

AstroNova

Ano 02 - Nº 08 - Novembro/2015

Tour pelo Sistema Solar

Urano, o pai dos titãs



Astronáutica

Cinco "quase desastres" no espaço



Poluição Luminosa

O desafio da Astronomia Amadora



Vida em Marte?

*O que as atuais pesquisas dizem
sobre a Vida no planeta vermelho*



O CÉU COMO UM "GPS" NATURAL 

OS PRODUTOS DA TECNOLOGIA ESPACIAL 

EDWIN HUBBLE E A EXPANSÃO DO UNIVERSO 

A ROCHA QUE ENCONTREI É UM METEORITO? 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL 

AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS 

Em memória de Gisele Moreira



Maico Zorzan
CAEH



EDITORIAL

Chegou a hora de darmos mais uma volta no nosso sistema solar, e também nos confins do universo visível, e apreciarmos o conhecimento que a astronomia nos proporciona. Após sete edições, retornamos com a oitava edição da revista AstroNova, pra fecharmos o ano de 2015 com a sensação de missão cumprida, e já fazendo planos para entrarmos 2016 com muitas atividades, e ampliando os horizontes da revista para trazermos ainda mais conteúdo.

Nessa edição trataremos também de um assunto pertinente não só aos apaixonados pelo céu noturno, mas a toda a vida do planeta Terra, que é o problema tão frequente nos dias atuais, da poluição luminosa. É um maravilhoso dossiê dos riscos, do impacto e de como poderemos mudar esse cenário de desperdício e poluição que está tornando os céus em um cinza alaranjado, sem graça e triste.

Também pensamos nos inúmeros produtos provenientes da corrida espacial, que estão espalhados nesse momento em sua casa, e que talvez você nem se dê conta. E por falar em corrida espacial, falaremos mais sobre ela também. Assim como não esquecemos também do nosso vizinho Marte, que está nos presenteando com tantas novidades recentemente.

E nesse momento de nascimento de uma nova edição, não poderíamos nos esquecer das dificuldades. Esse ano as greves fizeram com que nossos colaboradores (sobretudo os professores) chegassem nesse final de 2015 com muita correria em suas vidas profissionais. Mas nada se compara a perda que tivemos recentemente, onde uma amiga que nos deixou para voltar a ser poeira de estrelas, ficando-nos as saudades.

Todos nós da equipe AstroNova desejamos a todos um 2016 repleto de céu limpo, pouca poluição luminosa e muita disposição para noites em claro.

Maico Zorzan/CAEH

EXPEDIENTE

Editores:

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Redatores:

Cristian Reis Westphal
cienciaeastronomia@gmail.com

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Rafael Junior
elettrafa@gmail.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Yara Laiz Souza
mandesuapautaprayara@gmail.com

Revisão:

Rafael Junior
elettrafa@gmail.com

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Astrofotos:

Adriano de Oliveira
Augusto César
Newton Florencio

Capa

Nebulosa Soul
apod.nasa.gov/apod/ap151029.html



Tour pelo Sistema Solar

URANO, o pai dos titãs

08

• NOTÍCIAS METEÓRICAS

Astro-resumo rápido da Yara Souza!

10

• Poluição luminosa

O desafio da Astronomia Amadora

11

• O céu como um GPS natural

ASTRONOMIA DE POSIÇÃO

19

• ASTRONÁUTICA

Momentos tensos da exploração espacial

25



Vida em Marte?

Das especulações à Astrobiologia

31

• COSMOLOGIA

Edwin Hubble e a Expansão do Universo

37

• Meteorítica

DESCUBRA SE A ROCHA QUE VOCÊ ENCONTROU É UM METEORITO!

41

• TECNOLOGIA ESPACIAL

Os subprodutos da tecnologia espacial no nosso cotidiano

42

Principais Lançamentos do Trimestre

EUROPA/ GUIANA FRANCESA

Foguete: VEGA (ESA)

Carga: LISA Pathfinder, satélite p/ detecção de ondas gravitacionais
Local: Espaçoporto de Kourou
Data: 01 ou 02/12/2015

Foguete: ARIANE 5 (ESA)

Carga: Intelsat29e (satélite de comunicação 100% digital)
Local: Espaçoporto de Kourou
Data: janeiro/2016

RÚSSIA

Foguete: ROCKOT (Roscosmos)

Carga: Sentinel 3A (satélite de observação da Terra)
Local: Cosmódromo de Plesetsk
Data: 10/12/2015

Foguete: ZENIT

Carga: Elektro-L 2 (satélite geoestacionário meteorológico)
Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 11/12/2015

Foguete: SOYUZ (Roscosmos)

Tripulação da Expedição 45S da Estação Espacial Internacional
Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 15/12/2015

Foguete: SOYUZ 2.1b (Roscosmos)

Carga: Satélites Galileo 11 e 12 / Sistema europeu de posicionamento global
Local: Base de Sinnamary (Guiana Fr)
Data: 17/12/2015

Foguete: PROTON (Roscosmos)

Carga: Progress (mantimentos e equipamentos para a ISS)
Local: cosmódromo de Baikonur
Data: 19/12/2015

Foguete: SOYUZ (Roscosmos)

Carga: Glonass M (satélite do sistema russo de posicionamento global)
Local: Base de Plesetsky
Data: 29/12/2015

ESTADOS UNIDOS

Foguete: FALCON 9 (SpaceX)

Carga: SES 9 (satélite de comunicações)
Local: Base do Cabo Canaveral
Data: dezembro/2015

Foguete: FALCON 9 (SpaceX)

Carga: Jason 3 (satélite de topografia e oceanografia)
Local: Base do Cabo Canaveral
Data: dezembro/2015

Foguete: ATLAS 5 (Nasa/ULA)

Carga: Cygnus (mantimentos e equipamentos para a ISS)
Local: Base do Cabo Canaveral
Data: 05/12/2015

Foguete: FALCON 9 (SpaceX)

Carga: Dragon (mantimentos e equipamentos para a ISS)
Local: Base do Cabo Canaveral
Data: 03/01/2016

Principais Lançamentos do Trimestre

BRASIL

Foguete: VSM-40 (AEB)
Carga: SARA, Satélite de Reentrada Atmosférica (vôo suborbital)
Local: Centro de Lançamentos de Alcântara
Data: 2ª semana de novembro/2015

Foguete: PSLV (ISRO)
Carga: TeLEOS 1 (satélite de observação da Terra e do clima)
Local: Centro Espacial Satish Dhawan
Data: 16/12/2015

Foguete: PSLV (ISRO)
Carga: IRNSS 1E, satélite de navegação
Local: Base de Sriharikota
Data: início de 2016

CHINA

Foguete: LONGA MARCHA 3B (CNSA)
Carga: LaoSat 1 (satélite de comunicação)
Lançamento: Centro de Xichang
Data prevista: 21/11/2015

Foguete: LONGA MARCHA 2D (CNSA)
Carga: DAMPE (satélite de pesquisas em Matéria Escura)
Lançamento: Base de Jiuquan
Data prevista: dezembro/2015

ÍNDIA

JAPÃO

Foguete: H-2A (Jaxa)
Carga: Telstar 12V (satélite de comunicação)
Lançamento: Centro de Tanegashima
Data prevista: 24/11/2015

Foguete: H-2A (Jaxa)
Carga: Astro-H (telescópio espacial operando em raios-x)
Lançamento: Centro de Tanegashima
Data prevista: janeiro/2016

Estação Espacial Internacional (ISS)

Principais atividades do período (maio a agosto/2015)

Tripulação atual - Expedição 45



Próxima Expedição - Soyuz TMA-19M (15/12)



Astronauta Kjell Lindgren substitui peças em equipamento para experimentos com combustíveis.

Mais um cubsat lançado do mecanismo fixado no laboratório Kibo. Ao todo foram lançados 16 cubsats para navegação, comunicação e observação da Terra.



Tripulação realiza experimento conjunto russo-americano sobre fluidos em movimento.



Cosmonauta Oleg Kononenko realiza experimentos com cristais líquidos e magnéticos no laboratório Destiny.



Cargueiro japonês HTV-5 acoplada com sucesso, levando mantimentos e equipamentos.



Astronautas Scott Kelly e Kjell Lindgren realizam caminhada espacial para instalar atualização em sistema de resfriamento.



Um Tour pelo Sistema Solar

URANO

O pai dos Titãs

Da Nasa

Outrora considerado um dos planetas de aspecto mais ameno, Urano revelou-se um mundo dinâmico, com algumas das nuvens mais brilhantes do sistema solar exterior e 11 anéis. Urano recebe sua cor azul-esverdeada do gás metano acima das camadas de nuvens mais profundas (o metano absorve a luz vermelha e reflete a luz azul).

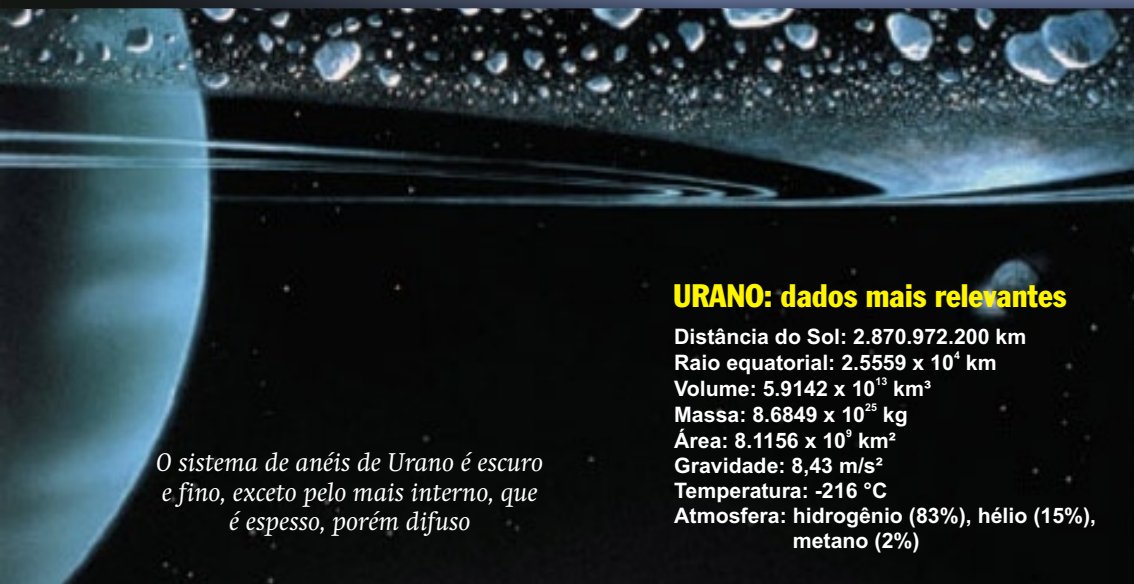
Urano foi descoberto em 1781 pelo astrônomo

William Herschel, que no início pensou tratar-se de um cometa. Esse sétimo planeta do Sol está tão distante que leva 84 anos para completar uma órbita.

Urano é classificado como um planeta "gigante gasoso", porque não tem superfície sólida. A atmosfera é composta de hidrogênio e hélio, com uma pequena quantidade de metano e vestígios de água e amônia. O grosso (80% ou mais) da massa de Urano está contido em um núcleo líquido extenso, que consiste

basicamente em materiais "gelificáveis" (água, metano e amônia), com material de maior densidade nas profundidades.

Em 1986, a Voyager 2 observou marcas tênues de nuvens nas latitudes meridionais, deslocando-se para oeste entre 100 e 600 quilômetros por hora. Em 1998, o Telescópio Espacial Hubble observou até 20 nuvens brilhantes em diversas altitudes da atmosfera de Urano. As nuvens brilhantes provavelmente são formadas



O sistema de anéis de Urano é escuro e fino, exceto pelo mais interno, que é espesso, porém difuso

URANO: dados mais relevantes

Distância do Sol: 2.870.972.200 km

Raio equatorial: 2.5559×10^4 km

Volume: 5.9142×10^{13} km³

Massa: 8.6849×10^{25} kg

Área: 8.1156×10^9 km²

Gravidade: 8,43 m/s²

Temperatura: -216 °C

Atmosfera: hidrogênio (83%), hélio (15%), metano (2%)

por cristais de metano, que se condensam como bolhas de gás quente que sobe das profundezas da atmosfera de Urano.

Urano se desloca ao redor do Sol com seu eixo de rotação quase horizontal em relação ao plano elíptico. Essa orientação incomum pode ser consequência de uma colisão com um corpo de dimensões planetárias no início de sua história, o que parece ter modificado radicalmente a rotação de Urano. O campo magnético do planeta é incomum, pois seu eixo magnético tem uma inclinação de 60° em relação ao eixo de rotação, e está deslocado do centro do planeta em um terço de seu raio.

Urano está tão distante do Sol que, embora inclinado para um lado e experimentando estações que duram mais de 20 anos, as temperaturas nos lados verão e inverno do planeta não diferem muito. Próximo ao topo das nuvens, a temperatura de Urano é de cerca de -215° C.

Os anéis de Urano foram descobertos em 1977. Estão no plano equatorial do planeta, perpendiculares a sua órbita ao redor do Sol. Os dez anéis externos são escuros, finos e estreitos, enquanto o 11º fica por dentro dos outros dez e é amplo e difuso. Os anéis de Urano são muito diferentes daqueles que envolvem Júpiter e Saturno. Quando

visto com o Sol atrás dos anéis, pode-se distinguir uma fina poeira que se espalha por todos.

Urano recebeu o nome de um antigo deus grego do céu. Ele tem 22 luas conhecidas, cujos nomes vêm principalmente de personagens das obras de Shakespeare e Alexander Pope. Miranda é a lua mais estranha de Urano. Seus altos penhascos e vales sinuosos talvez indiquem um derretimento parcial do interior, com material gelificável escorrendo ocasionalmente para a superfície.

www.nasa.gov

Tradução: Luiz Roberto Mendes
Gonçalves

Notícias METEÓRICAS

POR: **Yara**
Laiz Souza

Competição entre planetas

2015 irá entrar para o ano da ciência por diversas razões. Entre elas, estão as descobertas envolvendo Plutão e Marte, que tem sido um verdadeiro prato cheio para os amantes da astronomia e uma corrida para os pesquisadores. A importância de cada descoberta significa compreender melhor o nosso sistema solar.



Mars Reconnaissance Orbiter - MRO, e Curiosity Rover

A missão MRO foi lançada pela Nasa em 12 de agosto de 2005 e tem como principal objetivo procurar por evidências de água em Marte. O MRO analisa imagens com super zoom, minerais, traça a quantidade de poeira na atmosfera e monitora o clima global diariamente.

O Curiosity Rover é o simpático robô que está em solo marciano e, além de nos enviar selfies e cartões postais, também ajuda na análise geografia, geológica e fotográfica do planeta vermelho. O robô trabalha com o princípio de que a história da geologia e do clima no planeta está “escrito nas rochas e no solo” em sua formação, estrutura e composição química. Além disso, seus estudos envolvem a detecção de blocos de construções químicas da vida em Marte, além da avaliação de como era o planeta no passado.



Evidências de água líquida

A Nasa convocou a mídia para anunciar que o MRO forneceu evidências de que água líquida corre no planeta vermelho. Usando um espectrômetro de imagem, os pesquisadores detectaram minerais hidratados em estrias escuras, que parecem ser fluxo e refluxo de água ao longo do tempo. Ao que tudo indica, a água flui durante as estações quentes e desaparece nas estações frias.



Lagos antigos

O robô Curiosity, juntamente com a equipe que trabalha na análise das informações que ele envia de Marte, confirmou que, há bilhões de anos atrás, Marte abrigou lagos em sua superfície. Os dados mostram que a água ajudou no depósito de sedimentos na cratera Gale, onde o robô está há três anos. Os sedimentos depositado em camadas formam a base do monte Sharp, encontrado no meio da cratera.

Vidro em Marte

O MRO detectou a presença de depósitos de vidro dentro de crateras de impacto em Marte. Esses depósitos podem fornecer uma janela sobre a possibilidade de vida no passado do planeta. Aqui na Terra, pesquisas já mostraram que evidências de vidas passadas preservadas foram encontradas em vidro impactado.

New Horizons

A missão New Horizons foi lançada em 19 de janeiro de 2006 com o objetivo de fazer o primeiro reconhecimento do planeta Plutão, além de ajudar na compreensão dos mundos na borda do sistema solar e se aventurar no misterioso Cinturão de Kuiper. Ele fez o reconhecimento de Plutão e suas luas no dia 14 de Julho de 2015, quase dez anos depois do seu lançamento.

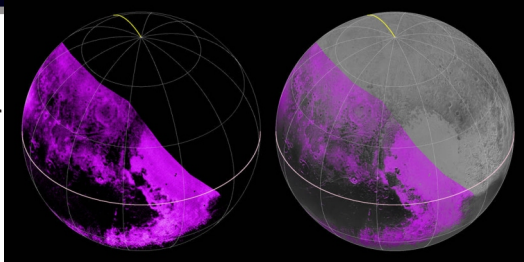
Céu azul e gelo

As imagens coloridas da atmosfera de Plutão mostram que as neblinas são azuis por conta da reação de partículas presentes na atmosfera com radiação UV. Uma análise de imagens também mostra várias manchas no solo de Plutão.

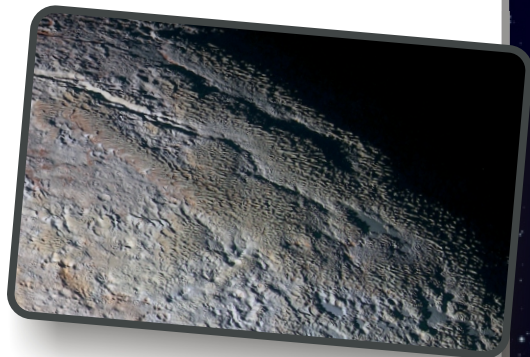
Segundo os dados, grandes extensões de Plutão não apresentam tais manchas. Os pesquisadores agora tentam entender o que faz essa água aparecer em determinados locais. Eles também esperam encontrar alguma ligação entre a água e os corantes avermelhados no solo do planeta.

Mapa de metano

O espectrômetro infravermelho da sonda New Horizons mapeou toda a composição do planeta. Os dados mostram uma grande quantidade de metano congelado em diferentes locais. As áreas em roxo mais forte são as áreas com mais metano congelado e as em preto são áreas com menos abundância de metano congelado. Primeira compilação de informações Plutão foi capa da revista Science com a primeira compilação de dados enviados pela sonda New Horizons. Entre os dados curiosos, são suas montanhas com 3km



de extensão provavelmente a base água congelada e suas rochas envernizadas por cabono, metano e nitrogênio congelado. O seu 'coração' é fruto de diversos processos geológicos e de resíduos orgânicos chamados thollins, que são formadas por radiação UV ou radiação carregada de partículas de nitrogênio e metano gasos e congelados. Esses thollins são responsáveis pelas colorações que vão do amarelo ao vermelho escuro.



Pele de cobra

A superfície de Plutão deslumbrou os pesquisadores por apresentar tantas multiplicidades de detalhes de composição e relevo. Apelidada de 'pele de cobra', as fotos são de tirar o fôlego. As imagens também capturaram em alta resolução mais sobre as cores de plutão, detalhes que deixaram os membros da equipe New Horizons atônitos.



13º ENCONTRO PARANAENSE DE ASTRONOMIA
MAIS INFORMAÇÕES EM BREVE

POLUIÇÃO LUMINOSA

O desafio da Astronomia Amadora



Rafael Cândido Jr.
eletrorafa@gmail.com

Sempre que falamos de poluição pensamos quase que invariavelmente na contaminação do ar e da água. Pensamos também que é algo recente na História, ou que, pelo menos, iniciou-se na Revolução Industrial. Sabe-se que há registros de antigas cidades, como Roma, na qual um dos problemas mais graves era a fumaça da queima de lenha nas casas e da sujeira acumulada pelo lixo nas ruas, que dependendo da época do ano demorava a ser incinerado. Neste artigo discutiremos sobre uma poluição que avança

continuamente e poucos notam o quanto ela é nociva.

Definição de poluição

A palavra poluição vem do latim *poluere*, que significa sujar. Define-se como a introdução de substâncias ou energia no meio ambiente provocando efeitos negativos em seu equilíbrio, feita por um agente humano de forma direta ou indireta.

Assim, tem-se poluições que são causadas por substâncias: atmosférica, hídrica, do solo, radioativa; e as que são causadas por energias: térmica, sonora, visual e luminosa.

E o que é a poluição luminosa?

Poluição luminosa é a alteração nos níveis de iluminação do meio ambiente causada pelas fontes de luz artificiais.

Um fator importante é estabelecer a diferença entre poluição luminosa e poluição visual. Para estabelecer melhor esta diferença, nada melhor que um exemplo de comparação.

Na figura 1, temos a Times Square na cidade de Nova York e na figura 2, temos uma vista do centro de Caxias do Sul. Perceba algumas diferenças nas fotos.



Figura 1. Times Square, Nova York.



Figura 2. Centro de Caxias do Sul (Fonte: Gazeta de Caxias).

Em ambas as fotos, vê-se um excesso de anúncios. Em ambos os casos temos uma poluição visual muito forte. Entretanto, os cartazes do centro de Caxias do Sul não são emissores de luz (embora possam ser iluminados à noite).

Desta forma, a poluição luminosa pode estar ligada à poluição visual, como em letreiros de neon e telões. Porém o contrário nem sempre ocorre, como no exemplo dos cartazes

comuns de anúncios comerciais em uma cidade menor ou num subúrbio, temos poluição visual, mas não a poluição luminosa.

Os tipos de poluição luminosa

- *skyglow*: é o tipo mais comum nos grandes centros urbanos. Percebe-se bem em noites de céu enevoado, pois a luz artificial lançada para o céu reflete nas nuvens. (Figura 3)

- luz intrusa (*light trespassing*): Quando a iluminação de um ambiente invade outro, tem-se a luz intrusa. É muito comum quando a iluminação pública invade uma casa e não permite que a mesma fique totalmente escura de noite. (Figura 4)

- ofuscamento (*glare*): Quando há excesso de luz, o

observador não consegue distinguir a imagem. Atenuando a luz, tem-se uma melhor observação. Isto acontece muito em locais onde colocam luz muito intensa supondo que isso vai dar uma melhor visão por questões de segurança.

- super iluminação (*over illumination*): É o uso de luz desnecessária em excesso. (Figura 6)

- luz desordenada (*light clutter*): o agrupamento de



Figura 3. Vista de Nova York com o Empire State Building. O céu alaranjado mostra o *skyglow* nesta foto de longa exposição.



A Figura 4 ilustra um exemplo de luz intrusa.

luzes em excesso num espaço relativamente pequeno podem gerar confusão e distração de obstáculos. (Figura 7)



Figura 6. Exemplo de excesso de iluminação.
Fato muito comum em época de festas de fim de ano.



Figura 7. Exemplo de luz desordenada em Dotonbori, Osaka.

Quantificação da poluição luminosa

Com base em suas observações realizadas entre 1977 a 1994, o astrônomo amador John Bortle (Figura 8) construiu uma escala de avaliação do céu limpo dividida em classes e relacionada ao índice NELM (Naked eye limit magnitude) que define qual o maior valor de magnitude que se pode observar a olho nu.

A escala Bortle tem 9 classes, sendo a classe 1 o céu limpo e totalmente escuro, sem nenhuma poluição luminosa e a classe 9 é o pior céu, ou seja, céu urbano de grandes metrópoles. A tabela 1 apresenta as correlações entre as classes da escala Bortle e o índice NELM.

Para uma melhor visualização, a figura 9 mostra as variações do céu para algumas classes.



Figura 8. John Bortle, astrônomo amador.

Consequências da poluição luminosa

- gasto energético: os gastos com iluminação correspondem a 25% dos gastos mundiais de eletricidade. O consumo extra provém principalmente de super iluminação de exteriores e dispersão de luz para o céu.

- aumento na poluição atmosférica: Em um estudo apresentado pela União Geofísica Americana descobriu-se que devido à poluição luminosa não ocorre a diminuição da concentração do smog

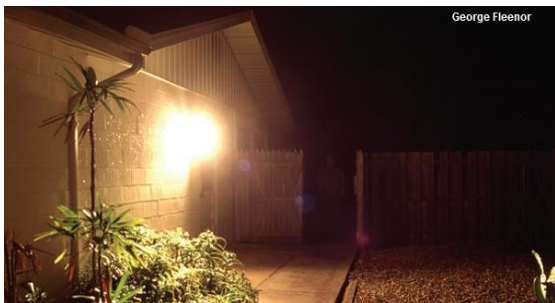


Figura 5. Diferenças na observação da pessoa presente no portão causadas pelo ofuscamento (glare) do observador devido ao excesso de luz. Foto de George Fleenor.

Classe Bortle	Tipo de céu	Índice NELM
1	excelente céu escuro	7,6 - 8,0
2	céu escuro típico	7,1 - 7,5
3	céu rural	6,6 - 7,0
4	transição rural urbana	6,1 - 6,5
5	céu suburbano	5,6 - 6,0
6	céu suburbano brilhante	5,1 - 5,5
7	transição urbana/suburbana	4,6 - 5,0
8	céu da cidade	4,1 - 4,5
9	céu de metrópole	4,0

Tabela 1. Escala Bortle, suas classes e o índice NELM.



Figura 11. Exemplo de confusão na orientação de tartarugas recém eclodidas causadas por luz artificial.

atmosférico durante o período noturno.

- efeitos na Astronomia: a Astronomia é muito sensível à poluição luminosa. A vista do céu em uma cidade é muito diferente que a vista em um lugar sem nenhuma poluição luminosa. (Figura 10)

- destruição de ecossistemas: a poluição luminosa é uma séria ameaça à vida selvagem noturna, tendo

impactos negativos na fisiologia de animais e plantas. Dentre os efeitos, tem-se:

- confusão na navegação animal (Figura 11)
- alteração de interações competitivas
- danos fisiológicos
- explosão populacional de algas em lagos
- interferência em ciclos de abertura de flores

- efeitos na saúde humana: Em 2007 a OMS

(Organização Mundial da Saúde) cita que a alteração do ciclo circadiano pode ser uma das causas de diversos tipos de tumores. A supressão da melatonina pode causar falhas na recuperação da pele, tecidos neurais e vasculares. Citam-se também os seguintes efeitos:

- fadiga visual
- mudança na frequência cardíaca
- alterações hormonais
- ansiedade e insônia

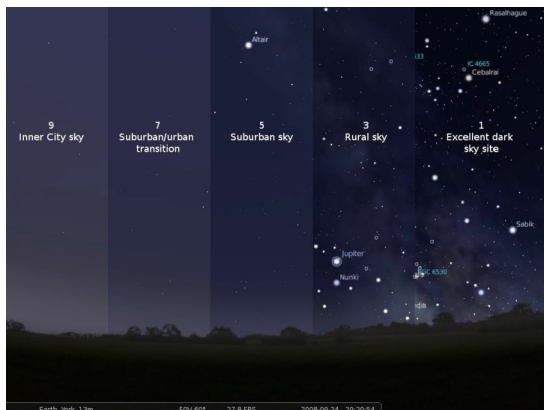


Figura 9. Visualizações do céu nas diferentes classes da escala Bortle.



Figura 10. Constelação de Órion em foto de longa exposição. À esquerda, sem poluição luminosa (deep dark sky) e à direita, visto a partir do centro urbano de Provo/Orem, Utah.



Figura 12. Tipo de luminária que direciona a luz, evitando a dispersão para o céu ou as laterais.

E então... tem solução?

Sim, vamos conhecer algumas das soluções simples.

- Utilização de fontes de luz com a intensidade mínima necessária aos seus propósitos.
- Evitar lâmpadas de mercúrio, haleta metálico e de LED pois devido à sua luz branco-azulada produzem muito mais poluição luminosa (esta luz dispersa mais pela atmosfera).
- Na iluminação pública, luminárias mais eficientes podem direcionar a luz de modo a iluminar apenas onde realmente é necessário. (Figura 12)

Ações pelo mundo

Existem movimentos pelo céu escuro em vários lugares do mundo e muitos surgiram de associações de Astronomia amadora. Um exemplo de ação é a Hora da Terra, na qual as luzes são apagadas por 1 hora em um determinado dia.

Campaign for Dark Skies

Grupo antipoluição luminosa do Reino Unido. Auxiliaram o Parlamento inglês na elaboração da legislação sobre a poluição luminosa.

www.britastro.org/darkskies

Cielo Buio

Criada em 1997 na Lombardia, Itália; a partir de uma associação de Astronomia amadora. Suas ações legislativas em províncias italianas levaram países como a Eslovênia e República Tcheca a ter uma

legislação específica sobre a poluição luminosa. Destaca-se que a República Tcheca foi o primeiro país do mundo a ter uma legislação desse tipo em nível nacional.

<http://cielobuio.org>

Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN)

As ações da ANPCEN se concentram no planejamento da iluminação urbana e rural em aldeias francesas. Além disso, realizam palestras entre estudantes sobre a poluição luminosa.

www.anpcen.fr

International Dark-Sky Association (IDA)

Fundada nos EUA em 1988, a IDA atua diretamente com legisladores, fabricantes, planejamento de iluminação de cidades e administração de parques para prover soluções e informação sobre



Coordinamento per la Protezione del Cielo Notturno



*La vie a besoin de la nuit !
la nuit a besoin de nous.*



a poluição luminosa.

<http://darksky.org>

Ações no Brasil

Destacam-se duas páginas que informam sobre a poluição luminosa. Uma é do Laboratório Nacional de Astrofísica, que inclusive tem uma apostila muito boa sobre o assunto. Segue o link de acesso:

www.lna.br/lp/index.html

Outra página é do Luz em Foco, trabalho feito por alunos de graduação do IAG USP, sob orientação da Profa. Dra. Jane Gregorio-Hetem; que foi destaque na Olimpíada USP de Conhecimento.

www.iag.usp.br/astrofísica/luzemfoco

Conclusão

O problema da poluição luminosa a princípio parece algo simples, pode-se pensar que primordialmente só afeta a observação dos astrônomos, sejam profissionais ou amadores.

Entretanto, como todas as poluições, percebe-se que o problema é muito grave, afetando ecossistema, saúde humana e consumo de energia.

Como visto, muitas das associações de luta pelo céu

escuro surgiram de grupos amadores de Astronomia.

Assim, o nosso desafio como astrônomos amadores é informar-se, divulgar este assunto ao público em geral e estar presente junto aos seus representantes para a atenuação ou eliminação da poluição luminosa.

O desafio está lançado!

Seguem dois vídeos sobre o assunto.

Borrowed Light, uma animação realizada pela International Dark-Sky Association.

www.youtube.com/watch?v=t-239&v=YLXKxJccZx0

Entrevista no jornal da Globo News durante o ENAST 2011 realizado em São Paulo.

www.youtube.com/watch?v=EX1J9mpELXE

Links

Resumo breve dos trabalhos de John Bortle (em inglês): www.astroleague.org/content/tjohn-e-bortle-2013-leslie-peltier-award-0

Links de artigos de sobre a poluição luminosa:

Light pollution and Astronomy: The Bortle dark-sky scale; John Bortle, Sky and Telescope, jul/2006.

www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/light

pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale

Our vanishing night; Verlyn Klinkenberg, National Geographic, nov/2008.

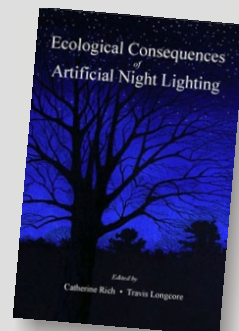
<http://ngm.nationalgeographic.com/2008/11/light-pollution/klinkenberg-text>

Mapa mundial da poluição luminosa: www.lightpollutionmap.info

Sobre os problemas ecológicos da poluição luminosa, há uma lista de referências em Escotobiologia (Biologia da escuridão): www.urbanwildlands.org/nightlightbiblio.html

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

Dica de leitura



Ecological consequences of artificial night lighting
Catherine Rich e Travis Longcore
Island Press.

ASTRONOMIA NA ÉPOCA DAS GRANDES NAVEGAÇÕES



O céu como um "GPS" natural

Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

Ao se aventurar nos mares, os primeiros navegantes, ainda na antiguidade, se orientavam pelas estrelas. Foi compreendendo o movimento da esfera celeste e sistematizando seu estudo que o céu foi transformado em um "GPS natural". Na época dos descobrimentos, fazer esta leitura do céu para se localizar no globo era tão importante que cada embarcação levava pelo menos um profissional especializado nisso,

chamado *cosmógrafo*. Esses estudos deram origem à Astronomia de Posição.

Antes dos sistemas espaciais de posicionamento (o popular aparelho de GPS e similares) todo o nosso planeta foi mapeado com incrível precisão por meio da observação minuciosa do céu. Uma breve introdução de como isso funciona é nosso objetivo nesta matéria.

LOCALIZANDO-SE NO MAPA

A Terra é praticamente esférica, mas para representá-la em um mapa é

mais prático fazê-lo em uma superfície plana. Para localizar um ponto em um plano, precisamos de apenas duas informações. Na Matemática, este é o plano cartesiano, e as informações necessárias para localizar um ponto nele são as coordenadas. O mapa, portanto, é o plano cartesiano, e as coordenadas para localizar um ponto (local) no mapa são as *coordenadas geográficas*. Para localizar um local no mapa precisamos de duas apenas coordenadas geográficas: a latitude e a longitude (figura 1).

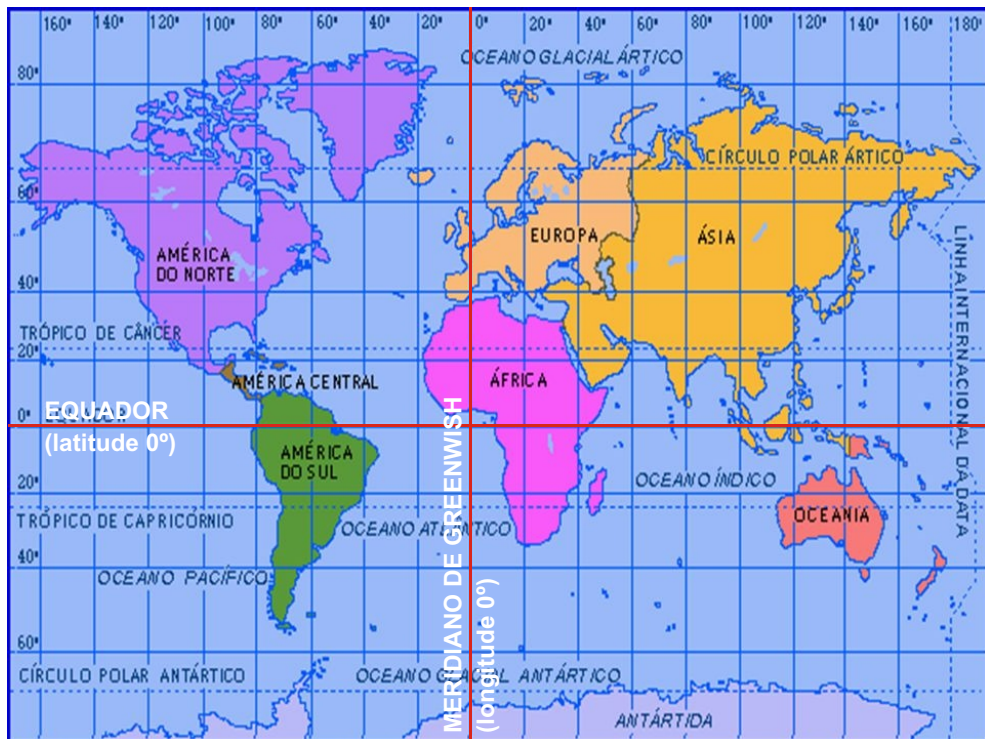


Figura 1

A latitude determina as linhas horizontais: são os paralelos. Por simetria, a origem da latitude (o 'zero') está na linha do equador. Acima do equador está o hemisfério norte e abaixo está o hemisfério sul.

Já a longitude determina as linhas verticais: são os meridianos. Por razões históricas a origem da longitude fica no meridiano de Greenwich. Este meridiano "corta" a cidade de Londres no meio.

Mas devemos lembrar que essa é a representação plana de uma esfera. Voltando à

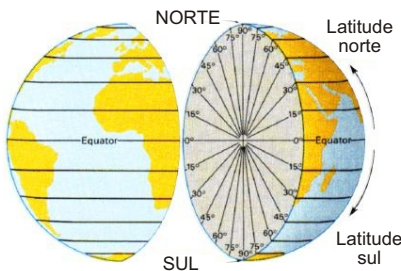


Figura 2a

forma esférica da Terra notamos que as coordenadas geográficas são medidas angulares. Assim latitude parte da linha do Equador e varia de 0 a 90 graus para o norte, e de 0 para 90 graus para o sul (figura 2a). De forma análoga a longitude

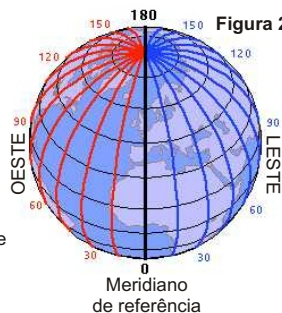


Figura 2b

parte do meridiano de Greenwich e varia de 0 a 180 graus para o oeste (lado esquerdo do mapa) e de 0 a 180 graus para o leste (figura 2b). Com estas duas coordenadas, podemos "varrer" todo o globo terrestre.

O POLO CELESTE E A LATITUDE

Não sentimos a Terra girando em torno de seu eixo de rotação, mas podemos observar seu efeito observando o movimento da esfera celeste. De fato, no decorrer das horas, tanto o Sol durante o dia, quanto as estrelas durante a noite, parecem se mover pelo céu, do leste para o oeste. É a perspectiva que temos por estarmos girando junto com a Terra. Uma análise mais minuciosa nos permite perceber que as estrelas "giram" em torno de um centro comum. Esse centro é chamado de polo celeste (veja artigo *Iniciando-se na Observação do Céu* - AstroNova n. 2).

Dependendo do local em que observamos o céu noturno, o polo celeste terá determinada altura angular em relação ao horizonte. Por semelhança de triângulos podemos notar que a altura angular do polo celeste em relação ao horizonte tem sempre o mesmo valor da latitude (figura 3). Desta forma, determinar onde fica o polo celeste já nos dá imediatamente a latitude do lugar. O objetivo dos cosmógrafos era determinar a altura angular do polo celeste para assim conhecerem em que latitude estavam navegando.

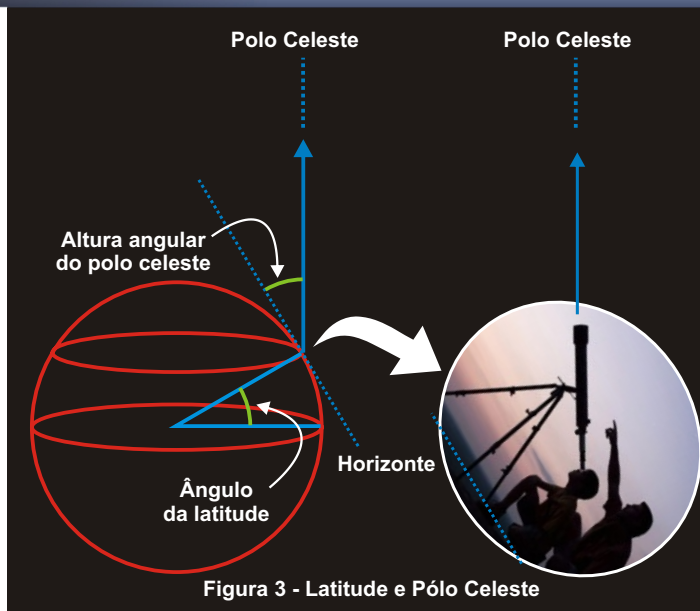


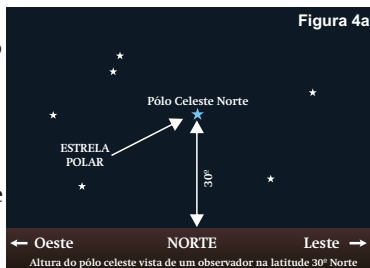
Figura 3 - Latitude e Pólo Celeste

No hemisfério norte há uma estrela muito visível que praticamente coincide com o polo celeste norte. É a Estrela Polar. No hemisfério sul não existe uma "estrela polar sul" visível. Mas o polo celeste sul coincide praticamente com a posição central entre a "base" da constelação do Cruzeiro do Sul e uma estrela muito brilhante chamada *Achernar*. Localizar este ponto médio dá, imediatamente, as latitudes do hemisfério sul.

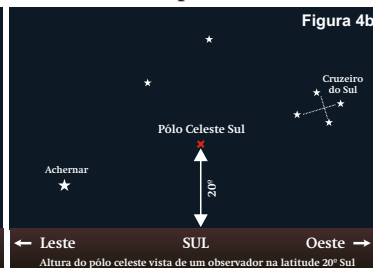
A HORA LOCAL E A LONGITUDE

A determinação da longitude por meios astronômicos não é tão direta quanto a da latitude. Como se trata da posição leste-oeste, não há um ponto "fixo" no céu para se usar como referência. Mas os navegantes desenvolveram uma técnica genial envolvendo o horário. Vejamos.

Sabemos que enquanto é meio dia em um ponto do



Altura do polo celeste vista de um observador na latitude 30° Norte



Altura do polo celeste vista de um observador na latitude 20° Sul

planeta, no ponto oposto é meia-noite. Uma diferença de 12 horas. É consequência da esfericidade da Terra: o ponto que recebe luz direta do Sol tem como par oposto um ponto na sombra, na parte noturna. Igualmente, se em algum lugar do planeta são 6 horas da manhã, o ponto oposto serão 18 horas. Novamente, uma diferença de 12 horas. Geometricamente, estes pontos opostos estão separados num ângulo de 180 graus. Assim, fazendo uma simples divisão ($180^\circ/12h$), obtemos 15 graus por hora. Ou seja, cada "fuso horário", cada "fatia" de 15 graus entre meridianos corresponde a uma diferença de horário local de 1 hora (figura 5).

Desta forma, conhecendo horário do ponto de partida do navio e tomando sua longitude como referência, bastava medir horário local (com um relógio solar por exemplo), que com uma regra de três o cosmógrafo poderia calcular a longitude do lugar onde estava. Todavia isto exigia da tripulação um controle



Figura 5

rigoroso do tempo com calendários e ampulhetas, para não perder o horário do local de partida. Esta dificuldade foi superada com a invenção de relógios mecânicos de precisão, os *relógios marítimos*, feitos pelo artesão britânico John Harisson (figura 6).

INSTRUMENTOS ASTRONÔMICOS

Dos instrumentos usados para realizar medidas na esfera celeste podemos destacar os de medição de posição dos astros, como o astrolábio, o sextante, etc, e os relógios astronômicos (solar, lunar, estelar).



Figura 6

Obter dados astronômicos precisos não era tarefa trivial. Em terra firme exigia muita atenção e perícia. Mais complicado ainda era fazê-lo em alto mar, dentro de um navio que mesmo nas melhores condições de navegação, ainda sofre pequenos balanços! Mas ainda assim foi possível. Isto transformou o céu em um "GPS natural".

Wilson Guerra é astrônomo amador e professor. Graduou-se em Física pela UEM. Tem especialização em Astrobiologia pela UEL.

Referências:
SOBEL, Dava - Longitude
MOURÃO, Ronaldo - A Astronomia da Época dos Descobrimentos
Brasil Escola:
www.brasilescola.com/geografia



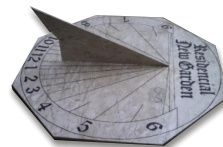
Astrolábio



Sextante



Quadrante



Relógio Solar



Plêiades

Astrofotógrafo: Newton C. Florencio

Afiliação: GEDAL

21/01/2014

Londrina - PR



CIÊNCIA E ASTRONOMIA

Notícias sobre ramos da Ciência e Astronomia

- **ASTRONOMIA**
- **ASTROBIOLOGIA**
- **ASTROFÍSICA**
- **BIOLOGIA**
- **FÍSICA**
- **MEDICINA**
- **QUÍMICA**
- **TECNOLOGIA**

Hangout's Promoções Eventos

www.cienciaeastronomia.com

www.facebook.com/cienciaeastronomia



Momentos "tensos" na história do voo espacial

Cristian Reis Westphal
cienciaeastronomia@gmail.com

A navegação espacial tem tomado espaço na Ciência com grande repercussão há mais de seis décadas, e ao longo deste caminho, alguns fatos na história do voo espacial fizeram a equipe das missões "roerem as unhas" quando o resultado poderia se tornar uma iminente catástrofe.

De prováveis missões espaciais tripuladas condenadas para uma incrível aterrissagem em um outro corpo celeste, vamos explorar alguns dos mais terríveis "quase acidentes" que ocorreram dentro da história do voo espacial.

Fora de controle na órbita da Terra

Era 16 de março 1966, Neil Armstrong fez seu primeiro voo ao espaço com David Scott, a bordo da espaçonave Gemini 8, a sexta missão tripulada do programa Gemini - o precursor do programa Apollo.

A missão foi destinada para a prática de técnicas de acoplamento em órbita da Terra, com um veículo não tripulado. Não muito tempo após o início da missão, as coisas começaram a dar errado.

Várias horas após o lançamento, a Gemini 8 atracou com o Agena Target



Vehicle - usado como veículo alvo com o objetivo de desenvolver e praticar atividades de aproximação e acoplamento em órbita.

O primeiro acoplamento espacial sempre foi bem sucedido. No entanto, meia hora mais tarde, ambos os veículos começaram a ter uma rotação violenta. Armstrong, o piloto, conseguiu desengatar o Gemini 8 do Agena, porém a espaçonave começou a girar com uma velocidade enorme - uma revolução por segundo.

"Temos sérios problemas aqui", Scott passou no rádio para Houston. "Nós estamos girando numa velocidade intensa. Estamos nos desacoplando do Agena".

Neil Armstrong foi capaz de reestabelecer o controle usando propulsores de reentrada da nave espacial. Demorou cerca de 30 segundos para estabilizar o Gemini 8 - mas usando esses propulsores significava que a missão teria de ser abortada dois dias mais cedo. Os astronautas executaram os procedimentos de reentrada e caíram no Oceano Pacífico em menos de 11 horas após o lançamento.

Armstrong, depois de evitar um desastre em uma missão teste, se tornaria o primeiro homem a pisar na

Lua em julho de 1969. Scott também foi para a Lua, na Apollo 15.

Curiosity e os sete minutos de terror

Até 2012, todos os desembarques de equipamentos em Marte utilizavam grandes bolsas de ar inflável para "saltar" dos landers não tripulados para a superfície. Tudo isso mudou com o rover Curiosity, embora tenha passado por um momento que causou pânico entre os cientistas que estavam no controle da missão.

O Curiosity era muito grande e pesado para o método de airbag, então ao invés disso, a NASA desenvolveu um ambicioso "Sky Crane" um novo sistema para pouso do Curiosity em 5 de agosto de 2012.

Depois de mergulhar através da atmosfera marciana, quatro propulsores iriam ligar, rondando 20 metros acima da superfície e guiando o rover até a superfície através de um cabo. Tal desembarque nunca tinha sido tentado em um outro planeta.

O tempo entre o primeiro contato com a atmosfera e a superfície marciana planejada do Curiosity era de sete minutos. Devido ao tempo de atraso das comunicações

entre a Terra e Marte, os engenheiros na Terra tiveram que deixar todo o sistema funcionar de forma autônoma, e esperando que tudo funcionasse como planejado. A NASA chegou a disponibilizar o vídeo destes "sete minutos de terror".

Felizmente, o pouso ocorreu sem problemas, para a alegria do controle da missão da NASA. O rover estava em um excelente estado, e o seu objetivo era fazer o seu caminho ao redor da fascinante cratera Gale e o seu pico central, o Monte Sharp. Graças a esse sistema de aterrissagem incrível, estamos descobrindo mais sobre como é e sobre como Marte foi no passado.

A missão Apollo 13

A Apollo 13 estava programada para ser o terceiro pouso de seres humanos na Lua. Tirando uma pequena falha na decolagem no dia 11 de abril de 1970, a missão estava indo bem para a tripulação de astronautas John Swigert, Fred Haise e James Lovell.

Entretanto, 55 horas após o lançamento da missão, a uma distância de 320.000 quilômetros da Terra, um dos tanques de oxigênio da nave espacial explodiu. A tripulação enfrentou uma séria perspectiva de serem abandonados no espaço.



Módulo de serviço das missões Apollo.

"Houston, temos um problema", a famosa frase de Swigert pronunciada para o controle da missão.

Com os níveis de oxigênio sendo reduzidos a cada momento, a tripulação foi forçada a procurar refúgio no Módulo Lunar, que seria usado para pousar na superfície da Lua. Com o pouso abortado, a equipe fez uma volta em torno da Lua, com a tentativa desesperada de voltar para casa.

Os esforços da NASA e da tripulação foram bem sucedidos. No dia 17 de abril de 1970, a tripulação pousou com segurança no Oceano Pacífico.

A história completa da Apollo 13 é emocionante e um grande exemplo do engenho humano. Se você não viu o filme baseado na missão, é altamente

recomendável ver.

O astronauta que quase se afogou no espaço

Em um caso mais recente, no dia 16 de julho de 2013, o astronauta italiano da ESA (Agência Espacial Européia) Luca Parmitano saiu da Estação Espacial Internacional (ISS) fazendo o que era para ser uma caminhada espacial de rotina.

Parmitano começou sua caminhada no espaço com o astronauta da Nasa Chris Cassidy, e juntos estavam preparando a estação para a chegada de um novo módulo de laboratório multiuso russo chamado Nauka.

Uma hora e nove minutos de caminhada espacial, no entanto, Parmitano informou que seu capacete estava começando a encher de água. Começou a cobrir o seu nariz, o que tornava difícil para respirar. Parmitano relatou depois que no momento estava com medo de respirar água ao invés de oxigênio.

Cegado pela água, Parmitano usou seu cabo de segurança para fazer o seu caminho de volta para a escotilha. Eventualmente, com a ajuda de Cassidy, dentro da cabine despressurizada, foi capaz de tirar seu capacete com os ouvidos cheios de água. Cassidy mais tarde



Traje espacial que o astronauta Luca Parmitano usava quando ocorreu o vazamento interno de água.

descreveu o fato como uma "situação assustadora."

O problema foi encontrado: era um filtro entupido. Com isso, mudanças foram feitas no traje espacial para garantir que isto não acontecesse novamente.

Quando a Estação Espacial Mir quase teve de ser abandonada

Antes da Estação Espacial Internacional (ISS), tivemos a Mir, uma estação espacial russa construída que eclipsou em tamanho todas as estações espaciais antes dela: as estações soviéticas Salyut e a americana Skylab. A Mir permaneceu em órbita de 1986 à 2001, mas em 1997 ela quase teve que ser abandonada por um estranho acidente.

Na época, os cosmonautas russos Vasily Tsibliev e Aleksandr Lazutkin se juntaram na estação com o astronauta da NASA Michael Foale, uma das missões conjuntas EUA-Rússia que acabaria por levar à cooperação na construção da ISS.

Em 25 de junho de 1997, os russos estavam tentando desacoplar uma nave espacial de carga Progress com a estação para testar a viabilidade de comandos manuais. Tsibliev estava controlando a nave espacial, porém ele foi incapaz de controlar a velocidade.



Um dos painéis solares da estação espacial Mir parcialmente danificado.

Lazutkin viu a Progress chegando muito rápido, e apesar de disparar os foguetes de travagem, a estação parecia condenada.

A Progress se chocou com a Mir, abrindo um buraco em um dos painéis solares e fazendo a Mir rotacionar em uma velocidade incontrolável. Foale, juntamente com a tripulação a bordo correram para usar procedimentos afim de estabilizar a Estação. A velocidade foi caindo rapidamente, e pelos relatórios de danos, foi registrado um vazamento em uma seção que teve de ser contida. As pilhas de reserva do sistema haviam sido arrancadas com o impacto, fazendo com que a estação operasse com a energia solar, e a tripulação foi deixada quase sem qualquer capacidade de controle, cada vez que eles

estavam cruzando o lado noturno da Terra.

Eventualmente, Foale e os russos foram capazes de trazer a estação de volta sob controle parcial usando propulsores de uma nave Soyuz, e com o controle da missão a partir da Terra, foi disparado os próprios propulsores da estação. Uma evacuação parecia iminente, mas eles foram capazes de permanecer na estação, e a Mir permaneceu em órbita por mais quatro anos.

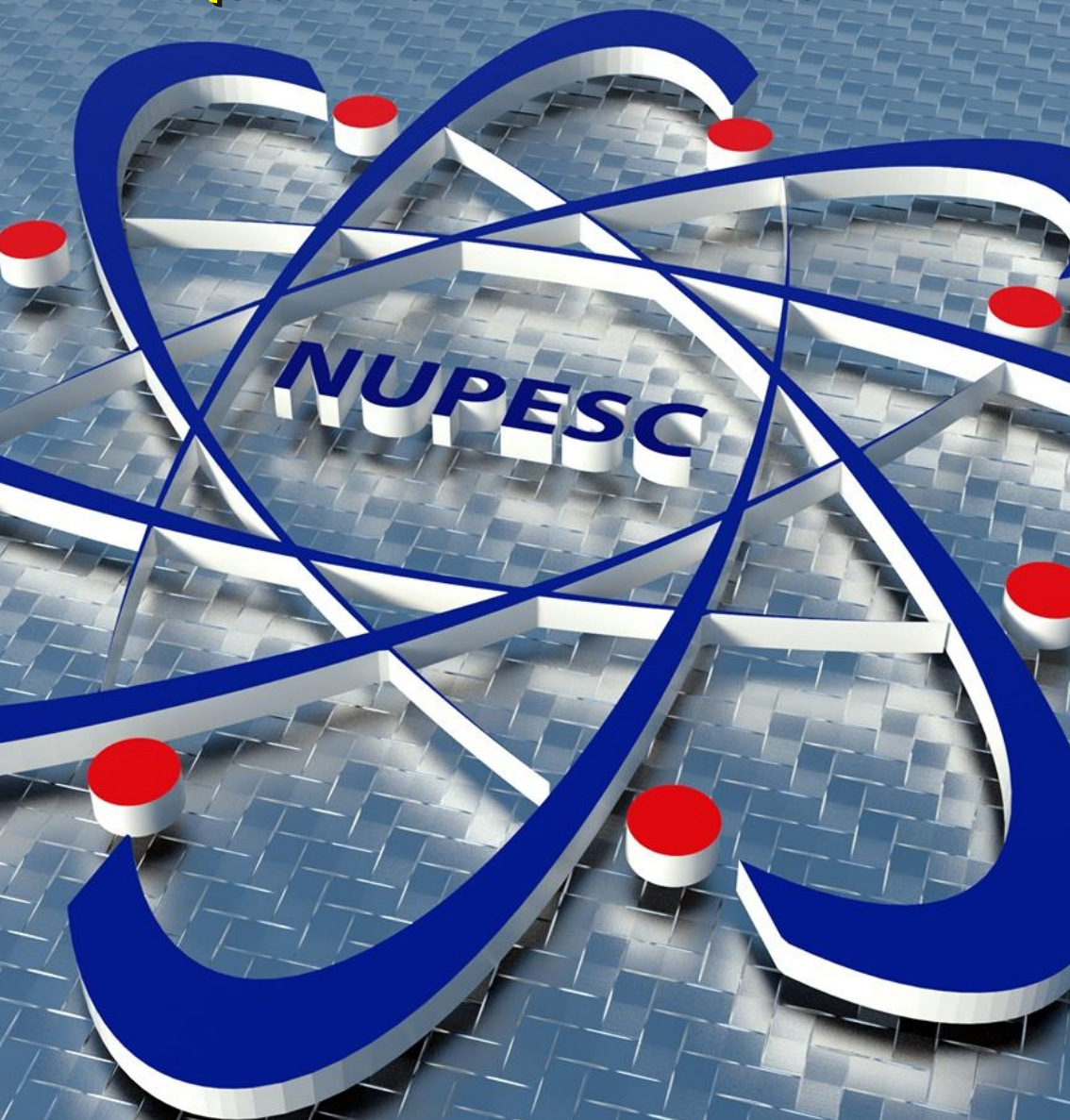
Esta continua a ser a mais grave colisão na história do vôo espacial tripulado, e para a tripulação a bordo, foi certamente um momento aterrorizante.

Cristian Wesphal é acadêmico de Engenharia Química e coordenador da página Ciência e Astronomia.

Referências:

IFLScience
UniverseToday
Video Sete Minutos de Terror:
www.youtube.com/watch?v=Ki_Af_o9Q9s

DIVULGAÇÃO E ORIENTAÇÃO À PESQUISA DE CIÊNCIAS E CAMPOS AFINS



<http://nupesc.wix.com/nupesc>

www.facebook.com/nupesc

Nebulosa de Orion (M42)

Astrofotógrafo: Augusto César Araújo

Afiliação: Grupo de Astronomia Perseus

01/10/2015

Cachoeira/Maranguape-CE



AUGUSTOCÉSAR
fotografia



VIDA EM MARTE?

Da especulação à Astrobiologia

Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

A vida fora da Terra não é uma especulação apenas dos tempos modernos. Epicuro, na antiguidade, e Giordano Bruno, na Idade Média, já debateram sobre o tema. Este último pagando com a vida por esta e outras "heresias". Apenas depois do invento e desenvolvimento dos telescópios que a questão começou a adquirir contornos que não se limitavam apenas à especulação e ganhava aspectos científicos. Só no fim do século XX que a busca, não só pela

compreensão da origem da Vida, mas por sua viabilidade no Universo, amadureceu enquanto linha de pesquisas. Antes, entretanto, já haviam discussões interessantes.

VÊNUS: ESPERANÇA E DECEPÇÃO

O planeta Vênus foi por muito tempo chamado "gêmeo da Terra". Realmente, em termos de tamanho e estrutura, são quase iguais: ambos são planetas rochosos e possuem diâmetro entre 12.000km e 13.000km. Mas as

semelhanças param aí.

Quando observado por telescópio, Vênus não nos mostra sua superfície. Apenas sua atmosfera, muito densa e constantemente coberta por nuvens. Mais próximo do Sol do que a Terra, mas nem tanto, os astrônomos do século XIX especulavam se haveria vida em Vênus. Afinal, o planeta deveria ser apenas um pouco mais abafado que a Terra. Se houvesse água por lá, estaria certamente no estado líquido. As nuvens que encobrem todo o planeta faziam supor um ambiente pantanoso. E por isso a

hipotética vida venusiana talvez acomodasse seres similares aos nossos répteis.

No início do século XX estas especulações começaram a perder o fôlego. Estimativas apontavam que a superfície de Vênus tinha temperaturas superiores aos 100 graus celsius. Na segunda metade do século vinte a sonda soviética Venera pôs um fim definitivo na esperança de haver vida naquele planeta. Seus instrumentos mediram incríveis 400 graus celsius na superfície, além de uma pressão atmosférica altíssima, rica em gás carbônico e ácidos. Vênus vive sob um constante efeito estufa. Um alerta para nós aqui na Terra.

Mas, em compensação, outro planeta já chamava a atenção dos astrônomos. Era Marte.

MARTE: AS PRIMEIRAS ESPECULAÇÕES

As primeiras observações de Marte via telescópios trazia imagens que realmente aguçavam a imaginação. Havia manchas escuras que cresciam e diminuía de acordo com o ano e as alternâncias de estações marcianas. Os primeiros palpites é que se tratava de vegetação, que

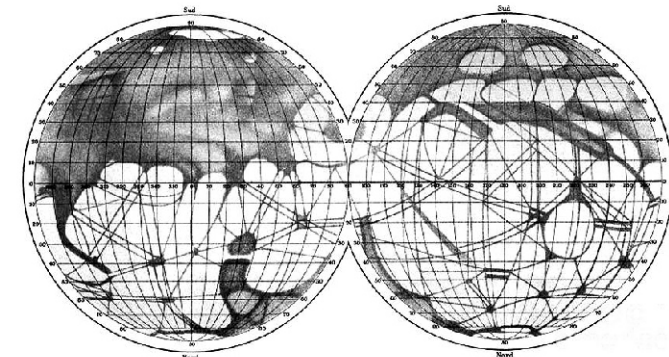


Figura 1 - Os "canali" de Schiaparelli.

florescia na primavera marciana e regrediam em seu rigoroso inverno.

Em meados de 1880 o astrônomo italiano Schiaparelli viu, com auxílio do seu telescópio, estruturas na superfície de Marte que denominou "canali". Supôs que se tratavam de canais que uma civilização marciana construiu para trazer água dos polos às regiões equatoriais de Marte (figura 1).

Hoje sabemos que não há vegetação em Marte. As manchas vistas eram tempestades de areia. Também não há civilizações avançadas que construíram um sistema planetário de canais. Os "canali" vistos por Schiaparelli eram resultado da baixa resolução dos telescópios da época.

Mas os dados recentes de Marte são mais precisos e confiáveis. Formularam-se expectativas mais realistas

sobre formas de vida marcianas, se existirem. Não civilizações, e sim algo mais similar a bactérias. Tudo isso colocou o planeta vermelho no foco da busca de vida no Sistema Solar.

AS PESQUISAS MODERNAS SOBRE MARTE

Marte está mais afastado do Sol do que nós. Com uma distância média do Sol de aproximadamente 225 milhões de quilômetros, a superfície de Marte é fria. A média é de 50 graus celcius abaixo de zero, com mínimas de 125 graus negativos! Mas no verão marciano alguns locais podem atintir 20 graus positivos.

A atmosfera marciana é muito rarefeita, não exercendo nem 1% da pressão da atmosfera da Terra. Sua composição é quase toda de dióxido de



Figura 2 - www.esa.int (24/04/2006)

carbono (95%), com 3% de nitrogênio e apenas vestígios de oxigênio, metano e água.

VIDA NO PASSADO?

A vida, pelo menos como conhecemos, depende da água no estado líquido. É ela quem fornece um meio adequado para que ocorram as reações metabólicas necessárias à manutenção da vida.

Hoje se sabe que já houve água líquida em abundância na superfície de Marte. As fotos das inúmeras sondas que investigam o planeta mostram claramente marcas de leitos de rios secos em sua superfície (figura 2). Além disso toda a superfície marciana contém minerais com óxidos de ferro (Fe_2O_3), que se formam com mais facilidade em ambientes com água líquida.

Em setembro a sonda robótica Curiosity, da Nasa, confirmou de maneira inequívoca que a região na base do monte Sharp já foi um gigantesco lago,

conforme demonstraram as análises mineralógicas feitas pelo equipamento.

As evidências de tanta água no passado estão associadas a uma atmosfera primitiva mais densa e a uma maior temperatura média de superfície. Isso daria um ambiente para que Marte já tivesse condições de abrigar a Vida e, eventualmente, tê-la desenvolvido de fato.

VIDA NO PRESENTE?

ÁGUA

Como a vida depende de água líquida, perguntar se existe vida atual em Marte requer descobrir se ainda há água líquida no planeta.

Sabemos que há pouca água em Marte, que nas condições atuais do planeta não a suportaria em estado líquido. Pelo menos não na superfície.

Existe assim a possibilidade de haver água líquida subterrânea, preenchendo enormes lençóis freáticos. Neles,



Figura 3 - Base do monte Sharp
www.nasa.gov (08/09/2015)

alguma forma simples de vida poderia existir.

Recentemente um tipo de análise inovadora feita com os dados colhidos da sonda orbital MRO, da Nasa, confirmou que água líquida parece escorrer nos verões de Marte em alguns locais (figura 5). Trata-se de água salgada (as análises espectroscópicas indicam sais de perclorato). A água pura não permanece líquida na superfície marciana. Mas os sais dissolvidos alteram seu ponto de fusão. É muito provável que esta água venha do subsolo, corroborando com o modelo de que ainda existe água líquida abaixo da superfície do planeta vermelho.



Figura 4 - Sonda MRO, da Nasa.

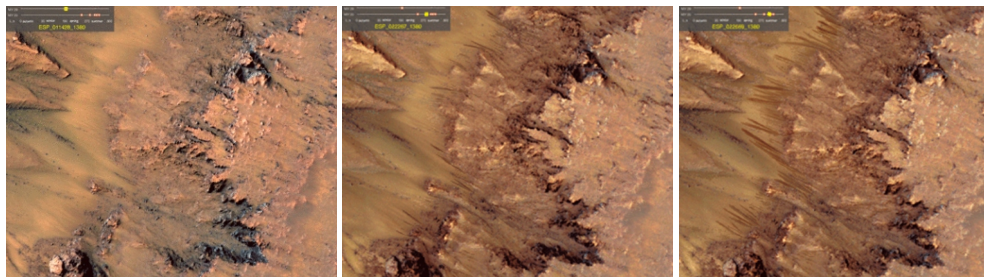


Figura 5 - O orbitador MRO fotografou material "escorrendo", ao longo dos meses, em região irregular da superfície de Marte. Trata-se de água líquida e salgada (www.nasa.gov)

METANO

Sabe-se que quase todo o metano que existe na Terra tem origem biológica. Ele é produzido no metabolismo das bactérias chamadas de metanogênicas.

A quantidade de metano na atmosfera de Marte é pequena. Mas uma variação significativa ocorre no verão marciano. A figura 6 mostra o aumento medido de metano na atmosfera de Marte no verão de seu hemisfério norte. No inverno os níveis caem, e voltam a subir no verão seguinte. A constatação intriga os pesquisadores. Seria isto o resultado do

metabolismo de microorganismos metanogênicos? Estariam em estado de hibernação, entrando em atividade nas temperaturas um pouco mais agradáveis do verão?

Não há resposta definitiva para o ciclo do metano marciano. Também há modelos que sugerem que o acréscimo do gás poderia ter origem puramente geológica.

No fim de 2014 a sonda *Mangalyaan*, da Agência Espacial da Índia (ISRO) entrou na órbita de Marte para estudar justamente este fenômeno do metano na atmosfera marciana.

AS PESQUISAS CONTINUAM

Vida passada ou presente, Marte é de grande interesse para as Ciências Planetárias e a Astrobiologia. Muitas missões robóticas estão planejadas para visitar o planeta. A próxima é a russo-europeia *ExoMars*. Teremos novidades em breve.

Wilson Guerra é astrônomo amador e professor. Graduiu-se em Física pela UEM. Tem especialização em Astrobiologia pela UEL.

Referências:

MOURÃO, Ronaldo - O Livro de Ouro da Astronomia (2002)
MAIA e DIAS - Origem da Vida (2012)
NASA: www.nasa.gov
ESA: www.esa.int

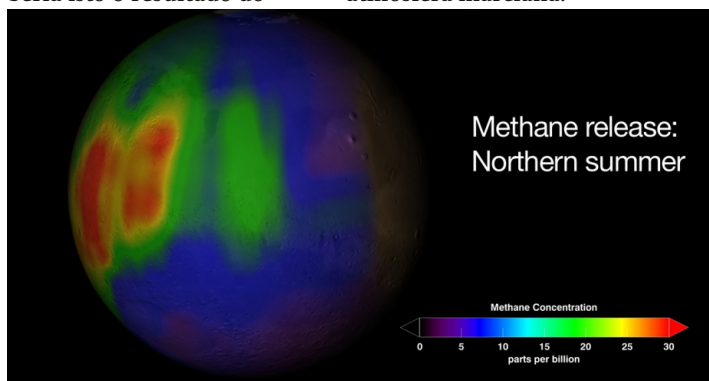


Figura 6 - Níveis de metano no verão do hemisfério norte marciano (www.nasa.gov)



Figura 7 - Sonda Mangalyaan (ISRO)

Referência em Astronomia Amadora no Norte do Paraná



Clique aqui e visite nosso grupo no FaceBook

PELA PRODUÇÃO E DIFUSÃO CIENTÍFICA



GRUPO DE ASTRONOMIA

PERSEUS



CEARÁ - BRASIL



EXPANSÃO DO UNIVERSO

Edwin Hubble e os limites do universo

Cristian Reis Westphal
cienciaeastronomia@gmail.com

Desde que as pessoas começaram a pensar sobre a estrutura do universo, procuraram sondar suas profundezas se perguntando se ele teria um fim. Mas foi um astrônomo americano que resolveu um enigma sobre seus limites (se é que eles existem). O fato é que segundo a teoria do Big

Bang, nosso universo está se expandindo constantemente, e é esse o tema desse artigo a expansão do universo e as observações de Edwin Hubble.

EDWIN HUBBLE

Antes de falarmos da expansão do universo, não podemos deixar de falar de

Edwin Powell Hubble. Ele veio de uma longa linhagem de cientistas, alguns que perderam até a vida por suas convicções. Um bom exemplo aconteceu em 1600, quando a Santa Inquisição condenou Giordano Bruno a morte, por declarar que o universo não teria limites e que teria infinitos mundos, dentre outro motivos. Depois de 87 anos, Isaac Newton deu suporte teórico



Edwin Hubble

para a visão de mundo de Nicolau Copérnico, de que o Sol e não a Terra seria o centro de todas as coisas. Para tanto, Newton apontou para a força de atração do sol, que mantém os planetas em órbita.

Com isso, abalou a posição tomada pela igreja como sua base. Mas por outro lado, forneceu apoio intelectual para a igreja. Newton observou que muitas das chamadas estrelas fixas se moviam. Porém, de acordo com suas leis de movimento, tudo deveria se mover, mesmo os corpos celestes não visíveis, logo o universo não poderia ter limites.

OS LIMITES DO UNIVERSO

Mas em primeiro lugar, como o universo surgiu? E por que as estrelas estão distantes se a gravidade deveria uni-las? Newton não teve como responder estas questões, mas nos 150 anos seguintes foram feitos muitos progressos. Usando um enorme telescópio que ele mesmo construiu, William Herschel descobriu o planeta Urano em 1785. Enquanto observava os céus, Herschel encontrou pontos brilhantes rodeados por uma espécie de névoa. Primeiro pensou que fossem estrelas cercadas por nuvens de gás e poeira. Em 1845, o astrônomo irlandês William Parsons, o conde de Rosse, completou seu telescópio de reflexão, que chamou de Leviatã.

Pesando em torno de 10 toneladas, foi o telescópio mais poderoso da época.

Com ele, Ross reconheceu pela primeira vez, que muitas nebulosas, como eram chamadas, possuíam a forma de espiral. O que ele não sabia era que na verdade, ele estava observando galáxias. Embora mais "nebulosas espirais" eram descobertas, ainda não havia um modelo para explicar o que seriam.

Um homem chamado Edwin Powell Hubble iria responder esta incógnita. Hubble desenvolveu um interesse por astronomia desde cedo e "Da Terra à Lua" de Julio Verne era sua história favorita. Seu avô construiu um telescópio para que o jovem Edwin usasse para passar as noites observando o céu.

Devido as notas boas na escola, Edwin ganhou uma bolsa de estudos para a

O telescópio Leviatã



Universidade de Chicago, onde estudou matemática e astronomia. Embora sua paixão fosse a astronomia, seguiu a vontade do pai e em 1910 foi para a Inglaterra estudar Direito em Oxford. Ele não estava interessado e não obteve sucesso. Três anos depois, retornou e continuou a estudar astronomia no observatório Yerkes de Chicago, em 1914.

Em sua tese de doutorado, Hubble defende que as nebulosas espirais eram galáxias independentes muito além de nossa Via Láctea. Mas para provar isso, deveria medir suas distâncias. Para isso, os astrônomos usam estrelas cujo brilho varia periodicamente conhecidas como "variáveis cefeidas". Elas provaram serem úteis como referência de medição astronômica. Para rastrear algumas destas variáveis cefeidas, Hubble foi em 1919 ao observatório Hale no Monte Wilson, próximo a Pasadena, onde o maior do telescópio do mundo estava em operação há um ano. Seu refletor, um espelho de 100 polegadas ou 254 milímetros de diâmetro. Hubble primeiro se dedicou sua atenção à nebulosa de Andrômeda, a única galáxia visível a olho nu no hemisfério norte. Esperava encontrar lá as variáveis cefeidas.



A galáxia de Andrômeda

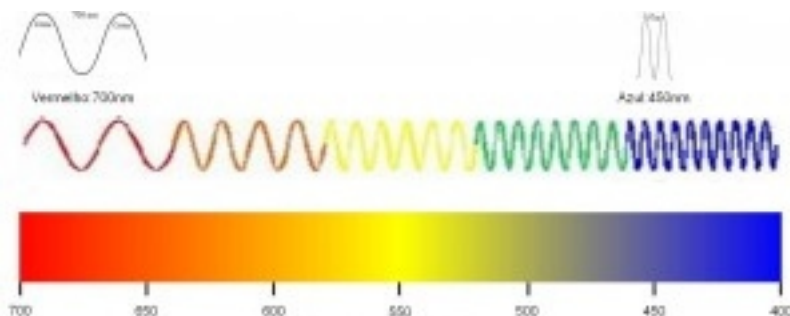
Após anos de intensa observação, encontrou algo na nebulosa de Andrômeda. Ele capturou os resultados em placas fotográficas. Através das cefeidas, pôde determinar a distância entre a nebulosa de Andrômeda e a Terra, sendo a medida de 800 mil anos-luz. Esta distância é quase oito vezes o diâmetro da Via Láctea. Assim, a Nebulosa de Andrômeda não pode fazer parte da nossa galáxia. Embora saibamos que Andrômeda está há 2,5 milhões de anos-luz, Hubble conseguiu provar que haviam galáxias além da nossa Via Láctea, sendo claro que deveriam ser galáxias independentes, Hubble e seu assistente Milton Humason analisaram seus espectros.

As linhas em um espectro

são únicas. Fornecem aos astrofísicos um tipo de impressão digital ótica, com várias informações. Entre elas, a composição química da fonte, neste caso, as galáxias. Os astrônomos notaram que as linhas eram deslocadas para o lado vermelho do espectro, um sinal de que as galáxias estavam se afastando da terra. Este desvio para o vermelho ocorre devido à luz ser uma onda.

A expansão do universo e o comprimento de onda da luz

A faixa de luz visível vai do vermelho, com comprimento de onda de cerca de 700 nm ao violeta, com comprimento de onda de 399 nm. Ondas na parte



Os Comprimento de Onda que forneceram indícios para a teoria da expansão do universo

vermelha são longas. Quando um objeto cósmico como uma galáxia se afasta da terra, as ondas ficam esticadas, ou seja, seu espectro é deslocado para o vermelho, e foi através de observações com base nessas características que foi possível identificar a expansão do universo.

Um corpo se aproximando, teria um deslocamento para o azul, suas ondas seriam comprimidas. Este fenômeno, conhecido como Efeito Doppler também é observado no som. E tem esse nome após o físico após o físico austríaco Christian Doppler notar que o apito de um trem é mais alto quando se aproxima e mais baixo quando se afasta.

A frequência muda porque as ondas sonoras e a sua fonte estão se movendo. Se a onda se aproxima, as ondas são comprimidas e o som das ondas curtas é mais alto. Se o trem está se

afastando, as ondas são esticadas e o som das ondas longas é mais baixo.

Aplicando a mesma lógica as galáxias, um desvio para o vermelho, ou alongamento das ondas de luz, significa que as galáxias devem estar se afastando. A maioria das galáxias vistas por Hubble eram desviadas para o vermelho. E quanto mais distantes, maior era o seu desvio para o vermelho, indicando a expansão do universo.

Ainda segundo o físico George Gamow, que teve papel importante teoria do Big Bang, toda a matéria existente hoje no universo encontrava-se concentrada no chamado "átomo inicial", ou "ovo cósmico", e que uma incalculável quantidade de energia, depois de intensamente comprimida, repentinamente explodiu, formando ao avançar do tempo gases, estrelas e planetas.

O fato é que a temperatura do universo diminui em razão da sua expansão, e na visão de alguns físicos, chegará o dia em que, o universo ser resfriará completamente e começara a se recolher de novo até que volte à sua forma original.

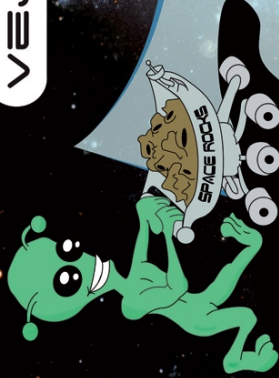
Hoje, a maioria dos cientistas defende o modelo teórico em que o universo está se expandindo e que continuará assim. A fundamentação teórica para este modelo da expansão do universo foi fornecida por Edwin Powell Hubble, em longas noites de intensas observações dos céus.

Cristian Wesphal é acadêmico de Engenharia Química e coordenador da página **Ciência e Astronomia**.

Fonte:

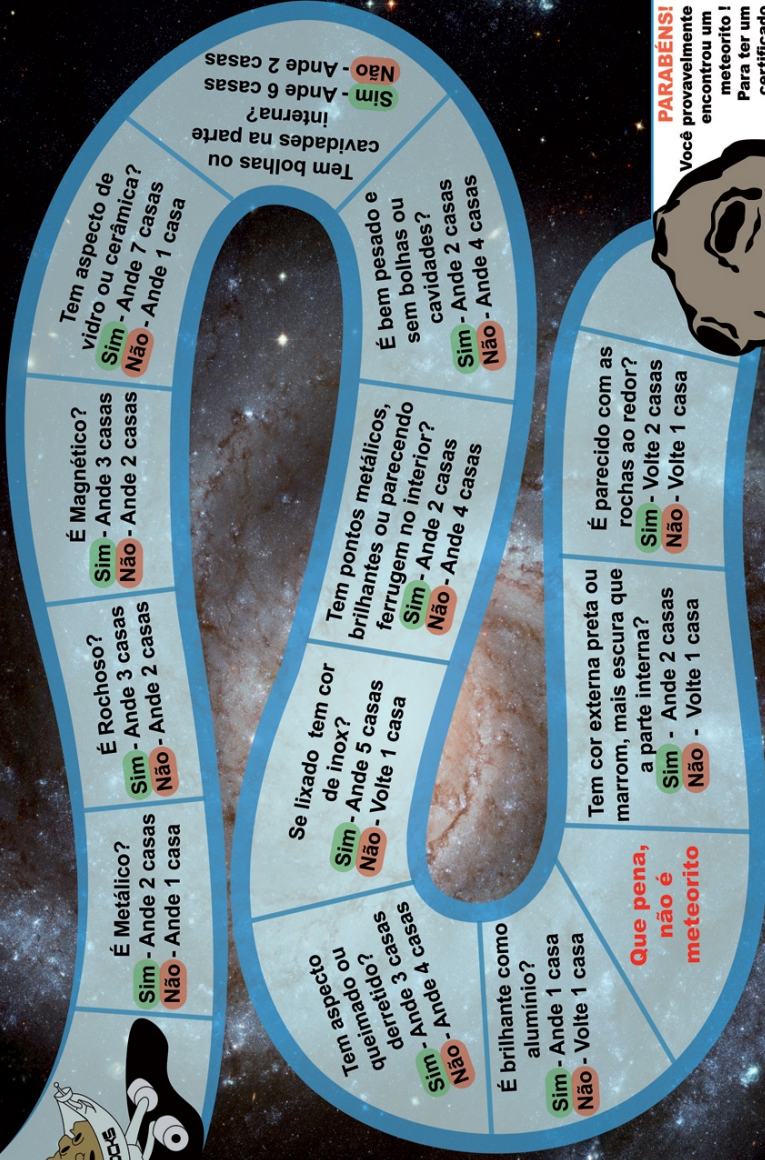
"Expansão do Universo: BRYSON, Bill - Breve História de Quase tudo/ Companhia das Letras - 7ª Impressão - 2005

VEJA SE VOCÊ TEM UM METEORITO!



Como jogar:

Responda as perguntas e conforme a sua resposta anote o número de casas indicadas, caso chegue ao final do tabuleiro você provavelmente tem um meteorito.



PARABÉNS!
Você provavelmente encontrou um meteorito!
Para ter um certificado oficial envie uma amostra para Space Rocks Meteoritos



Endereço da Space Rocks Meteoritos®:

Rua Felipe Schmidt, 515 - Sl. 607 - Centro - Florianópolis - 88010-001

A nossa corrida espacial de cada dia



Produtos e tecnologias desenvolvidas para a corrida espacial, e que estão em nossas casas

Maico Zorzan
maicozorzan@gmail.com

Com o fim da segunda guerra mundial, o mundo se viu imerso em uma guerra ideológica, separando pessoas de acordo com a ideologia de governo, e criando uma corrida armamentista e tecnológica, esperando uma suposta guerra entre potências mundiais. Esse período conhecemos como Guerra Fria. E nesse período, além das barbáries, a humanidade também vivenciou eventos que mudariam a história

para sempre. Um deles é a Corrida Espacial.

Como todo esforço de guerra, a Corrida Espacial foi um palco fértil para avanços tecnológicos que com o passar dos anos despejou novas tecnologias em nossas vidas. E nem sempre nos damos conta que usamos a todo momento produtos que só foram possíveis graças ao empenho de homens que dedicaram parte de suas vidas ao objetivo de colocar o homem no espaço.

E você, já olhou ao seu lado agora? Quantos objetos

ao seu redor nesse momento vieram do sonho de Ícaro moderno de levar o homem ao espaço?

Veja algumas dessas tecnologias que estão no nosso cotidiano:

Botas e luvas térmicas - fazem o aquecimento com a ajuda de baterias recarregáveis usadas no





interior do pulso das luvas e dentro da sola das botas de esqui.

Lentes resistentes a arranhões - no espaço pequenos fragmentos de rocha, poeira e lixo espacial são um problema constante, foi preciso encontrar uma solução para proteger os equipamentos contra arranhões e a sujeira, principalmente os visores dos capacetes. Uma empresa de óculos viu neste avanço uma oportunidade e passou a oferecer lentes muito mais resistentes.



Palmilhas de tênis - as botas usadas durante as missões Apollo foram desenhadas para proporcionar ventilação e absorção de impacto durante os saltos dos astronautas. As empresas de calçados esportivos adotaram esta tecnologia para oferecer produtos com grande absorção de impacto para atletas e usuários comuns.

Espuma espacial - a espuma viscoelástica, foi desenvolvida para revestir os bancos das naves distribuindo de maneira

uniforme o peso do astronauta sobre a superfície. Assim o choque é absorvido, garantindo segurança e muito mais conforto. Hoje esta tecnologia está presente em colchões, travesseiros e bancos de carro e de moto.

Aspirador de pó sem fio - em 1961 a empresa Black & Decker assinou um contrato com a NASA, para que fosse desenvolvido um aspirador capaz de sugar coisas mais pesadas, e que pudesse ser usado no espaço. O resultado agradou tanto, que foram desenvolvidos





Ilustração de um satélite para sistema de posicionamento global

diversos equipamentos sem fio.

Roupa de combate a incêndios - estes trajes são feitos com um tecido resistente ao fogo e que foi desenvolvido para o uso nos trajes espaciais.

Joysticks - usados no seu vídeo game e em veículos para pessoas com deficiência, eles evoluíram durante pesquisas para desenvolver um controle para o veículo lunar Apollo.

Câmera de celular - Praticamente metade dos celulares com câmera usa uma tecnologia

desenvolvida para câmeras espaciais.

Papinha de nenê - aquelas papinhas industrializadas para alimentação de nenês (gororobinhas), se baseiam em estudos da Nasa, que buscava alimentação balanceada para astronautas, e que servem até hoje de base para a produção de boa parte desses alimentos.

Termômetros auriculares - Termômetros auriculares muito usados por pais e mães de todo mundo em seus bebês. Inseridos no ouvido, eles

medem a temperatura em segundos. Rápido, eficiente e prático. A tecnologia infravermelha que o torna possível, incrivelmente, veio de pesquisas de cientistas que queriam medir a radiação emitida por estrelas e planetas. Ela foi desenvolvida pela Diatek Corporation a pedido da NASA, a agência espacial americana.

Ranhuras nas pistas de aeroportos (grooving) - Popularizada na imprensa brasileira após o acidente com o voo da TAM que se chocou em um andar da própria companhia em 2007 no aeroporto de Congonhas, essa tecnologia foi desenvolvida pela Nasa na década de 1960, afim de encontrar maneiras de diminuir a velocidade dos ônibus espaciais em dia de chuva, impedindo acidentes.

Aparelhos dentários - a verdade é que já existiam aparelhos dentários antes da era espacial, porém os aparelhos dentários transparentes, feitos de Alumina Policristalina Translúcida (TPA), material criado para proteger partes de antenas no Espaço. No final dos anos 1980, uma empresa estava desenvolvendo novos aparelhos que fossem esteticamente mais bonitos que os clássicos metálicos.





Alguns modelos de detectores de fumaça

No fim, ela descobriu que a TPA é resistente o suficiente para o trabalho e é transparente. Em 1987, o produto entrou no mercado.

Tecido de cobertura de shopping e estádios - Sabe aqueles tecidos usados para cobertura de estádios de futebol? Aquele mesmo usado em estacionamento de shopping, parques e tendas? Então, eles também vieram da corrida espacial, que no final dos anos 1960, a NASA fazia pesquisas a fim de desenvolver um tipo de tecido que fosse leve, não inflamável e capaz de

proteger os astronautas de todos os perigos do Espaço. Anos depois esse material entrou no mercado.

Detector de fumaça - é bem verdade que eles não foram inventados pela Nasa ou qualquer outra agência espacial, mas é graças a modificações feitas pela Nasa, que você consegue acender um fósforo sem disparar um alarme, ou tomar um banho.

Deteção de doenças cardiovasculares - A tecnologia que hoje é utilizada em aparelhos para detecção de problemas

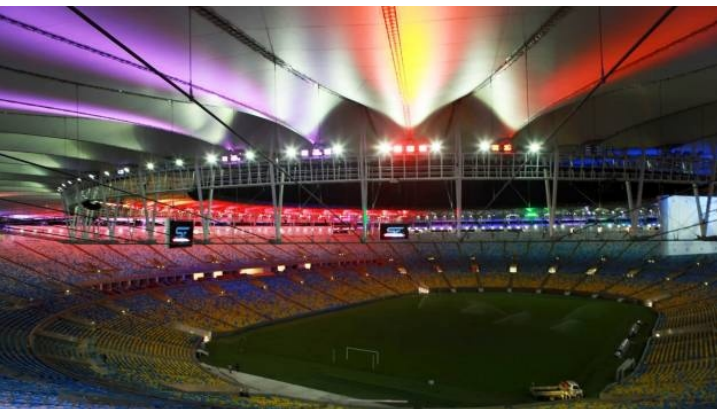
cardiovasculares foi primeiramente empregada pela Nasa para a detecção de fissuras e ranhuras que indicassem água ou vida em outro planeta.

Muitos outros produtos como filtros de água, flanela, produtos sem fio, GPS, dentre outros itens, tem origem na pesquisa espacial. Então amigo, antes de reclamar dos gastos e do tempo investido nas viagens espaciais, afirmando que é necessário investir essas quantias aqui no planeta Terra, procure saber sobre os benefícios que essas viagens trazem e trouxeram para sua vida.

Maico Zorzan é astrônomo amador. Graduou-se em Matemática pela UEM.

Referências:

www.fas.harvard.edu
www.coldwar.org
www.forthnet.gr
www.sti.nasa.gov/tto/apollo.htm
www.cia.gov/cia/dst/showcase.html
www.pbs.org/transistor/teach/teacher_guide_html/lesson2.html





Nebulosa M20

Astrofotógrafo: Adriano de Oliveira
Piraí - RJ



www.pb.utfpr.edu.br/geastro





**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, é totalmente pública, gratuita e de direitos livres.

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