

AstroNova

Ano 03 - Nº 10 - Junho/2016

Tour pelo Sistema Solar

A Lua, nosso satélite natural



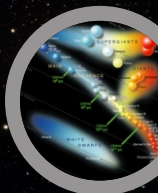
Telescópios Espaciais

A extensão de nossos olhos, fora da Terra



Astrofísica Estelar

O diagrama de Hertzsprung-Russell



Astrobiologia

*Novas pistas para entender
a origem do oxigênio na Terra*



ENTENDENDO A ASTRONAVEGAÇÃO

EVENTOS DE DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA:
O 13º EPAST E O 1º ENASTRO

ATIVIDADES NA ESTÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL

AGENDA DÓS LANÇAMENTOS ESPACIAIS

**Wilson Guerra**

GCAA



EDITORIAL

O fim deste primeiro semestre de 2016 foi marcado por uma boa notícia: eventos de divulgação de Astronomia parecem estar se tornando notícia comum em nosso país. Até então uma área de grande carência, passos firmes dos amantes do Cosmos tem mudado aos poucos este cenário. Nesta edição da AstroNova trataremos do EPAST, que contou com sua 13a edição este ano e já se mostrou consolidado no estado do Paraná. E também abordaremos o 1º ENASTRO, evento que inaugura a divulgação de Astronomia Amadora do Rio Grande de Sul, sob coordenação geral de Cristian Westphal. Nossa amiga Yara Souza traz nesta edição uma interessante descoberta que pode literalmente "tirar de debaixo do tapete" a origem do oxigênio molecular na atmosfera terrestre, uma das várias questões chave no desenvolvimento atual da Astrobiologia.

Enquanto isso, Rafael Cândido conclui seu artigo anterior

sobre classificação estelar, trazendo-nos uma compreensão do que é o "mapa do tesouro" dos astrofísicos de estrelas: o famoso diagrama de Hertzsprung-Russell.

Recuperando a astronomia clássica, Matheus Castanheira traz um artigo introduzindo-nos à Navegação Astronômica, esta técnica fascinante que os antigos desenvolveram e que, na prática, transformaram o céu em um grande GPS natural.

O nosso Tour pelo Sistema Solar trata da Lua, trazendo um texto didático e envolvente da Nasa sobre o astro que mais encanta o céu, principalmente agora, neste mês dos namorados <3.

Para finalizar, nosso colaborador Fernando Bortotti discorre um pouco sobre os telescópios espaciais, estas verdadeiras expansões de nossos olhos fora da Terra. Mas, como sempre, iniciamos com nossa agenda de lançamentos de foguetes e um resumo das principais atividades da Estação Espacial Internacional neste último trimestre.

Uma boa astro-leitura para todos nós.

Wilson Guerra/GCAA

EXPEDIENTE

Editores:

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Redatores:

Fernando Bortotti
fernando_bortotti@hotmail.com

Matheus Castanheira
mcastanheira@hotmail.com

Rafael Junior
eletrorafa@gmail.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Yara Laiz Souza
mandesuapautaprayara@gmail.com

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Astrofotos:

Armando Rossato
Delberson T. Souza

Capa

Aglomerado da Fornalha

www.eso.org/public/brazil/news/eso1612



Tour pelo Sistema Solar

A Lua, o satélite natural da Terra

08



ASTROBIOLOGIA

Um "tapete" de bactérias por trás do oxigênio da Terra

13

1º ENASTRO

Como foi o Encontro Rio Grandense de Astronomia

18



Telescópios Espaciais

Quais serão (e serão) nossos olhos fora da Terra

23

Astrofísica Estelar

Entendendo o diagrama de Hertzsprung-Russell

27

Astronomia de Posição

Uma introdução à Navegação Astronômica

33

13º EPAST

Como foi mais este Encontro Paranaense de Astronomia

37

Principais Lançamentos do Trimestre

EUROPA/ GUIANA FRANCESA

Foguete: ARIANE 5 (ESA)

Carga: Superbird 8 e GSAT 18
satélite de comunicação

Local: Espaçoporto de Kourou
Data: 26/07/2016

Foguete: ARIANE 5 (ESA)

Carga: Intelsat 33e & Intelsat 36
satélite de comunicação

Local: Espaçoporto de Kourou
Data: 24/08/2016

RÚSSIA

Foguete: SOYUZ (Roscosmos)

Carga: cargueiro Progress
mantimentos à ISS

Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 16/07/2016

Foguete: SOYUZ (Roscosmos)

Tripulação da Expedição 47S da
Estação Espacial Internacional

Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 06 ou 07/07/2016

ESTADOS UNIDOS

Foguete: FALCON 9 (SpaceX)

Carga: Eutelsat 117 West B e ABS 2A
satélites de comunicação

Local: Base do Cabo Canaveral
Data: 14/06/2016

Foguete: Antares (OA-5)

Carga: cargueiro Cygnus, levando
equipamentos para ISS

Local: Wallops Island, Virgínia
Data: 06/07/2016

CHINA

Foguete: Longa Marcha 3

Carga: Beidou,
satélite de navegação

Local: Xichang
Data: 12/06/2016

Foguete: Longa Marcha 7

Carga: teste com nova cápsula
para transporte humano

Local: Wenchang
Data: 26/06/2016

Estação Espacial Internacional (ISS)

Principais atividades (fevereiro a maio)

Tripulação atual - Expedição 47



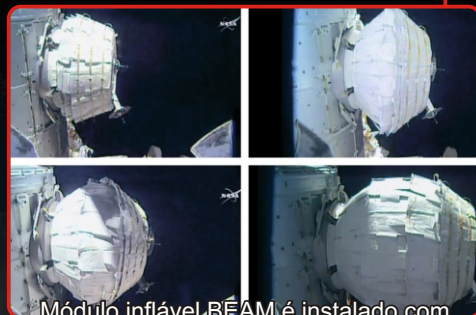
Próxima Expedição - Soyuz MS-01



Astronauta Tim Peak, (ESA) desempacota dispositivo para experimento que pesquisa como ocorre troca de fluidos dentro da cabeça em ambiente de microgravidade.



Cargueiro Cygnus, da empresa Orbital Sciences, chega com sucesso trazendo mantimentos e equipamentos.



Módulo inflável BEAM é instalado com sucesso na Estação. O acoplamento foi feito por meio do braço robótico Canadarm.



CubSat para monitoramento da Terra é lançado por dispositivo do módulo Kibo.

ESTAVA ESCRITO NAS ESTRELAS



A Equipe da Revista AstroNova deseja um

FELIZ DIA DOS NAMORADOS

aos apaixonados... pelo Universo também!



André e Débora se conheceram no
Encontro Paranaense de Astronomia. Se casaram!



www.caeh.com.br

MARIALVA - PR



Fundado em 01 de Setembro de 2011, data onde também ocorreu nossa primeira atividade, uma observação pública na Praça Madre Rafaela Ybarra em Marialva. O CAEH, como é chamado do Clube de astronomia Edmond Halley, é um clube de astronomia amadora formado por pessoas de diversas idades e profissões, com o interesse na troca de conhecimento,

experiências e também vontade de ensinar e levar a astronomia para toda a população local.

Temos como principal atividade o aprendizado de astronomia e ciências afins pelos membros e também a divulgação e a popularização da ciência para a comunidade. Realizamos observações públicas, palestras, encontros astronômicos e

também dois acampamentos astronômicos anuais mostrando aos participantes as diferenças entre o céu de inverno e o céu de verão.

O CAEH é um clube independente sem fins lucrativos, aberto a toda a comunidade, onde todos os membros são voluntários na divulgação e propagação da astronomia para nossa população, em especial nossas crianças.

Um Tour pelo Sistema Solar

LUA

O Satélite Natural da Terra

Da Nasa (com adaptações)

Os ritmos diários e mensais que determinam o comportamento do único satélite natural terrestre, a Lua, guiaram os registros humanos do tempo por milhares de anos. A influência do satélite sobre os ciclos terrestres, especialmente as marés, também foi mapeada por muitas culturas, em eras diferentes. Mais de 70 espaçonaves foram enviadas à Lua; 12 astronautas caminharam em sua superfície e trouxeram de volta 382 quilos de rochas e amostras de solo lunar para a Terra.

A presença da Lua estabiliza a oscilação da Terra. Isso permitiu que o planeta desenvolvesse um clima muito mais estável, ao longo de bilhões de anos de evolução, e pode ter afetado o curso e o desenvolvimento da vida na Terra.

Como a Lua surgiu? A principal teoria é a de que um corpo celeste de tamanho semelhante ao de Marte um dia colidiu com a Terra, e os destroços resultantes (da Terra e do corpo celeste envolvido na colisão) se acumularam para formar a Lua. Os cientistas acreditam que a Lua se tenha formado cerca de 4,5 bilhões de anos atrás (a

idade das rochas lunares mais antigas, entre as amostras coligidas). Quando a Lua se formou, suas camadas externas se derreteram devido a temperaturas muito elevadas e formaram a crosta lunar, possivelmente com base em um "oceano de magma" global.

Da Terra, vemos sempre a mesma face da Lua, porque o satélite gira uma vez em torno de seu eixo mais ou menos no mesmo tempo em que completa uma rotação em torno da Terra. Esse fenômeno é conhecida como "rotação síncrona". Os padrões de luz e de escuridão na face visível da



LUA: dados mais relevantes

- Distância média da Terra: 350.000 km
- Raio: $1,7375 \times 10^3$ km
- Volume: $2,1960 \times 10^{10}$ km³
- Massa: $7,358 \times 10^{22}$ kg
- Gravidade: 1,633 m/s²
- Atmosfera: não tem.

Lua deram origem a lendas como a de São Jorge e o Dragão. As áreas mais claras são os altiplanos lunares. As faixas mais escuras, conhecidas como mares, são bacias de impacto que se encheram de lava escura entre quatro bilhões e 2,5 bilhões de anos atrás.

Depois desse período de vulcanismo, a Lua se resfriou, e desde então praticamente não mudou, excetuando a constante chuva de "ataques" de cometas e meteoritos. A superfície da Lua é cinza carvão, em termos de cor, e arenosa, com terra bastante fina. Esse cobertor poeirento é conhecido como regolito lunar, um termo que descreve camadas de detritos produzidas por ação mecânica em superfícies planetárias. O regolito é pouco espesso, e varia entre dois metros nos mares mais jovens a talvez 20 metros nas superfícies mais antigas, localizadas nos altiplanos.

Diferente da Terra, a Lua não tem vulcões ativos ou placas tectônicas em movimento. No entanto, sismômetros instalados pelos astronautas das espaçonaves Apollo, nos anos 70, registraram pequenos abalos em profundidades de algumas centenas de quilômetros. Os abalos provavelmente são causados por marés causadas pela atração gravitacional terrestre. Pequenas erupções de gás em algumas crateras, como a de Aristarco, também foram reportadas. Áreas magnéticas locais foram detectadas em torno das crateras, mas a Lua não tem um campo magnético semelhante ao da Terra.

Uma descoberta surpreendente na missão da sonda exploratória Lunar Orbiter, nos anos 60, foi a revelação de fortes áreas de grande aceleração gravitacional localizadas sobre os mares circulares. Essas concentrações de

massa podem ser causadas por camadas de lavas basálticas, mais densas, que encham os mares

Em 1988, a equipe de controle da espaçonave Lunar Prospector reportou a descoberta de água congelada em ambos os pólos da Lua. Impactos de cometas depositaram água na superfície do satélite, e parte dela migrou para áreas muito frias e muito escuras nos pólos.

Resta muito a ser descoberto sobre a Lua. Os pesquisadores continuam a estudar as amostras e os dados obtidos nas missões do projeto Apollo e outras, bem como os meteoritos lunares.

Atualmente o jipe robótico Yutu, da Agência Espacial da China, está operando na superfície da Lua.

www.nasa.gov

Tradução: Luiz Roberto Mendes
Gonçalves



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



Via Láctea
Astrofotógrafo: Armando Rossato
06/07/2013
Marialva - PR

GEAHK

GRUPO DE ESTUDOS ASTRONÔMICOS
DO COLÉGIO HELENA KOLODY
SARANDI - PARANÁ



Observação Astronômica Amadora, Educação Científica em
Astronomia, Astrofísica, Astronáutica e Astrobiologia.

*“O estudo do Universo é uma viagem
de autoconhecimento”* CARL SAGAN



www.facebook.com/GEAHKastro



TAPETE DE BACTÉRIAS

Yara Laiz Souza

yaralaizsouza@gmail.com

Nossa atmosfera é tomada por nitrogênio. O oxigênio (O_2) que respiramos corresponde a míseros um quinto de toda a atmosfera terrestre. Dentre as pesquisas recentes, que provaram que os picos de oxigênio começaram com o advento da fotossíntese, há um impasse sobre quando isso realmente aconteceu: alguns defendem que foi há 2,4 milhões de anos, outros afirmam que foi há 2,8 milhões de anos (durante o Grande Evento da Oxidação). Tal impasse nunca havia sido resolvido por falta de desenvolvimento de modelos seguros. Mas, pesquisadores da Universidade da Califórnia (UCLA) estudam um tapete de micróbios que vive

debaixo de uma grande placa de gelo na Antártica. A hipótese dos cientistas é que organismos iguais a esses tenham criado oásis de O_2 há 2,4 milhões de anos. E de onde vem tanta certeza? Este é o primeiro modelo vivo de microrganismos semelhantes aos que existiam durante a Terra primitiva. Uma surpresa da Natureza que vai nos ajudar a descobrir como era o nosso planeta antes.

No final de 2015, uma pesquisa de Edward Schieterman mostrou que o nitrogênio era o grande indicador de vida na Terra e que modelos feitos usando dados de telescópios poderiam servir para tentar encontrar vida em outros planetas. A razão para isso é: o nitrogênio estabiliza a atmosfera e permite o

desenvolvimento da água líquida no solo. Visto isso, alguns pesquisadores que estavam com trabalhos e hipóteses engavetadas aproveitaram a oportunidade para trabalhar em suas ideias, mas, em outubro, antes dos resultados de Schieterman, a equipe da UCLA já estava publicando o seu trabalho na revista *Geology*. Os dois assuntos casaram, frutos de boas pesquisas e curiosidade genial.

As primeiras descobertas mostram que a ascensão do O_2 aconteceu devido o trabalho intenso dos primeiros organismos, que começaram a produzir O_2 bentônico. Bentônico refere-se a todo organismo que vive em águas salgadas em contato com o seu substrato e não tem a capacidade de



Tapete de micróbios que vive debaixo de uma grande placa de gelo na Antártica podem responder dúvidas sobre o Grande Evento da Oxidação.

nadar. Ou seja, o primeiro tipo de O_2 da atmosfera foi feito por algas primitivas, cianobactérias e tudo mais que vivesse nos primeiros mares fazendo fotossíntese sem se mexer.

A camada primitiva de atmosfera era tomada por nitrogênio que veio, principalmente, dos processos vulcânicos. A atmosfera secundária, que conta com a presença de O_2 , apareceu bem depois. Estudar sobre isso era um tanto complicado, visto que as algas e corais nos mares estão passando por um momento delicado, cheio de consequências altíssimas

proporcionados pelo aquecimento global e eles já evoluíram e mudaram bastante.

A UCLA esteve empenhada em encontrar um modelo perfeito e encontrou o que queria em Lake Fryxell na Antártica. As cianobactérias são organismos muito parecidos com bactérias, mas fazem fotossíntese. As que estão em Lake Fryxell formam uma camada verde no gelo como um tapete. Durante o Verão, esse tapete fica mais espesso e nos fornece o primeiro modelo de produção de oásis de O_2 bentônicos, muito semelhantes aos que existiam na Terra primitiva.

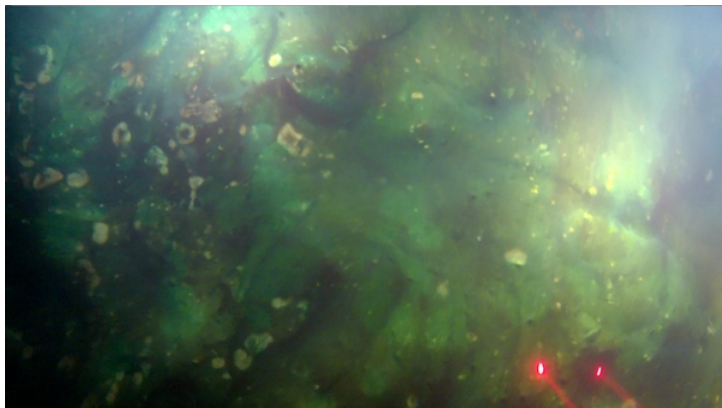
A questão importante sobre O_2

Pesquisas anteriores mostraram que o pico nos níveis de oxigênio, que é um pequeno veneno, e o Grande Evento da Oxidação

aconteceram graças as cianobactérias. Elas foram, muito provavelmente, as primeiras produtoras de O_2 na Terra.

Apesar disso, os primeiros microrganismos a dominarem a Terra tiveram o desafio de se adaptar a esse gás venenoso. Houve uma evolução para suportar o O_2 e a descoberta sobre como usar esse gás para liberar energia. Dawn Sumner, uma das pesquisadoras do trabalho, conta: “O oxigênio é realmente crítico para a sobrevivência e evolução animal. O oxigênio fornece grandes quantidades de energia através da respiração. Muito do meu trabalho tem sido gasto na compreensão do processo de oxidação da Terra, em parte, para poder entender como chegamos até aqui”.

Como a compreensão de



Camada verde de cianobactérias no gelo se dispõem como um tapete.

como o O_2 chegou na conformidade atual da atmosfera ainda não está clara, os cientistas acreditam nos oásis de oxigênio: áreas isoladas onde o oxigênio era muito abundante antes de se tornar comum em todo o mundo. Esse processo, segundo os resultados, começou 400 milhões de anos antes do Grande Evento da Oxidação.

Lake Fryxell

Lake Fryxell é um lago coberto de gelo encontrado pela expedição Discovery, que aconteceu entre os anos 1901 a 1904. O lago é permanentemente coberto por gelo com camadas que tem entre 13 a 16 pés de espessura. Para explorar o lago e encontrar o tapete microbiano, Sumner e sua equipe tiveram que fazer um furo de 7 polegadas diâmetro no gelo e, em seguida, colocar um tubo de cobre com anticongelante para derreter mais a entrada. Dessa forma, alguns pesquisadores mergulharam para fazer as observações.

Eles analisaram o tapete microbiano que é, até então, o único exemplo do primeiro oásis de oxigênio. “Animais de grande porte estão extintos na Antártica por causa da glaciação e há o

isolamento de outros continentes, por isso, olhando para esses lagos podemos olhar para um momento da ecologia da Terra em que não existia animais de grande porte”, diz Sumner.

Durante um dos mergulhos a 10,2 metros de profundidade, os pesquisadores encontraram o tapete microbiano. Eles tinham um verde brilhante que se sobressaía totalmente chamando atenção. Anne Jungblut, microbióloga do Museu de História Natural de Londres, identificou os organismos como cianobactérias, que geram camadas finas de O_2 de um a dois milímetros de espessura.

Pesquisas futuras

“Essa descoberta não foi de todo uma coisa que estávamos procurando, foi um achado acidental”, comenta Sumner. Pesquisas nesses locais totalmente inesperados, em que extremófilos são encontrados, sempre abrem janelas para a reflexão do quanto a vida é capaz de se adaptar e se reinventar, se refazer e se colocar a prova dos mais variados desafios. Essas cianobactérias irão ajudar na construção de um modelo ainda mais real da Terra primitiva e nos

ajudará na maior compreensão de como chegamos até aqui.

Os cientistas também descobriram que a produção de oxigênio excede sazonalmente o consumo de oxigênio e a perda do gás para o ambiente circundante. Os pesquisadores sugerem tapetes microbianos espalhados pelo mundo geraram vários oásis de O_2 . A junção de toda essa produção teria criado o Grande Evento da Oxidação.

O próximo passo é voltar a Lake Fryxell e estudar como essas cianobactérias conseguem sobreviver ao inverno longo e escuro e como a sua química muda quando o verão chega novamente. E quem sabe a Natureza não nos presenteia de novo? Há presentes em várias partes do mundo, aguardando paciente para ajudar na reconstrução da História da Terra.

Yara Laiz Souza é acadêmica de Ciências Biológicas-UEA. Coordena a página **Ciência em Pauta**.

Sugestões de leitura: *Antarctic Microbes Hold Clue to Earth's Oxygen Site Astrobiology* Nasa: <http://go.nasa.gov/24FVOXr>

Antarctic microbial mats: A modern analog for Archean lacustrine oxygen oases. Site Geology <http://bit.ly/1ZRUYai>

O papel do nitrogênio na origem da Vida Revista AstroNova - Edição n.9



Messier 51
Astrofotógrafo: Delberson T. Souza
Junho/2016
Silvânia - GO



www.pb.utfpr.edu.br/geastro



1º ENAstro

1º ENCONTRO RIO GRANDENSE DE ASTRONOMIA

30 de abril / Canoas-RS

Ocorreu no último dia 30 de abril, na Universidade La Salle (Unilasalle) em Canoas, o 1º Encontro Rio Grandense de Astronomia (ENASTRO).

O Encontro foi organizado pelo projeto Ciência e Astronomia, coordenado pelo jovem Cristian Reis Westphal, estudante de Engenharia Química, divulgador científico e um dos colaboradores da Revista AstroNova.

O evento iniciou-se com o discurso do Reitor Prof. Dr. Paulo Fossati saudando o público presente.

Logo depois iniciou-se a apresentação dos palestrantes, começando com o professor César Schmitt, da Feevale de Novo Hamburgo, falando sobre o Big Bang e fundamentos de

Cosmologia. Ao final apresentou um pouco sobre suas atividades de divulgação de Astronomia para crianças.

O professor Valdir Boesel discorreu sobre buracos negros, principalmente como eles são formados e como estas regiões são previstas por equações matemáticas.

Depois, uma palestra um tanto diferente. Subiram ao palco os fundadores da SARG, Sociedade Astronômica Rio Grandense, que foi fundada em 1979 e durante os anos 80 foi uma das principais entidades de divulgação de Astronomia no Brasil.

No palco estavam Luciano Sclovsky, José Francisco Alves, Carlos Frab, Luís



Cristian Reis Westphal,
organizador do 1º ENASTRO



Logo pela manhã o auditório já estava quase completamente lotado.

Frota, Luiz Machado e Luís Araújo. Cada um contou da alegria e das dificuldades de se divulgar Astronomia nos anos 80, época em que não havia internet, a revista era datilografada e fotocopiada, e os contatos para observações eram feitos por telefone ou telegrama.

Inclusive na época conseguiram realizar o chamado ESRA, Encontro Sul Riograndense de Astronomia.

A SARG estava com as atividades encerradas, mas nesta apresentação foi anunciada a sua volta e foi feito um convite ao Cristian

para dar uma palestra na reabertura da SARG.

O período da tarde começou com a palestra da professora Daniela Pavani da UFRGS sobre evolução estelar e a composição química do Universo.

Em seguida, Yara Souza,



Professor César Schmitt e sua palestra sobre o Big Bang.



Professor Valdir Boesel explicando sobre buracos negros.

graduanda em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas, integrante do Ciência e Astronomia e também colaboradora da Revista Astronova.

Sua palestra foi sobre o estudo da Astrobiologia como meio de analisar como a vida se adaptaria em outros locais do Universo. Inclusive foram apresentados seres da Terra que vivem em ambientes inóspitos como locais secos, quentes, frios e até uma bactéria que resiste a altas doses de radiação.

O professor Jorge Quillfeldt, também um dos fundadores da SARG e professor da UFRGS, também falou de Astrobiologia em sua palestra “Vida no Sistema Solar”. Mas foi muito além, apresentando também a

evolução no conhecimento dos exoplanetas, que já somam 2086 novos mundos identificados em outras estrelas e que atualmente a Astrobiologia é um dos mais desafiantes campos de estudo da Astronomia.

A última palestra foi apresentada por Rafael Candido, colaborador da Revista Astronova, integrante do Projeto Ciência e Astronomia e doutorando no ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica).

O assunto foi as descobertas que a missão Cassini-Huygens realizou e como isso trouxe informações importantes para os estudos de Astrobiologia sobre as condições de vida em Titã, maior satélite de Saturno.

Ao fim do evento, houve a apresentação dos músicos Adrianne Simioni e Zózimo



Bolinhos temáticos de Astronomia, enfeitados com estrelinhas de açúcar.



Hora do lanche, pessoal trocando contatos e os pôsteres de Astronomia ao fundo.



Os fundadores da SARG. Ao microfone, Luis Frota contando sobre a pasta que continha os documentos da fundação (chamados carinhosamente de Manuscritos do Mar Morto).



Professora Daniela Pavani falando sobre a origem dos elementos químicos no núcleo das estrelas.



Yara Souza e sua palestra de Astrobiologia. No slide, alguns seres resistentes a ambientes extremos.



Professor Jorge Quillfeldt e sua empolgante apresentação. No slide, as interações entre campos de estudo da Astronomia.



Professor Rafael Candido, que ao final de sua palestra a dedicou à memória de Carl Sagan.

Rech com músicas inspiradas pela Astronomia.

O sucesso do evento mostra que há um grande interesse pelo estudo da Astronomia, seja de forma profissional ou amadora. Há muita gente curiosa a respeito destes assuntos e é de grande importância que os divulgadores científicos continuem atuando.

No ENASTRO, além de pessoas da região da Grande Porto Alegre, vieram pessoas

de cidades distantes e não apenas do Rio Grande do Sul, mas também de Santa Catarina.

A meta é repetir o evento no próximo ano, porém com três dias de duração, para que venham mais palestrantes e tenha atividades como oficinas, mini-cursos e observação.

Fotos: Thiago Fantinatti.

Crédito da foto oficial:

Comunicação Social Unilasalle.



A banda Astronomusic em sua apresentação no final do ENASTRO.

Página da banda:

<http://www.astronomusic.com>



Foto oficial do 1º ENASTRO.



Grupo Centauro de Astronomia Amadora
Dois Vizinhos - Maringá (PR)

10 Anos

*Divulgando a Beleza do Universo
revelada pela Ciência*



www.grupocentauro.org



TELESCÓPIOS ESPACIAIS

Por qual razão enviamos telescópios ao espaço? Neste artigo mostraremos que não é apenas devido à garantia de céu limpo o tempo todo.

Fernando Bortotti

fernando_bortotti@hotmail.com

No artigo da Revista Astronova da edição nº 06 maio/2015 falamos sobre os diferentes comprimentos de onda do espectro eletromagnético e sobre as informações astronômicas que obtemos ao analisar os objetos celestes além da luz visível.

Algumas dessas partes do espectro não conseguem atravessar a atmosfera, o que é bom para nós (Figura 1). Seria difícil a vida se constituir na Terra tendo raios-x e raios gama atravessando a atmosfera e

chegando à superfície.

Mesmo para a luz e o rádio, que chegam na superfície, a atmosfera é um problema

considerável para a Astronomia, uma vez que além de nuvens, há a fumaça e neblina; que podem bloquear a

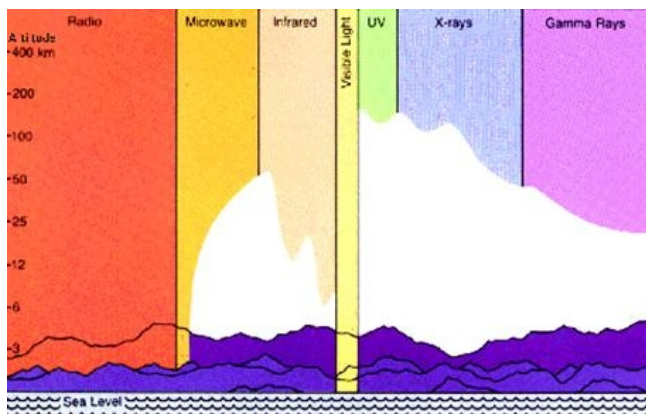


Figura 1. Alcance dos diferentes tipos de radiação eletromagnética na atmosfera terrestre. Percebe-se que apenas as ondas de rádio, um pouco das micro-ondas e a luz visível conseguem chegar ao nível do mar (history.nasa.gov/SP-466/ch2.htm)

observação de objetos celestes com intensidade luminosa abaixo de um determinado nível. Mesmo em uma noite de céu muito limpo, longe da poluição luminosa, há o bloqueio de grande parte do espectro da luz visível. Para o rádio, temos o problema da absorção de energia pelo vapor de água das nuvens e atenuações causadas por chuvas e neve.

Então, como podemos atenuar os efeitos atmosféricos e analisar os objetos celestes nas radiações que não

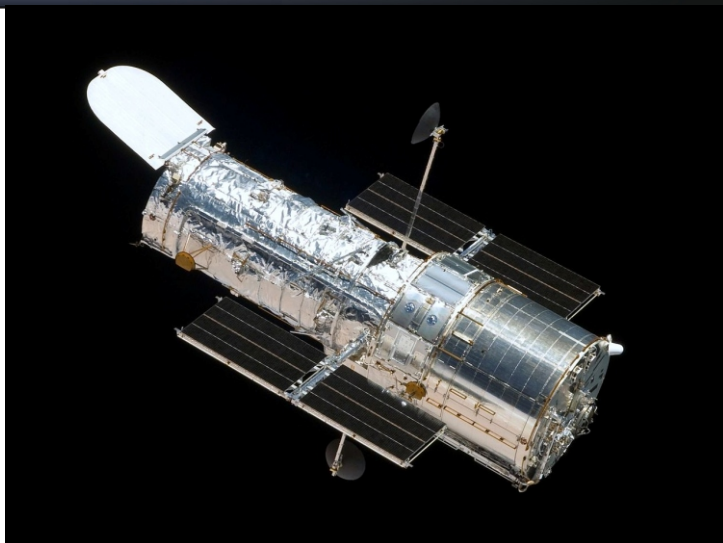
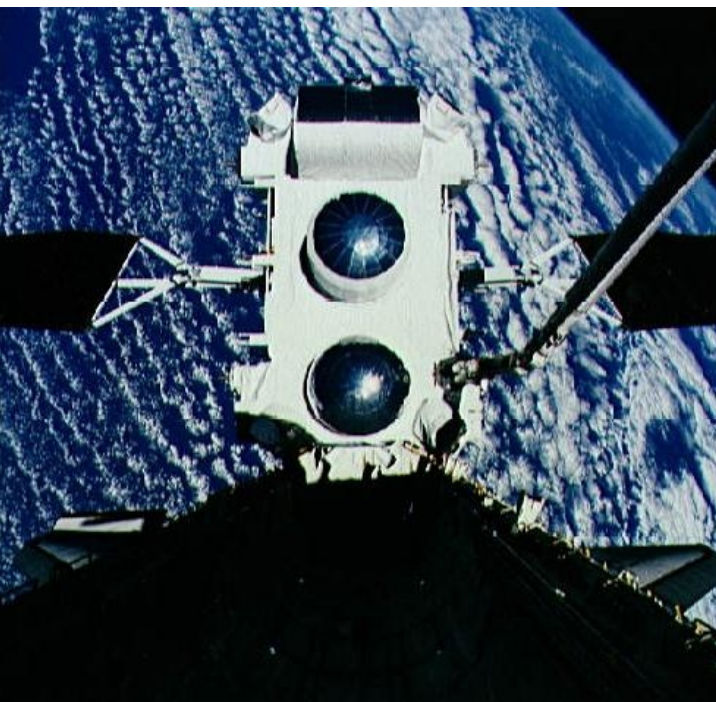


Figura 2. Telescópio Espacial Hubble visto da Atlantis na missão STS-125.



conseguem chegar à superfície?

Para isso são utilizados os telescópios espaciais, que são satélites postos em órbita da Terra ou enviados para além desta com a função de captar as radiações que não conseguem atravessar a atmosfera ou que seriam atenuadas por ela.

Os telescópios espaciais possuem vantagens e desvantagens. Dentre os benefícios, um telescópio espacial pode observar ininterruptamente, 24 horas por dia, e por estar em órbita, a atmosfera e a poluição luminosa não influenciam na qualidade das imagens obtidas.

Figura 3. Observatório Compton de Raios Gama posto em órbita da Terra pelo ônibus espacial Atlantis na missão STS-37 em abril/1991.

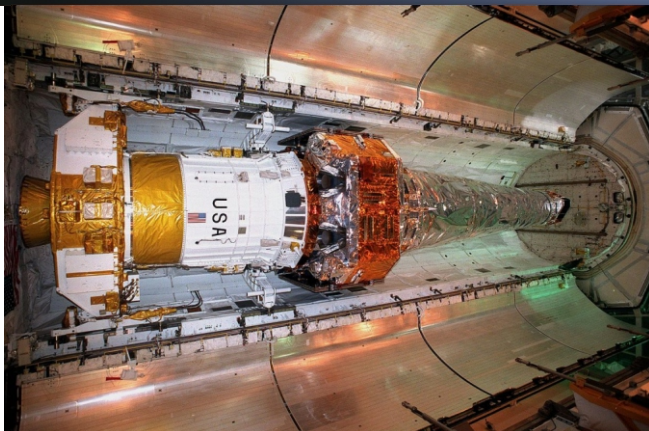


Figura 4. Observatório Chandra de Raios-X na área de carga do ônibus espacial Columbia.

Porém, dentre as desvantagens, tem-se a dificuldade de levá-los ao espaço e quando se faz necessária uma manutenção, o transporte de pessoas especializadas e peças para a órbita terrestre é um custo muito alto.

Vamos conhecer alguns dos telescópios espaciais:

Grandes Observatórios Espaciais (NASA)

- Telescópio Espacial Hubble (em inglês, Hubble Space Telescope, HST): opera na faixa óptica do espectro. Foi lançado em 24 de abril de 1990 e ainda está em pleno funcionamento. (Figura 2)

- Observatório de Raios Gama (em inglês, Gamma Ray Observatory, GRO): também chamado o

Observatório Compton de Raios Gama. Em 2000, após uma falha no sistema de giroscópios, a NASA optou pela sua reentrada na atmosfera, caindo no Oceano Pacífico. (Figura 3)

- Observatório Chandra de Raios-X (em inglês, Chandra X-ray Observatory, CXO): Inicialmente seu nome seria AXAF Advanced X-ray Astrophysics Facility, porém, em homenagem ao astrofísico indiano Subrahmanyan Chandrasekhar. Lançado em 1999, continua ativo até hoje. (Figura 4)

- Telescópio Espacial Spitzer (em inglês, Spitzer Space Telescope, SST): Inicialmente seria denominado Space Infrared Telescope Facility (SIRTF). Foi lançado por um foguete Delta II, de Cabo



Figura 5. Telescópio Espacial Spitzer sendo montado no Centro Espacial Kennedy.



Figura 6. Telescópio Espacial Herschel no Centro Europeu de Pesquisas e Tecnologia Espacial (ESTEC).

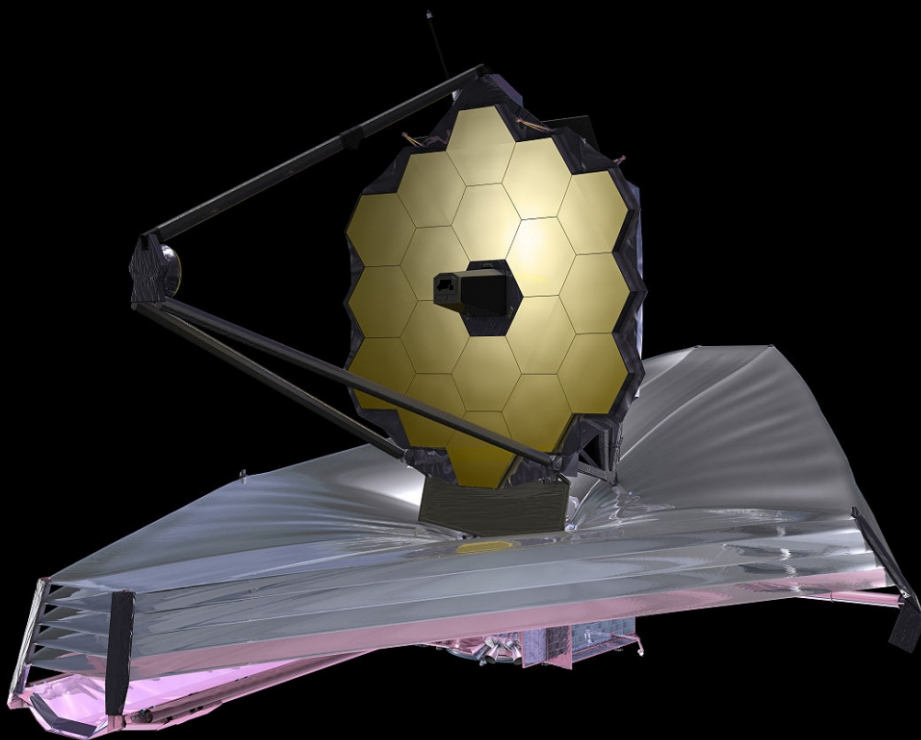


Figura 7. Telescópio Espacial James Webb (concepção artística).

Canaveral em agosto de 2003. Sua missão é fazer observações em infravermelho. (Figura 5)

O representante da Europa: Herschel

O Telescópio Espacial Herschel, construído pela Agência Espacial Europeia (ESA), cuja função também era obter dados em infravermelho. Operou entre

2009 e 2013 e atualmente está a 1,5 milhões de quilômetros da Terra no segundo ponto de Lagrange (L2) do Sistema Terra-Sol. (Figura 6)

O primeiro telescópio do futuro: James Webb

Está previsto para o ano de 2018 o lançamento do Telescópio Espacial James Webb, construído pela NASA

(Estados Unidos), ESA (Europa) e CSA (Canadá). Terá como função a observação em luz visível e infravermelho. Inicialmente seria denominado Next Generation Space Telescope (NGST), porém em 2002 foi renomeado em homenagem a James Edwin Webb, que foi administrador da NASA durante o Programa Apollo. (Figura 7)

Classificação das Estrelas

Diagrama de HERTZSPRUNG-RUSSELL

Rafael Cândido Jr.
eletorafa@gmail.com

Na edição anterior da Revista Astronova (nº 09), no artigo sobre a classificação espectral das estrelas, foi contado um pouco do histórico de como foi realizada esta tarefa.

Dentre as cientistas citadas, tem-se Antonia Maury que organizou as estrelas de um modo peculiar e que este ato trouxe atritos com o cientista Charles Pickering.

Esta forma de organização consistia em organizar as estrelas conforme a

espessura das linhas espectrais de cada uma.

O astrônomo dinamarquês Ejnar Hertzsprung (Figura 1) percebeu que estas diferenças de espessura das linhas espectrais estavam relacionadas à luminosidade e à magnitude absoluta.

Em 1913, o astrônomo americano Henry Norris Russell (Figura 2) desenvolveu versões do diagrama incluindo as estrelas gigantes de Antonia Maury e com as paralaxes e as magnitudes absolutas medidas por Hertzsprung.

Desta forma, ambos descobriram que era possível fazer um gráfico onde uma estrela poderia ser definida por sua classe espectral (OBAFGKM) no eixo horizontal e por sua magnitude absoluta no eixo vertical.

Ao distribuir as estrelas usando estas duas variáveis, notou-se que existiam regiões relacionadas às cores, temperaturas da superfície e tamanhos das estrelas.

Verificou-se também que o eixo x poderia ser temperatura, classe



Figura 1. Ejnar Hertzsprung (1873-1967)

espectral ou índice de cor e o eixo y ser luminosidade ou magnitude absoluta, sem necessitar nenhuma alteração de posição de uma estrela no gráfico. (Figura 3)

Assim, surgiu o denominado Diagrama de Hertzsprung-Russell, ou também, diagrama H-R.

Posteriormente, além dos dados apresentados acima, o diagrama pode apresentar também dados de tamanho da estrela em raios solares e de tempo de vida estelar. (Figura 4)

Percebe-se que muitas estrelas ocupam uma região



Figura 2. Henry Norris Russell (1877-1957)

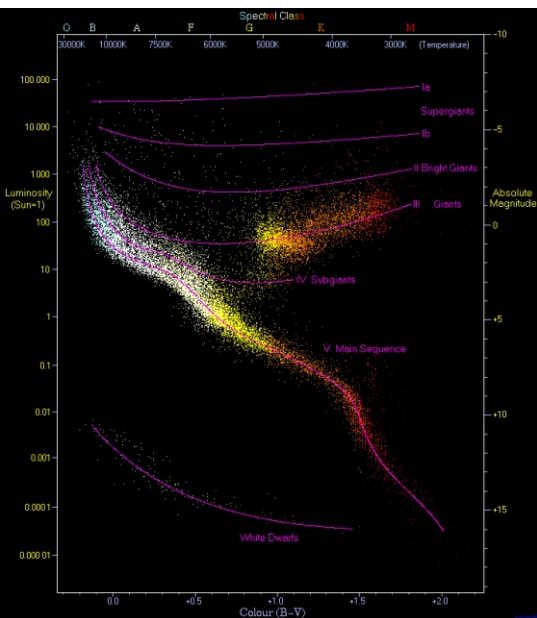


Figura 3. Distribuição de estrelas com temperaturas, classe espectral e índice de cor B-V como abscissas luminosidade e magnitude absoluta como ordenadas.

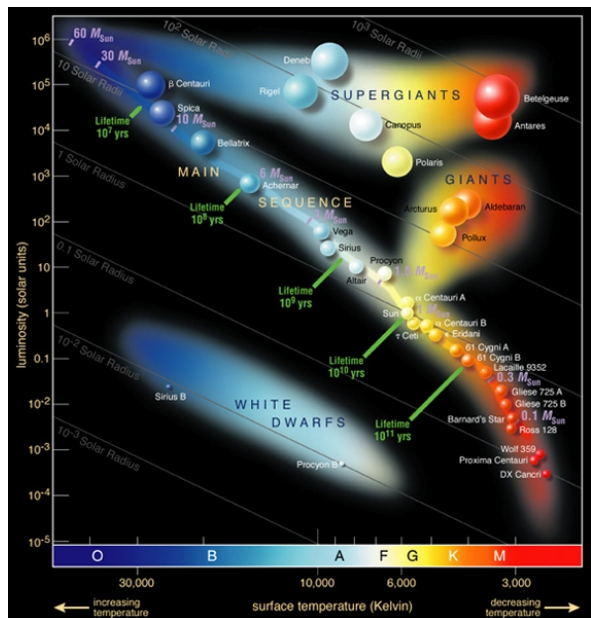


Figura 4. Diagrama H-R contendo a informação do raio e massa solares das estrelas e os períodos estimados de vida estelar.

do diagrama ao longo de uma linha denominada sequência principal (em inglês, main sequence). Uma estrela nesta região está fundindo hidrogênio em seu núcleo e encontra-se no início e no meio de sua vida.

Acima da sequência principal, tem-se as estrelas gigantes, que fundem hélio em seus núcleos e hidrogênio numa camada em torno do núcleo. Esta região recebe o nome de ramo horizontal e aqui encontram-se estrelas que já saíram da sequência

principal, são estrelas velhas que tinham aproximadamente a massa do Sol. E ainda mais acima tem-se as supergigantes, as estrelas mais massivas e mais luminosas que existem.

Abaixo da sequência principal, tem-se as anãs brancas, com centésimos da massa solar. São a etapa final da vida de uma estrela com aproximadamente a massa solar.

O diagrama H-R fornece dados que caracterizam uma estrela desde sua cor e

temperatura da superfície a até luminosidade relativa (considerando a luminosidade do Sol como 1) e classe espectral; sendo uma importante ferramenta de obtenção de dados sobre uma estrela e de sua catalogação.

Segue abaixo um diagrama H-R extraído do artigo *The periodic table of the Cosmos*, do autor Ken Crowell, publicado na Scientific American de julho/2011.

Rafael Cândido Jr. é graduado e mestre em Engenharia Química pela USP e doutorando em Engenharia Aeroespacial pelo ITA

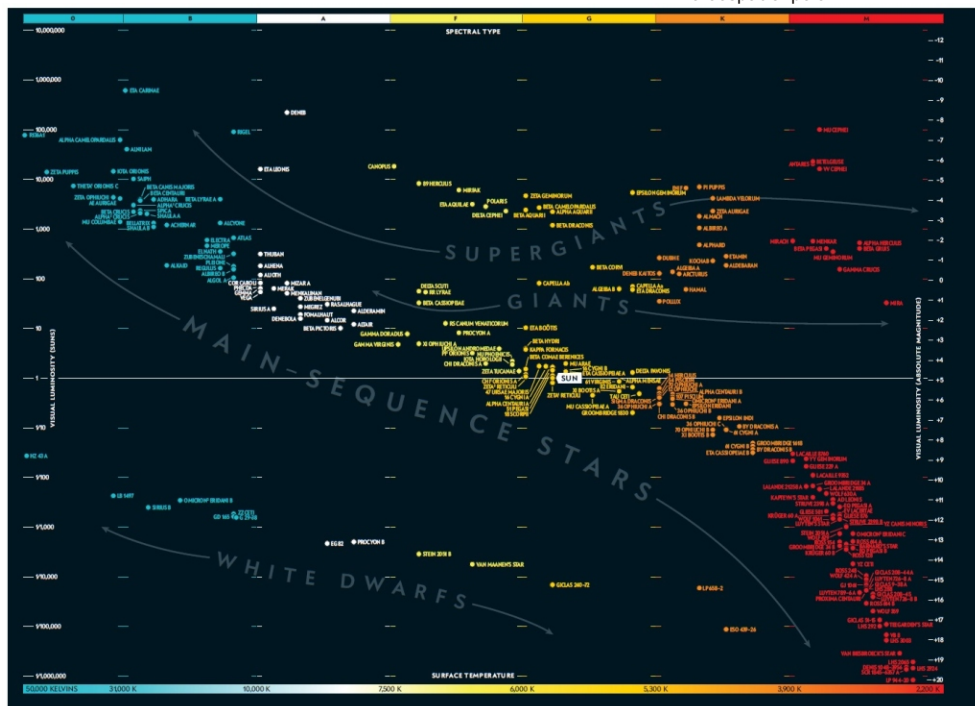


Diagrama H-R, do artigo de Ken Crowell, publicado na Scientific American de julho/2011.

A alvorada da Astronomia Amadora
no estado do Espírito Santo

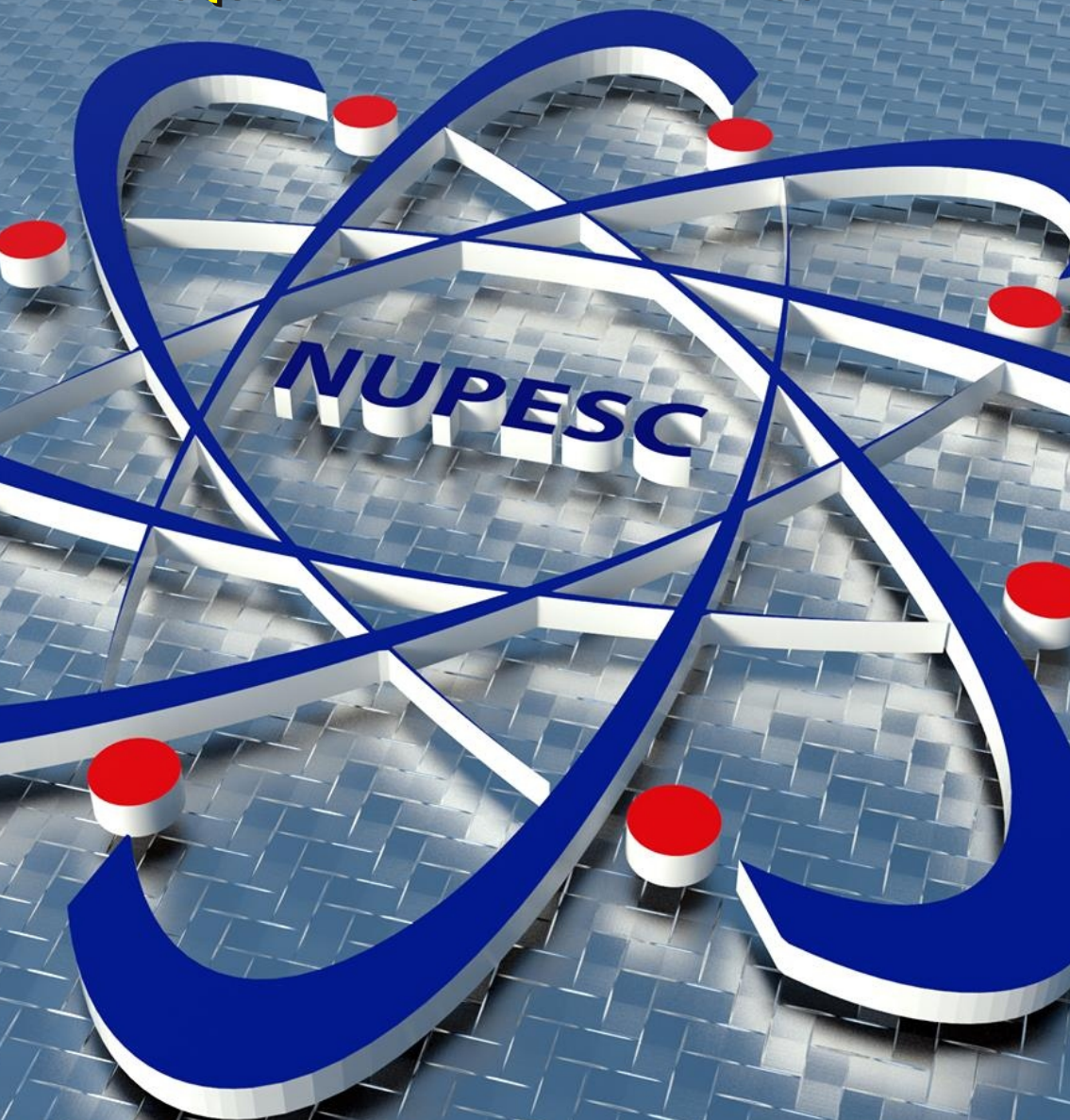
CAES

CLUBE DE ASTRONOMIA DO ESPÍRITO SANTO



www.facebook.com/ClubAstroES

DIVULGAÇÃO E ORIENTAÇÃO À PESQUISA DE CIÊNCIAS E CAMPOS AFINS



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

www.facebook.com/nupesc

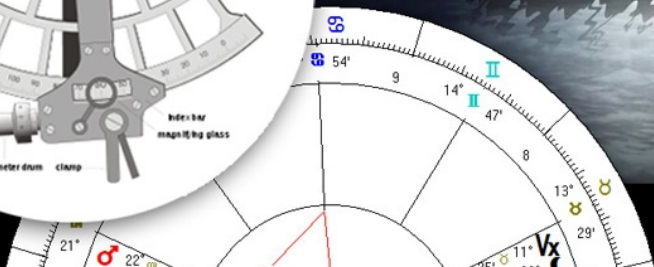
Referência em Astronomia Amadora no Norte do Paraná



Clique aqui e visite nosso grupo no FaceBook

NAVEGAÇÃO ASTRONÔMICA

Aprendendo a navegar com os céus



Matheus Castanheira
mcastanheira@hotmail.com

Neste artigo, vamos conhecer dois métodos de localização dos pontos cardeais, um para ser usado durante o dia (experimental) e outro à noite no hemisfério Sul (observacional).

Entretanto, antes de começarmos a expor estes métodos, precisamos conhecer um tipo de sistema de coordenadas usado em Astronomia.

Sistema de Coordenadas Horizontal

É um sistema local, centrado

no observador, onde a coordenada é expressa em função de dois ângulos:

- ângulo de altura ou elevação (h), que varia de 0° (linha do horizonte) a 90° (ponto acima da cabeça do observador, também denominado zênite). Ângulos negativos indicam

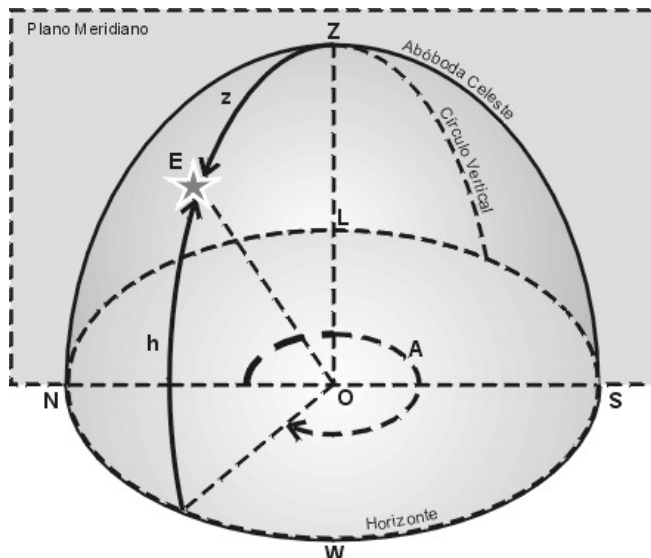


Figura 1. Coordenadas do Sistema Horizontal.

que o astro está abaixo do horizonte num determinado instante.

- azimute, do árabe al-sumut (caminho, direção), varia de 0° a 360° , sendo que o 0° é o ponto cardinal norte e a medida do ângulo é feita no sentido horário até o círculo vertical do astro observado.

A figura 1 apresenta as coordenadas deste sistema.

Método diurno

Ao contrário do senso comum, o Sol não nasce exatamente no ponto cardinal leste e se põe exatamente no ponto cardinal oeste. O que ocorre é que o Sol nasce no lado leste e se põe no lado oeste.

Assim, não se pode definir estes pontos cardiais unicamente pelo nascer ou pelo pôr do Sol.

Para este método, precisamos encontrar um local nivelado que receba diretamente a luz solar das 10:00 às 15:00 e que possibilite introduzir uma haste denominada gnômon.

Com a haste fincada ao chão, observamos a sua sombra às 10:00 e marcamos o ponto no extremo desta sombra denominando-o ponto A. Verificando a distância entre o ponto

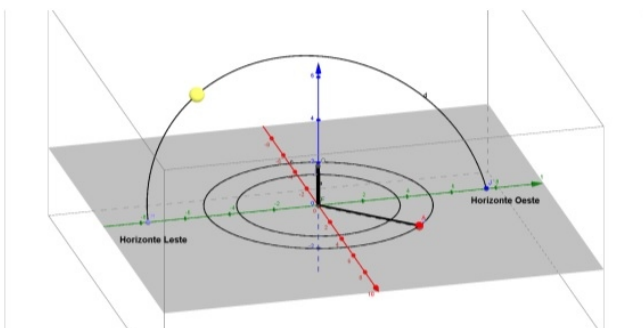


Figura 2. Fazendo o círculo A, a partir do raio R1 obtido do comprimento da sombra.

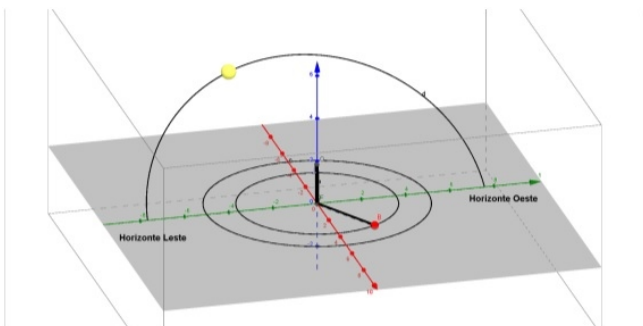


Figura 3. Fazendo o círculo B, a partir do raio R2 obtido do comprimento da sombra.

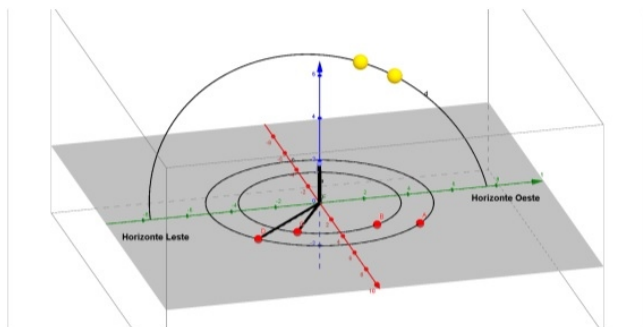


Figura 4. Sombras nos pontos C e D.

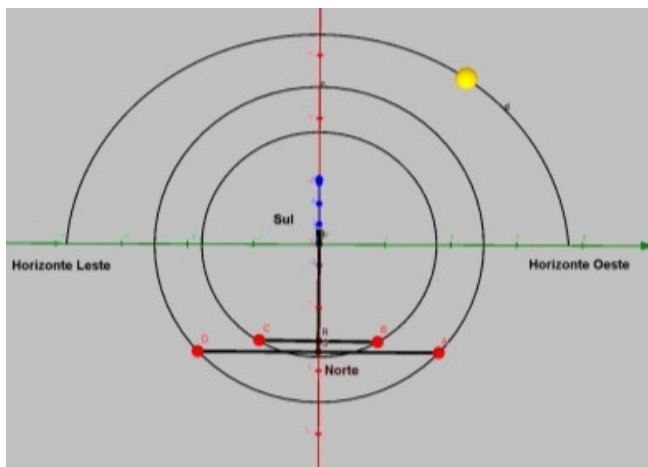


Figura 5. Determinação da direção norte-sul.

marcado e o gnômon, denominamos esta distância de R1 e então traçamos um círculo com centro no gnômon com raio R1 e o denominamos de círculo A. Para isso, usa-se um barbante preso no gnômon sempre tomando muito cuidado para não o desalinhar. A figura 2 demonstra esta operação.

Após isso, espera-se mais ou

menos 1 hora e marca-se novamente a extremidade da sombra, denominando-se este ponto como B. A distância desse ponto ao gnômon é denominada de R2 e então traçamos um círculo com centro no gnômon com raio R2 e o denominamos de círculo B. A figura 3 demonstra esta operação.

Ao verificar a sombra após o meio-dia, veremos a sombra se movimentando e ela toca o círculo B em um ponto e o círculo A, um tempo depois, em outro ponto. Vamos chamá-los respectivamente de pontos C e D, como mostra a figura 4.

Agora, traçamos duas retas ligando os pontos A e D e outra ligando os pontos B e C, após isso marcamos o ponto médio de cada reta e os denominamos pontos R e S.



Figura 6. Constelação do Cruzeiro do Sul e as estrelas e do Centauro.



Figura 7. Pólo sul celeste.

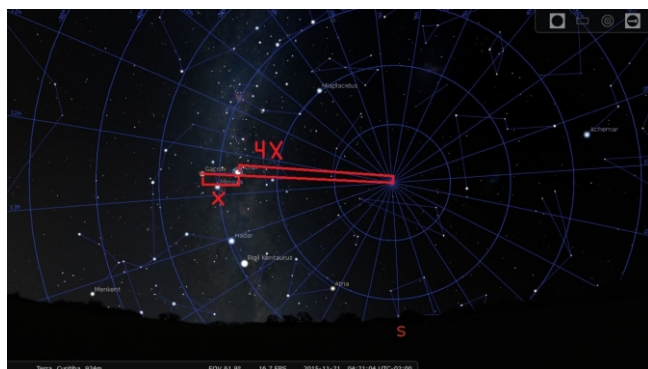


Figura 8. Encontrando os pólos celeste e geográfico sul.

Se o experimento tiver sido feito de modo correto, as retas que ligam R ao gnômon e S ao gnômon estão sobrepostas e dão a direção norte-sul como vemos na figura 5.

Método noturno

Este método é puramente observacional e consiste em observar o céu noturno e através das constelações encontrar o pólo celeste sul e a localização do pólo

geográfico sul.

Devemos localizar a constelação do Cruzeiro do Sul e uma maneira fácil de encontrá-la é localizando 2 estrelas bem brilhantes próximas a ela, são a alfa e beta do Centauro, como vemos na figura 6.

Localizado o Cruzeiro, vê-se pela figura 6 que ele não aponta para o pólo sul geográfico (representado pela letra S no horizonte), mas aponta para o pólo sul

celeste (Figura 7), que é o ponto onde o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste.

Sabendo que os pólos sul geográfico e celeste estão alinhados no mesmo azimute; então, conforme as coordenadas celestes horizontais, seus azimutes serão de 180° . Sendo o pólo celeste sul um prolongamento do eixo de rotação da Terra, temos o movimento aparente do céu, como se ele girasse em torno deste ponto. As estrelas são fixas na esfera celeste, ou seja, a distância do pólo celeste para o Cruzeiro sempre é constante.

Se denominarmos a distância de uma estrela a outra do braço maior do Cruzeiro de X, o prolongamento até o azimute do pólo celeste será 4X. Ou seja, devemos olhar para o Cruzeiro e prolongar seu eixo maior em 4 vezes e assim encontraremos o pólo celeste sul. Após isso, descemos uma linha perpendicular e encontramos o pólo geográfico sul. (Figura 8)

Matheus Leal Castanheira é graduando em Física (UFPR).

Figuras obtidas utilizando os seguintes softwares: GeoGebra (método diurno) e Stellarium (método noturno).

AS ESTRELAS VOLTARAM A BRILHAR NO PARANÁ



Palestra do prof. Maurício Kaczmarek

Mais um EPAST entra para a história da astronomia paranaense

Maico Zorzan

maicozorzan@outlook.com

Após alguns meses, com entusiasmo de quem vai rever amigos, e de quem retorna para casa, lá vamos nós para mais uma edição do Encontro paranaense de astronomia, o EPAST. Essa era a sensação presente no olhar dos participantes ao chegar para a 13° edição do evento.

Dessa vez, sediado em Campo Mourão, e a cargo dos amigos do GEPA, o evento aconteceu no feriado de Tiradentes, dentro do Campus da UTFPR. Contando com participantes de todas as regiões do

estado, e também de estados vizinhos, o evento decorreu da apresentação de palestras, minicursos, lançamento de foguetes, observação e bons bate papos entre amigos.

Como sempre ocorre nos Epasts, talvez um dos eventos de astronomia mais peculiares do país, onde seu formato permite uma interação estreita de laços entre a comunidade de apaixonados pela astronomia, meio acadêmico, estudantes e sociedade local, podemos perceber muitos rostos novos, gente que tem fascínio pelo cosmos, e que nesse local sente que seus

anseios não são únicos, podendo compartilhar conhecimento com outros apaixonados pelo universo.

Da edição 2016 do evento, temos que destacar a maravilhosa estrutura física disponibilizada pela UTFPR, o tato da equipe do GEPA com a organização do evento, a qualidade dos conteúdos apresentados e o amor do Michel Batista Corsi pela educação científica. Fatores fundamentais que possibilitaram a realização de um excelente evento.

O Epast, que nasceu da ideia de realizar uma união entre os grupos e praticantes da astronomia amadora no



Prof. Michel Corci, organizador do 13º EPAST.



Foto após lançamento de foguete movido a combustível sólido.

Paraná, faz de forma muito eficiente seu papel, também sendo uma fonte de compartilhamento de conhecimento. Voltado ao iniciante, e abordando temas de forma clara e didática, e evento leva para as cidades e regiões onde já passou, uma experiência didática, elos de amizade, e um trabalho importante de aproximação da comunidade local com a ciência. Grupos e astrônomos amadores já surgiram no evento, e muitos desses hoje fazem do nosso estado um dos mais ativos na astronomia amadora nacional. Até

casamento já surgiu de amizades epastanas.

Em 2017 é a cidade de Pato Branco entrar na órbita do evento, sendo sede da 14ª edição. O evento será realizado no campus da UTFPR de Pato Branco, com organização do grupo GEAstro.

Desejamos aos novos anfitriões, que possam realizar um fantástico evento, e aos participantes, que aproveitem essa oportunidade.

Nos vemos em 2017 na cidade de Pato Branco.



Mini-cursos e Oficinas



Observação astronômica



Os editores da revista AstroNova recebem homenagem da organização do 13º EPAST



Plenária e votação do EPAST 2017



Estandarte do EPAST é passado para a representante da próxima edição do evento, profa. Tina Andreolla (UTFPR - Pato Branco)

PELA PRODUÇÃO E DIFUSÃO CIENTÍFICA



GRUPO DE ASTRONOMIA

PERSEUS



CEARÁ - BRASIL





**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