

AstroNova

Astronáutica
Espaçonaves tripuladas



Velocidade de Escape
O conceito e sua importância
na Astronomia e na Astronáutica

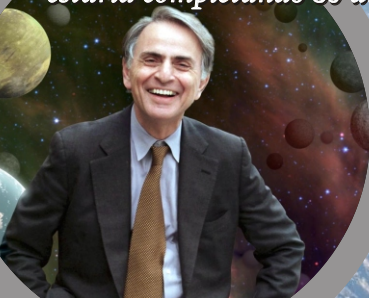


Tour pelo Sistema Solar
Terra, a vida em átomos de carbono



Parabéns, professor
Carl Sagan

O grande divulgador de Ciência
estaria completando 80 anos



FILTROS PARA TELESCÓPIOS 

REDESCOBRINDO O CÉU 

METEORÍTICA 

TECNOLOGIAS NO ENSINO 

DIVULGAÇÃO DE CIÊNCIA NA INTERNET 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL 

AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS 



Maico Zorzan
CAEH - Marialva/PR



EDITORIAL

Uma das vantagens de trabalhar com divulgação de Ciência é a possibilidade de fazer algo pouco comum nos dias atuais: nós trazemos sempre boas notícias. Nessa época de final de ano, enquanto muitos estão se preparando para as férias, as festividades de dezembro, fim de ano letivo, recuperação e exames escolares, nós estamos focados em entregar a vocês uma edição recheada de assuntos novos e empolgantes. Todos nós sabemos que astrônomos amadores adoram ficar acordados nas madrugadas, e foram nessas madrugadas que a quarta edição da revista foi forjada. Um presente aos amantes das estrelas.

A Astronomia, a mais antiga das ciências, que foi indispensável para a fundação da sociedade, seja pelo conhecimento do calendário, pela contribuição dos céus para a origem da agricultura, onde o céu era referência para a preparação, semeadura da terra e

determinação das colheitas, ou pela orientação das grandes navegações, sempre cumpriu uma função de sistematizar a máquina do mundo. Assim contribuiu, e ainda contribui, para a ordenação simbólica das diferentes sociedades humanas.

Nessa edição conheceremos mais o nosso planeta Terra, e suas características, indicaremos softwares voltados a astronomia, que facilitam o aprendizado e a familiarização com a astronomia, e falaremos sobre velocidade de escape gravitacional.

Também traçaremos um panorama sobre a história da meteorítica que entusiasmará o leitor a conhecer mais sobre essas rochas extraterrestres, e daremos dicas de filtros para uso astronômicos.

Nesta edição finalizamos nossa revista com uma breve homenagem a Carl Sagan, inspirador de muitos de nós.

E como já é tradição, fornecemos a agenda de lançamento de alguns foguetes e um resumo das principais atividades na Estação Espacial Internacional (ISS). Uma boa leitura a todos, e boas horas de céus limpos pela frente.

EXPEDIENTE

Editores:

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Colaboradores:

Alline Alves
alline_alvesuem@hotmail.com

Augusto Adams
superflankerba@gmail.com

Cristian Westphal
cienciaeastronomia@gmail.com

Michel Corsi
profcorci@hotmail.com

Rafael Junior
eletrorafa@gmail.com

Rodrigo Sato
meteoritos@spacerocks.com.br

Revisão:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Capa
ISS+Space Shuttle
www.nasa.gov





Tour pelo Sistema Solar

TERRA, a vida em átomos de carbono

07



Espaçonaves Tripuladas

Os automóveis do Cosmos

09

Meteorítica

um breve histórico

15

Tecnologias

para o Ensino da Astronomia

19

Astronomia Amadora

O colorido mundo dos filtros

23



Velocidade de Escape

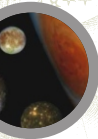
Nem tudo que sobe, desce!

28

A Inclusão Digital

na Divulgação da Astronomia

33



Ensino de Astronomia

Redescobrimdo o Céu

35



Homenagem

Parabéns, professor Carl Sagan

43





Contribuíram com esta edição:



Wilson Guerra

Graduado em Física
Pós-graduado em Astrobiologia
Membro fundador do CGAA e CAEH
Professor de Física no Ensino Médio



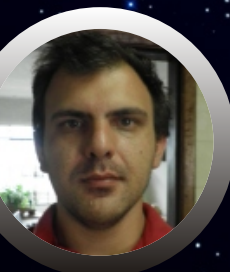
Rafael Cândido Jr.

Engenheiro Químico
Doutorando em Eng. Aeroespacial
Membro do GCAA, CAEH e ARCAA



Cristian Whestpal

Graduando em Engenharia Química
Coordenador do *Ciência e Astronomia*



Augusto Adams

Astrônomo Amador
Engenheiro Elétrico, com ênfase em
Eletrônica e Telecomunicações



Maico Zorzan

Graduado em Matemática
Membro fundador do CAEH
Professor de Matemática



Rodrigo Sato

Geólogo pela UFPR
Coordenador da *Spacerocks*



Alline Alves

Graduada em Ciências/Matemática
Mestranda em Educação Científica



Michel Corsi Batista

Graduado em Física
Doutorando em Educação Científica
Professor na UTFPR (Campo Mourão)

Principais Lançamentos Previstos

EUROPA/ GUIANA FRANCESA

Lançador: VEGA (ESA)

Carga: teste com futuro veículo tripulado europeu, o iXV.

Lançamento: Centro de Kourou

Data prevista: novembro/2014

Lançador: SOYUZ FG (Roscosmos)

Carga: satélites de geoposicionamento do sistema europeu Galileo

Lançamento: Centro de Kourou

Data prevista: novembro/2014

Lançador: SOYUZ FG (Roscosmos)

Carga: Soyuz TMA-15M (Expedição 42/ISS)

Lançamento: Cosmódromo de Baikonur

Data prevista: 23/11/2014

Lançador: ANGARA 5 (Roscosmos)

Carga: teste com carga útil simulada no estágio superior Breeze M

Lançamento: Cosmódromo de Plesetsky

Data prevista: 25/12/2014

RÚSSIA/ CASAQUISTÃO

ESTADOS UNIDOS

Lançador: FALCON 9 (SpaceX)

Carga: cagueiro Dragon; equipamentos e mantimentos para a ISS

Lançamento: Cabo Canaveral

Data prevista: 01/12/2014

Lançador: DELTA 4-HEAVY (NASA)

Carga: cápsula multifuncional Órion (teste de voo)

Lançamento: Cabo Canaveral

Data prevista: 05/12/2014

CHINA

Lançador: LONGA MARCHA 3C (CNSA)

Carga: precursor da Chang'e 5 (teste de reentrada do sistema que trará amostras lunares)

Lançamento: Centro de Lançamentos de Xichang

Data prevista: final de 2014

Lançador: H-2A (Jaxa)

Carga: sonda Hayabusa 2, que irá trazer à Terra fragmentos do asteroide 1999 JU3

Lançamento: Centro Espacial de Tanegashima

Data prevista: dezembro/2014

JAPÃO

ÍNDIA

Lançador: GSLV Mark III (ISRO)

Carga: teste de futura cápsula tripulada

Lançamento: espaçoporto de Sriharikota

Data prevista: dezembro/2014

Estação Espacial Internacional (ISS)

Tripulação atual - Expedição 41



Próxima Expedição - Soyuz TMA-15M (23/11)



Principais atividades do período (agosto-outubro/2014)



Cosmonautas apresentam logotipo da Copa do Mundo da Rússia de 2018



Cosmonautas Alexander Skvortsov e Oleg Artemyev instalam equipamentos científicos na parte externa da Estação.



Astronauta Reid Wiseman realiza manutenção no Multi-user Drop Combustion Apparatus (MDCA), aparelho onde se faz experiências envolvendo combustão no módulo científico Destiny da Nasa.



Os cosmonautas também arremessaram um par de nano satélites CubSat.

A full-page background image showing an astronaut in a white spacesuit floating in space. The astronaut is positioned in the center-right, with their body angled towards the left. The Earth's blue and white horizon is visible on the left side of the frame. To the right of the astronaut, parts of a space station or satellite structure are visible, including various panels, antennas, and mechanical components. The overall scene is set against the blackness of space.

Um Tour pelo Sistema Solar

TERRA

A VIDA EM ÁTOMOS DE CARBONO

Da Nasa

A Terra, nosso planeta natal, é o único de nosso Sistema Solar que abriga vida, até onde sabemos -e vida extremamente diversificada. Todas as coisas de que precisamos para sobreviver são fornecidas sob uma fina camada atmosférica que nos separa do inabitável vazio do espaço. A Terra é feita de sistemas complexos e interativos, que muitas vezes são imprevisíveis. Ar, água, terra e vida -incluindo a vida humana- combinam forças para criar um mundo que muda constantemente e que estamos nos esforçando por

compreender.

Ver a Terra da perspectiva única que o espaço oferece nos dá a oportunidade de ver o planeta como um todo. Cientistas de todo o mundo descobriram muitas coisas sobre o nosso planeta por meio do trabalho em equipe e dos resultados compartilhados.

Alguns fatos são bem conhecidos. Por exemplo, a Terra é o terceiro planeta em termos de distância para o Sol, e o quinto maior do Sistema Solar. O diâmetro da Terra é apenas algumas centenas de quilômetros

maior que o de Vênus. As quatro estações de nosso clima resultam do fato de que o eixo de rotação do planeta tem inclinação superior a 23 graus.

Oceanos de pelo menos quatro quilômetros de profundidade cobrem cerca de 70% da superfície do planeta. A água fresca só existe em fase líquida em regiões dentro de uma faixa estreita de flutuação de temperatura (de 0 a 100 graus). Essa faixa de temperatura é especialmente estreita quando contrastada com a plena gama de temperaturas encontradas



TERRA: dados mais relevantes

- Distância do Sol: 149.597.890 km
- Raio equatorial: $6,37814 \times 10^3$ km
- Volume: $1,0832 \times 10^{12}$ km³
- Massa: $5,9737 \times 10^{24}$ kg
- Área: $5,100657 \times 10^8$ km²
- Gravidade média na superfície: 9,766 m/s²
- Temperatura: de -88 a 58 °C
- Atmosfera: nitrogênio (77%), oxigênio (21%), outros (2%)

no interior do Sistema Solar. A presença e a distribuição de vapor d'água na atmosfera responde por boa parte do clima do planeta.

Perto da superfície, um oceano de ar que consiste de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de outros ingredientes nos envolve. Essa atmosfera afeta o clima da Terra, em longo prazo, e o clima local de curto prazo, nos protege contra quase todas as radiações perigosas emitidas pelo Sol e nos defende contra meteoros, igualmente já que a maior parte deles se queima antes de atingir a superfície. Satélites revelaram que a camada superior da atmosfera na verdade se infla durante o dia e se contrai à noite em função da atividade solar.

O rápido giro do nosso planeta e seu núcleo de ferroníquel derretido dão origem a um campo

magnético, que o vento solar distorce e faz com que assuma um formato de lágrima. O vento solar é uma corrente de partículas dotadas de carga elétrica e ejetadas continuamente pelo Sol. O campo magnético não desaparece rumo ao espaço -tem fronteiras definidas. Quando partículas dotadas de carga elétrica geradas pelo vento solar são aprisionadas pelo campo magnético terrestre, elas colidem com as moléculas de ar acima dos pólos de nosso planeta. Essas moléculas de ar começam a brilhar e criam as auroras polares.

A superfície terrestre da Terra também está em movimento. Por exemplo, o continente norte-americano continua a se mover para oeste, em direção à bacia do oceano Pacífico, a um ritmo semelhante ao do crescimento de nossas unhas. Terremotos

acontecem quando placas tectônicas se roçam, se sobrepõem, colidem e formam montanhas ou se dividem e separam. Esses movimentos são conhecidos como movimentos tectônicos. Desenvolvida ao longo dos últimos 30 anos, essa explicação unificou os resultados de centenas de anos de estudo do nosso planeta, que durante muito tempo era considerado imóvel.

Do posto de observação privilegiado que o espaço nos proporciona, podemos observar o nosso planeta como um todo, da mesma forma que fazemos com outros astros, usando instrumentos igualmente sensíveis para tentar compreender o equilíbrio entre seus oceanos, ar, terra e vida.

www.nasa.gov

Tradução: George El Khouri

Espaçonaves Tripuladas

Os automóveis do cosmos



Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

Levar pessoas para fora do planeta Terra talvez seja uma das maiores demonstrações da capacidade da Ciência de transformar sonhos em realidade.

Da literatura de Julio Verne aos projetos de Tsiolkovisk, de uma corrida militar aos laboratórios espaciais com fins totalmente científicos, as espaçonaves tripuladas são agora uma realidade que começa a se tornar cotidiana. Hoje há viagens regulares de pesquisadores para a Estação Internacional e, as vezes, de visitantes que

podem desembolsar alguns milhares de dólares para a Agência Espacial da Rússia e conhecer este grande complexo orbital. Provavelmente na próxima década o turismo espacial já estará disponível a preços, digamos, menos astronômicos, mesmo que ainda proibitivos para a maioria de nós.

ENTRANDO EM ÓRBITA

Para se entender como qualquer satélite (seja ele tripulado ou não) é lançado e permanece em órbita da Terra, devemos começar como fez Sir Isaac Newton, o formulador da teoria clássica da gravidade e uma

das maiores mentes científicas da história.

Na época de Newton havia um grande problema tecnológico relacionado com as Grandes Navegações: como navegar pelos sete mares com precisão? A orientação se fazia pela astronomia, medindo-se a posição das estrelas, dos planetas, do Sol e da Lua a fim de conseguir dados para se realizar uma série de cálculos que permitiriam determinar a posição das embarcações e das novas terras descobertas. Por isso entender o movimento dos planetas e prevê-los era importante.

Newton raciocinou que,

soltando-se do alto de uma montanha uma bala de canhão a partir do repouso (velocidade=zero), esta cai em uma linha reta **devido ao seu peso**. Se o projétil for lançado horizontalmente com uma pequena velocidade, a trajetória de queda passa a ser uma curva, que chamamos de *parábola*. Quanto maior a velocidade que imprimimos à bala do canhão, mais "aberta" vai se tornando esta parábola, e maior é o alcance do projétil. Acontece que a Terra também é curva e tem forma praticamente esférica. Portanto, para uma certa velocidade, a bala de canhão vai continuar fazendo uma trajetória curva devido ao peso, mas já não alcança mais a superfície da Terra, que também é curva. Permanece assim em uma queda infinita. Quando isto acontece dizemos que a bala de canhão *entrou em órbita* (figura 1 e 2).

O que Newton concluiu com este raciocínio é que aquilo que mantém a Lua na órbita da Terra e o que faz os corpos caírem são expressões diferentes de uma mesma força: o peso.

Embasado na herança matemática que Galileu Galilei deu ao método científico, à concepção

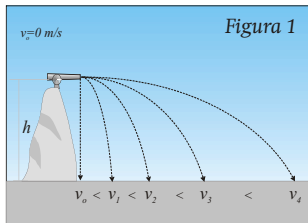


Figura 1

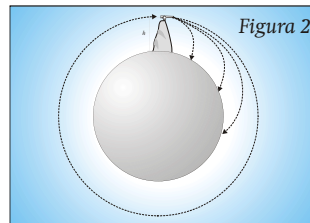


Figura 2

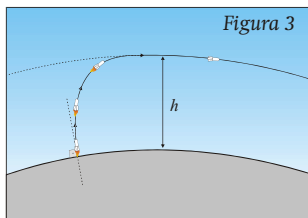


Figura 3

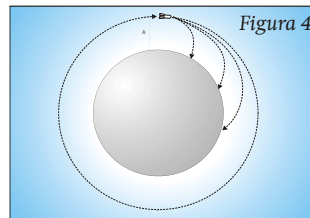


Figura 4

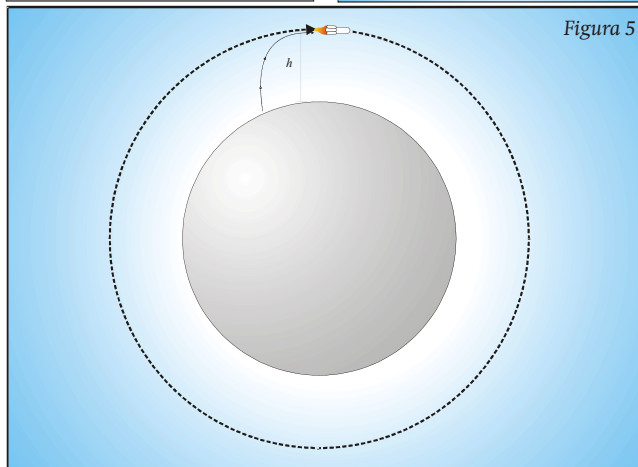


Figura 5

heliocêntrica de Copérnico e as três leis planetárias de Johannes Kepler, Newton desenvolveu toda uma matemática (o *Cálculo*) para demonstrar sua nova teoria e entendeu que não só o movimento da Lua em torno da Terra, mas também os planetas em torno do Sol obedecem o mesmo princípio. E que, enfim, sua *Lei da Gravidade* vale para

tudo o universo.

Pois bem, para colocar qualquer objeto em órbita é necessário então que este objeto atinja a altura desejada na velocidade correta. Esta é a função dos foguetes propulsores (figura 3, 4 e 5). Eles substituem tanto a altura de nossa hipotética montanha quanto o canhão de nosso exemplo.

O PASSADO

Vostok, a pioneira

A primeira espaçonave tripulada veio da União Soviética. Era a *Vostok*. A

*Cápsula espacial
VOSTOK*



bordo, um jovem cosmonauta que se tornou o primeiro humano a ir ao espaço: Yuri Gagarin. "A Terra é azul", disse em órbita. A pequena cápsula Vostok tinha 2.460kg, mas o sistema completo (escudo térmico, equipamentos, etc) chegava 4.700kg. Tinha um comprimento de 5m e diâmetro interno de cerca de 2m. Partiu no topo de um foguete Semioroka em abril de 1961. A Vostok deu uma volta em torno da Terra. Retornou com um sistema de pára-quadras. Antes do pouso lançou o cosmonauta Yuri Gagarin para fora, ainda a 7km de altura, que também chegou ao solo com um sistema de pára-quadras. A sexta e última versão da Vostok levou a primeira mulher ao espaço, a cosmonauta Valentina Tereshkova, em 1963.

Mercury: os EUA entram na corrida espacial

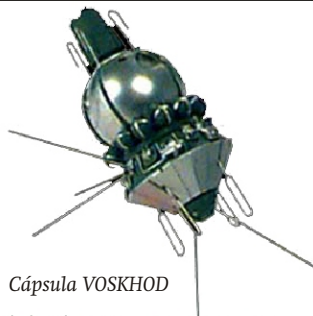
Em maio de 1961, os EUA lançam a Mercury, uma minúscula cápsula que levou seu primeiro astronauta, John Glenn, a um vôo orbital que deu três voltas na Terra. A Mercury foi lançada de um foguete Atlas, tinha massa de 1.900 kg, media 3,51m de altura e 1,89m de diâmetro, com volume interno de 1,7m³. Retornou com o astronauta em um sistema de pára-quadras, caindo no oceano Atlântico, onde a equipe de resgate aguardava. Houveram mais quatro lançamentos de cápsulas Mercury, o último deles em maio de 1963, onde o astronauta Gordon Cooper permaneceu 34 horas em órbita.



*Cápsula espacial
MERCURY*

Voskhod

Em 1964 a União Soviética entra com a sua segunda geração de espaçonaves tripuladas: a Voskhod. Era uma versão melhorada da Vostok. Podia levar até 3 cosmonautas. Tinha uma massa de 5.600kg. Em março de 1965 o cosmonauta



Cápsula VOSKHOD

Aleksei Leonov tornou-se o primeiro humano a realizar uma "caminhada espacial" a bordo da Voskhod 2. Flutuou para fora da nave durante dez minutos. Permaneceu ligado à nave por um cabo conectado ao seu traje espacial. As naves Voskhod eram lançadas do topo de um foguete com o mesmo nome, uma versão mais potente que seu antecessor.

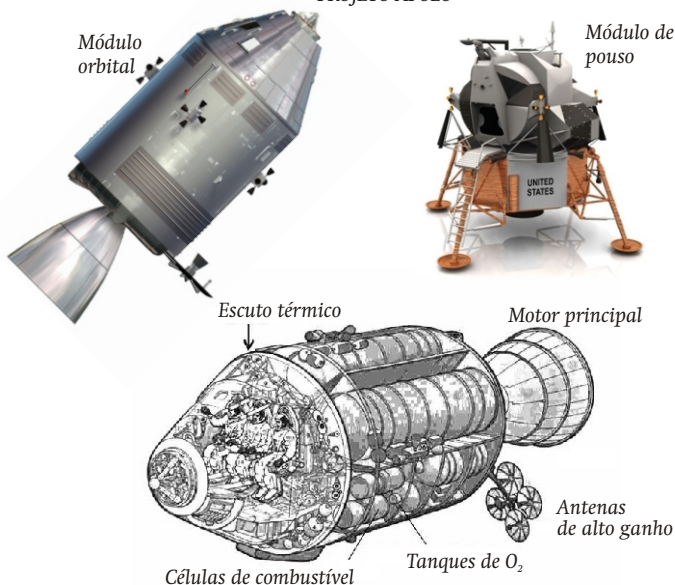
Gemini

Em 1965 a Nasa apresenta a Gemini, um progresso em relação à Mercury. Nela dois astronautas poderiam estar a bordo. A primeira missão com a cápsula Gemini foi lançada em março daquele ano. Foi com esta nave, de 3.850kg e 8,3m por 5m, que o astronauta Edward White fez uma caminhada espacial.



Cápsula GEMINI

PROJETO APOLO



Apollo

Foram nas históricas cápsulas Apollo que os seres humanos pisaram em outro astro: a Lua. Com capacidade para três astronautas no módulo de comando (em formato cônico), acoplado ao módulo de serviço, formavam o módulo orbital. O módulo lunar, feito para efetivamente pousar na Lua, levava dois astronautas. O terceiro astronauta aguardava o retorno do módulo lunar ficando em órbita de nosso satélite natural.

Foram 6 missões Apollo que chegaram à Lua: da 11 à 17. A Apollo 13 sofreu danos

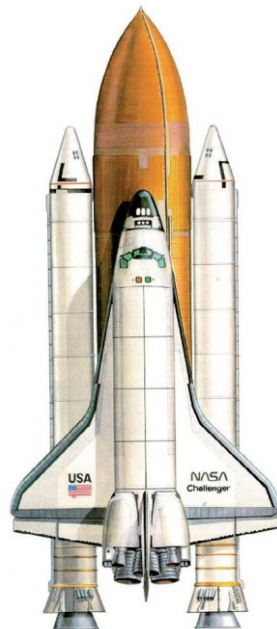
decorrentes da explosão de tanques no módulo de serviço e não pode pousar na Lua. A Apollo 18 foi cancelada e as anteriores foram testes preliminares, incluindo circunavegação da Lua, mas sem pouso em sua superfície.

É interessante notar que apenas em uma das missões à Lua, a Apollo 17, que um cientista esteve a bordo: o geólogo Harrison Schmitt.

Ônibus Espacial

Sem dúvida a espaçonave mais famosa de todos os tempos. Contava com uma cabine frontal para os astronautas e um

compartimento de carga. A nave parece um "avião-foguete" preto e branco, com 37 metros de comprimento, 17 metros de altura e asas triangulares de 23 metros de base. Os tripulantes ficam numa cabine pressurizada dianteira, que suporta até sete astronautas e possui 74 m³ de volume interno dividida em dois andares. O compartimento de carga tem 18 metros de comprimento e 4,5 metro de altura, com um teto que abre-se por duas portas compridas de uma ponta a outra deste compartimento. Pode carregar 26 toneladas de carga ao espaço, mas não pode superar 14 toneladas na reentrada à Terra.





Espaçonave russa Soyuz, fotografada pelos astronautas na Estação Espacial Internacional

Foram cinco ônibus espaciais funcionais, fabricados nos Estados Unidos e utilizados pela Nasa de 1982 até 2011: Atlantis, Challenger, Columbia, Discovery e Endeavour. Em 1986 o Challenger foi perdido em uma explosão durante seu lançamento. Seus 7 tripulantes morreram. Em 2003 o Columbia foi destruído na reentrada, depois de cumprir uma missão de uma semana da Estação Espacial Internacional. O programa dos ônibus espaciais foi encerrado em 2011.

O PRESENTE: A COSMONAVE SOYUZ

Atualmente apenas a nave russa Soyuz (União, em

russo) está operando para viagens espaciais disponíveis para astronautas de diferentes nações.

A nave Soyuz foi criada na ex-União Soviética em 1967, como parte de um projeto para a ida dos russos à Lua. O feito nunca se concretizou, mas o aparelho mostrou-se muito versátil para as mais variadas expedições espaciais. A Soyuz leva até três cosmonautas e é lançada por um foguete de mesmo nome. A Soyuz passou por uma série de atualizações desde 1967, mas continua basicamente com o mesmo *design*, que consiste de três partes:

- Um módulo orbital esférico
- Um aerodinâmico e

compacto módulo de reentrada;

- Um módulo de serviço cilíndrico, com painéis solares acoplados e sistemas de propulsão.

CHINA

O pujante programa espacial chinês conta com uma espaçonave tripulada chamada **Shenzhou** (nave divina). Ela é na verdade uma variação da russa Soyuz, com algumas adaptações para as missões espaciais específicas dos chineses. Provavelmente é com a Shenzhou que os chineses irão à Lua.



Referências:

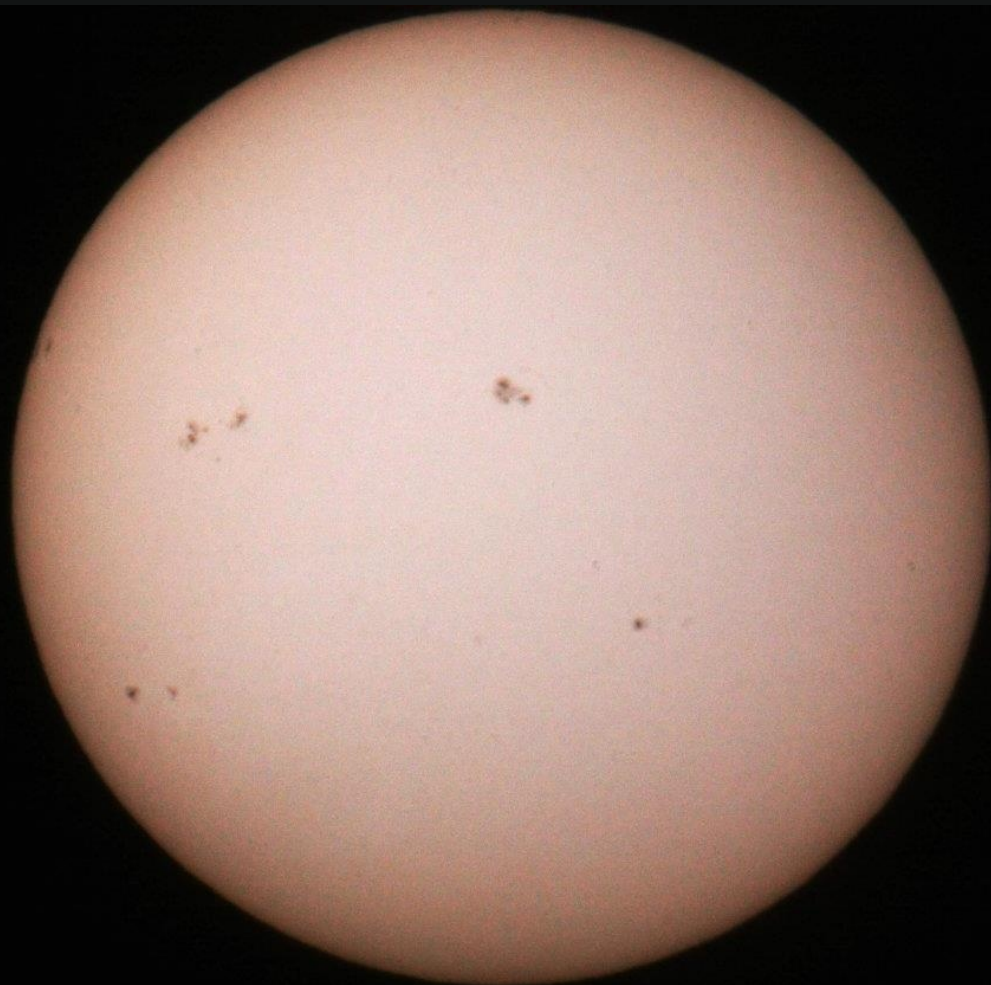
Astronomia e Astronáutica: Ronaldo Rogério de Freitas Mourão.

Propulsão e Controle de Veículos Aeroespaciais: Emerson Paubel

Nasa: www.nasa.gov

ESA: www.esa.int

Roscosmos: www.roscoms.ru



SOL, por LUCAS SOUZA

04/2012

Telescópio 150mm F/D5 com teleconverter 2x

Filtro Baader

Camera EOS Rebel Xsi (450D)

Iso800

1/160s

O QUE É METEORÍTICA?

Rodrigo Sato

meteoritos@spacerocks.com.br

Chama-se **METEORÍTICA** a ciência que estuda os meteoritos e outros corpos correlatos em relação a sua origem, composição e classificação.

Evidências de avistamentos de quedas de meteoros existem desde a Pré-história e se considerarmos os registros rupestres como pinturas em cavernas podemos encontrar evidências com mais de 5.000 anos de idade.

Não seria de se espantar se populações primitivas inteiras se apavorassem de repente com uma gigantesca bola-de-fogo, brilhante como um sol, seguido por um estrondo hipersônico

cruzando os céus de maneira nunca vista; se uma imagem dessas ainda hoje causa espanto, em uma época em que a ciência já desvendou grande parte desses enigmas, imaginem o que esses povos primitivos não teriam pensado ao vê-la.

Alguns Meteoritos foram encontrados em regiões nitidamente fora de seus locais de queda e seguramente foram usadas como peças de adoração ou de grande importância como fonte de metal, pois provavelmente tiveram suas quedas avistadas e foram considerados objetos divinos, como podem ser vistos em alguns casos abaixo:

1. Meteorito Winona descoberto em um

agrupamento humano pré-colombiano próximo a Elden Pueblo, em 1928, sob um pequeno nicho feito de rochas planas.

2. Peças feitas com ferro meteorítico no povoado de Hopewell, EUA, de uma cultura que viveu entre 400AEC a 400EC;

3. Várias tribos norte americanas cultuam ainda hoje fragmentos do Meteorito Siderito Canyon Diablo que produziu uma das mais espetaculares crateras do planeta.

4. O Meteorito Willamette é cultuado como divino pela Tribo Clackama do Estado do Oregon, EUA, sendo que muitas de suas armas e pontas de flechas foram feitas com fragmentos deste

meteorito.

5. Esquimós já usavam facas e arpões feitos com fragmentos do Cape York no início do séc. XIX na Groelândia, este fato levou a descoberta da massa principal.

Várias tribos ao redor do mundo veneravam meteoritos sobre a epítome do sacro, e são encontrados registro muito semelhantes na Groelândia, Tibet, Índia, Mongólia, Norte América e Austrália.

Pela natureza de alguns meteoritos como os Sideritos que são compostos essencialmente por Ferro e Níquel, fizeram com que esse tipo de achado fosse na antiguidade algo especial, pois são raras as formações ferríferas puras no mundo. Por isso não seria de se

duvidar que a indústria metalúrgica primitiva usasse esse tipo de material nas primeiras civilizações com domínio sobre os metais, principalmente as do crescente fértil.

HISTÓRIA DA METEORÍTICA NA EUROPA

Antiguidade

Anaxágoras de Clazômenas (500 a.e.c - 428 a.e.c), já discorria sobre a natureza cósmica de alguns tipos de rochas. Observou que alguns tipos de meteoritos possuíam frações metálicas fundidas, então deduziu que esses poderiam ser fragmentos do sol.

Na grécia essas estranhas rochas negras eram chamadas de “Bethyl” ou “Baitylia”, nome que veio do hebraico “Bethel” ou “Beth-el”, que significa “residência/casa de deus”.

Algumas referências a essas “Bethyl” são encontradas em Troia, Éfesos, Emesa, Delphi e em muitas outras regiões da grécia antiga.

Plínio, o Velho (23 a.e.c - 79 e.c), discorre sobre alguns meteoritos adorados em alguns Templos antigos e fala sobre uma previsão feita por Anaxágoras em 465 a.e.c sobre um “fragmento do sol” que cairia em Aegos

Potamo, distrito da Tracia, e que teria se confirmado.

Na Roma antiga encontram-se relatos do historiado Titus Livius que nos fala de um meteorito avistado em Pessinunt, região da Frígia, que apresentava um formato cônico e ficou conhecido como “A Agulha de Cibele”, a deusa Frígia da fertilidade. Após a dominação romana na Frígia, o meteorito teria sido levado para Roma e lá teria permanecido por mais de 500 anos até desaparecer.

Aliás, praticamente nenhum desses meteoritos “sacros” sobreviveu até nossos dias, restando conhecida apenas a rocha negra de Paphos, em Chipre, onde é venerada



Meteorito Winona em seu nicho de rochas



Rocha negra de Paphos

desde 1.300 a.e.c e apareceu em dezenas de moedas cunhadas na antiguidade, principalmente pelos Imperadores Romanos Caracalla, Trajano, Drusus, Vespasiano. Hoje ela encontra-se no Museu Nacional de Nikosia Chipre. Porém nunca foi permitido o seu exame, e sua superfície por ter sido durante séculos manuseada, está gasta.

Em um exame feito visualmente por Norbert Classen, um renomado e experiente colecionador, durante uma visita sua ao Museu de Nikosia, em abril de 2006, constatou não ser magnético, pois teve a oportunidade de aproximar um forte imã da qual não houve reação, ou seja, a rocha já não poderia pertencer à grande maioria dos Meteoritos existentes, pois a maior parte possui alguma fração de ferro metálico em sua composição.

Classen também pode examinar a superfície atrás de indícios como Cóndrulos, fraturas de impactos ou qualquer indício que pudesse indicar uma origem meteorítica a “rocha negra de Paphos”, mas nada encontrou, chegando a conclusão que ao menos

visualmente, a rocha é na verdade um pedaço de Andesito, rocha vulcânica extrusiva comum.

Se um dia a “rocha negra de Paphos” foi um meteorite, provavelmente foi trocada por uma rocha comum a muitos séculos, o que é perfeitamente possível, tendo em vista a idade da descoberta e a sua natureza “sacra”.

Idade Média

Na Idade Média da Europa, temos poucos relatos relativos a meteoritos porque nessa época se disseminou uma ideia de que meteoritos seriam maus presságios e essa ideia teria sido difundida por um clero sem nenhum conhecimento científico e calcado em superstições e medos tolos criados por eles mesmos para dominar uma massa de camponeses sem terras oriundos do fim do Império Romano. Existem relatos que ao ver um meteoro ou bólido, os camponeses gritavam “Amém” ou “deus me ajude”, como forma de apaziguar a “Ira divina”.

Há um relato de um famoso médico árabe residente em Córdoba Espanha, de nome Abul Walid Muhammad Ibn Achmed Ibn Mohammad Ibn



Exemplos de moedas romanas do Imperador Caracalla (198-217 e.c) onde aparecem a rocha sagrada de Paphos.

Ruschi ou simplesmente “Averroes”, (1.125 e.c 1.198 a.e), que descreve um meteorito de cerca de 40,0-45,0 kg, da qual ele teria feito uma espada.

Na próxima edição trataremos da história da meteorítica da Europa na Idade Moderna.



PLÊIADES, por MATHEUS CASTANHEIRA
08/2013



O uso das tecnologias no ensino da ASTRONOMIA

Alline Alves

alline_alvesuem@hotmail.com

Murilo Ferro

muriloferro@gmail.com

É cada vez mais fácil percebermos em vários segmentos da sociedade, inclusive na escola, um número crescente de adeptos ao uso de várias tecnologias da informação. Objetos como notebooks, tablets, smartphones e telefones celulares são cada vez mais comuns, mesmo que não utilizados para a aprendizagem, nas salas de

aula. As TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) correspondem a todas as tecnologias que interferem na vida dos seres. O uso dessas ferramentas vem sendo debatido de forma intensa em todos os segmentos do conhecimento humano, como na indústria, comércio, no setor de investimentos e na educação, sendo representada pelos novos meios de ensino a fim de potencializar o processo de ensino e aprendizagem

presencial e principalmente a distância.

Este debate se deve principalmente ao aparente desinteresse que boa parte de nossos alunos tem demonstrado diante de nossas aulas e que, geralmente, possuem fortes características da educação tradicional, modelo educacional pertencente às gerações anteriores a qual pertencemos e que não atendem mais as expectativas dos alunos atuais.

Devido a esse impasse, recaímos em um dilema profundamente debatido e conhecido por todos que estão diretamente envolvidos ao âmbito educacional: a formação inicial, continuada e a prática pedagógica dos profissionais da educação. Diante essa disparidade entre as gerações, o professor de hoje deve se adequar as novas tendências tecnológicas, uma vez que sua formação inicial pode não ter privilegiado o uso de tais recursos e que a realidade educacional atual anseia por profissionais mais flexíveis, reflexivos e que busquem abordagens metodológicas mais dinâmicas para com o processo de ensino e aprendizagem.

Quanto mais mergulhamos na sociedade da informação, mais rápidas são as demandas por respostas instantâneas. As pessoas, principalmente as crianças e os jovens, não apreciam a demora, querem resultados imediatos. Adoram as pesquisas síncronas, as que acontecem em tempo real e que oferecem respostas quase instantâneas (MORAN, 2000, p. 20):.

Deste modo, Marques e Caetano (2002) salientam

que a utilização da informática pode ajudar os professores em sua prática pedagógica no processo de construção de conhecimentos, propiciando uma maneira diferenciada de se ensinar, tornando o processo mais dinâmico, o que pode auxiliar em novas descobertas e investigações.

Santos e Moraes (2003)

afirmam que:

A educação tem um papel crucial na chamada 'sociedade tecnológica' pois é um dos meios pelos quais os indivíduos serão capazes de compreender e de se situar na contemporaneidade, como cidadãos partícipes e responsáveis. E as novas tecnologias devem ser compreendidas e utilizadas

como elementos mediadores para a superação da opressão na sociedade (SANTOS; MORAES, 2003, p.11)

É com o auxílio do Stellarium que professores estão levando aos alunos uma nova forma de olhar para o céu. Este programa pode ser baixado em notebooks, tablets e smartphone.

O Stellarium é um software livre de astronomia para visualização do céu, nos moldes de um planetário. Com excelente qualidade técnica e gráfica, o programa é capaz de simular o céu diurno, noturno e os crepúsculos de forma muito realista. É capaz ainda de simular planetas, luas,



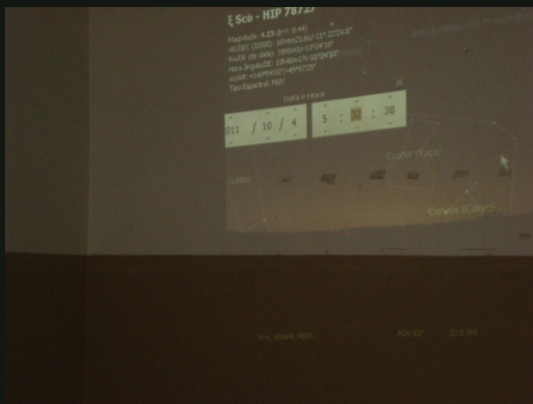
Stellarium, software livre para PC



Observação da Lua projetada em uma TV Pen Drive



Manuseando a Luneta, o professor de Ciências, Adenildo Brito de Almeida.



Stellarium projetado no Data Show

estrelas, eclipses e tudo em tempo real, fornecendo informações detalhadas de milhares de corpos celestes.

Em Goioerê/ Paraná, um professor de ciências teve a idéia de utilizar uma luneta refrataria e acoplar nesta luneta uma web cam que vem para as escolas estaduais utilizarem no microscópio, e então projetar a imagem observada na luneta em uma tv pendrive ou no data show, no link abaixo é possível visualizar um vídeo de uma observação astronômica utilizando esse método.

youtube.com/watch?v=rrx0dtqs8jI

Além do vídeo, muitas observações astronômicas foram realizadas utilizando este método.

Referências

MARQUES, Adriana Cavalcanti, CAETANO, Josineide de Silva. Utilização da Informática na Escola IN: MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo org. Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. São Paulo: Edufal, 2002. cap.4, p. 131-168.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos T., BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas Tecnologias e mediação pedagógica. 15. ed.Campinas: Papirus, 2000.

SANTOS, Gilberto Lacerda; MORAES, Raquel de Almeida. A educação na sociedade tecnológica.In: SANTOS, Gilberto Lacerda (org). Tecnologias na educação e formação de professores. Brasília: Plano Editora, 2003, cap. 1, p. 11-30.



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



O COLORIDO *Filtros* MUNDO DOS

Augusto Mathias Adams

superflankerctba@gmail.com

Um filtro astronômico é um acessório para telescópios utilizados por astrônomos amadores para realçar os detalhes e características dos objetos celestes, tanto para a astronomia visual quanto para astrofotografia. Os astrônomos profissionais e amadores avançados utilizam filtros para estudar os processos físicos que ocorrem dentro do objeto e também para medidas de magnitude visual ou total. Os filtros astronômicos bloqueiam o espectro luminoso acima e abaixo de uma determinada cor, chamada de banda passante, aumentando o contraste da

cor ou faixa de interesse. Os filtros coloridos geralmente são utilizados para realçar detalhes em planetas e na Lua; Os filtros polarizadores são utilizados para ajustar brilho e usualmente são utilizados para a observação visual lunar; Já os filtros especiais de banda estreita são utilizados para a observação nebular, pois transmitem as faixas do espectro luminoso que são emitidos pelas nebulosas, compostas por grandes quantidades de hidrogênio e oxigênio, e frequentemente são utilizados para reduzir os efeitos da poluição luminosa.

Filtros planetários ou coloridos

Filtros coloridos são utilizados para realçar uma

determinada cor do espectro luminoso e são usados para aumentar o contraste da superfície lunar e detalhes planetários. Cada cor de interesse tem seu filtro respectivo e cada cor é usada para realçar um certo detalhe lunar ou planetário. Por exemplo, o filtro amarelo #8 é usado para realçar os mares de Marte e os cinturões de Júpiter.

Os filtros mais comuns são:



Filtro Colorido Vermelho: bloqueia os comprimentos de onda azul e azul-esverdeado. Com isso, esse tipo de filtro permite

visualizar as formações de nuvens em Júpiter, bem como alguns detalhes interessantes na superfície do planeta. Em Marte, o filtro vermelho revela mais facilmente os contornos nas calotas de gelo.

Filtro Amarelo #8



Filtro Colorido Amarelo: melhora a resolução das características atmosféricas de Vênus, Júpiter (principalmente nas regiões polares) e Saturno na faixa do amarelo. Aumenta o contraste dos mares e das tempestades de gelo e poeira em Marte. Realça a cauda de poeira dos cometas. Também é usado para reduzir a aberração cromática comum em telescópios refratores.

Filtro Verde #56



Filtro Colorido Verde: pode ser bem útil na observação lunar, pois ele revela diversos detalhes da geografia do satélite que muitas vezes não conseguimos visualizar sem o auxílio do filtro. Ele também é muito bom para

visualizar as calotas polares de Marte, além de ser capaz de destacar algumas as tempestades de areia na superfície marciana. Em Júpiter, essa coloração de filtro aumenta o contraste das regiões azuis e vermelhas da atmosfera e nas faixas equatoriais do planeta. Melhora a visualização de nuvens em Vênus e diminui o brilho celeste nas observações diurnas de Vênus.



Filtro Azul #82A

Filtro Colorido Azul: aumenta o contraste na observação lunar e de detalhes fracos nas nuvens de Vênus. O filtro azul mostra alguns detalhes das nuvens de Júpiter e ajuda a destacar a grande mancha vermelha no planeta. Em Saturno, melhora os detalhes das nuvens e também das regiões polares do astro. Também pode ser usado para melhorar a separação de estrelas duplas ou para visualizar uma maior quantidade de detalhes nos braços de galáxias espirais mais brilhantes.

Filtro Violeta #47

Filtro Colorido Violeta: rejeita comprimentos de



onda vermelho, amarelos e verdes. Ele é muito usado para ver as nuvens escuras na atmosfera do planeta Vênus. Além disso, o filtro também pode revelar detalhes das calotas polares de Marte. Em Saturno, essa cor de filtro melhora o contraste entre os anéis. Em uma noite boa de observação, é possível utilizar o filtro violeta para observar detalhes sutis presentes em Mercúrio. Ele também pode ser útil na visualização de cometas mais brilhantes.

Filtro Lunar



Filtro Lunar: filtros de densidade neutra, também conhecidos na astronomia como filtros lunares, são uma outra abordagem para o aprimoramento de contraste e diminuição de brilho. Simplesmente bloqueiam parte da luz do objeto para aumentar o contraste. De uso bastante comum na fotografia tradicional, os filtros de densidade neutra também são usados na astronomia para aprimorar as observações lunares e planetárias.

Filtros nebulares e anti-poliuição luminosa



Filtro H-alfa 12nm 1.25"

Filtro H-alfa: a linha de emissão H-alfa é uma linha específica da faixa do vermelho na série de Balmer criada pelo hidrogênio, com um comprimento de onda de 656.28 nm. É difícil para o olho humano ver a linha de emissão H-alfa no céu noturno, mas como o hidrogênio é abundante no espaço, esta linha de emissão é comumente a mais brilhante do espectro visível e é de grande interesse para a astrofotografia.



Filtro H-alfa 12nm 2"

O filtro H-alfa mais popular é o filtro de banda estreita, que transmite uma pequena faixa em torno da linha de emissão H-alfa, tipicamente 6nm a 12nm. Estes filtros aumentam o contraste entre a linha de emissão H-alfa e o brilho de fundo celeste, sendo recomendado para observações de objetos de

céu profundo realmente fracos e observações a partir de céus com poluição luminosa severa, pois suprime as linhas de emissão da luz artificial e inibe o brilho celeste. São muito recomendados para uso com câmeras CCD e DSLR.



Filtro H-beta 1.25"

Filtro H-beta: a linha de emissão H-beta é a segunda linha de emissão na faixa do ciano na série de Balmer criada pelo hidrogênio com um comprimento de onda de 486.1 nm. Mais raro que o H-alfa no universo, é de grande interesse para estudo de algumas nebulosas, como IC 434 e a nebulosa Califórnia.



Filtro H-beta 2"

O filtro H-beta é uma forma apropriada de se ver a nebulosa do Cavalo e a nebulosa Califórnia. Este filtro é muito específico, sendo muito bom para dois objetos conhecidos: IC 434, a nebulosa de emissão em torno da nebulosa do Cavalo em Órion, e a nebulosa

Califórnia. Estes objetos emitem grandes quantidades de luz na linha de emissão H-beta. Embora seja possível visualizar vagamente a nebulosa do Cavalo sem filtro algum, com o filtro H-beta a visão melhora muito, pois o filtro realça o brilho de ambas as nebulosas. A linha que envolve a nebulosa do Cavalo é a IC 434. A nebulosa Califórnia também é vagamente visível sem o uso de filtros, mas com o filtro H-beta seu contorno se torna claramente visível.



Filtro O-III 1.25"

Filtro O-III: projetado para uso em certas nebulosas de emissão. Estes filtros transmitem as linhas de emissão proibidas do oxigênio, na faixa do azul, com comprimentos de onda de 495.9nm e 500.7nm, sendo a de 500.7nm a mais forte das duas. Estas duas linhas de emissão são responsáveis pela leve coloração azul-esverdeada das nebulosas planetárias na observação visual.



Filtro O-III 2"

Os filtros O-III não

diminuem significativamente o brilho da nebulosa mas reduzem o brilho celeste residual causado pela poluição luminosa e outras fontes não nebulares. Isto faz com que algumas características sutis de nebulosas de emissão e nebulosas planetárias se tornem mais evidentes do que sem o filtro, embora em alguns casos um filtro H-beta seja mais apropriado, dependendo do objeto. O contraste é notoriamente evidente em algumas nebulosas difusas bem como em um grande número de nebulosas planetárias, embora o filtro O-III não seja recomendado para uso em nebulosas de reflexão, aglomerados estelares e galáxias.



Filtro UHC 1.25"

Filtro UHC: projetado para fornecer alto contraste em objetos de céu profundo como as nebulosas de emissão. Este filtro transmite quase 100% das bandas de H-beta e O-III, apropriadas para a observação visual, e também transmite a banda H-alfa que, embora não seja

significativa para a observação visual, é importante para a astrofotografia. O filtro UHC também filtra luz difusa proveniente de outras fontes, tais como poluição luminosa artificial.



Filtro UHC 2"

As propriedades do filtro UHC fornecem imagem com melhor contraste de objetos de céu profundo até mesmo em telescópios pequenos. A alta taxa de transmissão das bandas de O-III, H-beta e H-alfa garante iluminação suficiente para uso em telescópios a partir de 70mm de abertura.

Filtros L-RGB: um sensor de imagem apenas coleta fótons sem registro de cor, portanto, a imagem padrão de um sensor sem filtro é uma imagem em tons de cinza que representam a quantidade de fótons incidente sobre cada pixel do sensor. Para registrar a informação de cor é necessário o uso de filtros RGB. R = Vermelho(Red), G = Verde (Green), B = Azul(Blue).

Para formar uma imagem RGB exposições com filtros vermelho, verde e azul são combinadas para formar

uma imagem colorida. O olho humano vê as cores como sendo uma combinação destas três cores primárias, pois os cones (células responsáveis pela captação da cor) são de três tipos diferentes, cada qual sendo sensível ao vermelho, verde e azul. A informação espacial da imagem é captada pelos bastonetes, que não são sensíveis à informação de cor. Essencialmente, uma imagem RGB "pinta" uma imagem P & B de alta resolução e nenhuma informação espacial é perdida. Resumindo, vemos a maior parte da informação de cor de uma imagem, a parte da luminância contribui com os detalhes da imagem. As exposições nos canais vermelho, verde e azul se tornam a parte RGB da imagem final. A imagem com os detalhes é utilizada como canal de luminância e a imagem final combinada se torna uma imagem L-RGB.



Filtros L-RGB 1.25"

Os filtros L, R, G e B dividem o espectro de luz visível em sua componentes vermelho, verde, azul e luminância, tornando possível a aquisição de

imagens coloridas de alta fidelidade a partir de câmeras monocromáticas. A separação das cores é correspondente à sensibilidade do olho humano e a informação de cor é mantida em todo o processamento de imagem, além de filtrarem componentes indesejáveis do espectro eletromagnético tais como infravermelho e ultra-violeta, sendo portanto ideais para a criação de material base para processamento no espaço RGB.

Outros filtros úteis à astronomia



Filtro IR-Cut 1.25"

Filtros IR-Cut: também chamados de filtros de absorção de calor, são projetados para refletir ou bloquear os comprimentos de onda do infravermelho enquanto transmitem os comprimentos de onda da luz visível. São filtros

utilizados em câmeras de vídeo e fotográficas para bloquear o infravermelho devido à alta sensibilidade do sensor ao infravermelho próximo.



Filtro IR-Pass 1.25"

Filtro IR-Pass: projetado para transmitir somente comprimentos de onda da faixa do infravermelho e bloquear o espectro visível. No infravermelho as condições atmosféricas influenciam bem menos que no espectro visível. Isto faz com que as imagens do infravermelho sejam mais nítidas do que as obtidas com uma câmera sem filtro na mesma localidade. Este filtro permite imagens de planetas e da lua com maior contraste e nitidez e também permite fotografar os planetas e a lua durante o dia ou crepúsculo.



Filtro CLS 1.25"

Filtro CLS: projetado para bloquear as linhas de emissão das luzes da rua (vapor de sódio e mercúrio) e boa parte do brilho celeste, enquanto deixa passar boa parte do espectro da luz visível, aumentando o contraste com o fundo celeste. Devido à banda passante ser maior que a de um filtro UHC, estrelas e planetas serão menos afetados pelo filtro CLS.



Filtro Polarizador Variável 1.25"

Filtro Polarizador Variável: ajustam o brilho da imagem para melhor observação. Com este tipo de filtro é possível ajustar o brilho de 1% a 40% do brilho total do objeto. São usados comumente para observar a Lua mas também tem uso para observação planetária.



Velocidade de Escape

NEM TUDO QUE SOBE, DESCE!

Rafael Cândido Jr.
eletrorafa@gmail.com

Há um conceito importante no estudo da Astronáutica e da Astronomia que é o da velocidade de escape. Consiste na velocidade mínima necessária para escapar da atração gravitacional de um corpo celeste. E para entendê-la, o seu cálculo será analisado de forma didática, sem o uso de integrais ou derivadas, de forma que todos possam compreender o desenvolvimento passo a passo.

1) Força peso e aceleração da gravidade

Define-se a força peso como a força aplicada na

massa m , na qual a aceleração é a aceleração da gravidade:

$$P = m \cdot g$$

Toda massa em um campo gravitacional está sujeita a uma força peso, que é a atração que o corpo celeste exerce sobre a massa m . Assim, a força peso pode ser escrita usando os conceitos da Gravitação Universal.

$$F = - \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$

onde:

- G = constante gravitacional universal
- M = massa do corpo celeste
- r = raio do corpo celeste, ou seja, distância da massa m , localizada na superfície, ao

centro do corpo celeste.

O sinal de negativo na expressão indica que a força gravitacional entre duas massas M e m é sempre atrativa. Não existe repulsão gravitacional.

Nota-se que ambas as formas são a mesma força, porém com notações diferentes. Segue o desenvolvimento da equação:

$$P = F$$

$$\Rightarrow m \cdot g = - \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$

$$\Rightarrow g = - \frac{G \cdot M}{r^2}$$

Este desenvolvimento mostra que a aceleração da gravidade depende da massa do corpo celeste e da distância de onde se localiza

a massa m ao centro deste corpo. O sinal negativo da aceleração da gravidade mostra que esta aceleração é sempre voltada para o centro do corpo de maior massa, no caso o corpo celeste.

No caso da Terra, a massa é $M=5,97 \cdot 10^{24}$ kg e o raio é $r=6370$ km; e assim a gravidade na superfície da Terra é $g=9,78$ m/s²

Da mesma forma, com a massa e o raio de outros planetas, satélites e até mesmo do Sol; pode-se calcular o valor da aceleração da gravidade na superfície de planetas terrestres ou na camada superior de atmosferas em planetas jovianos e do Sol.

2) Energia potencial gravitacional

Uma definição muito importante é a energia mecânica, definida como a soma da energia cinética (K) e da energia potencial (U) em um sistema. Existem várias formas de energia potencial, aqui será considerada apenas a gravitacional.

De forma simples, a energia potencial gravitacional é definida pela seguinte equação:

$$U = m \cdot g \cdot h$$

Este cálculo considera a

altura h como a altura onde a massa m se encontra em relação a um nível de referência, como o chão ou o nível do mar.

Considerando como nível de referência o centro de massa do corpo celeste, então, uma massa na superfície tem $h = r$. Substituindo-se a gravidade g na equação (4), tem-se:

$$U = m \cdot \left(-\frac{G \cdot M}{r^2} \right) \cdot r$$

$$U = -\frac{G \cdot M \cdot m}{r}$$

Na análise da equação da energia potencial gravitacional, vê-se que a massa m , caso estivesse a uma distância tendendo a infinito ($r \rightarrow \infty$) em relação ao centro do corpo celeste, teria energia potencial gravitacional nula.

O sinal negativo na energia potencial gravitacional mostra que a diminuição da mesma é causada pela realização de um trabalho. Como exemplo tem-se a queda livre, na qual a queda de um corpo diminui a sua energia potencial gravitacional e ocorre um deslocamento vertical durante sua queda, sendo então um trabalho da força peso.

A velocidade de escape é definida como a velocidade necessária para escapar do potencial gravitacional na superfície de um corpo celeste de modo que chegue ao infinito, onde a energia potencial gravitacional é nula, com velocidade nula, ou seja, energia cinética nula.

Relembrando que a energia mecânica se conserva, tem-se:

$$U_0 + K_0 = U_\infty + K_\infty$$

onde:

- U_0 , K_0 = energias potencial gravitacional e cinética na superfície do corpo celeste
- U_∞ , K_∞ = energias potencial gravitacional e cinética em posições muito distantes (infinito), iguais a zero

Como $U_\infty = K_\infty = 0$, tem-se:

$$K_0 + U_0 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{G \cdot M \cdot m}{r} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{G \cdot M \cdot m}{r}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{2 \cdot G \cdot M}{r}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}}$$



As sondas Voyager, da Nasa, adquiriram velocidade de escape do Sol e estão a caminho de abandonar nosso sistema solar.

E assim, com o valor da massa e o raio, calculam-se os valores da aceleração da gravidade e da velocidade de escape para alguns corpos do Sistema Solar.

	massa (kg)	raio (km)	$g_{\text{superficial}} \text{ (m/s}^2\text{)}$	$v_{\text{esc}} \text{ (km/s)}$
Sol	$1,99 \cdot 10^{30}$	696300	273,6	617,3
Mercúrio	$3,58 \cdot 10^{23}$	2439	4,0	4,4
Vênus	$4,84 \cdot 10^{24}$	6052	8,8	10,3
Terra	$5,97 \cdot 10^{24}$	6378	9,8	11,2
Lua	$7,34 \cdot 10^{22}$	1737	1,6	2,4
Marte	$6,57 \cdot 10^{23}$	3393	3,8	5,1
Júpiter	$1,90 \cdot 10^{27}$	71492	24,8	59,5
Io	$8,93 \cdot 10^{22}$	1821	1,8	2,6
Ganimedes	$1,48 \cdot 10^{23}$	2631	1,4	2,7
Calisto	$1,07 \cdot 10^{23}$	2403	1,2	2,4
Europa	$4,80 \cdot 10^{22}$	1569	1,3	2,0
Saturno	$5,68 \cdot 10^{26}$	60268	10,4	35,5
Titã	$1,35 \cdot 10^{23}$	2575	1,4	2,6
Reia	$2,31 \cdot 10^{21}$	764	0,3	0,6
Jápeto	$1,81 \cdot 10^{21}$	718	0,2	0,6
Encélado	$1,08 \cdot 10^{20}$	252	0,1	0,2
Urano	$8,68 \cdot 10^{25}$	25559	8,9	21,3
Titânia	$3,53 \cdot 10^{21}$	788	0,4	0,8
Oberon	$3,00 \cdot 10^{21}$	762	0,3	0,7
Netuno	$1,02 \cdot 10^{26}$	24764	11,1	23,5
Tritão	$2,15 \cdot 10^{22}$	1353	0,8	1,5

Tabela 1: Valores da massa (kg) e raio médio (km) de alguns corpos do Sistema Solar e seus respectivos valores calculados para a gravidade superficial (m/s^2) e velocidade de escape (km/s).

Para os planetas jovianos e para o Sol, o raio é considerado do centro de massa para a camada mais externa da atmosfera. Nesta tabela não foram

considerados os corpos celestes de formato irregular, como os satélites de Marte, Fobos e Deimos, pois o campo gravitacional dos mesmos não é uniforme.

3) Aplicação na Astronáutica

Caso um foguete alcançasse a velocidade de escape logo no seu lançamento, o cone de proteção da ponta do foguete (também chamado de nariz do foguete) teria de ser reforçado, aumentando a massa do mesmo, devido ao atrito com o ar troposférico. Se fosse usada a proteção térmica normalmente usada nos lançamentos, ao alcançar a velocidade de escape, o nariz do foguete derreteria, pois a velocidade de 11,2 km/s é impossível de ser alcançada na troposfera devido ao intenso atrito e geração de calor com o ar. Seriam necessários também propulsores gigantes para empurrar o foguete contra tamanha força de arrasto gerada por esta velocidade.

Ao ser lançado, um foguete possui velocidade muito mais baixa que a velocidade de escape. Com a diminuição de massa,

causada pela eliminação do 1º e 2º estágios, a velocidade aumenta consideravelmente, porém nas camadas atmosféricas onde isto ocorre, o ar é mais rarefeito e o atrito atmosférico é muito menor.

A velocidade de escape é alcançada quando uma nave já se encontra fora dos efeitos da atmosfera terrestre e na órbita da Terra através do uso de uma manobra de injeção, ou seja, ativação dos propulsores já em órbita.

4) Aplicação na Astronomia

O estudo da formação da atmosfera planetária pode ser entendido usando a velocidade de escape e a velocidade média quadrática de um gás.

De forma simplificada, para se obter uma estimativa, considera-se o gás como sendo ideal, ou seja, seu comportamento é matematicamente descrito pela Equação de Clapeyron:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

E assim, define-se a velocidade quadrática média, tendo como variáveis a temperatura que o gás se encontra (K) e a massa molar (kg/mol) do gás:

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{M}}$$

Com isso, pode-se estimar o valor da velocidade média quadrática das moléculas de um determinado gás numa determinada temperatura.

Nota-se que as velocidades médias das moléculas dos gases são inferiores a algumas velocidades de escape de alguns planetas. Entretanto, por razões explicadas na Física Estatística (e que não são pertinentes a este artigo), quando a velocidade média quadrática das moléculas de um gás está na faixa de 10 a 15% da velocidade de escape, praticamente todas as

moléculas de gás escapam da atmosfera planetária.

Desta forma, o gás nitrogênio (N₂), na temperatura de 30°C, tem velocidade média quadrática de 0,52 km/s que corresponde a: $(0,52/11,2)100 = 4,6\%$ da velocidade de escape da Terra.

Comparando com o gás hélio (He), a 30°C a velocidade média quadrática é 1,38. Que corresponde a: $(1,38/11,2) 100 = 12,3 \%$ da velocidade de escape da Terra. Porcentagem esta encontrada para o gás hidrogênio (H₂) na temperatura de -120°C. Isto

	gases	H ₂	He	N ₂	O ₂	CH ₄	NH ₃	CO ₂	H ₂ O
	M (g/mol)	2	4	28	32	16	17	44	18
T e m p e r a t u r a (°C)	-240	0,64	0,45	0,17	0,16	0,23	0,22	0,14	0,21
	-210	0,89	0,63	0,24	0,22	0,31	0,30	0,19	0,30
	-180	1,08	0,76	0,29	0,27	0,38	0,37	0,23	0,36
	-150	1,24	0,88	0,33	0,31	0,44	0,43	0,26	0,41
	-120	1,38	0,98	0,37	0,35	0,49	0,47	0,29	0,46
	-90	1,51	1,07	0,40	0,38	0,53	0,52	0,32	0,50
	-60	1,63	1,15	0,44	0,41	0,58	0,56	0,35	0,54
	-30	1,74	1,23	0,47	0,44	0,62	0,60	0,37	0,58
	0	1,85	1,31	0,49	0,46	0,65	0,63	0,39	0,62
	30	1,94	1,38	0,52	0,49	0,69	0,67	0,41	0,65
	60	2,04	1,44	0,54	0,51	0,72	0,70	0,43	0,68
	90	2,13	1,51	0,57	0,53	0,75	0,73	0,45	0,71
	120	2,21	1,57	0,59	0,55	0,78	0,76	0,47	0,74
	150	2,30	1,62	0,61	0,57	0,81	0,79	0,49	0,77
	180	2,38	1,68	0,64	0,59	0,84	0,82	0,51	0,79
	210	2,46	1,74	0,66	0,61	0,87	0,84	0,52	0,82
	240	2,53	1,79	0,68	0,63	0,89	0,87	0,54	0,84
	270	2,60	1,84	0,70	0,65	0,92	0,89	0,55	0,87
	300	2,67	1,89	0,71	0,67	0,95	0,92	0,57	0,89
	350	2,79	1,97	0,75	0,70	0,99	0,96	0,59	0,93
	400	2,90	2,05	0,77	0,72	1,02	0,99	0,62	0,97
	450	3,00	2,12	0,80	0,75	1,06	1,03	0,64	1,00

Tabela 2: Velocidade média quadrática (km/s) das moléculas de vários gases encontrados em atmosferas planetárias do Sistema Solar em função da temperatura (°C).

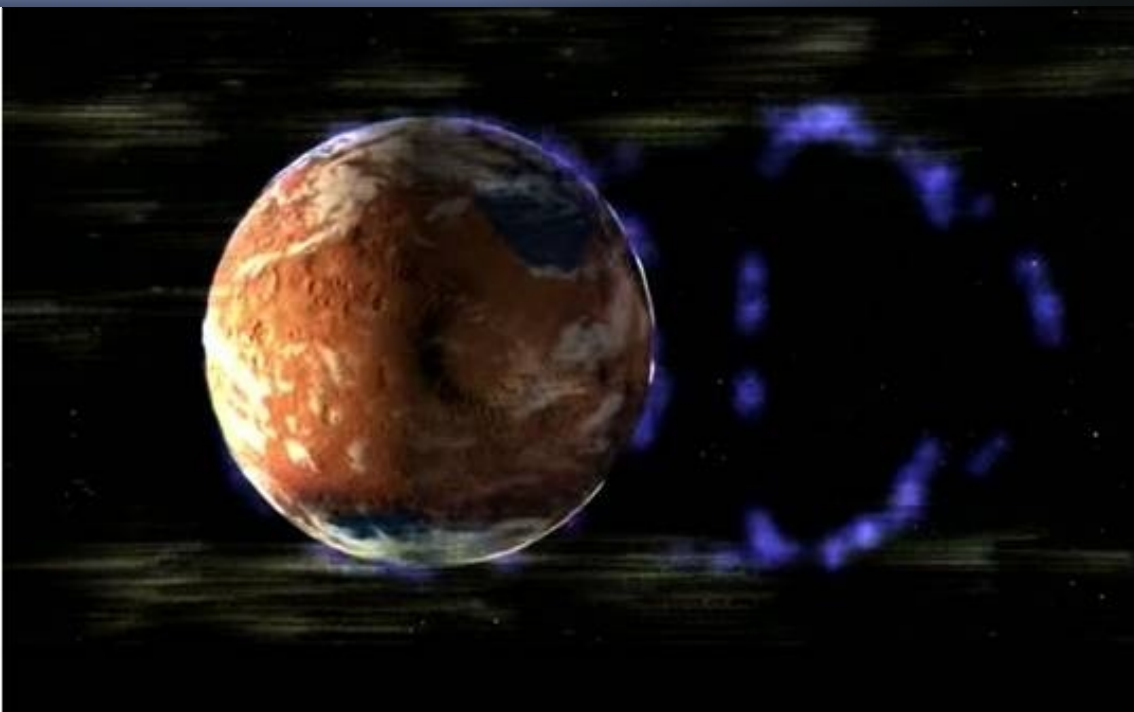


Ilustração mostra a dinâmica da perda da atmosfera planetária de Marte.

mostra que a atmosfera da Terra, nas suas temperaturas médias, não conseguem reter estes dois gases.

Um outro exemplo interessante, é o planeta Vênus, para o qual se pode estimar quais gases estão ou não presentes em sua atmosfera.

	N ₂	O ₂	CO ₂	H ₂ O
v_{rms} (450°C)	0,80	0,75	0,64	1,00
$[v_{rms}/v_{esc}]$ (%)	7,8	7,3	6,2	9,7

Tabela 3: Percentuais da relação entre velocidade média quadrática (v_{rms}) e a velocidade de escape ($v_{esc} = 10,3$ km/s) para o planeta Vênus.

Nota-se, pela Tabela 3, que o gás com menor possibilidade de escape na superfície de Vênus (que tem temperatura média de 450°C) é o CO₂, confirmado

pelas observações realizadas.

Algumas análises podem não dar resultados muito concordantes ou próximos das observações. Por isso é importante lembrar que este

é um modelo ainda simplificado, usado apenas para estimar e ilustrar um uso do conceito de velocidade de escape. Além disto, por questões didáticas, aqui os gases foram considerados ideais e também não foram avaliados os efeitos das temperaturas de liquefação ou ressublimação de gases e nem os gradientes térmicos (diferença de temperatura) das atmosferas planetárias.

Bibliografia

TIPLER, P. A.; MOSCA, G.; Física para cientistas e engenheiros.

A hand is shown typing on a computer keyboard. Overlaid on the image is a digital network graphic consisting of a globe with various circular nodes connected by lines. Some of the nodes contain small images of people, a satellite, and other digital-related icons. The background is a soft-focus image of a hand and a keyboard.

A inclusão digital na divulgação da Astronomia

Cristian Westphal
cienciaeastronomia@gmail.com

O ato de divulgar sempre esteve relacionado com a noção de publicar e propagar algo com um determinado conjunto de dados e informações. Assim sendo, a divulgação permite a uma sociedade receber uma diversidade de assuntos e publicações científicas, relacionados aos diferentes campos da área do conhecimento, com uma

linguagem acessível e didática para aqueles que estão começando a se introduzirem ao assunto ou, ainda, nunca tiveram contato com a ciência.

Todavia, podemos nos perguntar: o quão importante é divulgar a ciência para o público? É realmente e necessário ou seria apenas uma informação a mais, uma curiosidade, um mero complemento à cultura

geral? Qualquer uma dessas respostas parece ser a mais adequada, porém os argumentos de apoio mais sólidos à necessidade de difundir amplamente e vigorosamente a ciência pode vir a alcançar e a despertar nossos futuros cientistas através desta mesma disseminação do conhecimento.

É inegável a necessidade pela qual os investigadores façam ciência, buscando respostas e

explicações para os novos e antigos enigmas que o universo nos proporcionou e ainda proporciona. E através das diversas formas e abordagens que surgem na internet que demonstram os passos da metodologia científica, desenvolvemos a necessidade de difundir a ciência ao público, conscientizando que cada membro de uma sociedade democrática requer, ao menos, conhecer alguns conceitos científicos básicos antes que haja a possibilidade de criar uma opinião formada e responsável sobre as questões em que a ciência está envolvida.

A geração atual é por demais dinâmica e recebe um grande número de informações. Absorvemos tudo rapidamente, tendo a internet um papel fundamental na divulgação da ciência neste século, aprimorando a parte da divulgação com o objetivo de trazer o interesse nos jovens pela carreira de pesquisa, além de lecionar e também educar.

Através dos mecanismos de interação que a internet nos

oferece, universitários, pesquisadores e pessoas que se interessam pela ciência e a astronomia, iniciam projetos referentes a divulgação tanto da Ciência, como assuntos específicos da Astronomia.

Na rede social do Facebook, se tem as conhecidas Fan pages, pelas quais são postadas notícias, imagens, que são compartilhadas pelos seguidores e assim difundidas por vários círculos de amigos. No Youtube, interações através de vídeos explicativos de forma interativa com uma linguagem acessível a todos, webcasts, vlogs, transmissões ao vivo de eventos astronômicos, são formas pelas quais existem para que possamos transmitir e compartilhar o conhecimento do qual são adquiridos.

Somente assim poderemos reposicionar o homem em sua busca pelo conhecimento, como também na construção de um mundo melhor e renovado.

Redescobrimos O CÉU

Michel Corci Batista
profcorci@hotmail.com

Observando o céu em uma noite escura, podemos ver um pouco mais de 5.000 estrelas entre as mais de 200 bilhões que “moram” na nossa Galáxia. No passado, as civilizações tinham muita curiosidade em entender o céu. Eles acreditavam que seria possível compreender o mundo através do céu. Hoje, na nossa civilização “moderna”, as pessoas se esqueceram do céu, pois ficam reclusas em ambientes fechados quase que 24 horas por dia. Por esse motivo, é que nos dias de hoje, mesmo em uma civilização “moderna”,

“avançada”, com meios de comunicação tão eficientes como a que estamos presenciando, as pessoas se fascinam tanto quando tem algum contato com a Astronomia, seja ela por uma palestra, uma notícia em jornal ou em uma reportagem de televisão. Mas é pouco. Devemos utilizar outras metodologias para despertar no público leigo o interesse pela Astronomia. Como fazer isso? É o que propomos neste texto, ao sugerir estratégias simples estratégias que, graças aos conhecimentos acumulados pelo homem durante os anos de sua existência, estão acessíveis a todos.

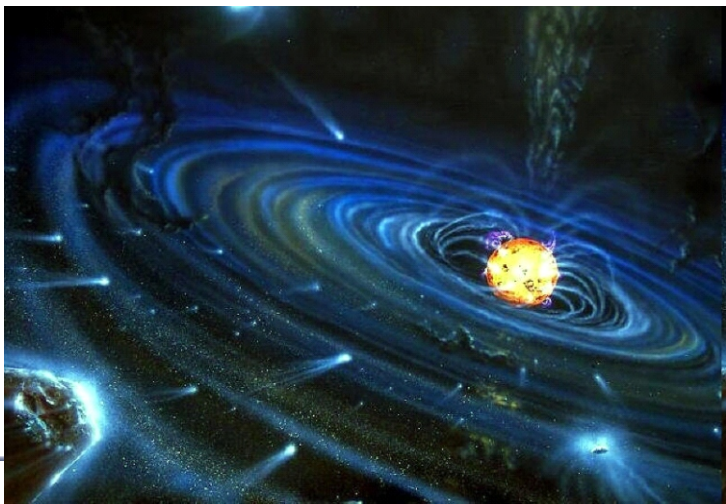
TÃO LONGE E TÃO PERTO

A observação astronômica, uma sessão em um planetário e a utilização de *softwares* astronômicos são as ferramentas mais adequadas para despertar esse interesse. Quando alguém observa o céu e tenta compreendê-lo, vão surgindo muitas curiosidades. Nossa curiosidade vai aumentando à medida que observamos com cuidado o céu que nos parece envolver. Nele podemos distinguir muitos objetos completamente diferentes. Alguns são brilhantes (por quê?), outros são difusos (por quê?). Alguns cintilam (por quê?), outros

parecem ter luz fixa (por quê?). Nem todas as estrelas parecem ter a mesma cor (por quê?). Algumas regiões parecem indicar falta de estrelas, mostrando-se muito escuras (por quê?) e se destacando entre regiões brilhantes. Em algumas épocas um cometa aparece no céu, com sua estranha cauda (de onde vem? Por que são tão diferentes das estrelas?). Subitamente, um risco luminoso no céu chama a nossa atenção (o que foi isso?). Cada objeto traz uma pergunta, cada pergunta uma surpresa, e cada surpresa a certeza de que ainda sabemos muito pouco. Infelizmente o "homem moderno" deixou de observar o céu. Imerso em uma sociedade globalizada, dinâmica e extremamente capitalista, ele não se preocupa mais em "saciar" a sua curiosidade com respeito ao céu, simplesmente ele o ignora como se não fizesse parte de sua vida. Esse fato fez com que o "homem moderno" assumisse como prioridade o seu lado pessoal e não o global. Faz com que ele pense somente em si mesmo e não na sociedade como um todo. Hodiernamente a mídia apresenta a vantagem de gerar curiosidade em relação

à astronomia nas pessoas. Há, por outro lado, uma deficiência nas respostas para tais curiosidades astronômicas, por isso a Astronomia pode ser considerada um "motor" poderoso o suficiente para despertar a curiosidade pela ciência, para não somente desenvolver conceitos básicos, mas também favorecer o desenvolvimento de outras características transversais à Astronomia, tais como: melhoria na capacidade de cálculos matemáticos, comparação e classificação de objetos ou eventos, comunicação, experimentação, exploração, imaginação, medição, observação, organização, raciocínio lógico, aplicação, avaliação, dedução, descrição, interpretação, predição, manipulação de instrumentos e reconhecimento de pré-

conceitos, ou concepções alternativas. Na divulgação da Astronomia, podemos afirmar, com absoluta certeza, que a observação do céu com telescópios, uma sessão de planetário e a visualização do céu com a ajuda de softwares despertam nas pessoas, nem que, somente pelo tempo em que elas estão em contato com essas atividades, aquela curiosidade em responder às perguntas formuladas no começo do texto. Algumas, são até mesmo "fisgadas" pela beleza da Astronomia e começam a estudar essa ciência para entender o céu. Por esse motivo, podemos dizer que a utilização dessas diferentes estratégias geram nas pessoas resultados também muito positivos. Cada metodologia tem suas vantagens e desvantagens. O mais importante é que elas





são complementares, propiciando aos interessados uma nova visão de mundo, muito mais ampla do que a mera contemplação a olhos nus, fazendo com que esses indivíduos compreendam a imensidão do Universo e a necessidade de a população participar dos destinos do planeta, ampliando a dimensão apenas acadêmica

da Astronomia e levando as pessoas à construção do espírito cidadão. A observação astronômica a olho nu e com telescópios integra as pessoas à natureza do local. Suas observações podem ser socializadas com seus colegas. A observação dos planetas e da Lua através de telescópios encanta

qualquer pessoa, não importando idade. As imagens observadas através dos telescópios ficam marcadas em suas vidas. A realidade dessas imagens nunca será superada por nenhum planetário ou software, mas a sua desvantagem é que a observação astronômica é dependente do clima, da região e da época do ano em que se faz a observação, limitando muito o aprendizado da Astronomia através da observação.

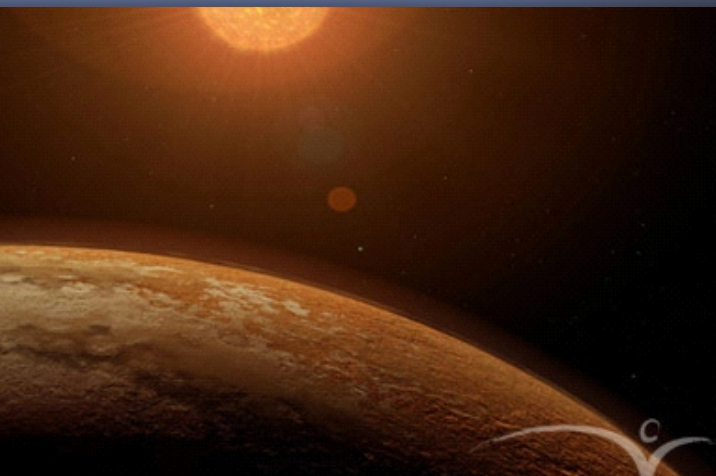
O planetário é uma cúpula fechada, em cujo centro reside um aparelho que projeta o céu no interior dessa cúpula. As pessoas que presenciam uma sessão têm a nítida sensação de estar olhando o "verdadeiro" céu. Um planetário tem a vantagem de não ficar restrito ao clima, ao tempo e à posição geográfica. O aparelho simula o céu em qualquer época e em qualquer lugar do globo terrestre. Essa vantagem fornece a oportunidade de se visualizar o céu de outra posição do globo terrestre para compararmos com as condições do céu do nosso lugar de origem. Na Astronomia, esse tipo de comparação é extremamente lúdico para o aprendizado dessa ciência. A desvantagem do planetário é que ele é grande e, na maioria das

ÁREA DE ASTRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA



QUINCE AÑOS EXPANDIENDO EL UNIVERSO

Instituições como a Universidade de Sonora vem desenvolvendo estratégias para a divulgação da astronomia para o público leigo.



"Se confinássemos nossa atenção aos problemas terrestres estaríamos limitando o espírito humano". Stephen Hawking, físico inglês

vezes, é fixo no local. Sendo assim, temos que nos dirigir até ele.

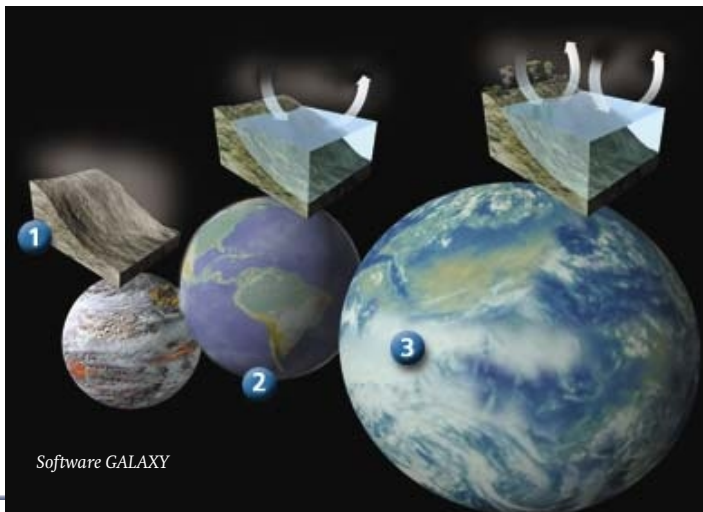
Os softwares são as ferramentas mais versáteis dentre as metodologias de ensino descritas nesse texto, por esse motivo, as abordagens sobre eles serão mais completas que as metodologias anteriores.

Em tempos de concorrência tecnológica, observa-se um crescente interesse na introdução das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) no processo ensino/aprendizagem.

Dentre as principais se encontram os softwares educativos. A utilização dessas NTICs gera um grande desafio a ser enfrentado: a exclusão digital. Como bem sabemos, o Brasil é um dos campeões

mundiais em concentração de renda. Grande parte da população brasileira não tem condições de comprar um computador e isso é um grave problema na medida em que a nossa sociedade evolui e se torna cada vez mais dependente dos computadores. A utilização de softwares no

ensino/aprendizagem passa necessariamente por essa batalha entre o Governo Federal e a exclusão digital. Para combater essa exclusão maciça, o Governo Federal lançou há pouco tempo um projeto intitulado "Computador para Todos". Esse projeto diminuiu os impostos para computadores que custam até 2500 reais, isso fez com que o preço dos computadores diminuísse bastante. Além disso, esses computadores podem ser financiados em até 24 meses, facilitando ainda mais a compra desses computadores pelas classes mais baixas. A produção e utilização de softwares é uma das linhas de pesquisa mais estudadas pelos educadores. Seu potencial como motivador do ensino já é bem conhecido, mas a sua utilização em escolas ainda é



Software GALAXY

muito baixa pela falta de infra-estrutura necessária para a utilização de softwares em uma aula no laboratório de informática. Paralelamente, é necessário que os professores possuam fluência nas novas tecnologias de informação e comunicação a fim de que possam adquirir a capacidade de reformular conhecimentos, expressar-se criativamente, utilizarem essas tecnologias nas suas práticas pedagógicas, bem como produzirem e gerarem informações.

Ao realizar um breve pesquisa na Internet sobre softwares, puderam-se identificar inúmeras vantagens na utilização desses recursos no ensino/aprendizagem, dentre elas:

- Libertar o ensino e a aprendizagem da Matemática do peso das aulas exclusivamente expositivas;
- Estimular diversas formas de raciocínio;
- Diversificar estratégias de resolução de problemas;
- Estimular a atividade matemática de investigação;
- Permitir que o aluno seja mais autônomo;
- Criticar os resultados que a máquina fornece e de avaliar a sua razoabilidade;
- Trabalhar com dados reais;

- Contribuir para o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos;
- Ser mais estimulante para alunos e professor, pois a natureza das propostas de trabalho com software pode ser mais diversificada, permitindo assim contemplar interesses e ritmos de trabalho diferentes;
- Os softwares considerados de domínio público, em nossos dias, são um objeto de larga utilização nas escolas, usados pelos alunos em disciplinas de natureza técnica e em cursos tecno-científicos; Particularmente na Astronomia, encontramos muitos softwares interessantes para se utilizar no ensino dessa ciência, dentre eles é o "Celestia" que

mais se destaca. Esse simulador espacial é um software de distribuição livre, ou seja, é gratuito e não são cobrados direitos autorais para instalá-lo em quaisquer computadores, para quaisquer sistemas operacionais em que esteja disponível.

Foi criado por Chris Laurel, norte-americano graduado em física e matemática, e contou com a colaboração de Clint Weisbrod, Fridger Shcrempf e Christophe Teyssier, todos das áreas de física, matemática e computação. A instalação do software está disponível pela internet no site oficial do "Celestia" em www.shatters.net/celestia ou no site brasileiro CelestiaBR em www.centauro.org e por enquanto já há a versão do

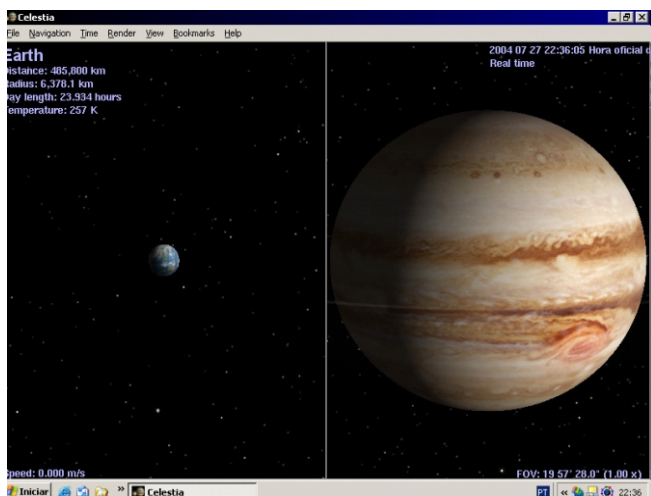


Figura gerada pelo "Celestia" comparando o nosso planeta Terra ao planeta Júpiter a mesma distância.

simulador em várias línguas, inclusive português. Nestes sites também é possível encontrar inúmeros arquivos para se adicionar recursos ao programa (os chamados "extras") e links para outras páginas de pessoas que contribuem espontaneamente para o aprimoramento e expansão das possibilidades de simulação do programa.

Num ambiente tridimensional, o Celestia pode simular uma "viagem" para todo o objeto nele catalogado: planetas, luas, asteróides, cometas, sondas espaciais, naves tripuladas, estrelas e até as galáxias vizinhas. Características como tamanho, temperatura na superfície, período de rotação e traçado de trajetórias, estão disponíveis para a grande maioria dos objetos simulados pelo



Os softwares, de maneira geral, constituem uma ferramenta com grandes potencialidades educativas. A sua utilização pode contribuir para um ensino em que a ênfase seja colocada na compreensão, no desenvolvimento de diversas formas de raciocínio e na resolução de problemas.

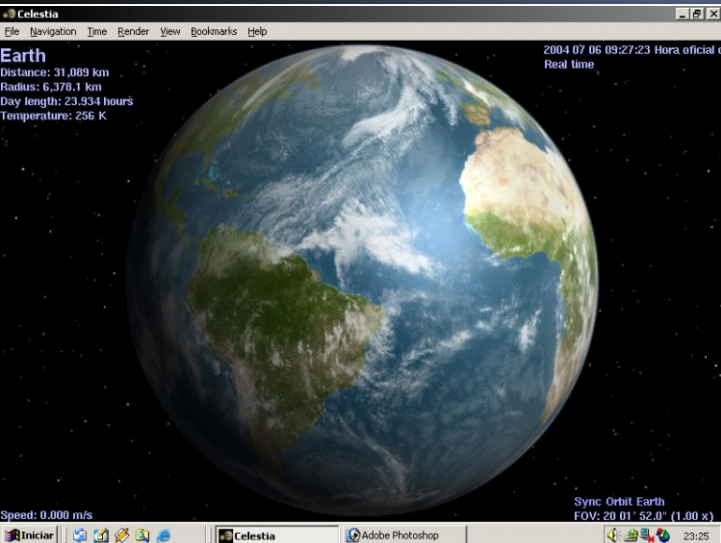
"Celestia". Apesar de sua qualidade gráfica ser encantadora, sua característica mais importante está no fato de possuir grandes bancos de dados e recursos baseados em conhecimentos reais de física, o que o torna uma poderosa ferramenta de ensino, habilitando-o como elemento suplementar para

o professor de física, astronomia e disciplinas correlatas.

O verdadeiro potencial dos softwares está nas pessoas poderem controlar livremente seus parâmetros, no caso da Astronomia, controlar parâmetros como o tempo e local de observação são fatores primordiais para o ensino de Astronomia e Astrofísica, questão fundamental para o aprendizado.

Observações do céu, planetário e softwares não são os únicos meios de se iniciar Astronomia. A leitura de livros, jornais e revistas e participar de cursos, palestras e grupos de Astronomia também são motivadoras para a aprendizagem dessa ciência. Como vimos, todas as





Simulação da Terra pelo software Celestia

metodologias ou ferramentas tem as suas vantagens e desvantagens em relação às outras. Infelizmente, como nosso país ainda não tem uma consciência científica, existem poucos grupos de Astronomia espalhados por nosso país. Existem poucas pessoas divulgando essa ciência e outras ciências, com isso, ajudamos as pessoas a ignorarem o céu. A partir do momento em que começarmos a fazer a nossa parte, podemos mudar essa situação. Como já foi dito antes, a Astronomia tem a capacidade de cativar e atizar a curiosidade de crianças, jovens e adultos. Este tema, cada vez mais,

está presente no nosso cotidiano pois, quase que diariamente, a mídia veicula novas informações capturadas por sondas espaciais que exploram o nosso Sistema Solar ou por grandes telescópios que vasculham o Universo ao nosso redor. É também um tema apaixonante nas suas múltiplas abordagens interdisciplinares: história, mitologia, literatura, filosofia, ecologia, música e outros, e representa a busca da humanidade pelo auto-conhecimento. Podemos e devemos utilizar a Astronomia para fazer com que as pessoas redescubram o céu, que comecem a questionar fatos que elas

nunca questionaram antes. Uma Astronomia mais presente na formação de todos, tanto na escola como no cotidiano, resultaria em pessoas melhores, mais próximas entre si e solidárias, pois estariam mais conscientes do seu lugar no mundo e no Universo.

EM SÍNTESE

Em busca das respostas às perguntas mais frequentes da humanidade, o significado de nossa existência, para onde vamos e onde estamos, as pessoas percebem que essas são questões que permaneceram embutidas na mente investigativa da humanidade ao longo de toda a sua história. A Astronomia é uma das principais Ciências que procuram tais respostas, conseguindo situar o homem no Cosmo e dando-lhe condições para compreender e avaliar as reais proporções do vasto Universo em que vivemos, bem como explicitar suas responsabilidades enquanto ser humano.

Referências

GUERRA, W - Os simuladores Stellarium e Celéstia no ensino da Astronomia - Monografia/2006

**NEBULOSA DE ÓRION, por CARLOS A. DOMINGUES****10/2014****Teste do filtro UHC-E****SW 200mm f/5 - HEQ5****t3i, exposição total 15min, ISO 3200****10 quadros sem filtro****26 quadros com UHC-E****DSS, Gimp 2,8****Sarandi, PR**

**FELIZ ANIVERSÁRIO, PROFESSOR**

Carl Sagan

Por Carlos Cardosowww.jornalgnn.com.br

Para muita gente de minha geração o mundo se divide em AC e DC. Antes de Cosmos e Depois de Cosmos.

Em 1980 um documentário revolucionou a forma de se divulgar ciência, na verdade popularizando de vez a figura do Divulgador Científico, na figura do astrônomo Carl Sagan. Acostumados com documentários sem grande apelo visual, quase aulas disfarçadas, ficamos chocados (no bom sentido) com um programa cheio de efeitos visuais, trilha de Vangelis, rivalizando com

tudo que o cinema da época trazia.

Cosmos, de Carl Sagan é uma História do Universo, com toda a grandiosidade de uma proposta assim. Em treze episódios somos apresentados a buracos negros, DNA, Evolução, Vida Alienígena, Curiosidade, Inventividade e o Método Científico.

Como uma vela acesa espantando a escuridão da Ignorância, durante 13 episódios vimos o triunfo do intelecto sobre a superstição, aprendemos com Carl que os átomos que nos compõe, como Carbono e Oxigênio são gerados no núcleo de gigantes vermelhas. Não somos feitos

de barro, mas de estrelas.

Aprendemos que a curiosidade é a maior qualidade humana, que nunca devemos ter medo de questionar, e jamais aceitar dogmas. Já no primeiro episódio Carl conta a história de Eratóstenes, diretor da Biblioteca de Alexandria por volta do Século III AC. Em uma época onde o consenso era uma Terra Plana, ele percebeu uma inconsistência: Objetos em Siena no meio-dia de 21 de Junho apresentavam sombra, já em Alexandria, não produziam nenhuma.

Usando apenas geometria, intelecto e varetas Eratóstenes mediu o ângulo da sombra. Sabendo a

distância entre as cidades (ele pagou um sujeito pra andar os 800Km) ele deduziu que a superfície da Terra era esférica. Com as informações de ângulo e distância, calculou o raio da Terra em 6.363Km. Os valores mais atuais, calculados e medidos com tecnologia 2000 anos mais avançada que a disponível para Eratóstenes são de 6,371Km.

Para mais detalhes sobre o cálculo de Eratóstenes, visite este post no **Física na Veia**: www.fisicanaveia.com.br

Carl introduziu o conceito de Ano Cósmico, colocando a Humanidade em perspectiva. Se a História do Universo tivesse um ano, a Terra só teria surgido em meados de Setembro, e a Vida logo depois. Já a Humanidade, seus sonhos, conquistas, atrocidades, tudo ocuparia os últimos segundos de 31 de Dezembro. Os primeiros humanos surgiram às 10:30PM de 31 de Dezembro.

Essa lição de perspectiva foi lindamente resumida no texto Pálido Ponto Azul, que Carl Sagan escreveu, baseado em uma imagem da Terra vista de 6,4 bilhões de Km de distância, pelas câmeras da Voyager I.

Não só astronomia foi contemplada em Cosmos.



Ciências como Biologia tiveram seu espaço, inclusive com uma recriação do clássico experimento Miller-Urey, que simulou a atmosfera da Terra primordial, bombardeou os gases com descargas elétricas e obteve nada menos de 22 aminoácidos diferentes, moléculas que são blocos básicos para formação de proteínas. De forma alguma esperavam que algo saísse rastejando do experimento, mas dada a escala de tempo foi incrivelmente fácil, em uma semana 10% a 15% do Carbono já estava associado na forma de compostos. Imagine em um bilhão de anos.

Em tempos de fundamentalismo religioso, é irônico que para tanta gente o primeiro contato com os mitos de Criação de

religiões não-abraâmicas tenha sido um programa científico, mas Sagan não tem problemas em expor essas histórias tão ricas e diversas, fruto de um desejo primal de conhecer a própria origem.

Carl Sagan morreu no dia 20 de Dezembro de 1996, tendo deixado um legado e um exemplo. Em 2014 ele estaria fazendo 80 anos.

Seu filho, Nick, é roteirista tendo escrito vários episódios de *Star Trek*, incluindo uma homenagem ao pai no episódio Terra Prime, de *Star Trek: Enterprise*, S04E21, onde um memorial em Marte leva o nome do astrônomo e exibe a Sojourner, o primeiro robô móvel a explorar o planeta.

Cosmos é a Obra-Prima de Carl Sagan, mas nem de longe seu único trabalho. Além de importantes

contribuições na astronomia planetária, ele mantinha atenção na Terra, sendo um ativista contra a corrida armamentista e proliferação nuclear e um dos primeiros a alertar para o Aquecimento Global e o Efeito Estufa. Seus livros iam da ficção científica ao funcionamento do cérebro, como o excelente *Dragões do Eden* (que está esgotado, mas *Crepúsculo sempre tem*), livro que quando fui procurar na livraria de meu bairro, recebi como resposta "Não trabalhamos com livros religiosos".

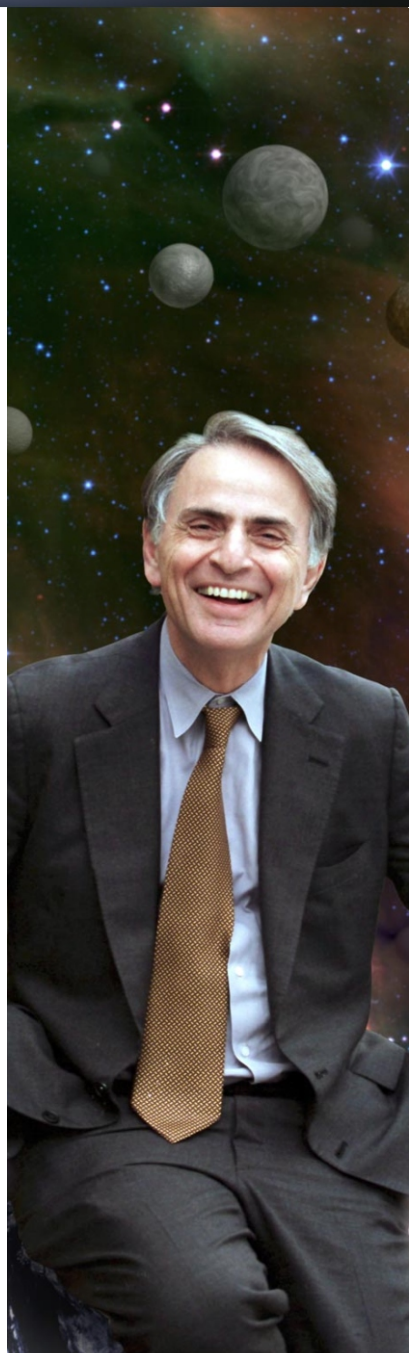
Eu até pensei em me ofender, mas o vendedor-salsinha sem-querer acertou, pois uma das frases preferidas de Sagan citada em *Cosmos* é do astrônomo, matemático, físico e inventor do Século XVII Christiaan Huygens: "O mundo é meu país, ciência minha religião".

O legado de Sagan vai além dos livros e filmes. Em 1972 o jornalista Eric Burgess sugeriu depois de uma visita ao Jet Propulsion Laboratory que as sondas Pioneer levassem uma mensagem para uma eventual civilização alienígena que as encontrasse. Sagan adorou a ideia, a NASA topou mas só

tinham 3 semanas para elaborar a placa. Junto com Linda, sua 1ª esposa e o astrônomo Frank Drake, Carl projetou uma mensagem indicando a localização da Terra em relação a um conjunto de pulsares, mostrando um casal de humanos com suas dimensões médias, o Sistema Solar e a Terra em destaque.

A placa foi parte das sondas Pioneer 11 e 10. Essa última foi o primeiro objeto feito pelo Homem a deixar o Sistema Solar, devendo chegar em Aldebaran em uns 2 milhões de anos. Carl Sagan morreu mas seu trabalho pode um dia ser a única evidência de que a Humanidade existiu. É gratificante acreditar que um dia em um futuro distante criaturas inteligentes encontrem a Pioneer, examinem a placa e por um minuto pensem nas criaturas há muito extintas que ousaram olhar para os céus não com medo, mas com curiosidade e expandindo os limites de sua tecnologia lançaram uma garrafa no oceano cósmico dizendo "veja, eu também já vivi!"

Adaptado de:
jornalggn.com.br/blog/luisnassif/o-aniversario-de-carl-sagan





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.



Grupo Centauro de Astronomia Amadora

Dois Vizinhos - Maringá (PR)

O Grupo Centauro de Astronomia Amadora reúne professores, astrônomos amadores, acadêmicos de várias áreas de conhecimento e interessados em astronomia. Iniciou atividades em Maringá em 2006, e a partir de 2009 passou a atuar também na cidade de Dois Vizinhos, Paraná.

O grupo se propõe a desenvolver atividades de ensino e divulgação da astronomia, através do colaboração espontânea de seus membros, participantes e demais interessados. Para isso, o grupo organiza e realiza palestras, cursos, observações do céu com lunetas e telescópios, divulga material, textos e artigos sobre astronomia e disciplinas correlatas.

Em setembro de 2006 organizou o 3º EPAST (Encontro Paranaense de Astronomia),

que, pela primeira vez, foi sediado em Maringá. Nos dias 7, 8 e 9 de setembro de 2012, o Grupo Centauro foi responsável pela execução do 9º EPAST, realizado no campus da UTFPR da cidade de Dois Vizinhos, no sul do estado.

Em um momento da História fortemente marcado pela Ciência e seus subprodutos, "explicações" supersticiosas, pseudo-científicas e irracionais de mundo ainda persistem. É neste contexto o Grupo Centauro de Astronomia Amadora se propõe no auxílio à divulgação da astronomia e das interpretações físicas do Cosmos à luz do conhecimento científico, pois os indivíduos de uma sociedade iniciada cientificamente tem mais condições de atingir sua emancipação intelectual e humana.





**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