomunicações podem ser comprometidas pois a tempestade solar faz com que a magnetosfera expanda e mude a altura ou retarde a órbita dos satélites. Outra possibilidade é a interferência nos sinais de TV, celulares, rádio e GPS. Inúmeros danos elétricos também podem ser causados, principalmente nas latitudes altas pois o fluxo magnético que adentra a magnetosfera pode provocar ondas de descargas elétricas nos cabos de transmissão de força, o que pode causar curto-circuito, panes em sistemas elétricos, variação de tensão. Anualmente, as empresas de transmissão de energia elétrica e as empresas responsáveis pelos satélites sofrem cerca de 1 bilhão de dólares em prejuízos por causa das tempestades solares. E é para evitar esses prejuízos que os especialistas estão tentando prever as tempestades com o maior tempo de antecedência possível para que haja a possibilidade um blecaute preventivo, enquanto a tempestade durar.



Palestra de Maurício Jose Kaczmarech:
materiais didáticos para o ensino de astronomia.



Palestra de Ricardo Pereira:
espaçonaves não-tripuladas.

- Materiais didáticos para o ensino da Astronomia: do comum ao incomum

(Maurício José Kaczmarech):

O ensino da Astronomia é uma tarefa que por suas particularidades de variedade de temas componentes e interdisciplinaridade, leva por um lado para certa dificuldade de ações do educador e por outro lado permite que tópicos muito variados possam ser utilizados nas práticas de ensino, isto porque, a Astronomia tem relações com praticamente todas as Ciências. Por exemplo, falando de asteroides, podemos falar de dinossauros; comentando sobre viagens à Lua podemos relacionar com a 2ª Guerra Mundial; citando planetas extrasolares, relacionamos com a vida na Terra; apresentando os cometas

devemos falar das crenças das civilizações antigas; etc. Esta fácil correlação pode ser aproveitada pelos educadores astronômicos, isto buscando relacionar os tópicos da Astronomia com tópicos diversos, bem como, o caminho inverso é possível. Por isto, a utilização de materiais que tem potencial didático, utilizados da forma correta (fazendo as inter-relações entre as peças e os temas apresentados), dá acesso ao professor ou palestrante, a mais possibilidades de utilizar técnicas didáticas em suas aulas e palestras, bem como em outras atividades. Para ilustrar teórica e fisicamente a palestra podemos citar materiais de cunho histórico, como peças de foguetes e estações espaciais, dentre outras peças; Globo didático da Terra, utilizável para os

temas dos satélites artificiais, distância da Lua e dos planetas da Terra; Máscara contra gases tóxicos, gorros e máscaras contra o frio, capacetes diversos; Minerais diversos, por exemplo, rochas terrestres podem ser apresentadas para dar uma boa noção, comparativamente às rochas encontradas na Lua e em Marte. A possibilidade da utilização de objetos utilizados como material didático depende da facilidade de obter-se tais peças. Algumas são comuns como os globos, outros, mais difíceis de obter ou mesmo, raros, também são utilizáveis e ainda tem um interessante valor agregado, por exemplo, o histórico.

- Exploração não-tripulada do Sistema Solar (Ricardo Francisco Pereira): A Astronomia é uma Ciência

que causa muita fascinação e gera muitas curiosidades nas pessoas. Nas escolas, em especial nas aulas de Ciências, geralmente os tópicos dessa Ciência são os que mais geram interesse por parte dos alunos. Ao ter a oportunidade de conhecê-la e também a sua história, vemos a importância que ela tem para a humanidade e o quanto ela ajudou no seu desenvolvimento. Dentro da Astronomia, um ramo que se destaca por sua grande importância, não só pelos conhecimentos adquiridos, mas em especial pelo desenvolvimento tecnológico gerado é a Astronáutica, que é a ciência que trata da construção e operação de veículos para a exploração do espaço. O tema central da palestra é mostrar algumas das principais espaçonaves não tripuladas da antiga União Soviética (URSS) e dos Estados Unidos (EUA), selecionadas por nós, que exploraram (e algumas ainda exploram) o Sistema Solar e também mostrar algumas de suas conquistas e a sua respectiva importância. Começaremos pelo Sputnik, lançado pela URSS em 4 de outubro de 1957, que representa o início da exploração espacial e na sequência, foram escolhidas 8



Palestra de Wilson Guerra: Vida em Marte; da especulação à Astrobiologia.

espaçonaves americanas e 8 espaçonaves soviéticas, que serão apresentadas na palestra conforme a data de seus respectivos lançamentos. A apresentação das espaçonaves soviéticas e americanas é a introdução, a parte principal é a apresentação do jogo Explorando o Sistema Solar, que envolve todas as informações apresentadas antes na palestra. O jogo em si é um recurso de apoio aos professores ou ministrantes de cursos, ou mesmo um recurso de divulgação científica, que possa gerar curiosidade e interesse pelo assunto em qualquer um que jogue ele.

- Vida em Marte; da especulação à Astrobiologia (Wilson Guerra): O interesse científico por Marte cresceu enormemente nos últimos 100 anos. Hoje inúmeras

sondas, de solo e em órbita, estudaram e ainda estudam o planeta vermelho. E as maiores agências espaciais do mundo desenvolvem projetos para enviar ainda mais equipamentos ao planeta. Esse crescente interesse se dá, sobretudo, pelas evidências de potenciais condições de abrigar vida que Marte teve em seu passado. As últimas informações coletadas pelas expedições robóticas mais recentes apontam para a possibilidade de ainda poder existir algum tipo de atividade biológica marciana. Por tudo isto Marte é o maior interesse imediato em Astrobiologia atualmente. Um breve histórico sobre as possibilidades de Vida no Sistema Solar em geral e em Marte em particular, e as mais recentes pesquisas sobre uma possível vida



Palestra de Rafael Cândido: Astroquímica; das estrelas aos cometas.

passada ou presente marcianas são os tópicos desta palestra.

- Astroquímica: das estrelas aos cometas (Rafael Cândido Júnior):

A palestra tem como meta apresentar a evolução histórica da Astroquímica desde a descoberta da análise espectrográfica do Sol aos dias atuais com as análises de atmosferas planetárias e de gases emanados da superfície de cometas. Serão apresentadas as três áreas da Astroquímica: observacional, teórica e experimental; com suas respectivas características e instrumentações tanto observações por telescópio quanto por observações realizadas por sondas espaciais. A palestra

encerra com o assunto dos cometas dando ênfase nas descobertas realizadas na análise do cometa Halley, nos resultados recentes da missão Rosetta e o pouso da sonda Philae no cometa Churyumov-Gerasimenko.

- Energia escura em buracos-negros e modelos cosmológicos (Carlos F. C. Brandt): os buracos negros chamam a atenção dos astrônomos com a descoberta dos quasares e com os quais foram imediatamente associados. O início da astrofísica de buracos negros é atribuído ao trabalho de Oppenheimer e Snyder (1939), que mostra uma nuvem de poeira (pressão nula) colapsada, a qual perde a comunicação com o resto do Universo na formação do horizonte de eventos, que corresponde ao

chamado raio de Schwarzschild. Este horizonte de eventos “cobre” uma singularidade, isto é, uma região onde a densidade de matéria vai a infinito, enquanto o raio vai a zero. Conjectura-se que os colapsos que acontecem na natureza nunca produzam singularidades sem que estas estejam cobertas por um horizonte, isto é, um buraco negro (Censura Cósmica). A descrição do modelo que idealizamos para buraco negro é feita com a identificação da singularidade, região na qual a densidade de energia vai a infinito, e localizamos o chamado horizonte aparente como a fronteira do buraco negro “cobrindo” a singularidade, ou seja, aparecendo antes no espaço-tempo.



Energia escura em buracos-negros: Carlos F. C. Brandt.



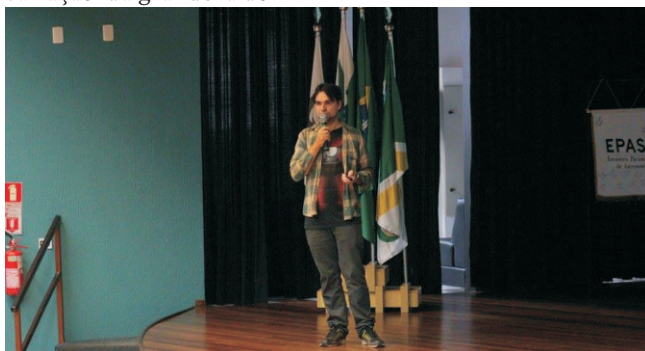
Palestra de Alexandre Amorin: a observação do eclipse solar de fevereiro de 2017.

- Observação do eclipse solar em 26 de fevereiro de 2017 (Alexandre Amorin): este trabalho apresenta a campanha observacional do eclipse solar ocorrido em 26 de fevereiro de 2017 realizada por diversos integrantes do NEOA-JBS situados em localidades diferentes. Pelo menos quatro observadores utilizaram um método para medir duas dimensões nas imagens do Sol eclipsado, a saber: o diâmetro aparente do Sol e o tamanho da corda AA' (definida como os dois pontos de intersecção dos discos lunar e solar). Com base em suas próprias medições esses observadores seguiram a sugestões apresentadas nas páginas 171-3 do Anuário Astronômico Catarinense 2017, permitindo obter os seguintes parâmetros: (a) o primeiro contato do eclipse, em Tempo Universal,

(b) o vértice da curva que indica o instante máximo do eclipse, (c) o último contato do eclipse, (d) a duração do eclipse e (e) a magnitude máxima do eclipse. Para a obtenção desses parâmetros utilizamos ferramentas de gráficos e cálculo tais como a variação do tamanho da corda em função do tempo, a determinação de equações de 2º e 3º grau para encontrar os instantes principais do eclipse e a variação da grandeza do

eclipse em função do tempo. Três observadores acompanharam o eclipse em três municípios do Estado de Santa Catarina e um observador registrou todas as etapas do eclipse solar na faixa de anularidade em Camarones, Argentina. O trabalho apresenta os resultados obtidos pelos observadores usando métodos diferentes para a obtenção de suas respectivas medidas. Apresentamos também detalhes envolvendo a observação dos grãos de Baily durante a fase da anularidade. Discutimos a razão desse eclipse ser anular contrastando com diversas afirmações divulgadas na literatura astronômica.

- Astronáutica das espaçonaves tripuladas: passado, presente e futuro (Wilson Guerra): Levar pessoas para fora do planeta Terra talvez seja uma das



Palestra de Wilson Guerra:
Astronáutica das espaçonaves tripuladas

maiores demonstrações da capacidade da Ciência de transformar sonhos em realidade. Da literatura de Julio Verne aos projetos de Tsiolkovisk, de uma corrida espacial militar aos laboratórios orbitais com fins totalmente científicos, as espaçonaves tripuladas são uma realidade. Hoje há viagens regulares de pesquisadores para a Estação Espacial Internacional e, as vezes, de turistas que podem desembolsar alguns milhares de dólares para a Agência Espacial da Rússia e conhecer este grande complexo orbital. Atualmente apenas duas naves são capazes de levar humanos ao espaço: a Soyuz (Rússia) e a Shenzhou (China). A partir da década de 2000 agências espaciais de vários países têm anunciado o



Palestra de Bruno Bonincontro:
Monitoramento de meteoros



Palestra de Miguel Fernando: "cadê o ET que estava lá?"

desenvolvimento de novas espaçonaves tripuladas. Algumas empresas da iniciativa privada também. Todas elas deverão, se tudo correr bem, estar totalmente operacionais até a próxima década. Nesta comunicação será abordado um breve histórico das naves espaciais tripuladas, um pouco da Física e das técnicas envolvidas no processo, bem como quais são as perspectivas em termos de novos veículos para a próxima década.

- Monitoramento de meteoros e a rede BRAMON (Bruno Fernandes): esta palestra tem como objetivo apresentar à comunidade o trabalho executado pela rede brasileira de monitoramento de meteoros, a BRAMON. Essa rede é composta por

indivíduos das mais variadas profissões, idades e sotaques. Denominados operadores, ao menos uma característica os aproxima, o interesse pelos meteoros. Equipados de câmeras de vigilância apontadas para o céu e de computadores que trabalham toda a noite, esses operadores e suas respectivas estações de monitoramento estão constantemente registrando e analisando meteoros nos céus do Brasil. Cada estação produz diariamente dados de registros que são enviados e alimentam o banco de dados da BRAMON. Com o devido tratamento, toda essa informação possibilita que sejam gerados dados científicos valiosos, como os que possibilitaram estabelecer os primeiros radiantes de meteoros descobertos por



Visita à cratera de Vista Alegre.



André Lopes (CAS) anuncia o EPAST2018 em Sarandi



Seminário de Micheli Trindade Moura: Etnoastronomia

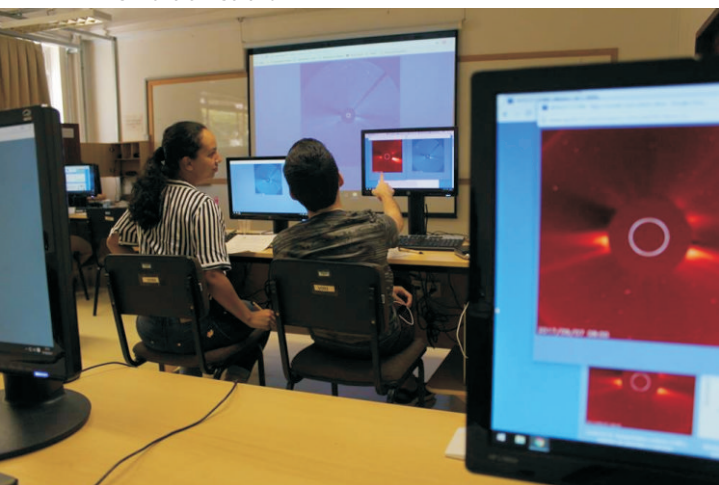
brasileiros, e reconhecidos pela União Astronômica Universal (IAU). Nesta apresentação pretendo contar um pouco da história da rede, ilustrar de que forma são montadas as estações, como é o trabalho

básico de cada operador, falar sobre algumas conquistas alcançadas, os novos desafios, como participar, e claro, mostrar alguns de nossos melhores registros.

- Acho que vi um ET! (Miguel Fernando Moreno): as superstições, enganos e oportunismos por trás dos mitos modernos de que a Terra estaria sendo regularmente visitadas por seres extra-terrestres.

Além destas palestras, minicursos e seminários estavam distribuídos pelo evento.

Todas as palestras e seminários foram transmitidos ao vivo e podem ser acessados aqui:



Mini-curso: Atividade Solar

Vídeos do 14º EPAST

3, 2, 1...

AND...

LIFTOFF!

O 15º EPAST será sediado em Sarandi no ano de 2018. A organização do evento ficará a cargo da CAS - Clube de Astronomia de Sarandi.



Tina Andreolla, do GEAstro (Pato Branco), passa estandarte do EPAST para André Lopes, do CAS, oficializando Sarandi como a sede da 15ª edição do Encontro Paranaense de Astronomia.



**REVISTA DE DIVULGAÇÃO
DE ASTRONOMIA
E CIÊNCIAS DA NATUREZA**

AstroNova é uma colaboração de estudantes, professores, astrônomos amadores e profissionais para a divulgação de Astronomia e Ciências da Natureza. Tem lançamento trimestral e divulgação pública e gratuita.

Disponível em:
www.caeh.com.br
www.grupocentauro.org/astronova

Acompanhe nossa página no *Fabebook*



www.facebook.com/AstroNovaBrasil