

REVISTA DE DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ano 05 - Nº 19 - Setembro/2018

AstroNova

Tour pelo Sistema Solar
CARONTE



EVOLUÇÃO
A origem dos Primatas



A Astronomia Poética
Mitologia e Astronomia



ESTRELAS
da Sequência Principal



O LÚDICO, JOGOS E APRENDIZAGEM 

INICIANDO-SE NA OBSERVAÇÃO DO CÉU 

ATIVIDADES NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL 

AGENDA DOS LANÇAMENTOS ESPACIAIS 



Wilson Guerra
GCAA

EDITORIAL

Neste começo de setembro, lançamos mais uma edição de nossa revista com a detecção de água líquida em Marte, feita de maneira indireta porém inequívoca pela sonda MarsExpress, da ESA. É entusiasmante imaginar como, agora, agências espaciais e de pesquisa devem estar formulando ou redirecionando seu programa espacial para aquela região do planeta vermelho. Será que teremos uma descoberta astrobiológica que irá marcar a história humana em breve?

Mas não é só Astrobiologia que nos fascina, e nossa edição deste mês explora muito mais.

Nosso Tour pelo Sistema Solar inclui Caronte, a famosa lua de Plutão que, a poucos anos, nos mostrou “a cara” em alta resolução com fotos da sonda New Horizons.

Continuo uma sequência de textos sobre iniciação à observação astronômica, com foco naqueles que querem começar a astronomia amadora. Desta vez trato um pouquinho sobre as constelações.

Na mesma linha, mas por outro enfoque, Maico Zorzan trata um pouco da cultura humana espelhada nos céus e discorre sobre as histórias fabulosas que os antigos escreveram nas estrelas.

Rafael Cândido dá continuidade a uma série de artigos sobre estrelas. Desta vez seu foco são as estrelas na Sequência Principal, ou, em outras palavras, como são as estrelas em sua “fase adulta”.

A incrível jornada da Vida na Terra é tratado pelo biólogo Rogério Souza, que nos fala sobre a origem dos primatas - do qual nós, humanos, somos descendentes.

Finalizamos com artigo do professor Ricardo Francisco Pereira sobre o lúdico na aprendizagem, concluindo com um jogo de astronomia de sua autoria.

Uma ótima leitura a todos!

Wilson Guerra
GCAA

EXPEDIENTE

Editores:

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Redatores:

Maico A. Zorzan
maicozorzan@outlook.com

Rogério Correa Souza
rogercsouza@yahoo.com.br

Rafael Cândido Junior
eletorafa@gmail.com

Ricardo Francisco Pereira
ricardoastronomo@gmail.com

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Arte e Diagramação:

Wilson Guerra
wilsonguerra@gmail.com

Astrofotos:

Bruno Bonicentro
Carlos Aparecido Domingues
Cesar Augusto
Rodrigo Guilherme

Capa: concepção artística de um dos planetas que orbitam a estrela anã vermelha TRAPPIST-1



Tour pelo Sistema Solar

CARONTE: a maior lua de Plutão

08

Iniciando-se na observação do céu

As constelações

11

A astronomia poética

A mitologia na raiz da astronomia

19



As estrelas da Sequência Principal

23

A origem dos Primatas

27

O lúdico, os jogos e a aprendizagem

33

Principais Lançamentos do Trimestre

RÚSSIA



Foguete: Soyuz FG (RKK Energiya)
Tripulação: 56-S da Estação
 Espacial Internacional
Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 11/10/2018

Foguete: Soyuz (RKK Energiya)
Carga: Progress 71P - mantimentos e
 equipamento para a ISS
Local: Cosmódromo de Baikonur
Data: 30-31/10/2018

ESTADOS UNIDOS



Foguete: Falcon9 (SpaceX)
Carga: Telstar 18 VANTAGE
 satélite de comunicação
Local: Cabo Canaveral
Data: 08-09/09/2018

Foguete: Delta 2 (ULA)
Carga: ICESat 2 - satélite de
 observação do gelo na Terra
Local: base de Vandenberg
Data: 15/09/2018

CHINA



Foguete: Longa Marcha 2C
Carga: CFOSAT - satélite
 oceanográfico
Local: Base de Jiuquan
Data: outubro/2018

Foguete: Longa Marcha 5
Carga: Shijian 20
 satélites de comunicação
Local: Base de Wenchang
Data: novembro/2018



Principais Lançamentos do Trimestre

EUROPA

Foguete: ARIANE 5 (Arianespace)

Carga: Horizons 3e & Azerspace 2/Intelsat 38
satélites de comunicação

Local: Base de Kourou

Data: 18/09/2018

Foguete: Vega (Arianespace)

Carga: BepiColombo - satélite
de estudo do planeta Mercúrio

Local: Base de Kourou

Data: 18-19/10/2018

Foguete: H-2B

Carga: HTV 7 - cargueiro com
equipamentos para ISS

Lançamento: Centro de Tanegashima

Data: 10/09/2018

Foguete: H-2A

Carga: IGOSAT 2 & KhalifaSat
monitoramento de gases estufa

Lançamento: Centro de Tanegashima

Data: 29/10/2018

JAPÃO

Foguete: PSLV

Carga: NovaSAR-S & SSTL-S1
para observação da Terra

Local: base de Sriharikota

Data: 15/09/2018

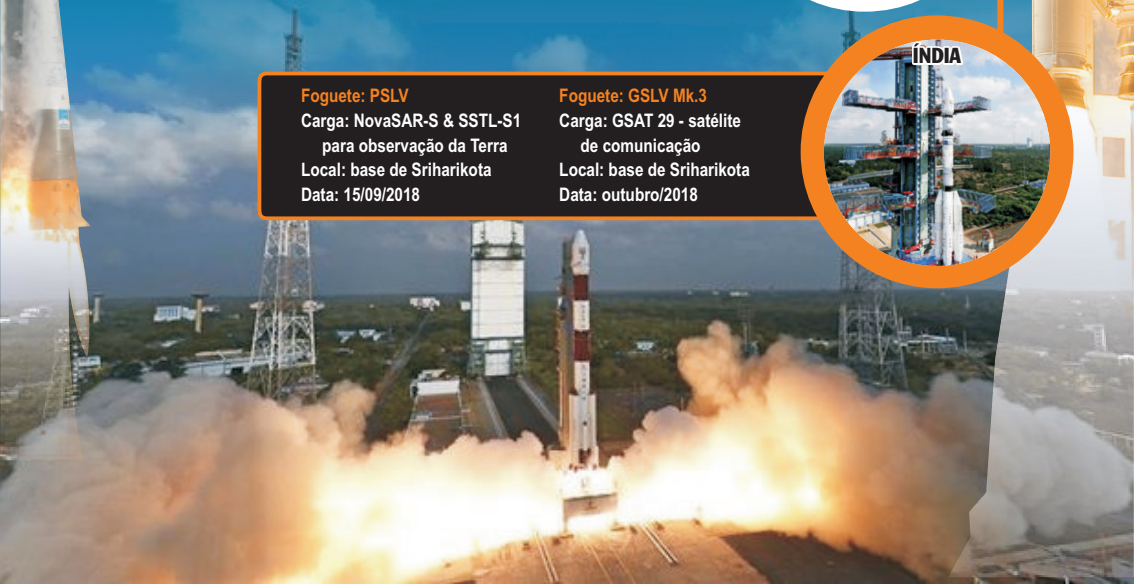
Foguete: GSLV Mk.3

Carga: GSAT 29 - satélite
de comunicação

Local: base de Sriharikota

Data: outubro/2018

ÍNDIA



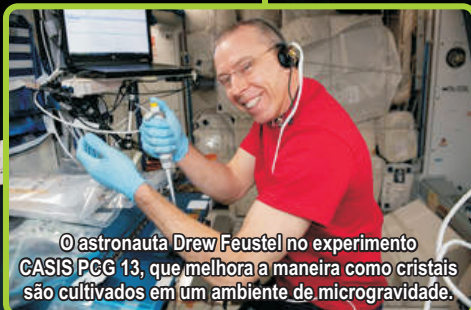
Estação Espacial Internacional (ISS)

Principais atividades - junho a agosto/2018

Tripulação atual



Próxima Expedição - Soyuz MS-10 (11/10/2018)



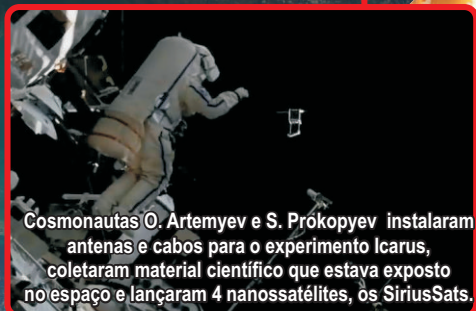
O astronauta Drew Feustel no experimento CASIS PCG 13, que melhora a maneira como cristais são cultivados em um ambiente de microgravidade.



Astronautas Drew Feustel e Ricky Arnold (NASA) instalaram câmeras de alta resolução em pontos externos da Estação Espacial Internacional.



O astronauta Alexander Gerst (ESA) instalou o Espectrômetro de Imagens de Detecção de Terra, da Agência Espacial Alemã.



Cosmonautas O. Artemyev e S. Prokopyev instalaram antenas e cabos para o experimento Icarus, coletaram material científico que estava exposto no espaço e lançaram 4 nanossatélites, os SiriusSats.



15º ENCONTRO PARANAENSE DE ASTRONOMIA

O MAIS TRADICIONAL EVENTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PARANÁ

7 a 9 de Setembro - Sarandi

ORGANIZAÇÃO



INSCRIÇÕES E INFORMAÇÕES EM:

www.epast.com.br

APOIOS



Um Tour pelo Sistema Solar



CARONTE

A maior lua de Plutão

Até o começo dos anos 2000 Caronte era a única lua conhecida de Plutão. Na verdade, talvez seja mais preciso chamar Plutão e Caronte de um sistema de planetas duplos. Com cerca de 1.186 quilômetros, o diâmetro de Caronte é pouco maior que a metade do de Plutão. Nenhuma outra lua planetária em nosso sistema solar tem tamanho tão semelhante ao

de seu planeta.

Eles também são no sistema solar os únicos planeta e lua cuja gravidade os travou numa órbita mutuamente sincronizada, o que mantém um de frente para o outro, com o mesmo lado. Muitas luas - inclusive a nossa - mantêm o mesmo hemisfério de frente para seu planeta. Mas esse é o único caso em que o planeta

sempre apresenta o mesmo hemisfério para sua lua. Se você estivesse num deles olhando para o outro, este pareceria pairar no mesmo lugar, sem se deslocar pelo céu.

Na mitologia grega, Caronte era o barqueiro que carregava as almas dos mortos para o outro mundo - um reino que na mitologia romana era governado pelo



CARONTE

Dados principais:

- Distância de Plutão: 17,9 km
- Raio equatorial: 593 km
- Temperatura: em torno de -227°C
- Atmosfera: não tem.

deus Plutão. James Christy, do Observatório Naval dos Estados Unidos, sugeriu o nome depois de descobrir a lua em 1978.

Sete anos depois, Caronte e Plutão iniciaram um período de cinco anos de

eclipses recíprocos do ponto de vista da Terra. Isso foi benéfico para nós, porque permitiu que os cientistas medissem os diâmetros e as massas de ambos os objetos conforme cada um passava na frente do outro.

Caronte parece ser coberta de água gelada, diferentemente da superfície de Plutão, de nitrogênio, metano e dióxido de carbono congelados. Uma teoria é que os materiais que formaram Caronte explodiram para fora de Plutão em uma colisão. Isso

é muito semelhante à maneira como nossa própria Lua teria sido criada.

A Nasa lançou a espaçonave "Novos Horizontes" para Plutão e Caronte em 2006, e ela passou pelo sistema em 2015, tornando-se a primeira espaçonave a visitá-los. As imagens revelaram uma superfície de formas e cores variadas, superando as expectativas mais imaginativas sobre essa fria lua do Sistema Solar.

www.nasa.gov

Tradução: Luiz Roberto Mendes Gonçalves, com atualizações

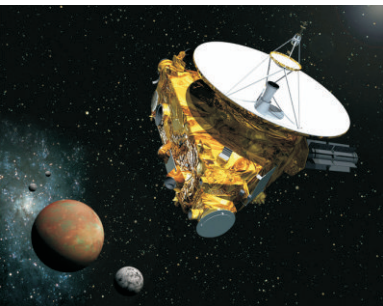


Ilustração mostra a sonda
New Horizons



Lua
Astrofotógrafo: Cesar Augusto
Abril de 2018
Ceará

Iniciando-se na OBSERVAÇÃO DO CÉU

As constelações



Wilson Guerra

wilsonguerra@gmail.com

Na edição anterior entendemos como diferenciar, pelo menos preliminarmente, as estrelas dos planetas, e como se dá o movimento dos astros no céu no decorrer de um dia ou de uma noite.

Abordaremos agora alguns termos e conceitos relacionados com a sistematização da esfera celeste.

AS CONSTELAÇÕES

As estrelas que podemos ver na esfera celeste, mesmo a olho nu, são simplesmente muitíssimas: um pouco mais de oito mil. Para por ordem neste aparente caos, as várias civilizações, de

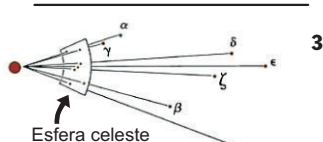
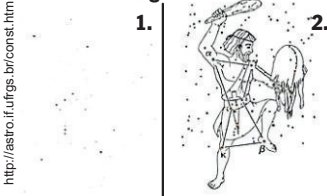
maneira totalmente independente, procederam da mesma forma: organizaram as estrelas mais visíveis e brilhantes em grupos. Estes agrupamentos são chamados de constelações.

Os vários povos faziam esses agrupamentos desenhando imagens, como um ligapontos, criando figuras imaginárias que representavam elementos de seu cotidiano e de sua cultura. Por exemplo, o que conhecemos aqui no Brasil por "As Três Marias" eram, para os gregos da antiguidade clássica, o cinturão de um caçador mitológico chamado Órion; na cultura árabe, eram a cintura de um conjunto

maior chamado "O Gigante"; na China compunham a constelação das "Três Estrelas"; para o povo da Polinésia, no Oceano Pacífico, eram o centro da "Cama de Gato"; e para nossos índios Tupi-Guarani, representava uma das pernas da constelação do "Homem Velho". Mas independente "do que" os antigos viam, uma aplicação importante estava por trás desta prática: esta era uma maneira de organizar o céu e se localizar nele.

As estrelas que compõem as constelações não possuem ligação entre si. As distâncias entre elas também variam muito: umas mais próximas de nós, outras muito mais distantes

Figura 1



1. As estrelas que compõem a constelação de Órion;
2. A região da constelação de Órion;
3. A real disposição das estrelas que compõem Órion.

(figura 1). A impressão de que as estrelas estão dispostas umas ao lado das outras sobre uma superfície esférica é uma aparência de perspectiva.

A estrela mais brilhante de uma constelação é a *alfa* (α). A segunda mais brilhante, a *beta* (β), e assim por diante, seguindo as letras do alfabeto grego ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \dots$). Por exemplo: a estrela mais brilhante da constelação de Cão Maior é a *alfa de Cão Maior*, também chamada de Sírius, a estrela mais brilhante do hemisfério sul.

Em 1929 a União Astronômica Internacional adotou 88 constelações oficiais. Estas constelações englobam várias culturas, de seres mitológicos da grécia clássica, como a constelação do Centauro, até instrumentos científicos

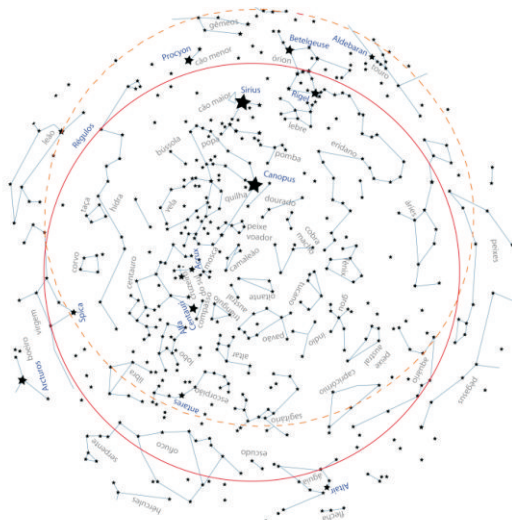
modernos, como a constelação do Microscópio. Todas as constelações foram definidas por Claudius Ptolomaeus (150 d.C.), Johann Bayer (1572-1625), Johannes Hevelius (1611-1689) e Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762).

Cada constelação tem uma área delimitada, de modo que qualquer outra estrela ali presente faz parte daquela constelação.

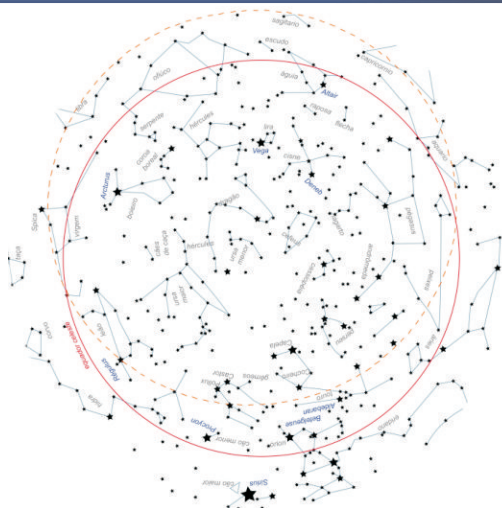
Dependendo do hemisfério da Terra que o observador se encontra, várias constelações do outro hemisfério não serão observáveis. A maioria de nós do Brasil, que vive no hemisfério sul, jamais verá por exemplo as constelações da Ursa Menor e de Cefeus. Já um observador nas altas latitudes do hemisfério

norte nunca verá o Cruzeiro do Sul. Apenas um observador localizado no equador (latitude zero grau) poderá ver praticamente todas as constelações, no decorrer de um ano.

A concepção das constelações e as histórias mitológicas nelas envolvidas foram importantes para os navegadores. Ajudavam os marujos a localizarem-se no céu para poderem fazer as medições de interesse náutico a fim de descobrirem as coordenadas por onde navegavam. Na mitologia grega, por exemplo, Órion era um caçador que aterrorizava a floresta de uma deusa. Esta então enviou um escorpião gigante para picá-lo, iniciando uma longa perseguição. É por isso que



Constelações do Hemisfério Sul



Constelações do Hemisfério Norte

as constelações de Órion e Escorpião estão em posições opostas do céu. Quando o Escorpião surge, Órion se põe. Quando o Escorpião se põe, é Órion que surge. Portanto, reconhecer uma destas constelações já permite estimar onde está a outra, e assim se constroi uma rede de referências para as medições náuticas.

AS CONSTELAÇÕES COMO REFERÊNCIA

Tendo as constelações devidamente "mapeadas", podemos usá-las como referência para localizar outros astros ou determinar a posição de fenômenos. Vejamos algumas situações.

No dia 6 de julho de 2014, próximo das 22h30min, o planeta Marte e a Lua se localizavam na constelação da Virgem (figura 2). Já na noite de 17 de agosto, no mesmo horário, Marte estará sobre a constelação de



A constelação de Órion. No centro as "três marías" formam seu cinturão. Foto de Lucas Souza.

Libra, e a Lua sequer estará visível neste horário (figura 3).

As chamadas "chuvas de meteoros" tem seus nomes derivados das constelações de onde parecem se originar. Na noite entre 21 e 22 de abril ocorreu o máximo de uma chuva de meteoros que, olhando no céu, pareciam vir da constelação da Lira. Por isso estes meteoros são chamados de *lirídeas*.

Em 2013 uma estrela que

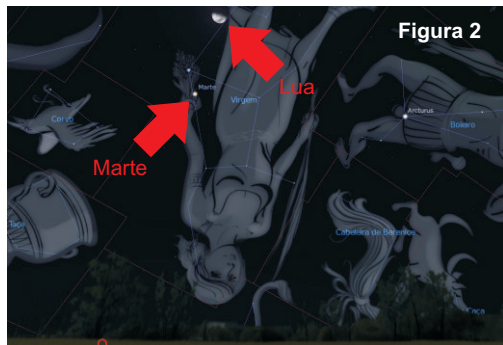


Figura 2

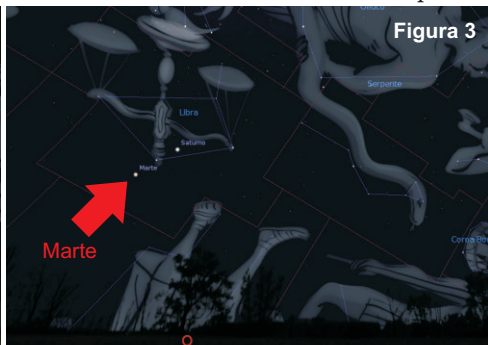


Figura 3

não era visível a olho nu repentinamente tornou-se dezenas de milhares de vezes mais brilhante. Este fenômeno é denominado pelos astrofísicos de *Nova*. Trata-se de uma estrela que absorve gravitacionalmente material de alguma estrela vizinha até um limite crítico onde reações adicionais de fusão termonuclear iniciam-se, conferindo um aumento extraordinário e repentino de seu brilho. Esta *nova* surgiu nos limites da constelação do Golfinho (*Delphinus*, em latim), e por isso foi chamada de *Nova Delphinus*.

Devemos lembrar sempre que quando se diz que determinado astro ou fenômeno ocorre em uma certa constelação, isto não significa que o evento ocorreu fisicamente lá. No caso dos exemplos anteriores, Marte fica muitíssimo mais próximo da Terra (em nossa vizinhança planetária) do que as estrelas das constelações onde foi visto. Trata-se apenas um efeito de perspectiva: as estrelas da constelação estão muitíssimo ao fundo, e o planeta, à frente. No caso dos meteoros, mais ainda: meteoros são fenômenos que ocorrem dentro da atmosfera terrestre, a apenas algumas dezenas de quilômetros de nós.

AS 88 CONSTELAÇÕES OFICIALMENTE ADOADAS PELA UNIÃO ASTRONÔMICA INTERNACIONAL, NA ORDEM ALFABÉTICA NOMES EM LATIM E EM PORTUGUÊS

<i>Andromeda</i> , Andrômeda	<i>Leo</i> , Leão
<i>Antlia</i> , Bomba de Ar	<i>Leo Minor</i> , Leão Menor
<i>Apus</i> , Ave do Paraíso	<i>Lepus</i> , Lebre
<i>Aquarius</i> , Aquário	<i>Libra</i> , Libra (Balança)
<i>Aquila</i> , Águia	<i>Lupus</i> , Lobo
<i>Ara</i> , Altar	<i>Lynx</i> , Lince
<i>Aries</i> , Áries (Carneiro)	<i>Lyra</i> , Lira
<i>Auriga</i> , Cocheiro	<i>Mensa</i> , Montanha da Mesa
<i>Boötes</i> , Pastor	<i>Microscopium</i> , Microscópio
<i>Caelum</i> , Buril de Escultor	<i>Monoceros</i> , Unicórnio
<i>Camelopardalis</i> , Girafa	<i>Musca</i> , Mosca
<i>Cancer</i> , Câncer (Caranguejo)	<i>Norma</i> , Régua
<i>Canes Venatici</i> , Cães de Caça	<i>Octans</i> , Octante
<i>Canis Major</i> , Cão Maior	<i>Ophiuchus</i> , Ofiúco (Caçador de Serpentes)
<i>Canis Minor</i> , Cão Menor	<i>Orion</i> , Órion (Caçador)
<i>Capricornus</i> , Capricórnio (Cabra)	<i>Pavo</i> , Pavão
<i>Carina</i> , Quilha (do Navio)	<i>Pegasus</i> , Pégaso (Cavalo Alado)
<i>Cassiopeia</i> , Cassiopéia (mit.)	<i>Perseus</i> , Perseu
<i>Centaurus</i> , Centauro	<i>Phoenix</i> , Fênix
<i>Cepheus</i> , Cefeu	<i>Pictor</i> , Cavalete do Pintor
<i>Cetus</i> , Baleia	<i>Piscis</i> , Peixes
<i>Chamaeleon</i> , Camaleão	<i>Piscis Austrinus</i> , Peixe Austral
<i>Circinus</i> , Compasso	<i>Puppis</i> , Popa (do Navio)
<i>Columba</i> , Pomba	<i>Pyxis</i> , Bússola
<i>Coma Berenices</i> , Cabeleira	<i>Reticulum</i> , Retículo
<i>Corona Austrina</i> , Coroa Austral	<i>Sagitta</i> , Flecha
<i>Corona Borealis</i> , Coroa Boreal	<i>Sagittarius</i> , Sagitário
<i>Corvus</i> , Corvo	<i>Scorpius</i> , Escorpião
<i>Crater</i> , Taça	<i>Sculptor</i> , Escultor
<i>Crux</i> , Cruzeiro do Sul	<i>Scutum</i> , Escudo
<i>Cygnus</i> , Cisne	<i>Serpens</i> , Serpente
<i>Delphinus</i> , Delfim	<i>Sextans</i> , Sextante
<i>Dorado</i> , Dourado (Peixe)	<i>Taurus</i> , Touro
<i>Draco</i> , Dragão	<i>Telescopium</i> , Telescópio
<i>Equuleus</i> , Cabeça de Cavalo	<i>Triangulum</i> , Triângulo
<i>Eridanus</i> , Eridano	<i>Triangulum Australe</i> , Triângulo Austral
<i>Fornax</i> , Forno	<i>Tucana</i> , Tucano
<i>Gemini</i> , Gêmeos	<i>Ursa Major</i> , Ursa maior
<i>Grus</i> , Grou	<i>Ursa Minor</i> , Ursa Menor
<i>Hercules</i> , Hércules	<i>Vela</i> , Vela (do Navio)
<i>Horologium</i> , Relógio	<i>Virgo</i> , Virgem
<i>Hydra</i> , Cobra Fêmea	<i>Volans</i> , Peixe Voador
<i>Indrus</i> , Cobra macho	<i>Vulpecula</i> , Raposa
<i>Indus</i> , Índio	
<i>Lacerta</i> , Lagarto	

Somente no caso da *Nova* citado é que o fenômeno ocorreu no céu mais profundo, em uma estrela a anos-luz de distância (veja novamente a figura 1).

AS CONSTELAÇÕES ZODIACAIS

Como discutido na edição passada, alguns astros possuem movimento diferente do conjunto das estrelas. Os planetas, por exemplo, ocupam posições distintas em relação às estrelas no decorrer do tempo. O mesmo ocorre com o Sol. Assim, mais ou menos a cada mês o Sol nasce "em cima" de uma constelação diferente. É relativamente fácil perceber a constelação ocupada pelo Sol em uma determinada época observando a constelação presente na direção do Sol um pouco antes do nascente ou um pouco depois do poente. No decorrer do ano, esse movimento que o Sol faz descreve uma linha que representa sua trajetória: a eclíptica do Sol. A linha desta eclíptica "corta" 13 constelações. Isso os antigos já conheciam muito bem, e usavam essas observações para marcar a chegada das estações do ano. Doze das constelações atravessadas pela eclíptica são, por isso, chamadas de Constelações Zodiacaís (ou do Zodíaco). A 13ª constelação é a de Ofiúco (ser mitológico grego), que

por razões práticas não foi considerado no grupo do Zodíaco.

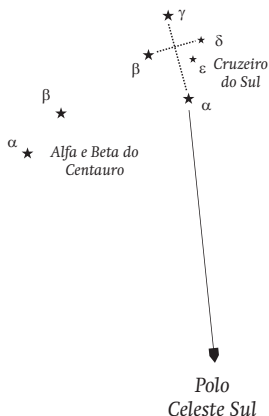
As Constelações Zodiacaís são: Aquário, Áries, Câncer, Capricórnio, Gêmeos, Leão, Libra, Peixes, Sagitário, Escorpião, Touro e Virgem.

ALGUMAS DAS PRINCIPAIS CONSTELAÇÕES VISÍVEIS NO HEMISFÉRIO SUL

Além das constelações zodiacaís há um conjunto de fácil identificação no hemisfério sul. Esse reconhecimento é feito a olho nu, já que constelações ocupam grande área na esfera celeste e por isso o uso de instrumentos não é apenas desnecessário, mas até impossibilita a busca.

Cruzeiro do Sul

Junto com as estrelas alfa e beta do Centauro, formam o conjunto mais visível do hemisfério sul.



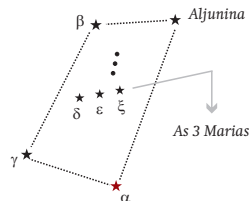
Touro

Sua estrela vermelha Aldebarã (α-Touro), forma a base de uma letra A.



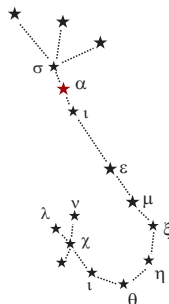
Órion

As Três Marias, bastante conhecidas no Brasil, permite localizar facilmente a constelação do caçador mitológico Órion. A estrela vermelha Beltelgeuse é a mais brilhante da constelação (α-Órion). Órion é visível no verão.



Escorpião

Uma grande constelação que em seu centro tem a estrela mais vermelha do céu, Antares (α-Escorpião). Escorpião é visível no inverno.



INDO A CAMPO

Se você não conhece os pontos cardeais, faça uso de uma bússola. Se conseguir localizar o Cruzeiro do Sul, oriente-se por ele, preferencialmente. A partir daí, para começar a reconhecer as constelações é aconselhável o uso de cartas celestes, disponíveis em muitos anuários impressos de astronomia divulgados em revistas especializadas ou sites que as disponibilizem para impressão. Para auxiliar a leitura faça uso de lanterna vermelha, cuja cor impacta menos na adaptação noturna de nossa visão.

O uso de *softwares* de astronomia é uma ótima alternativa. O *Stellarium* (PC) pode ser instalado em um *notebook* e simula o céu local em qualquer horário ou época do ano. Basta apenas informar as coordenadas geográficas. Há também aplicativos para *tablet* e *smartphone*, como o *Google*

Sky Maps ou o *Star Chart*. Estes últimos tem a vantagem de usar os recursos tecnológicos disponíveis no *hardware* instalado (sensores de movimentos) e permitem a reprodução em tempo real do céu local simplesmente movendo o dispositivo na direção desejada. Todos esses *softwares* também contam com sistema de visualização noturna (caracteres avermelhados) para melhor se adaptar à

nossa visão em ambiente escuro. E a melhor parte: são gratuitos!

Wilson Guerra é professor.

Graduou-se em Física (UEL), tem especialização em Astrobiologia (UEL) e atualmente é mestrando em Educação Científica.

Referências:

Astronomia na Época dos

Descobrimientos: Ronaldo Rogério de Freitas Mourão

Manual do Astrônomo: Ronaldo Rogério de Freitas Mourão

Enciclopédia Ilustrada do Universo: Edição Brasileira

Astronomia e Astrofísica:
<http://astro.if.ufrgs.br>



Ambiente do simulador Stellarium, para PC.



Ambiente do aplicativo Google Sky Map.



Ambiente do aplicativo Star Chart, ou Carta Celeste.



Nebulosa da Cabeça do Cavalo
Astrofotógrafo: Rodrigo Guilherme
Junho/2018
Ituitaba - MG



CLUBE DE ASTRONOMIA

Arcturus

Arcturus é uma estrela alaranjada a cerca de 37 anos-luz de distância de nós, localizada na constelação do Boieiro. O Clube de Astronomia Arcturus, fundado em 2015, está com uma nova identidade visual.

Somos estudantes e professores da UFABC unidos por uma vontade em comum: divulgar Astronomia. Hoje somos focados na divulgação dessa ciência, e damos espaço a não-membros que queiram contribuir com conteúdo digital para a nossa página no facebook e site. Tem interesse em escrever sobre Astronomia? Fale conosco!



facebook.com/clubearturus



clubearcturus.wordpress.com



clubearcturus42@gmail.com



"As Plêiades", by Elihu Wedder (1885)

A ASTRONOMIA POÉTICA

A mitologia na raiz da astronomia.

Maico Zorzan

maicozorzan@outlook.com

Quando olhamos para o céu a noite, além do belíssimo visual astronômico com suas estrelas cintilantes, planetas visíveis, Lua, nuvens e uma fatia visível do universo ao fundo, nos deparamos também com as crenças, lendas e mitos antigos imortalizados na abóboda celeste sobre nossas cabeças. Registros de uma era onde os homens olhavam muito mais para o espetáculo noturno no palco do firmamento que nossa geração faminta por tecnologia e insegura dentro

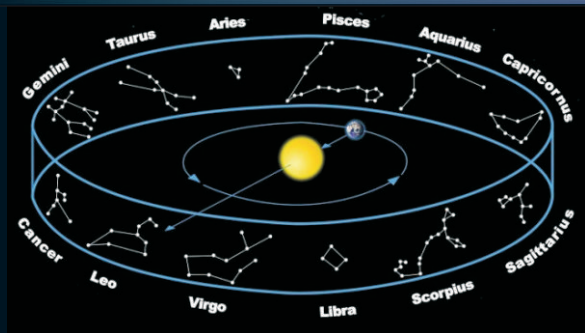
das construções.

Desde o nome dos corpos do sistema solar, as constelações conhecidas desde a antiguidade, o nome das estrelas, nossas crenças e lendas que se perpetuaram na mitologia, também se perpetuam na astronomia dando nome e referenciando nosso conhecimento em astronomia.

Damos o nome de mito a uma narrativa de caráter simbólico-imagético, ou seja, o mito não é uma realidade independente, mas evolui com as condições históricas e étnicas relacionadas a uma dada

cultura, que procura explicar e demonstrar, por meio da ação e do modo de ser das personagens, a origem das coisas. E estão presentes em todas as civilizações através de suas lendas, seus ritos e seu folclore.

Na astronomia ocidental nos deparamos a todo momento com a mitologia greco-romana, mas não só ela molda nosso céu noturno, temos uma grande influência dos povos muçulmanos que muito fizeram pela astronomia antiga, povos ancestrais como maias, incas, tupi-



A concepção heliocêntrica da tradição dos sinos do horóscopo a partir da posição do Sol sobre as constelações zodiacais.

guarani, aborígenes, além da vasta mitologia asiática dos povos chineses, indiano e japonês por exemplo, que são tão ricas, ou até mais, que a greco-romana.

A astrologia é um exemplo claro de como o homem tentou em sua história buscar uma correlação entre eventos astronômicos e a posição de astros na abóboda celeste aos acontecimentos humanos e principalmente as características humanas. Dando a isso um valor de crença, e orientando povos e nações por achismos nesse sentido. Constatação de relações entre fenômenos celestes e terrestres: o desenrolar das estações e o percurso do Sol, as fases lunares e a intensidade das marés. Pensando em termos causais, isso iria acabar dando origem a diversas crenças, e na astrologia.

Desse olhar sobre o céu, o homem notou algumas regularidades, tais como os

dias, estações e as fases da Lua, posição de asterismos. Disso, surgiram reflexões que levaram à busca de leis naturais, imutáveis; e também a “tentação” de colocar lá seres sobrenaturais e todo poderosos.

Embora os grandes fenômenos astronômicos sejam periódicos, como as fases da Lua, por exemplo, algumas vezes ocorriam acontecimentos excepcionais: eclipses do Sol e da Lua, cometas, ou estrelas cadentes.

A curiosidade latente na espécie humana sempre se perguntou o que eram aqueles pontos luminosos no firmamento, o que seriam as estrelas? Do que é feito o céu? Como se criou o universo? De onde viemos e para onde vamos? Essas perguntas sempre estiveram atuais em nossa sociedade, tendo ela buscado responde-las de acordo com o conhecimento de sua época,

seja hoje com o advento da ciência moderna, seja com astrologia, alquimia, religião, filosofia ou folclore.

Hoje sabemos o que são estrelas, quem são nossos planetas vizinhos, e até alguns planetas que orbitam algumas estrelas, entendemos os grandes icebergs sujos que são os cometas, estivemos na Lua e não nos assustamos mais com pequenas rochas espaciais que teimam em entrar em nossa atmosfera proporcionando o espetáculo dos meteoros, que antigos chamavam de estrela cadente.

Imaginem o homem antigo, quando viu pela primeira vez um cometa? O que pensa uma criança ao ver um meteoro cruzando o céu em um risco de luz colorida, sem ter o conhecimento do que seja? O espanto de quem viu um eclipse quando o Sol deveria estar a pino no céu? Pois é, deve ter sido algo entre o magnífico e o aterrorizante, não acham?

Ainda hoje a ciência moderna traz seus questionamentos sobre a origem da vida, de nosso planeta, por menores de nossa evolução. Estudamos e buscamos respostas sobre curiosidades que são pertinentes não a nossa geração, mas a toda a história da humanidade.

Somos curiosos como espécie, e estamos longe de termos todas as respostas. Então da mesma forma que lá na origem dos povos carregávamos na mitologia algumas respostas, hoje ainda carregamos lendas e histórias modernas que muitos compram como verdade.

Sem contar nosso folclore moderno, que não podemos considerar como mito dentro da definição do termo propriamente dita, mas que já fazem parte de nossas lendas modernas.

Quem nunca ouviu alguém falando que a Terra é plana, ou que conhece alguém que viu um disco voador, que Marte vai dar espetáculo no céu tomando o protagonismo da Lua, de planetas fantasiosos como Nibiru e cia que estão vindo em direção a o nosso encontro, mas com voo sempre atrasado.

Do gigante caçador Orion e sua obsessão pelas plêiades, sua amizade com Sirius e sua fuga do escorpião enviado para mata-lo. Da grande ema nos céus do Sul e que era vista pelos nossos índios. Da vá láctea surgida do leite derramado do seio de Hera ao amamentar Hércules, e que para outros povos era um caminho de aves místicas voadoras. A Lua e o São Jorge, que para



De acordo com o escritor grego Lucian (125–180 A.D.), o gigante cego Orion é mostrado direcionado para os raios de cura do sol por Cedalion, que anda de costas. Poussin deu à história um contexto meteorológico mostrando os vapores da terra subindo em direção à lua (onde Diana fica observando). Nicolas Poussin - 1658

outros é um coelho estampado na face lunar. A ursa maior, arado, caçarola, carruagem de Odin e tantos outros nomes dados ao mesmo asterismo presente no céu do Norte. Os deuses greco-romanos que passeiam pelo nosso sistema solar. Tudo é mitologia, e com belíssima narrativa nos permite aprendermos sobre os povos clássicos olhando para o espetáculo do nosso céu noturno.

Mas falarmos disso tudo em um único momento seria não valorizar a história de nossa humanidade e desperdiçar toda uma era da nossa civilização. Portanto nesse texto a única intenção é instigar a busca por essa linda parte de nossa cultura e anunciar o início de uma nova série de artigos onde

mostraremos em cada um deles um capítulo com curiosidades sobre partes da mitologia envolvida na astronomia. Nas próximas edições teremos:

- Os planetas;
- Constelações zodiacais;
- Órion, Sirius e o escorpião;
- Cometas;
- A estrela de Belém;
- Meteoros e o encanto das estrelas cadentes;
- A Lua e seus encantos;
- Eclipses;
- Astronomia das arábias;
- Astronomia indígena;
- Astronomia aborígene;
- A pedra negra do Islã;
- A criação do mundo.

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

Leitura recomendada:
Schmidt, Joel; **Dicionário de mitologia grega e romana;**
Editora 70-Brasil



Nebulosa da Lagoa
Astrofotógrafo: Bruno Bonicentro
Processamento: Carolinã Peruca
Junho/2018
Maringá - PR

As estrelas da SEQUÊNCIA PRINCIPAL

Rafael Cândido Jr.
raeletrorafa@gmail.com

Na edição número 10 da Revista Astronova, foi publicado um artigo sobre o Diagrama de Hertzsprung-Russell. Ali foi citada a importância e praticidade deste diagrama no estudo da Astrofísica estelar.

Na figura 1 tem-se a luminosidade em função da temperatura. Notam-se também regiões nas quais se encontram estrelas de diferentes aspectos.

A diagonal do diagrama, denominada sequência principal, é onde se

encontra a maior parte das estrelas. Ela vai de estrelas vermelhas, que apresentam temperaturas de superfície da ordem de 2500 a 4000 K; a estrelas azuis, que chegam a 30.000 K. Quanto à luminosidade, as estrelas variam entre 0,0001 a 100.000 vezes a luminosidade do Sol, usada como referência.

Devido à pressão gravitacional, no núcleo da estrela ocorrem reações de fusão de núcleos de hidrogênio formando o elemento hélio. É esta reação, denominada cadeia próton-próton, que será

majoritária na vida da estrela. (Esta reação é citada no artigo Nucleossíntese estelar, publicado na edição número 17 da Revista Astronova).

Todas as estrelas da sequência principal encontram-se no estado de equilíbrio hidrostático, que apesar do nome não tem nada a ver com água. Este é o equilíbrio entre a pressão gravitacional, causada pela massa da estrela e que tende a colapsá-la; e a pressão térmica, que ocorre devido à reação de fusão nuclear e tende a expandir a estrela.

A posição de uma estrela na sequência principal depende apenas da sua massa.

Estrelas com maior massa apresentam maior pressão gravitacional, consequentemente a reação nuclear é mais intensa. Assim, estrelas de maior massa apresentam maiores temperaturas e luminosidades.

Azul é a cor mais quente

Nota-se na sequência principal que as estrelas também estão separadas por cores da sua superfície. As estrelas mais frias e menos luminosas são avermelhadas e as estrelas azuis são muito mais quentes e luminosas.

Ao analisarmos o espectro luminoso (figura 2), as cores mais próximas do ultravioleta (UV), azul e violeta, apresentam menor comprimento de onda (entre 500 e 400 nm).

A cor vermelha apresenta os maiores comprimentos de onda (entre 740 e 650 nm), aproximando-se do infravermelho (IR, do inglês, *infrared*).

Da Mecânica Quântica, sabemos que um fóton de luz transporta uma

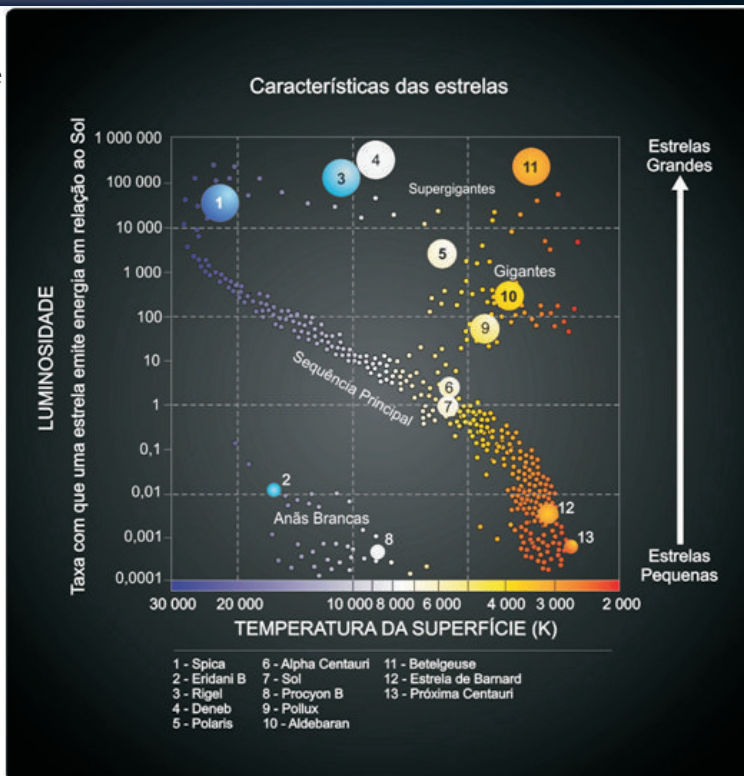


Figura 1 Diagrama de Hertzsprung-Russell.
Disponível em <http://astro.if.ufrgs.br/estrelas/node2.htm>

quantidade de energia e esta depende do comprimento de onda. A equação abaixo foi deduzida por Einstein:

$$E = h \cdot c / \lambda$$

Onde E é a energia do fóton, h é a constante de Planck, c é a velocidade da luz e λ é o comprimento de onda.

A energia do fóton é inversamente proporcional ao comprimento de onda.

Desta forma, o fóton de luz vermelha transporta menos energia que um fóton de luz violeta.

Assim, a cor de uma estrela é também um importante fator de classificação pois está relacionada à sua temperatura. Isso permite classificar as estrelas por classes espectrais, denominadas pelas letras O B A F G K M.

Desta forma, podemos afirmar que nas estrelas da sequência principal, os parâmetros temperatura, luminosidade, tamanho, cor e classe espectral estão totalmente relacionados à massa da estrela. A figura 3 apresenta uma comparação de diferentes estrelas a partir da classe espectral, cor e tamanho.

Ao realizar a análise de espectro de estrelas de diferentes classes espectrais, é nítida a diferença nas intensidades de luz emitidas. As figuras 4, 5 e 6 mostram os espectros de uma estrela tipo O, tipo G e tipo M.

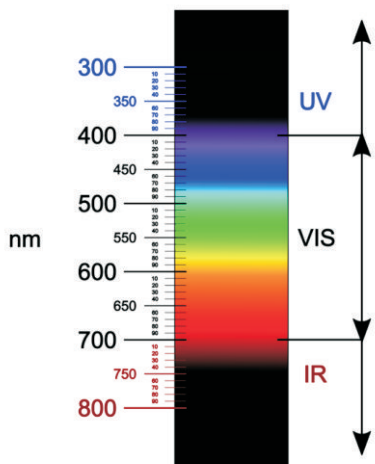


Figura 2. Espectro da luz visível (VIS) com os comprimentos de onda de cada cor.

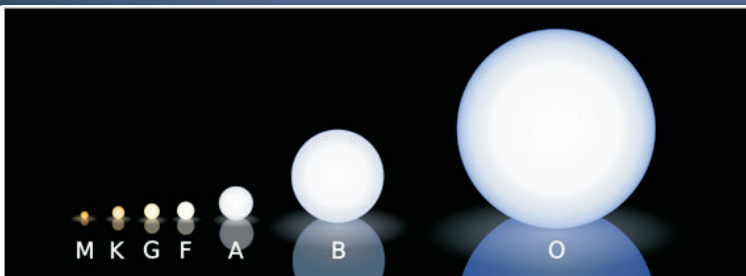


Figura 3. Variedade das estrelas da sequência principal mostrando a variação de tamanho conforme a cor e classe espectral.

O Sol, por exemplo, é uma estrela do tipo G5. Seu espectro é o apresentado na figura 5, compare com o espectro de uma estrela azul (com temperatura de superfície de 30.000 K) e com uma estrela vermelha (com temperatura de superfície de 3000 K).

Transporte de energia dentro da estrela

A energia gerada no núcleo estelar é transportada para a superfície por diferentes mecanismos de transferência de energia, podendo ser por convecção ou por radiação.

No mecanismo de convecção, ocorre transferência de energia e de matéria. É equivalente ao que encontramos numa panela com água sendo aquecida, a água aquecida sobe e a fria, mais densa, desce para o fundo da

panela. Na radiação, ocorre transferência apenas de energia, sem transferência de matéria.

Diferentes tipos de estrelas da sequência principal apresentam diferentes mecanismos de transferência. (Figura 7)

Estrelas vermelhas com menos da metade da massa do Sol apresentam apenas correntes de convecção em seu interior. Estrelas com massa variando entre 0,5 e 1,5 vezes a massa do Sol, apresentam transferência por radiação no núcleo e por correntes de convecção em sua camada mais externa. E para estrelas com massas maiores que 1,5 vezes a massa do Sol, o núcleo apresenta correntes de convecção e em sua camada mais externa, a transferência se dá por radiação.

Quanto tempo dura uma estrela?

O tempo que uma estrela permanece na sequência principal também é dependente de sua massa. Estrelas mais massivas tem maior taxa de reação nuclear, ou seja, num intervalo de tempo acontecem muito mais reações de fusão numa estrela azul que numa estrela vermelha. Com isso, o hidrogênio numa estrela azul é consumido muito mais rapidamente, de modo que com o tempo, outras cadeias de reação nuclear acontecem.

Assim, estrelas azuis permanecem na sequência principal por alguns de milhões de anos, as vermelhas ficarão por centenas de bilhões de anos. Como parâmetro de



Figura 4. Espectro de uma estrela da classe espectral O, subtipo 5.

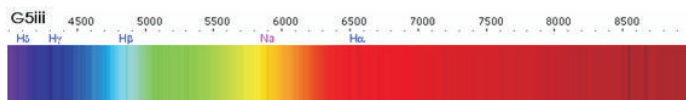


Figura 5. Espectro de uma estrela da classe espectral G, subtipo 5.



Figura 6. Espectro de uma estrela da classe espectral M, subtipo 6.

comparação, o Universo tem 'apenas' 15 bilhões de anos.

É importante salientar que uma estrela na sequência principal não muda para outra região da sequência. Assim, uma estrela amarela não vai se tornar azul e vice-versa. O que ocorre é a saída da estrela da sequência principal quando a fusão nuclear de hidrogênio não é mais a forma preponderante

de geração de energia.

Ao sair da sequência principal, uma estrela segue um caminho que depende da sua massa, pode se tornar uma gigante vermelha, uma supernova, uma supergigante... mas esses caminhos são assuntos para próximos artigos.

Rafael Cândido Jr. é membro fundador do grupo Arcturus. É graduado e mestre em Engenharia Química (USP) e doutorando em Engenharia Aeroespacial (ITA).

Bibliografia recomendada:
Fundamental Astronomy
Hannu Karttunen, Springer

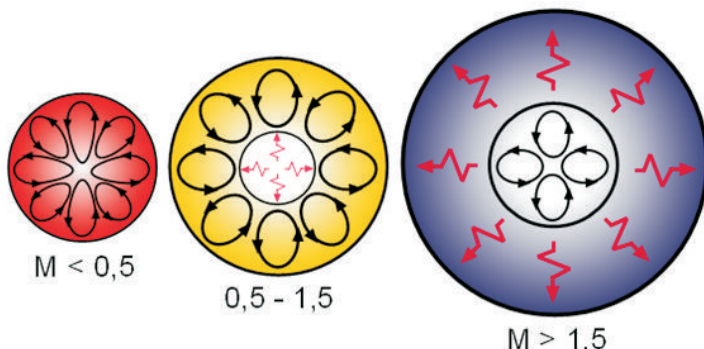
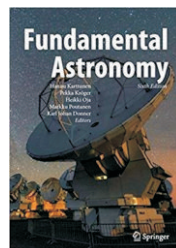


Figura 7. Mecanismos de transferência em função da massa da estrela relativas à massa do Sol.



A ORIGEM DOS PRIMATAS

Rogério C. Souza

rogercsouza@yahoo.com.br

“Se os seres humanos evoluíram do macaco, de onde veio o macaco?”

Algumas pessoas podem fazer esta pergunta em tom provocativo, mas ela é essencial para a compreensão dos fenômenos evolutivos que nossos ancestrais primatas mais longínquos passaram.

Do ponto de vista zoológico, os seres humanos também são considerados um tipo de macaco, bípede, que começou a se distanciar do ancestral mais próximo há sete milhões de anos. Portanto não é de todo correto dizer que “evoluímos de macacos”. O mais preciso

seria dizer que nos separamos dos outros macacos atuais.

Os primeiros

Os mamíferos surgiram quase que ao mesmo tempo em que os primeiros dinossauros, no período Triássico da era Mesozóica, como o *Brasilitherium*. Só que ao contrário dos dinossauros, os mamíferos não conseguiram se impor e conquistar os outros nichos ecológicos. Os dinossauros ocupavam todos os nichos terrestres, os pterossauros ocupavam os céus e os répteis aquáticos ocupavam os mares e oceanos. Por isso a era Mesozóica é chamada de “A Era dos Répteis”.

Atualmente existem três

grupos de mamíferos: os *Monotremados* como o ornitorrinco, que ainda carregam características de répteis, como botar ovos; já os *Marsupiais* como os cangurus e os saruês não botam ovos, mas possuem a gestação incompleta devido à ausência de placenta, o feto é obrigado a nascer muito antes para escapar do sistema imunológico da mãe; já o nosso grupo, os *Placentários* acabaram por dominar todos os ambientes e neles o filhote nasce pronto.

Os Placentários surgiram no Período Jurássico, na Era Mesozóica. O mais antigo foi descoberto na China, o *Juramaia*, ou “mãe jurássica”. Carregava características dentárias que o identificam



Brasiliitheriumriograndensis, um dos mais antigos mamíferos.

como um dos primeiros mamíferos placentários.

Durante 160 milhões de anos o planeta foi assim, centenas de milhares de espécies de dinossauros e outros répteis apareceram e se extinguíram, enquanto os mamíferos só conseguiam sobreviver devido ao pequeno tamanho (semelhante a um saruê ou gambá atual) e também por serem noturnos, onde era mais fácil escapar da caça dos dinossauros.

A grande diferença ocorreu há 65 milhões de anos, onde um corpo celeste, provavelmente um meteorito com 10 quilômetros de diâmetro se chocou com a Terra, causando uma cascata de mudanças ambientais, não permitindo aos dinossauros desenvolverem capacidade de adaptação suficiente. Suas cadeias alimentares caíram, somente as aves,

crocodilos, lagartos, serpentes, tartarugas, anfíbios e todos os grupos animais que existem hoje sobreviveram, junto com os pequenos mamíferos.

Nesse momento os mamíferos obtiveram sua vitória sobre a “opressão dinossauriana” e estavam livres para evoluir e ocupar todos os nichos antes

ocupados pelos répteis.

A nossa Era

Desde o fim do período Cretáceo (último dos três períodos da Era Mesozóica), há 65 milhões de anos, vivemos a Era Cenozóica, conhecida com a Era dos Mamíferos. Se iniciou com o período Paleógeno, passou pelo Neógeno e agora estamos no Quaternário. Neste tempo transcorrido vários grupos de mamíferos evoluíram e se diversificaram, alguns se extinguindo e não possuindo representantes vivos hoje.

Do galho evolutivo que se originaram os primatas, também evoluíram os coelhos e roedores. A principal diferenciação ocorreu no crânio dos



Juramaiasinensis, a “mãe jurássica”, o mamífero placentário mais antigo já descoberto.

primatas. Uma característica comum em animais predadores, foi o posicionamento das orbitas oculares totalmente para frente, o que é ótimo para a caça de insetos. Nossa Ordem zoológica, os Primatas, pode ser rastreada quase até a extinção dos dinossauros, o gênero *Plesiadapis* é considerado o mais antigo já encontrado. Vivia no hemisfério norte, da China até América do norte há 60 milhões de anos.

Este gênero ainda não possuía todas as características de um primata, como as orbitas oculares voltadas para frente, permitindo uma visão binocular. Lembravam mais um esquilo e somente suas mãos que já eram parecidas com as dos macacos. Essa característica provavelmente favoreceu a adaptação ao ambiente arborícola.



Plesiadapis, considerado um dos primeiros primatas.



“Livres da opressão dinossauriana”

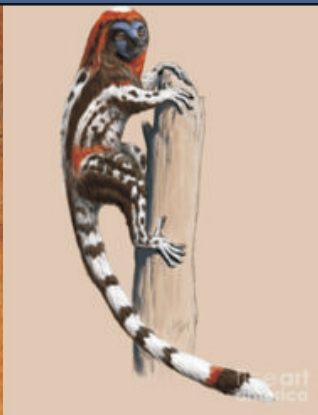
Cerca de 10 milhões de anos depois do *Plesiadapis* surgia um novo gênero, encontrado em rochas formadas em um antigo lago, proveniente da Alemanha, era o *Darwiniusmasilae*, apelidado de “Ida”, virou até doodle no Google, celebridade no momento em que foi descrito.

O gênero *Darwinius* era semelhante a um grupo de primatas ainda vivo hoje em dia, os lêmures da animação Madagáscar, espécie do também famoso Rei Julien.

A ilha de Madagáscar é um ótimo exemplo de isolamento geográfico. Os ancestrais dos primatas dessa ilha desembarcaram nela há muitos milhões de anos, ocuparam os nichos ecológicos que ainda existem, por isso não perderam as características dos primeiros primatas, ao contrário do continente onde os ambientes mudaram e as espécies de primatas também tiveram que mudar para se adaptar e acabaram se diferenciando dos ancestrais. Madagáscar tornou-se um santuário dos primeiros primatas.



"Ida", apelido do *Darwiniusmasilae*, um dos primeiros primatas



Reconstrução em vida do *Darwiniusmasilae*

O Paleoambiente

Primatas são animais essencialmente tropicais, poucas são as espécies que se adaptaram a viver em ambientes mais frios ou temperados, seu aparecimento ocorreu também em áreas tropicais, mas que não existem mais hoje, na antiga Europa e

Ásia. A geografia do Planeta sempre mudou muito desde sua formação. Nos últimos 65 milhões de anos os continentes estavam caminhando para o que são hoje, quando os primeiros primatas surgiram ainda existiam um oceano chamado Thetis, ia da Indonésia até América do norte, o Mar Mediterrâneo

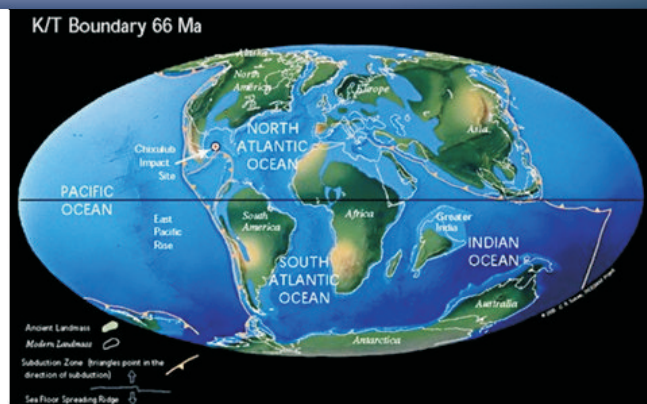
que existe hoje é o que resta deste antigo oceano.

Devido as correntes marinhas quentes, a Europa eram um local quente e úmido, cheio de ilhas, ambientes ótimos para o desenvolvimento de florestas tropicais cheias de frutos e estas florestas sendo povoadas por mamíferos arborícolas, como os primeiros primatas.

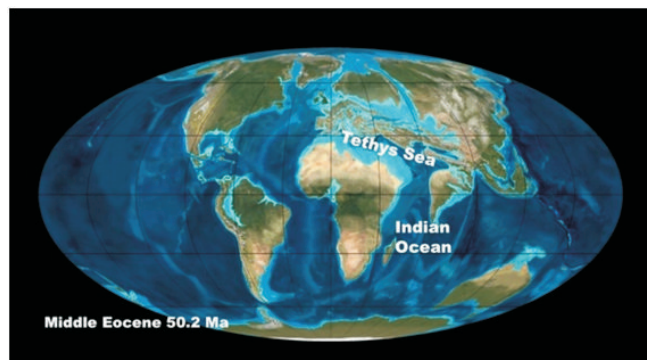


Primatas de Madagáscar, semelhantes aos primeiros primatas

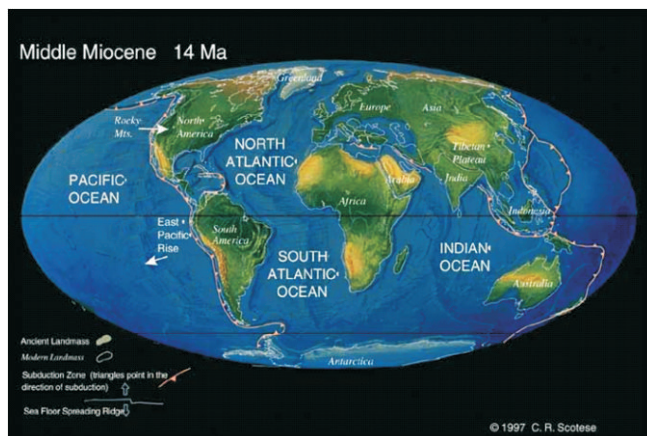
Esse Oceano Thetis ocupava a faixa do trópico de câncer, mantinha o planeta quente através da circulação das correntes marinhas. Até que essas correntes foram interrompidas, o Oceano Thetis acabara de se transformar em Mar de Thetis, a América do Norte se dirigiu ao sul e a América Central se elevou um pouco mais, então o evento de maior impacto para o clima ocorreu, a Antártica ficou isolada do restante do



Geografia do Planeta na época da extinção dos Dinossauros



Planeta na época do surgimento dos primeiros primatas



Geografia do planeta muito semelhante à atual

planeta, surgindo a Corrente Circumpolar Antártica, que isolou o continente em uma era glacial sem fim, esfriando e secando o planeta inteiro como consequência.

Para os seres vivos restavam duas opções, ou se adaptavam ou se extinguíam, para as plantas tropicais da Europa não houve jeito, para os animais havia a possibilidade de migrarem para ambientes propícios, e para os primatas este ambiente estava mais ao sul, na África.

E foi nos ambientes tropicais africanos que os primatas começaram a desenvolver as feições que conhecemos, nariz mais curto, visão colorida ao contrário dos ancestrais que eram noturnos e não enxergavam cores, dessas linhagens saíam aquelas que iriam originar os grandes símios e também a todos nós, humanos.

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

Bibliografia recomendada:

O'Ello, Colin Tudge

McKenna, M. C., and S. K. Bell

Classification of Mammals Above the Species Level;

Columbia University Press

Welsh, Jennifer (24 August 2011).

"Skinny 'Shrew' Is Oldest True Mammal". LiveScience. Retrieved 5 December 2017.

EM 2018



ENAST

21º ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA

1 A 4 DE NOVEMBRO • NATAL, RIO GRANDE DO NORTE

Inscrições: <https://doity.com.br/enast2018>



O LÚDICO, JOGOS E APRENDIZAGEM

Ricardo Francisco Pereira

ricardoastronomo@gmail.com

O ato de jogar é tão antigo quanto o próprio homem, em essência, não é absurdo dizer que nossa sociedade é um jogo no qual nós, os personagens (jogadores), temos que sobreviver. Para Huizinga (1990), “o jogo é anterior à cultura e esta surge a partir do jogo. O jogo, propicia a aculturação e a socialização ao ensinar a dialética da liberdade das regras, das convenções livremente aceitas, levando ao cerne de toda a civilização” (p.7). Considera ainda que o jogo e o espírito lúdico têm papel essencial na história das sociedades e das culturas, como forma específica de atividade e como função social.

Huizinga (1990) explicita que a noção de jogo “como um fator distinto e fundamental, presente em tudo o que acontece no mundo [...] é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (p.15). Para ele, o jogo faz parte da cultura e gera a própria cultura.

Jogos de cartas ou de tabuleiro podem acomodar várias pessoas ao mesmo tempo enquanto quase todas as formas de entretenimento eletrônico são individualizadas. Por isso são importantes na formação humana porque gera momentos de incerteza, tensão, tristeza, alegria, desafio e capacidade de enfrentar problemas, dentre outros. Apesar disso,

o ambiente é geralmente amistoso e cordial, muito diferente daquele de uma disputa de videogame ou computador.

Uma das características mais importantes dos jogos de cartas ou tabuleiro é a sua separação da vida cotidiana, constituindo-se em um espaço fechado com regras próprias definidas, mas mutáveis, onde os participantes atuam de forma descompromissada em uma espécie de “bolha lúdica”, que durante o jogo não tem consequências no mundo exterior, porém, essa experiência enriquecedora é absorvida pelos participantes e podem refletir no mundo exterior de maneira muito positiva (PEREIRA, 2006).



A atividade de jogar deve tornar-se uma alternativa de realização pessoal que, além de possibilitar a expressão de sentimentos e emoções, propiciam a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos, aumentando a possibilidade de êxito na aprendizagem e oportunizando a descoberta de soluções para os mais variados problemas, através do estabelecimento de estratégias e implicações, encorajando os estudantes a resolvê-los.

É uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem. Santos (1998) afirma que as atividades lúdicas podem contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento e que o jogo é uma fonte de prazer e

descoberta. Através do jogo se revela a autonomia, a originalidade, a possibilidade de ser livre, de inventar e de poder expressar o próprio desejo convivendo com as diferenças. Outro aspecto importante é aprender a fazer escolhas e aceitar as consequências dessas escolhas. Aceitar e aprender a lidar com a vitória ou a derrota, sabendo que se pode tentar vencer, mas correndo o risco de perder. Exercita-se, assim, para o enfrentamento dos acontecimentos acidentais do cotidiano.

Em um ambiente educacional, a importância dos jogos ocorre quando a diversão se torna aprendizagem e experiências cotidianas, conforme Lopes (2001):

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o

maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar. (LOPES, 2001, p. 23).

Quando se entende que o conhecimento é resultante de trocas, da interação entre sujeito e meio, o jogo passa a ser uma ferramenta importante nos processos de desenvolvimento e aprendizagem. Ele se baseia no interesse pelo lúdico (diversão) que independe da faixa etária e podem promover ambientes de aprendizagem atraentes e gratificantes, constituindo-se num recurso poderoso de estímulo para o desenvolvimento integral do aluno. Segundo Rizzo (1999), os jogos desenvolvem a atenção, disciplina, autocontrole, respeito a regras e habilidades perceptivas e motoras relativas a cada tipo de jogo oferecido.

Infelizmente, no Brasil, o uso de jogos no ambiente escolar/educacional ainda é muito pouco aproveitado, especialmente no Ensino Fundamental 2 (do 6º ao 9º ano) e no Ensino Médio e são 2 os motivos principais para isso: 1) não há muitos jogos

que são produzidos para serem usados no ambiente formal de aprendizagem (em especial a sala de aula); 2) desconhecimento geral (e não é exagerado dizer que seja um preconceito) sobre o uso do lúdico e jogos na educação. Ainda domina uma visão tradicionalista de que o lúdico e aprendizagem não combinam na escola.

Outro ponto relevante é a necessidade que sejam ofertados cursos de formação continuada e que também seja trabalhada a questão do lúdico e jogos na formação inicial de professores, especialmente os de Ciências, Física, Química e Biologia, para que eles entendam melhor essa questão e comecem a inseri-la em sua prática pedagógica.

Sou professor da disciplina de Estágio Supervisionado em Física III no curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá e uma parte importante da formação que proporciono é relacionada a metodologias e recursos diferenciados do tradicional, dentre eles, lúdico e jogos. Discutimos a questão do lúdico e do uso dos jogos, meus alunos jogam alguns jogos de Física (de tabuleiro e de cartas) que eu produzi e depois em grupos eles são



instigados a produzirem seus próprios jogos de Física (alguns desses jogos podem ser encontrados no meu site Recursos de física: www.recursosdefisica.com.br, na página jogos educativos e na subpágina Jogos de Física). É uma das atividades mais importantes e prazerosas de trabalhar na disciplina.

A mensagem mais importante que quero deixar com esse texto é que os jogos fazem parte de nossa vida, de nossa cultura e de nossa sociedade. É também uma “válvula de escape” de nossa realidade onde podemos, por algum tempo, deixar de lado nossos problemas, relaxar e divertir com os amigos.

No âmbito educacional, é necessário mostrar que Ciência e diversão não são terrenos excludentes, mas amalgamados na gênese de

todo o conhecimento: a curiosidade! Sem curiosidade não há interesse, sem interesse eles não aprendem e se eles não aprendem, não conseguem se apaixonar pela Ciência, em especial pela Astronomia que tanto amamos e os jogos é um facilitador para que isso aconteça.

Uma das coisas que mais gosto de fazer é produzir recursos de ensino, em especial, jogos (cartas e tabuleiro) de Física e de Astronomia. Nos últimos 2 anos venho desenvolvendo vários deles e chegou o momento de socializar esses recursos. Então, começando por esta edição da AstroNova e nas próximas estarei divulgando e disponibilizando vários jogos para quem queira se divertir e para quem queira aproveitá-los no Ensino de Astronomia. Início pelo jogo a seguir.

BATALHA DO SISTEMA SOLAR

Este jogo não foi desenvolvido para ser um jogo educativo, mas sim para ser um jogo de entretenimento (diversão) que envolve a temática do Sistema Solar, entretanto, como não é necessário ter conhecimento de Astronomia para jogar, ele pode servir como catalisador para uma eventual discussão e/ou abordagem do assunto em uma sala de aula ou em um curso. Também pode ajudar a despertar o interesse dos jogadores pelo assunto.

O jogo comporta entre 3 (mínimo) até 6 jogadores (máximo) e possui 99 cartas de jogo, mais 6 cartas “Como jogar”, que explica resumidamente os passos de como jogar, mais 3 cartas “Objetivo”, que apresenta resumidamente o objetivo do jogo e mais alguns marcadores.

O objetivo de cada jogador é conseguir coletar todas as 8 cartas de Planetas na sequência correta, começando pela carta “Mercúrio” até a carta “Netuno”. Essa sequência deve ser montada na mesa, na frente do jogador e à vista de todos os outros jogadores. Cada jogador tentará montar a sua sequência e



dificultar que os outros jogadores montem suas respectivas sequências.

O jogo completo - regras e cartas - pode ser baixado no [site Recursos de Física em www.recursosdefisica.com.br](http://www.recursosdefisica.com.br) na página “Jogos Educativos” e subpágina “Jogos de Astronomia”.

Como jogar

Uma ordem precisa ser estabelecida entre os jogadores para jogarem (quem inicia e sentido horário ou anti-horário);

As cartas precisam ser bem embaralhadas, distribuídas 5 cartas para cada jogador e o resto das cartas deve compor o monte de compras e ficarem viradas para baixo;

Quando as cartas forem descartadas, elas deverão

ficar uma em cima da outra e viradas para cima, compondo o monte de descarte;

Na vez de jogar de cada jogador, inicialmente ele deve comprar uma carta do monte de compra ou pegar a primeira carta do monte de descarte, mas somente se ela for uma carta de planeta;

Cada jogador pode realizar somente 1 ação por jogada e existe 3 opções de ações para os jogadores:

- 1) Jogar uma carta de planeta em sua respectiva sequência.
- 2) Usar o efeito de uma carta;
- 3) Descartar qualquer carta.

Não é permitido um jogador realizar 2 ações na mesma

vez de jogar a não ser um efeito de uma carta;

Cada jogador precisa terminar a sua vez de jogar com 5 cartas nas mãos. Isso é importante;

Nenhum jogador pode sofrer o efeito de 2 cartas ao mesmo tempo;

Cartas de efeito podem ser usadas contra qualquer jogador desde que obedecem às condições indicadas nas cartas;

A sequência correta das cartas de planetas para ganhar o jogo é: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno (como na imagem abaixo). Não é possível iniciar com outro planeta. A carta Vênus só pode ser jogada na mesa quando a carta Mercúrio já tiver sido jogada. A carta Terra só pode ser jogada quando a carta Vênus já tiver sido jogada e assim por diante até que o jogador tenha a oportunidade de jogar a carta Netuno;

Ganha o jogo o jogador que primeiro conseguir jogar a carta “Netuno” em sua sequência.

Efeitos das cartas

Todas as cartas de jogo têm um efeito, inclusive a dos

planetas e a descrição e/ou a condição para a ativação do efeito estão informados nas próprias cartas.

Cada carta de planeta tem um efeito cuja aplicação é automática quando ela é jogada na mesa em sua sequência. Os efeitos precisam ser executados na hora ou quando o jogador for jogar na próxima rodada. As condições de quando serão aplicados estão descritas nas próprias cartas.

Quando um jogador é afetado por um efeito e ele tem duração de 1 uma ou 2 rodadas, use as fichas para marcar a duração do efeito. Por exemplo: se um jogador é afetado pela carta “Asteroide”, ele ficará 2 rodadas sem jogar. Essas 2 rodadas são indicadas por 2 fichas que devem ficar na frente do jogador afetado. Ao passar a primeira rodada sem jogar, 1 ficha é retirada e ao passar a segunda rodada sem jogar, a última ficha também é retirada e o jogador fica livre do efeito.

Carta Sol (3 cartas): essa é uma carta especial porque ela é um Coringa que substitui quase todas as cartas de planetas, ela só não pode substituir a carta “Netuno”, a última da sequência.

Efeito especial da carta “Sol” (optativo): ela também tem um efeito especial que permite o jogador realocar a carta “Sol” na sequência dos planetas com o custo de ficar 2 rodadas sem jogar (usando as fichas para marcar essas rodadas), entretanto, esse efeito especial só pode ser usado uma vez por cada carta “Sol”. Por exemplo: um jogador usou a carta “Sol” para substituir a carta “Terra”. Conforme corre o jogo e não importa que esse jogador já tenha jogado outras cartas de planetas em sua sequência, se ele consegue uma carta “Terra”, na próxima vez de jogar, ele pode colocar essa carta no lugar onde estava a carta “Sol” e realocar a carta “Sol” para o lugar do próximo planeta necessário na sequência.

Cartas de planetas duplicadas: um jogador deve descartar o mais rápido possível se ele possuir 2 ou mais cartas do mesmo planeta ou cartas de um planeta que ele já tenha jogado.

Monte de compras: quando acabarem as cartas do monte de compras, pegue o monte de descarte, embaralhe as cartas, vire ele para baixo, use-o como novo monte de compras.

Estrutura das cartas



Sugestão em relação ao número de participantes: o número ideal (e máximo) de participantes é de 6 jogadores, caso tenha menos que isso, recomendamos diminuir o número de cartas de planetas conforme as indicações a seguir:

3 jogadores: Exclua 3 cartas de cada planeta (24 no total).

4 jogadores: Exclua 2 cartas de cada planeta (16 no total).

5 jogadores: Exclua 1 carta de cada planeta (8 no total).

6 jogadores: Não exclua nenhuma carta.

Dicas para impressão do jogo

· Para que as cartas durem mais, recomendo que sejam impressas em papel de gramatura maior, entre 180 e 210 g/m³ ou maior (se a impressora conseguir imprimir). Como comparação, uma folha de sulfite comum tem gramatura de 75 g/m³;

· Outro parâmetro é o tipo de papel: fosco ou brilhante. Impressas no papel fosco, as cartas são melhores para manusear, mas a qualidade da impressão é menor. Impressas em um papel brilhante, a qualidade da impressão é bem maior, mas as cartas são mais lisas e um

pouco mais difíceis de manusear;

· Para quem decidir imprimir em papel brilhante, esse tipo de papel é diferente para impressora laser e para impressora jato de tinta. Para impressora laser é o papel Couchê Brilhante e para impressora jato de tinta é o papel fotográfico do tipo Glossy.

Ricardo Francisco Pereira é professor do departamento de Física da UEM. Graduiu-se em Física e doutorou-se em Educação para a Ciência e a Matemática pela mesma instituição. Mantém o site Recursos de Física.

Referências

HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. 2.ed. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LOPES, M. da G. Jogos na Educação: criar, fazer e jogar, 4ª Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

PEREIRA, R. F. Os jogos na educação. In: NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. (org.) Divulgando a ciência: de brinquedos, jogos e do voo humano, Maringá: Massoni, 2006.

RIZZO, G. Alfabetização Natural. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda, 3ª edição, 1999.

SANTOS, C. A. Jogos e Atividades Lúdicas na Alfabetização. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.

Veja também:
www.recursosdefisica.com.br





Nebulosa Trífida, M20
Astrofotógrafo: Carlos A. Domingues
29 e 30 de agosto/2018
Sarandi - PR



**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.
É trimestral, com divulgação pública e gratuita.

Disponível em:
www.grupocentauro.org

Acompanhe nossa página no *Fabebook*



www.facebook.com/AstroNovaBrasil