



MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR DE FÍSICA

JOGOS, MODELOS, ENCENAÇÃO E SOFTWARES: RECURSOS PARA O ENSINO INOVADOR DE ASTRONOMIA

Caroline da Silva Garcia

Orientador: Bernardo Walmott Borges

Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus
Araranguá no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)

Março de 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Constelação de Homem Velho	24
Figura 2 - Constelação de Órion	25
Figura 3 - Céu do Hemisfério Sul Celeste do Sul de Santa Catarina.....	27
Figura 4 - Céu do Hemisfério Sul Celeste do Sul de Santa Catarina.....	28
Figura 5 - Tela Inicial Programa Stellarium.....	29
Figura 6 - Programa Stellarium barra de ferramentas parte inferior	30
Figura 7 - Programa Stellarium barra de ferramentas lado esquerdo	32
Figura 8 - Corpos celestes de um Novo Sistema Solar	57
Figura 9 - Comparação do tamanho do Sol com TRAPPIST-1	58
Figura 10 - Imagem TRAPPIST-1	58
Figura 11 - Planeta Nove.....	60
Figura 12 - Autor dos estudos.....	61
Figura 13 - Cinturão de Kuiper	62
Figura 14 - Planeta-anão Plutão.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teclas de Atalho programa Stellarium	32
Tabela 2 - Créditos de Imagens, categoria e nome	74

SUMÁRIO

1. Apresentação	6
2. Orientações	8
3. Primeira Sequência Didática – Astronomia Cultural e do Cotidiano	8
3.1 Objetivos.....	8
3.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial	9
3.2.1 Primeira Aula.....	9
3.2.2 Segunda Aula.....	9
3.3 Segundo momento – Organização do Conhecimento.....	10
3.3.1 Terceira e Quarta Aulas	10
3.3.2 Quinta Aula.....	11
3.3.3 Sexta Aula.....	11
3.4 Terceiro momento – Aplicação do Conhecimento	12
3.4.1 Sétima Aula.....	12
4. Segunda Sequência Didática – Astronomia Estelar	13
4.1 Objetivos.....	13
4.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial	13
4.2.1 Primeira Aula	13
4.3 Segundo Momento – Organização do Conhecimento	14
4.3.1 Segunda Aula.....	14
4.4 Terceiro Momento – Aplicação do Conhecimento	14
4.4.1 Etapa 1: Terceira, quarta, quinta e sexta Aulas.....	15
4.1.2 Etapa 2: Sétima Aula	15
5. Terceira Sequência Didática – Astronomia do Sistema Solar.....	16
5.1 Objetivos.....	16
5.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial	16
5.2.1 Primeira Aula	16
5.3 Segundo Momento – Organização do Conhecimento	16
5.3.2 Segunda e Terceira Aulas	17
5.4 Terceiro Momento – Aplicação do Conhecimento.....	18
5.4.1 Quarta Aula.....	18
6. Atividade Computacional Complementar	19
6.1 Roteiro A – As Constelações do Hemisfério Sul.....	19
6.2 Roteiro B – As Estrelas do Super Trunfo	19

6.3 Roteiro C – O Sistema Solar.....	19
REFERÊNCIAS	21
ANEXO I.....	23
ANEXO II	27
ANEXO III.....	29
ANEXO IV	35
ANEXO V	40
ANEXO VI.....	42
ANEXO VII.....	47
ANEXO VIII	55
ANEXO IX.....	57
ANEXO X	60
ANEXO XI.....	64
ANEXO XII.....	82
ANEXO XIII	84
ANEXO XIV	95

1. Apresentação

Este material contém três sequências didáticas com temas de Astronomia para serem abordadas no Ensino Médio da Educação Básica. As sequências são destinadas aos docentes com interesse de trabalhar com o tema em sala de aula. As sequências didáticas desenvolvidas podem ser trabalhadas de forma independente, ou com uma sequência, onde fica à critério do docente, de acordo com a sua realidade local, disponibilidade de tempo ou de acordo com o tema que tem interesse em abordar.

Elas podem ser aplicadas independentemente, porém, a primeira sequência didática apresentada pode servir como uma problematização inicial para as demais, que serão apresentadas a seguir. Abaixo estão sumarizados os temas e detalhados os assuntos abordados em cada sequência:

- **Sequência Didática 1 (Astronomia Cultural e do Cotidiano):** Astronomia do dia a dia, calendários, fases do ano, fases da Lua, lendas, mitos astronômicos, Astronomia Cultural de povos em geral, Astronomia Cultural dos Povos Brasileiros e Fenômenos Celestes.
- **Sequência Didática 2 (Astronomia Estelar):** Estrela, Vida Estelar, Constelações.
- **Sequência Didática 3 (Astronomia do Sistema Solar):** O Novo Sistema Solar, Movimentos dos Astros, Planetas, Meteoros, Meteoritos, Estrela Cadente, Asteroide, Cometa, Planeta-Anão, Satélites e corpos pequenos do Sistema Solar.

As sequências didáticas apresentadas que compõem o produto educacional incluem os seguintes recursos para o Ensino de Astronomia:

- **Jogos didáticos:** Super Trunfo Estelar, Passa ou Repassa do Sistema Solar. Estes recursos estão disponíveis nas sequências didáticas 2 e 3.
- **Encenação:** Peça Teatral interdisciplinar sobre conhecimentos tradicionais relacionados com Astronomia, lendas e mitos regionais associados com as atividades cotidianas e realidade da região onde vivem. Disponível na sequência didática 1.
- **Modelos:** Pannel sobre constelações do Hemisfério Sul Celeste. Disponível na sequência de número 2.

De acordo com Martins *et al* (2008, apud ASSIS *et al*, 2016), um dos grandes desafios da educação constitui em despertar no educando uma atitude crítica diante do mundo, dessa forma, o uso do teatro como atividade educativa por ser uma ferramenta

para auxiliar nesta tarefa. Segundo Brecht (1978, apud ASSIS *et al*, 2016), a Arte associa ao aspecto lúdico e a Ciência à subsistência material do homem e ambas existem para simplificar a vida do ser humano. Com relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002 apud ASSIS *et al*, 2016), o saber da física deve incluir a escrita e a expressão corporal e artística para o desenvolvimento das competências relacionadas à linguagem física e sua comunicação bem como à contextualização histórico e social.

Recorrendo ao lúdico, é possível desenvolver nos educandos o prazer de construir a própria aprendizagem. Os jogos caracterizam-se como uma ferramenta viável e importante para auxiliar no processo ensino-aprendizagem por favorecerem a construção do conhecimento pelo aluno. O jogo simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. (BRETONES, 2014)

As sequências didáticas foram elaboradas tomando como base a teoria dos Três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992) que destacam o mundo vivido, o coletivo de pensamento pode ser compreendido como uma comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradicionais e normas. (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2014)

Quando as aulas são muito teóricas, o ensino pode se tornar tedioso dificultando o aprendizado do aluno. Nesse sentido, pode-se oferecer o ensino por meio de jogos, criando uma situação simulada do mundo real, tornando o aluno mais questionador e impulsivo a aprendizagem do conteúdo. (MOREIRA, SILVA, 2009).

O glossário no Anexo XIII sintetiza os conceitos de Astronomia e Astrofísica utilizado ao longo das sequências. Ao docente que deseja aprofundar-se nos conceitos utilizados, sugere-se os livros de Picazzio (2011), Oliveira Filho e Saraiva (2014) e Boczko (1984), todos em português. Os docentes que desejarem ampliar suas referências, incluindo obras em inglês, recomenda-se os livros de Karttunen *et al.* (2017) e Carrol e Ostlie (2007).

2. Orientações

As orientações para a aplicação das três sequências didáticas são baseadas na dinâmica pedagógica “Os três momentos pedagógicos”.

Cada uma das sequências possui objetivos diferentes, porém, todas têm como base, os temas centrais: a Astronomia Cultural e do Cotidiano; Astronomia Estelar; Astronomia do Sistema Solar. Ou seja, disponibiliza-se diferentes formas de abordar alguns tópicos sobre esta temática, diferentes recursos que podem ser trabalhados de forma independente, permitindo a autonomia do docente de acordo com a realidade escolar.

É importante salientar que as sequências didáticas apresentadas a seguir foram construídas de acordo com a realidade local e com o interesse apresentado pelos estudantes. O primeiro momento (problematização inicial) de cada uma das sequências sempre servirá de base para a construção do segundo momento (organização do conhecimento).

3. Primeira Sequência Didática – Astronomia Cultural e do Cotidiano

3.1 Objetivos

Facilitar a aquisição de significados de conceitos básicos de Astronomia aliada aos conhecimentos tradicionais de diversas culturas – constelações, estrelas, mitos, estações do ano, movimento lunar, meses, dias e anos.

Construir juntamente com os estudantes uma peça teatral que aborde lendas, mitos e costumes locais que se relacionam com os fenômenos astronômicos.

Promover a interdisciplinaridade entre disciplinas de áreas distintas, neste caso, Língua Portuguesa e Física.

Contemplar a primeira e terceira unidade temática proposta pelos PCN+. A terceira que tem como objetivo abordar a Astronomia como uma construção humana com contribuições sociais, políticas e religiosas. E a primeira trata de assuntos relacionados com a Astronomia do dia a dia, movimentos da Terra, calendários, fases da Lua, eclipses e estações do ano.

3.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial

Este é o momento em que os estudantes são apresentados à problemas e situações iniciais, que servirão como ligação do conhecimento científico ao conhecimento tradicional possuído por eles.

Sugestão de atividades a serem seguidas nesta sequência didática:

3.2.1 Primeira Aula

Inicialmente os discentes são apresentados ao texto do Anexo I “*Observando o céu*”;

Deve-se iniciar um diálogo sobre os textos lidos e abordar temas sobre astronomia cultural e questionar conhecimentos tradicionais da região e de seus familiares sobre o movimento dos astros.

Como tarefa para casa, os alunos deverão ser incentivados a observar o céu noturno em uma data pré-estabelecida pelo professor. Inicialmente os discentes devem receber uma imagem do céu noturno, mais precisamente do local onde vivem, retirada do programa Stellarium e deverão identificar e relacionar os corpos celestes presentes na imagem e no céu noturno visto à olho nu, Anexo II. Salienta-se que a data a ser escolhida no Anexo II, deve ser refeita de acordo com a localidade e onde será aplicada a presente sequência didática.

Em seguida, caso identifiquem e conheçam algum dos objetos observados, devem fazer anotações listando os nomes dos objetos e o que sabem sobre eles.

Finalmente, os alunos devem criar suas constelações, seus próprios desenhos observando o céu, como em um jogo de liga-pontos e após a construção de suas próprias constelações, devem ser incentivados a elaborar uma história e dar significado ao desenho desenvolvido.

Para auxiliar o trabalho com o programa Stellarium, disponibiliza-se um Roteiro para utilização do mesmo, Anexo III.

3.2.2 Segunda Aula

Para finalizar este primeiro momento, deve-se realizar uma roda de histórias, onde cada um dos estudantes deve apresentar a sua constelação e contar a história criada por ele.

Após a realização da roda de histórias, o professor deve explicar que as constelações não passam de criações humanas e relacionar as histórias contadas com o texto lido na primeira aula.

3.3 Segundo momento – Organização do Conhecimento

Neste momento são ressaltados pontos importantes sobre o conteúdo de Astronomia Básica, calendários, movimentos dos astros, fases da lua, fases do ano, lendas e mitos regionais e Astronomia Brasileira.

3.3.1 Terceira e Quarta Aulas

Executar aula expositiva dialogada sobre Astronomia Básica e História da Astronomia que é dividida em três temas norteadores: Utilização do céu (mapa, calendário, relógio); Registros astronômicos (Pré-História, Chineses, Babilônios, Assírios, Egípcios e Indígenas); e Objetivos Práticos (passagem do tempo, época do ano para plantio e colheita, previsões do futuro, chuva e Deuses).

Importante relacionar e basear os períodos fundamentais de um calendário (dia, semana, mês e ano) com os fenômenos astronômicos que foram definidos para a criação destes períodos. Deve-se:

- Definir o que é noite e dia;
- Quais as características do dia e da noite pelos antigos;
- Fases da lua:
- Ciclo completo de suas fases (lunação);
- Intervalo de tempo (interregno);
- Ciclo completo de fases da Lua (mês lunar);
- Estações do ano :
- Padrão de medida de tempo;
- Condições meteorológicas;
- Associações com algumas particularidades;
- Tamanho da sombra de um pilar ao meio dia na estação fria e quente;
- Estrelas visíveis em determinadas épocas do ano;
- Cheias de rios ou secas;
- Semana;

- Fases da Lua;
- Relação do povo Judeu;
- Relação do povo Romano.
- Ano;
- Definição;
- Calendário;
- Regras pré-estabelecidas de acordo com a finalidade;
- Calendário Egípcio;
- Calendário Babilônico;
- Calendário Grego;
- Calendário Juliano;
- Calendário Gregoriano;
- Calendário Indígena;
- Defeitos nos Calendários.

3.3.2 Quinta Aula

Neste momento é importante incentivar os estudantes mais uma vez a relacionarem os conhecimentos utilizados no cotidiano que dependem ou tem como base fenômenos celestes. Esse primeiro momento deve ser realizado de maneira informal, permitindo que concepções sociais sejam expostas e não deve-se haver correções científicas do que está sendo dito.

Deve-se solicitar como tarefa para casa:

- Conversar com pessoas mais velhas para obter informações sobre a utilização dos movimentos celestes, fases do ano, fases da lua para a agricultura;
- Tarefas diárias;
- Corte de cabelo;
- Nascimento dos bebês;
- Outros pontos que foram abordados durante a conversa anterior;
- Permitir também que tragam lendas, mitos e histórias antigas relacionados à Astronomia.

3.3.3 Sexta Aula

Neste momento deve-se realizar uma roda de conversa, com a mediação do professor. Cada um deverá contar sua história.

3.4 Terceiro momento – Aplicação do Conhecimento

3.4.1 Sétima Aula

Neste momento os alunos são incentivados a criar uma peça teatral que aborda estas concepções sociais, mitos, lendas e histórias antigas sobre Astronomia. A peça foi realizada interdisciplinarmente com as disciplinas de Língua Portuguesa e Leitura e Escrita, Anexo IV.

Para cada mito e lenda sobre Astronomia os estudantes precisaram pesquisar a real explicação científica para que pudesse ser apresentada durante a peça.

O objetivo não é corroborar nem refutar estes conhecimentos tradicionais, apenas mostrar que esse conhecimento social existe, mas que há um conhecimento científico que explica a ocorrência de determinados fenômenos.

4. Segunda Sequência Didática – Astronomia Estelar

4.1 Objetivos

Auxiliar na conquista de conceitos sobre as estrelas, sua evolução, sua composição química e características físicas, e seu papel na síntese dos elementos químicos.

Contemplar a segunda unidade temática proposta pelos PCN+ tratando de aspectos relacionados a origem e a evolução do Universo, ordens de grandeza e questões relacionadas a vida fora da Terra.

4.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial

4.2.1 Primeira Aula

Inicialmente os discentes são apresentados à assistirem ao Episódio 08 da Série *Cosmos: A Spacetime Odyssey* intitulado “*As irmãs do Sol*”.

A série “*Uma Odisseia do Espaço-Tempo*” (tradução) é uma continuação da série de 1980, que era apresentada por Carl Sagan, que possui caráter de documentário científico, a atual, estreou em 2014 com o novo apresentador, o físico, Neil deGrasse Tyson.

O episódio oitavo da série homenageia astrônomas que contribuíram para o estudo das características estelares, Cecilia Payne (nascimento em 10 de Maio de 1900, falecimento em 7 de dezembro de 1979) e Annie Jump Cannon (nascimento em 11 de dezembro de 1863, falecimento em 13 de abril de 1941), bem como outras pesquisadoras que contribuíram para toda a pesquisa na área. Os estudos evoluíram para a descoberta da composição química das estrelas e suas características espectrais. O episódio também aborda as dificuldades e preconceitos que mulheres sofriam na época.

Os temas abordados durante o episódio englobam, o nascimento das estrelas, seu destino, fenômenos estelares, evolução estelar, galáxias, movimento estelares, astronomia cultural de diversos povos, constelações, espectro estelar, composição química e a origem dos elementos.

Neste momento é interessante realizar uma conversa com os estudantes para analisar suas curiosidades, dúvidas sobre os assuntos que foram abordados durante a série, para a construção da aula expositiva dialogada sobre o assunto.

4.3 Segundo Momento – Organização do Conhecimento

4.3.1 Segunda Aula

É relevante ressaltar que nesta oportunidade o foco não é a astronomia cultural, neste momento o objetivo é mostrar aos discentes o conhecimento científico moderno sobre o tema, neste caso, as estrelas.

Nesta fase, em uma aula expositiva dialogada, deve-se versar sobre os determinados temas:

- Definição de estrela;
- Criação das estrelas;
- Responder ao questionamento: Estrelas são bolas de fogo?
- Distância das estrelas mais conhecidas;
- Ciclo de vida estelar;
- Berçário de estrelas;
- Protoestrela;
- A Sequência Principal;
- Vida das estrelas de alta massa (gigantes/supergigantes azuis);
- Vida de estrelas como o Sol;
- Vida de estrelas de baixa massa (anãs marrons);
- Evolução após a Sequência Principal;
- Destino final das estrelas: anãs brancas, estrelas de nêutrons e buracos negros;
- Nebulosas planetárias;
- Superconcha e Superbolha.
- Criação dos elementos químicos:
- Elementos criados logo após o Big Bang (antes das estrelas);
- Nucleossíntese estelar;
- “Somos Feitos de Poeira das Estrelas” (Carl Sagan).
- Temperatura das estrelas e sua classificação espectral.

4.4 Terceiro Momento – Aplicação do Conhecimento

Para finalizar a sequência didática elaborou-se dois produtos educacionais, um deles a ser desenvolvido pelos estudantes e o outro pelo professor. Dessa forma, podemos dividir este terceiro momento pedagógico em duas etapas.

4.4.1 Etapa 1: Terceira, quarta, quinta e sexta Aulas

O primeiro refere-se à um painel estelar do Hemisfério Sul Celeste, onde contém as principais constelações e mais conhecidas da região de onde os estudantes vivem.

O roteiro de construção do painel está disponível no Anexo V, onde mostra todas as sequências que devem ser realizadas para a construção do mesmo.

Este painel pode ser apresentado ao público, onde a apresentação está disponível no Anexo VI. Que abordou a Astronomia Cultural e Constelações do Hemisfério Sul Celeste. Toda a construção e a apresentação do trabalho deve ser realizadas pelos alunos.

4.1.2 Etapa 2: Sétima Aula

Neste momento, durante as aulas de Física reservadas ao estudo de Astronomia, para finalizar o tema, os alunos executam a atividade lúdica, o jogo didático, Super Trunfo Astronômico. As cartas estão disponíveis no Anexo VII.

Neste momento é importante que o professor esteja presente para que dúvidas e questionamentos sejam esclarecidos durante o jogo. As cartas possuem curiosidades que não interferem na jogabilidade, mas devem ser lidas a cada rodada. Possibilidades de jogabilidade, disponível no Anexo VIII.

5. Terceira Sequência Didática – Astronomia do Sistema Solar

5.1 Objetivos

Adquirir conhecimentos sobre o Sistema Solar, principalmente em relação as escalas de distância e tempo envolvidas, evidenciando o conhecimento atual acerca de sua estrutura.

Relacionar o conteúdo de unidades de medidas e grandezas físicas com os estudos em sala de aula.

Satisfazer a primeira unidade temática proposta pelo PCN+ onde deve-se abordar temas como Sistema Solar e Interações Gravitacionais.

5.2 Primeiro Momento – Problematização Inicial

5.2.1 Primeira Aula

Esta sequência didática retratou os objetos constituintes do Sistema Solar. Inicialmente os discentes receberam um texto de apoio que possuía algumas informações, conceitos básicos que serão abordados posteriormente no Segundo Momento Pedagógico. Servindo desta forma, como introdução ao conteúdo que posteriormente será abordado.

Os textos de apoio são Notícias retiradas do site BBC News - Brasil, o título do primeiro texto é o seguinte: *“Astrônomos anunciam descoberta de novo sistema solar que pode conter água - e vida”*, o texto utilizado e a referência encontram-se no Anexo IX.

O texto não fala exatamente sobre o Sistema Solar onde vivemos, mas refere-se à conceitos Astronômicos importantes que serão versados durante esta sequência didática. Ao final da leitura deve-se questionar sobre o que eles conhecem sobre o nosso sistema solar, os planetas constituintes, estrelas, planetas-anões, satélites, cometas, asteróides, meteoros.

Outra opção de texto de apoio é também uma Notícia retirada do site BBC News - Brasil, com título: *“O controverso Planeta Nove, novo integrante do Sistema Solar que ninguém nunca viu”*, o texto e a referência encontram-se no Anexo X.

5.3 Segundo Momento – Organização do Conhecimento

5.3.2 Segunda e Terceira Aulas

Neste momento realizou-se uma aula expositiva dialogada sobre o Sistema Solar e suas características.

Como sugestão, a aula deve retratar os temas listados abaixo. Ressalta-se que os objetos escolhidos não são todos os existentes no Sistema Solar, porém os mais importantes em suas classificações. Fica a critério do docente os corpos celestes a serem estudados:

- O que é o Sistema Solar?;
- Quantas estrelas existem no Sistema Solar?;
- Sistema Solar:
- Estrela central;
- Oito planetas;
- Cinco planetas anões;
- Asteroides;
- Cometas;
- Satélites;
- Objetos transnetunianos;
- Sol;
- Planetas:
 - Mercúrio;
 - Vênus;
 - Terra;
 - Marte;
 - Júpiter;
 - Saturno;
 - Urano;
 - Netuno;
- Planetas-anões:
 - Ceres;
 - Plutão;
 - Heumea;
 - Makemake;
 - Éris;

- Satélites:
 - Lua;
 - Ganimedes;
 - Titã;
 - Calisto;
 - Io;
 - Europa;
 - Tritão;
 - Titânia;
 - Reia;
 - Oberon;
- Fobos;
- Deimos.
- Asteroides:
 - Vesta;
 - Pallas;
 - Hygiea.
- Cometas:
 - Halley;
 - Shoemaker-Levy 9;
 - 67P/Churyumov-Gerasimenko.

5.4 Terceiro Momento – Aplicação do Conhecimento

5.4.1 Quarta Aula

Neste momento deve ser realizado a aplicação do Passa ou Repassa Astronômico, disponível no Anexo XI. O jogo aborda o tema sobre o Sistema Solar, basicamente curiosidades sobre cada um dos componentes os quais compõem o Sistema de que vivemos.

A atividade lúdica pode ser mediada por um professor e trabalhada com a turma dividida em dois grandes grupos, um contra o outro.

6. Atividade Computacional Complementar

A partir das sequências didáticas apresentadas elaborou-se uma atividade que contempla todas os temas abordados anteriormente. O objetivo dessa atividade é possibilitar ao professor uma outra forma de abordar os conteúdos, caso haja disponibilidade e matérias necessários, como laboratórios de informática. Essa atividade pode ser trabalhada no terceiro momento pedagógico, aplicação do conhecimento. Dividida em três roteiros.

Os roteiros estão disponíveis do Anexo XIV deste produto educacional é importante salientar que para a realização desta atividade o professor precisará do auxílio do Anexo III – Roteiro para a utilização do programa Stellarium.

6.1 Roteiro A – As Constelações do Hemisfério Sul.

Esse roteiro é dividido em seis procedimentos, cada um deles possui um objetivo, sendo eles apresentados a seguir:

Procedimento 1: noções de localização, pontos cardeais, identificação de estrelas e planetas;

Procedimento 2: noções de movimento dos astros no céu;

Procedimento 3: constelações e as épocas do ano que elas aparecem;

Procedimento 4 e 5: constelações de outras culturas;

Procedimento 6: construção da própria constelação;

6.2 Roteiro B – As Estrelas do Super Trunfo

O segundo roteiro refere-se as estrelas trabalhadas no Super Trunfo onde os estudantes devem ordenar as estrelas de acordo com seu brilho ou tamanho, como observadas no Stellarium.

6.3 Roteiro C – O Sistema Solar

Por fim, essa atividade tem como objetivo a observação das órbitas dos planetas, suas trajetórias, sua visualização no céu. Observação das informações de cada um dos objetos utilizados durante o Passa ou Repassa Astronômico.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A.; WHITAKER, D. A.; WHITAKER, M. A.; CARVALHO, F. C. Metamorfose na sala de aula: desfazendo estigmas na disciplina de Física a partir do teatro. São Paulo: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.33, n-1, p. 33-55, 2016.

BOCZKO, R. Conceitos de Astronomia. São Paulo: Edgar Blucher, 1984. 429 p.
KARTTUNEN, H. et al. Fundamental Astronomy. 6. ed. Berlin: Springer, 2017. 550 p.

BRETONES, P. S.; Jogos para o ensino de astronomia. Campinas: Editora Átomo, 2014, 125p.

CARROLL, B. W.; OSTLIE, D. A. An Introduction to Modern Astrophysics. 2nd ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2007. 1400 p.

JÚNIOR, A. J. R.; REIS, T. H.; GERMINARO, D. R. Disciplinas e professores de astronomia nos cursos de licenciatura em física das universidades brasileiras. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n-18, p. 89-101, 2014.

KARTTUNEN, H. et al. Fundamental Astronomy. 5. ed. New York: Springer-verlag Berlin Heidelberg, 2007. 507 p.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". Bauru: Ciência Educacional, 617-638 p, v. 20, n.3, 2014.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. 780 p.

PICAZZIO, E. (Org.) O céu que nos envolve: introdução à Astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo: Odysseus Editora, 2011. 284 p.

ANEXO I

Observando o céu

[...] tudo que existe no céu existe também na Terra, que nada mais é do que uma cópia imperfeita do céu (AFONSO, 2006).

A passagem descrita acima evidencia a forma de muitos povos tradicionais perceberem os fenômenos celestes, assim como a estreita ligação entre a terra e o céu. Isso fez com que a relação do ser humano com o céu, que se refere desde os tempos mais remotos, gerasse uma gama de conhecimentos ligados “às coisas do céu”. Esses conhecimentos foram passados de geração para geração de forma oral, por meio de atividades cotidianas, dos mitos e das tradições (JALLES et al, 2013), sendo incorporadas à cultura de muitos povos tradicionais.

No Brasil, os indígenas foram os primeiros “astrônomos” (AFONSO, 2006), principalmente pelo fato de o cotidiano desse povo ser bastante ligado aos fenômenos do céu, como o dia e a noite, as estações do ano, as fases da lua, os eclipses e as constelações. Os fenômenos do céu sempre foram utilizados pelos índios a favor da sobrevivência, como para a colheita, o plantio, a caça, a pesca, entre outros (AFONSO, 2010).

(...)

Dentre os indígenas do Brasil, uma das constelações que podem ser identificadas a partir das três Marias é a constelação do Homem Velho. Nessa constelação, o Cinturão de Órion representa o joelho da perna sadia do Homem velho e o braço esquerdo é formado por estrelas do escudo de Órion (AFONSO, 2006; 2014). (...)

Referência: GARCIA, C. S. et al. “As coisas do céu”: Etnoastronomia de uma comunidade indígena como subsídio para a proposta de um material paradidático. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, São Carlos, n. 21, p. 7-30, 2016.

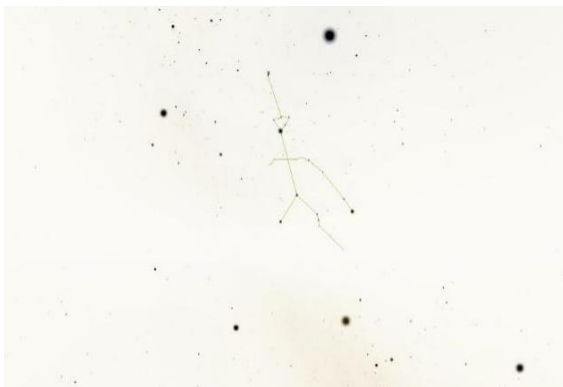


Figura 1 - Constelação de Homem Velho

Homem Velho

A constelação do Homem Velho é formada pelas constelações ocidentais Taurus e Orion.

Conta o mito que essa constelação representa um homem cuja esposa estava interessada no seu irmão.

Para ficar com o cunhado, a esposa matou o marido, cortando-lhe a perna. Os deuses ficaram com pena do marido e o transformaram em uma constelação.

A constelação do Homem Velho contém três outras constelações indígenas, cujos nomes em guarani são: Eixu (as Pleiades), Tapi'i rainhykã (as Hyades, incluindo Aldebaran) e Joykexo (O Cinturão de Orion).

Eixu significa ninho de abelhas. Essa constelação marca o início de ano, quando surge pela primeira vez no lado oeste, antes do nascer do Sol (nascer helíaco das Plêiades), na primeira quinzena de junho. Segundo d'Abbeville, os Tupinambá conheciam muito bem o aglomerado estelar das Plêiades e o denominavam Eixu (Vespeiro). Quando elas apareciam afirmavam que as chuvas iam chegar, como chegavam, efetivamente, poucos dias depois. Como a constelação Eixu aparecia alguns dias antes das chuvas e desaparecia

no fim para tornar a aparecer em igual época, eles reconheciam perfeitamente o intervalo de tempo decorrido de um ano a outro.



Figura 2 - Constelação de Órion

Órion

Por ser uma das constelações melhor identificável no céu, Orion sempre esteve presente em diversas mitologias e histórias.

Na mitologia grega, Orion era um caçador gigante que foi colocado nas estrelas por Zeus após sua morte. Segundo o mito, Orion era o filho de Poseidon, o deus grego do mar, de quem ele herdou a habilidade de andar na água. Após atravessar o mar até a ilha de Chios, onde atacou a filha do governante da ilha, Orion foi cegado como punição. Porém, depois foi curado por Helios, a personificação grega do sol.

Orion tornou-se arrogante por suas grandes habilidades de caça e prometeu matar todas as criaturas do planeta. A Deusa da Terra, Gaia, respondeu enviando um escorpião gigante para destruí-lo. Na batalha que se seguiu, Orion foi morto e tanto ele como o escorpião foram colocados entre as estrelas.

Orion também está presente na mitologia egípcia, e segundo ela, os deuses desciam do cinturão de Orion e de Sirius, a estrela mais brilhante do céu.

A constelação de Órion é notável pela presença de muitas estrelas brilhantes, que formam figuras de fácil reconhecimento. A gigante azul Rigel e a gigante vermelha Betelgeuse apresentam maior brilho e, juntamente com Bellatrix e Saiph compõem o quadrilátero principal. Em seu centro figuram Alnitak, Alnilam e Mintaka, três estrelas de brilho similar alinhadas que constituem o Cinturão de Órion, asterismo conhecido popularmente como Três Marias.

Referências do anexo

AFONSO, G. B. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. Scientific American Brasil, v. 14, p. 46-55, 2006

AFONSO, G. B. Astronomia Indígena. Revista de História, v. uítine1, p. 62-65, 2010.

JALLES, C., SILVEIRA, M.; NADER, R. Olhai pro céu, olhai pro chão: Astronomia, Arqueoastronomia: o que é isso? Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2013.

ANEXO II

Atividade para casa

1. Observar o céu noturno entre os dias 20, 21 e 23 de abril de 2018, entre as 20 e 22horas. (Escolha um dos dias para observar.)
2. Na sequência tente identificar os objetos celestes que você observa com a imagem retirada do programa Stellarium (<http://stellarium.org/pt/>). Se possível circule os elementos identificados.



Figura 3 - Céu do Hemisfério Sul Celeste do Sul de Santa Catarina

3. Use sua criatividade para traçar um desenho a partir dos objetos celestes que você consegue observar no céu.



Figura 4 - Céu do Hemisfério Sul Celeste do Sul de Santa Catarina

4. Escreva uma história dando nome e significado ao seu desenho, relacionando-o ao seu cotidiano.

ANEXO III

Roteiro para Utilização do programa Stellarium

Para a utilização do programa Stellarium¹ é necessário que o mesmo seja instalado em um computador, lembrando que o software é totalmente gratuito e disponível para download no link <https://stellarium.org/pt/>. Todas as recomendações e requisitos que o sistema necessita para a instalação estão presentes na página do programa.

Apresentação do programa Stellarium

Observe os botões disponíveis nas barras horizontal inferior e vertical esquerda.



Figura 5 - Tela Inicial Programa Stellarium

Podemos dividir os botões em categorias:

¹ O Stellarium é um planetário de código aberto gratuito para o seu computador. Ele mostra um céu realista em três dimensões, da forma como você o vê a olho nu, com um binóculo ou com um telescópio. Ele é usado em projetores de planetários. Simplesmente configure as suas coordenadas e comece.



Figura 6 - Programa Stellarium barra de ferramentas parte inferior

A barra da parte inferior possui oito grupos de atalhos, são eles:

Primeiro tipo (preto) – ver as linhas, etiquetas e arte nas constelações;

Segundo tipo (vermelho) – ver as linhas equatoriais e a malha azimutal;

Terceiro tipo (laranja) – desligar e ligar a atmosfera e superfície do planeta e os pontos cardeais;

Quarto tipo (verde) – ver os nomes das nebulosas e planetas;

Quinto tipo (rosa) – ativar os ângulos azimutal e equatorial, centrar a visão sobre o objeto escolhido, ativar o modo noturno e modo de tela cheia.

Sexto tipo (azul) – exibir exoplanetas, chuva de meteoros, janela de pesquisa, visão ocular e indicações de satélites.

Sétimo tipo (lilás) - avançar e retroceder no tempo, e mudar para o tempo atual.

Oitavo tipo (cinza) - sair do programa.

Grupos de atalhos	Nome do botão	Tecla de atalho
Primeiro (preto)	Linhas de constelações;	C
	Rótulos de constelações;	V
	Figuras de constelações.	R

Segundo (vermelho)	Grade equatorial;	E
	Grade azimutal.	Z
Terceiro (laranja)	Superfície;	G
	Pontos cardeais;	Q
	Atmosfera.	A
Quarto (verde)	Objetos do céu profundo;	D
	Rótulos dos planetas.	Alt + P
Quinto (rosa)	Alternar entre montagem equatorial e azimutal;	Ctrl + M
	Centrar no objeto selecionado;	Barra de espaço
	Modo noturno;	Ctrl + N
	Modo tela cheia.	F11
Sexto (azul)	Exibir exoplanetas;	Ctrl+Alt+E
	Mostrar/esconder as chuvas de meteoros;	Ctrl+Shift+M
	Exibir janela de pesquisa;	Ctrl+Alt+M
	Visão ocular;	Ctrl+O
	Indicações de satélites.	Ctrl+Z
Sétimo (lilás)	Diminuir a velocidade do tempo;	J
	Definir a taxa normal de tempo;	K
	Definir o tempo para a hora atual;	8
	Aumentar a velocidade do tempo.	L

Oitavo (cinza)	Sair	Ctrl+Q
----------------	------	--------

Tabela 1 - Teclas de Atalho programa Stellarium



Figura 7 - Programa Stellarium barra de ferramentas lado esquerdo

- 1 - Janela de ajuda (tecla de atalho: F1);
- 2 - Janela de cálculos astronômicos (tecla de atalho: F10);
- 3 - Janela de configurações (tecla de atalho: F2);
- 4 - Janela de pesquisa (tecla de atalho: F3);
- 5 - Janela de opções do céu e de visualização tecla de atalho: (F4);
- 6 - Janela de data e hora (tecla de atalho: F5);
- 7 - Janela de localização (tecla de atalho: F6).

Para utilizar o programa é necessário definir hora, data e localização geográfica, para realizar esses procedimentos você deve seguir os passos seguintes:

Primeiro passo, verificar data e hora.

- a. clique no botão “Janela de data e hora” ou clique no seu botão de atalho, F5;
- b. observe a data e hora que o programa lhe informa. Você observará a data no formato ISO (é uma norma internacional para representação de data e hora emitida pela

Organização Internacional para Padronização), que se faz da seguinte maneira: ANO/MÊS/DIA, exemplo: 2018/09/30, ou seja, 30 de setembro de 2018. Observe também se a hora está correta.

depois de verificar data e hora, deve-se alterar a localização, clique no botão “Janela de localização” ou clique no seu botão de atalho, F6. Pesquise a Latitude e Longitude de sua cidade, adicione ao programa e clique em adicionar à lista. Depois desses procedimentos, feche a janela de localização.

Roteiro para a construção da atividade do Anexo II

Como retirar uma imagem do programa Stellarium

1. Deve-se utilizar o programa Stellarium, definindo localidade e data da região onde os estudantes vivem e claro, a posição do céu onde apareçam as constelações mais conhecidas da região;

2. Utilizando-se do botão 6 (Janela de data e hora) onde a tecla de atalho é F5. Deve-se modificar a hora em que será feita a observação e uma data;

4. No botão 7 (Janela de localização), atalho F6.

4.1. Neste momento deve-se colocar a localidade onde será feito a observação, existem duas maneiras de alterar a localidade:

4.1.1 A primeira opção é colocar os valores exatos de Latitude e de Longitude do local a ser observado, depois de alterado as informações, deve-se apenas fechar a janela;

4.1.2 A segunda opção é alterar a localidade, escrevendo o nome da cidade ao lado da “lupa” que aparece na janela, da mesma maneira, depois de selecionado a cidade, deve-se fechar a janela.

5. Após a alteração de data, hora e localidade é necessário clicar no botão Atmosfera (atalho [A]);

6. Realizar uma cópia da imagem da tela do programa (clique no botão do teclado Prt Sc);

7. Colar a imagem no programa Paint;

8. Após colar a imagem, ainda com ela selecionada, clique com o botão da direita e escolha a opção “Inverter Cores”;

9. Depois dessas etapas, salvar a imagem no formato .JPEG.

ANEXO IV

Teatro sobre mitos e lendas

Personagens:

Narrador

Frederico (pai)

Zelinda (mãe)

Valentin (filho)

Clarice (filha)

Narrador: Desde os nossos antepassados muitas das tradições, costumes e superstições são vividos, contados e recontados por seus descendentes. Sendo assim nos dias de hoje elas continuam fazendo sentido para muitas de nossas atitudes e são importantes na construção da nossa história. Em busca do resgate de algumas lendas e tradições de nossa região, apresentaremos algumas dela.

(Entra a família, ao redor da mesa)

(Os filhos do casal chegam da escola, guardam as mochilas, lavam as mãos e sentam para o almoço. Sentam-se, a mãe começa a oração de agradecimento)

Zelinda – Senhor Deus, obrigado pelas pessoas que cultivaram e prepararam este alimento. Que nunca falte na mesa das famílias deste o mundo, o pão de cada dia.

Todos – Amém!

Frederico – E aí, filhos? Como foi a aula hoje?

Clarice – Oh Pai! Sabe que na aula de hoje a professora falou de folclore. E aí, eu lembrei que o senhor conta muitas histórias pra gente. E ela deu uma tarefa para que conversássemos com os pais em casa.

Valentin – Hoje no laboratório de física nós começamos a aprender sobre as fases da lua.

Zelinda – Que interessante, meu filho! A mãe pode te mostrar as fases da lua e a sua influência nas plantações.

Frederico – Filha, o pai conhece algumas lendas que foram contadas pelos teus avós.

Clarice – Tá pai! É de mula-sem-cabeça, bruxa, lobisomem, saci?

Frederico – Também filha, mas tem muitas outras.

Valentin – Ah pai! Conta uma pra nós agora no almoço.

Frederico – Claro. Vou contar para vocês a história: A procissão das almas.

(Apagam-se as luzes, com luz apenas no pai contando a história. Acendem-se as luzes no outro cenário que apresentará a história contada pelo pai)

Frederico – Há muito tempo em uma cidade do interior morava uma mulher sozinha, na sua rua tinha poucas casas. Ela gostava de ficar na janela o tempo todo olhando a rua para ver o movimento, mas nunca acontecia nada de interessante. Até que um dia ela viu, vindo lá no fim da rua, uma procissão, nesta procissão tinha homens, mulheres e crianças todas de branco. Eles foram passando na frente da casa desta mulher, e ela ficou se perguntando o que poderia ser, se fosse um enterro o sino teria batido, a procissão continuou seguindo, então uma pessoa saiu do meio da procissão e entregou para ela uma vela acesa e disse assim: “Guarda esta vela que amanhã eu venho aqui buscar”. A procissão seguiu adiante e ela ficou olhando. Começou a escurecer e como na cidadezinha não tinha energia elétrica ela apagou a vela e foi dormir. No outro dia ela se lembrou da procissão daquela pessoa que disse que ia voltar para buscar a vela, ela foi buscar a vela para ficar por aí na janela esperando a pessoa voltar para pegar. Quando ela foi pegar a vela, ela percebeu que não era uma vela e sim um osso humano. E a procissão que ela viu foi a procissão das almas.

(Clarice e Valentin ficam assustados e arrepiados com a história)

Clarice – Nossa! Que assustador pai!

(Depois a mãe começa a arrumar a cozinha e os filhos vão ajudá-la. Enquanto isso o pai vai para a horta. Depois todos vão para a horta, na horta o pai está plantando alface)

Zelinda – Não, não. Agora não é época de plantar alface, pois estamos na lua crescente, o pé fica muito alto e as folhas muito finas. Vamos esperar para plantar na lua minguante.

Valentin – Sério mãe?

Zelinda – Sério. E quando for plantar batata, aipim, cenoura, beterraba, que dão embaixo da terra, devem ser plantados na lua crescente.

Valentin – Nossa! Isto é muito interessante! Vou falar para minha professora de física.

(Anoiteceu. Todos estavam reunidos à mesa novamente)

(Clarice pega uma banana para comer)

Zelinda – Não Clarice! Não come a banana assim.

Clarice – O que foi mãe?

Zelinda – Têm duas bananas grudadas, você precisa separar antes de comer, pois se não quando você for mais velha e engravidar de gêmeos eles podem nascer grudados.

Clarice – Nossa mãe! Nem quero mais esta banana!

Zelinda – Bom, já está tarde vamos dormir.

Clarice – Benção mãe. Benção pai.

Zelinda e Frederico – Deus te abençoe filha!

Valentin – Benção mãe. Benção pai.

Zelinda e Frederico – Deus te abençoe filho!

Narrador – Mais um dia inicia na casa da família, os filhos foram para a escola e voltaram com muitas novidades e muito conhecimento para compartilhar com seus pais. Após o almoço a filha pede para sua mãe para cortar o cabelo.

Clarice – Mãe, quero cortar meu cabelo, ele está cheio de pontas duplas. Quero cortar só as pontas.

Zelinda – É estamos na lua crescente, fase boa de cortar o cabelo.

Valentin – Como assim mãe, é fase boa para cortar o cabelo? Existe fase para isso?

Zelinda – Claro meu filho! As fases da lua influenciam na colheita, no corte de cabelo e no nascimento dos bebês. Você não sabia?

Valentin – Até onde eu sei a lua influencia nas marés. Na aula de física aprendemos sobre a sua força gravitacional que é responsável pela cheia dos mares e também pela maré baixa.

Clarice - É verdade mãe, a Lua influencia nas marés, mas não no corte de cabelo.

Zelinda - Essa professora parece até louca, onde já se viu falar uma coisa dessas pra vocês?

Valentin - Mãe, a professora falou sobre várias crenças e mitos populares, que foram estudados e comprovados cientificamente que não há nenhuma relação com as fases da Lua.

Clarice - Mãe, a força gravitacional que a Lua exerce sobre o meu fio de cabelo é tão pequena que podemos considerá-la como zero, eu posso até fazer um cálculo aqui pra mãe ver.

Zelinda - Cálculo minha filha? Eu tenho tempo pra isso. Deixa eu ir ali plantar minhas alfaces que a Lua está bem na fase boa.

Valentin - Tudo bem mãe, mitos e lendas existem e não tem problema nenhum acreditar, mas não são comprovados cientificamente. Foi isso que a nossa professora quis dizer.

Zelinda - A sua professora planta alguma coisa para saber? Quero ver ela cortar o cabelo na mingunte pra ver só como vai ficar o cabelo dela...

Clarice - A Lua antigamente era utilizada como um instrumento de medida de tempo, quando ainda não havia calendários, relógios e não se sabia o início e término das estações. Ela é muito importante para a sobrevivência no campo como uma unidade de medida de tempo. A partir disso que iniciaram essas crenças.

Valentin - Imagina mãe, os hospitais nos dias em que a Lua troca de fase? Ia ser uma loucura.

Zelinda – Ta bom, ta bom, meus filhos, agora preferem acreditar nessas loucuras que dizem, do que acreditar na mãe? Olha que mãe sempre tem razão, hein...

Clarice - Só estamos falando sobre o que aprendemos. Mas a senhora pode continuar acreditando em todos esses mitos, até mesmo porque eles servem de base para a pesquisa científica.

Zelinda - Para de falar difícil, minha filha.

Valentin - Gente, porque nós entramos nesse assunto?

Clarice - Eu falei queria cortar o cabelo, a mãe disse que a lua estava propícia para isso.

Zelinda - É, vamos deixar pra cortar na mingunte...

Clarice - Não mãe, vamos cortar hoje, é melhor não arriscar...

Narrador – No outro dia na escola, os alunos da turma de Clarice sentaram-se em círculo e começaram a contar os mitos que seus pais contaram a eles.

Professora – Bom dia! E aí pessoal, fizeram a tarefa?

Clarice – Sim, professora! A tarefa era muito interessante, meus pais se emolgaram para contar a história.

Professora – Parabéns! Então, agora vamos fazer um círculo para conhecê-las.

Bruno – Eu começo. Meu pai me contou que há alguns anos quando os antigos passavam pela estrada nova, agora é o corpo de bombeiros, no Morro da Boa Vista. À noite enquanto passavam pela estrada viam vultos pretos parecidos com macacos em cima do morro. E outras contavam que quando passavam por ali uma bola de fogo no céu ia acompanhando elas.

Luísa – Meu avô me contou que ele estava andando sozinho à noite quando viu uma bola de fogo passar por cima dele. Quando ele viu a bola de fogo e se jogou dentro de um valo e ficou lá escondido até amanhecer.

(Todos riem)

Luan – Meu pai contou que em uma noite ele estava caminhando pela rua e apareceu um cachorro branco muito grande, ele nunca tinha visto um cão como aquele. Ele achou estranho aquele cachorro sozinho, porque não tinha vizinhança por perto, foi andando com o cachorro para procurar seu dono, mas no meio do caminho o cachorro sumiu.

Amanda – Minha mãe me contou sobre uma menina chamada Catarina que desde criança parecia com um anjo. Ela era muito religiosa, rezava muito o terço, queria ser freira. Ela ajudava aos pobres e doentes. Catarina ficou doente quando tinha 28 anos, sempre que ficava sozinha em seu quarto ela sentia a presença dos anjos com ela até o dia que morreu. Até hoje flores são levadas ao seu túmulo e as pessoas dizem que são os anjos que levam.

Mariana – Minha mãe me contou que meu vô saía cedo para trabalhar, de madrugada. Eles saíam de carro de boi e todo dia uma cabra pulava por cima do carro de boi, de um lado para o outro durante o caminho e depois sumia. Meu avô contou que aquela cabra deveria ser o diabo, pois aparecia do nada e sumia do nada.

Clarice – Meu pai me contou sobre a procissão das almas.

Professora – Muito bem, Turma! Todos contribuíram para que a atividade fosse realizada com sucesso, lembrando que, muitas dessas lendas e mitos serviram de base para estudos científicos. Sendo assim, fazem parte da cultura de vocês e é passando de uma geração para outra que não morre.

ANEXO V

Roteiro de Construção do Painel Estelar

Materiais utilizados

- Placa de MDP (1,50 x 1,50m);
- Furadeira;
- Tinta Preta;
- Pisca Pisca (seis unidades);
- Cartolina;
- Lápis;
- Borracha;
- Fita;
- Filtro de linha.

Construção

Parte I - Programa Stellarium.

1. Deve-se utilizar o programa Stellarium, definindo localidade e data da região onde os estudantes vivem e claro, a posição do céu onde apareçam as constelações mais conhecidas da região;
2. Realizar uma cópia da imagem da tela do programa e imprimi-la;
3. Importante estar com as linhas de constelações acionada no programa.

Parte II - Mapa Celeste

1. A partir da imagem retirada do programa, deve-se redesenha-la em uma cartolina com as dimensões da placa de MDP;
2. Na sequência deve-se marcar os pontos no MDP onde ficarão as estrelas;
3. Após os desenhos feitos, deve-se utilizar uma furadeira para realizar os furos onde ficarão os pisca piscas;
4. Pintar o painel com tinta preta;
5. Para cada constelação deve-se utilizar um pisca pisca individual;

6. Ligar os pisca piscas das constelações definidas em um filtro de linha;
7. As demais estrelas sem constelação definida devem ser ligadas em filtros de linha diferentes.

ANEXO VI

Apresentação Painel Estelar

Descrição da Apresentação

Os estudantes elaboraram toda o texto apresentado no anexo VI, através de pesquisas realizadas em sala de aula, no laboratório de informática, cada um dos estudantes ficou responsável pelo seu tema e seu respectivo estudo. Elaborando desta forma, este modelo de apresentação juntamente com o Painel do Sistema Solar, Anexo V.

No início da apresentação, todos os pisca-piscas devem estar ligados. Quando o aluno 3 começa a explicação sobre o Cruzeiro do Sul, deve-se deixar ligado apenas as luzes correspondentes à esta constelação. Assim repetindo o procedimento para as outras explicações, deixando ligadas apenas os Leds das constelações correspondentes à apresentação. Importante salientar que na Constelação de Órion deve-se utilizar dois pisca-piscas, pois no Cinturão de Órion existe a constelação de Três Marias, que são apresentadas também, de forma independente, ou seja, um conjunto de lâmpadas para Órion e outro para as Três Marias.

Aluno 1: Estrelas

Estrelas são corpos gigantes de formato esférico composta por gases, graças à gravidade se mantêm vivas, sem explodir, pois, estão constantemente sofrendo reações nucleares. Não podemos esquecer que elas possuem luz própria e que em nossa galáxia – a Via Láctea – existem mais de cem bilhões de estrelas. A mais próxima do nosso planeta é o Sol. As estrelas se encontram no quinto estado da matéria, plasma.

Durante o dia não conseguimos observar todas as estrelas que estão visíveis no céu, devido ao brilho solar que acaba ofuscando as outras estrelas. As estrelas brilham devido à fusão nuclear do hidrogênio no seu núcleo, liberando energia que atravessa o interior da estrela e irradia pelo universo. Quase todos os elementos da natureza foram criados pelas estrelas, daí vem a famosa frase de Carl Sagan “Somos feitos de poeira das estrelas”, seja pelo nucleossíntese quando explodem, na fase de supernova ou durante as suas vidas. Para determinar o tamanho desses astros, a composição química e idade deve-se observar as estrelas através do seu espectro, luminosidade e movimento no espaço.

Aluno 2: Constelações

Uma constelação nada mais é do que uma criação humana, quando se observa o desenho formado por uma constelação não significa que necessariamente aqueles astros possuem algum tipo de ligação. Até mesmo porque a maioria das estrelas que compõem os desenhos das constelações não possuem uma ligação especial. Claro que para um observador na Terra as estrelas desses grupos parecem estar próximas umas das outras, formando assim uma figura no céu.

Como em um dia nublado, onde tenta-se formar imagens com as nuvens que observamos, a criação de uma constelação é feita da mesma forma, no céu noturno. Esse costume ocorreu com nossos antepassados há alguns milênios atrás. Os significados dados as constelações e os desenhos formados para determinadas áreas do céu diferem em cada cultura.

Em 1922, a União Astronômica Internacional estabeleceu aproximadamente 88 constelações que abrangem todo o céu, no hemisfério norte e sul celeste.

Aluno 3: A Constelação do Cruzeiro do Sul (Crux)

No hemisfério Sul celeste a constelação mais conhecida é a do Cruzeiro do Sul, devido o fato de ser facilmente localizada no céu por ter a forma de uma Cruz. Esta constelação também pode ser vista no Hemisfério Norte caso o observador esteja próximo a linha do Equador.

Para o observador terrestre a impressão é de que as estrelas desta constelação estão bem próximas e ocupando um pequeno espaço no céu, porém estas estrelas estão muito longe uma da outra, mas na mesma direção. A estrela mais próxima da Terra é a que tem o brilho mais franco dentre as outras que constituem esta constelação. O seu nome é Epsilon Crucis, conhecida como intrometida, pois fica fora da formação de uma cruz.

A constelação do Cruzeiro do Sul é muito conhecida uma vez que está representada em várias bandeiras nacionais de países que estão no Hemisfério Sul, inclusive na bandeira brasileira, assim como bandeiras de times de futebol, que possuem esta constelação em seus escudos. O Cruzeiro do Sul é constituído de 49 estrelas, porém, um observador terrestre visualiza apenas cinco delas, as demais são imperceptíveis à vista desarmada devido à magnitude do seu brilho ser baixa.

Aluno 4: História das Constelações de Órion e Escorpião

Existem inúmeras histórias sobre Órion e Escorpião. Uma delas é a seguinte: Órion consumido pelo desejo persegue as Plêiades, filhas de Pleione, todas protegidas e seguidoras do culto de Artémis. A deusa que era grande defensora das mulheres envia um escorpião que pica o caçador no calcanhar e o mata. Após isso a deusa os transforma em constelação para que o caçador passe a eternidade fugindo do escorpião que lhe matou.

Aluno 5: A Constelação de Órion

Esta grandiosa constelação pode ser vista em uma noite clara de verão no Hemisfério Sul Celeste. Talvez você não conheça essa constelação, mas certamente conhece três estrelas que fazem parte dela, as tão conhecidas Três Marias, são elas Mintaka, Alnilan e Alnitaka. Essas estrelas forma o que conhecemos como o cinturão do guerreiro Órion.

Nesta constelação existem Betelgeuse, Bellatrix, Rigel e Saiph que forma um trapézio quase retangular. A primeira delas é uma gigante vermelha que chega, aproximadamente, a ter 400 vezes o diâmetro do Sol e está distante de nosso planeta cerca de 300 anos-luz. Rigel não passa de uma supergigante com 35 vezes o tamanho da Terra, no entanto é a mais brilhante de sua constelação. Bellatrix é a terceira mais brilhante e está a 250 anos-luz de distância. Por último é Saiph, do árabe a espada do gigante, que se afasta 650 anos-luz de nós.

Aluno 6: A Constelação de Escorpião

Talvez esta seja uma das constelações mais belas do Hemisfério Sul Celeste, com sua forma retorcida, Escorpião lembra mesmo o animal peçonhento que tirou a vida de Órion. Esta constelação batizada assim pelos gregos também era conhecida como tal pelos egípcios e persas. Sua maior representante é Antares, estrela dupla com aproximadamente 400 vezes maior que a nossa estrela. Outro integrante dessa constelação é Acrab, que do árabe significa exatamente escorpião, e também é uma estrela dupla em que suas componentes, uma branca e outra azul, podem ser distinguidas utilizando-se um simples binóculo.

Ao erguermos os olhos para o céu ainda podemos contemplar Órion em sua corrida pelo firmamento para fugir de seu perseguidor mortal. Quando a constelação de Escorpião surge no céu, Órion mergulha no horizonte em eterna fuga.

Aluno 7: O Asterismo das Três Marias

As três estrelas que formam este asterismo apresentam-se no céu quase que em linha reta. Uma dessas estrelas chama-se Alnitak (Zeta Orionis), trata-se de um sistema de várias estrelas, porém visto da Terra e a olho nu aparece apenas como sendo uma estrela. Alnitak situa-se a aproximadamente 800 anos-luz de nós.

A estrela do “meio” do asterismo é Alnilam (Epsilon Orionis), uma supergigante azul situada a cerca de 1340 anos-luz de nós. A outra estrela é Mintaka (Delta Orionis), na realidade trata-se de um sistema múltiplo de estrelas. Mintaka situa-se a aproximadamente 915 anos-luz da Terra. As Três Marias são estrelas relativamente brilhantes e fáceis de reconhecer ao olharmos na direção da constelação de Órion.

Aluno 8: Curiosidades sobre as Estrelas

Você já viu uma estrela cadente? Aquela “bola de fogo” que atravessa o céu, com uma cauda brilhosa que as pessoas costumam fazer pedidos. Então, isso não é bem uma estrela é apenas um nome popular, o que estamos observando na verdade é um meteoro. Que nada mais é do que uma partícula sólida envolta por gelo que quando entra em contato com a atmosfera terrestre evapora, “pega fogo”. Esse fenômeno resulta em um efeito luminoso, deixando um rastro no céu.

Você também deve conhecer a Estrela D’alva, estrela Vésper ou até mesmo estrela do pastor. Na verdade, quando observamos este objeto celeste, apesar do seu brilho intenso, não é uma estrela de que se trata e sim do planeta Vênus. Sim, o planeta Vênus, que não possui luz própria, entretanto seu brilho provém do Sol. O planeta recebeu vários nomes na antiguidade, pois o astro aparecia no período matutino e depois quando estava anoitecendo, na verdade imaginava-se que eram dois astros distintos, entretanto, hoje sabe-se que se trata de um único objeto.

Será que existe alguma estrela maior do que nosso astro Sol? Sim, inúmeras, Eta Carinae, por exemplo, é cinco milhões de vezes maior do que o Sol, a estrela Betelgeuse, por sua vez é trezentas vezes maior que a Eta Carinae.

REFERÊNCIAS DO ANEXO

ESTRELA In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Estrela>> Acesso em 22 de junho de 2018.

FILHO, K. S. O; SARAIVA, M. F. O. *Constelações*. 2018. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/const.htm>> Acesso em 15 de agosto de 2018.

CRUX In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Crux>> Acesso em 29 de junho de 2018.

FRANCISCO, W. C. *O Cruzeiro do Sul*. Disponível em <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/o-cruzeiro-sul.htm>> Acesso em 29 de junho de 2018.

ÓRION In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Orion_\(constela%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Orion_(constela%C3%A7%C3%A3o))> Acesso em 22 de junho de 2018.

PIRES, H. L. *Escorpião*. Serra da Piedade – MG. UFMG. Disponível em <<http://www.observatorio.ufmg.br/dicas02.htm>> Acesso em 29 de junho de 2018.

TRÊS MARIAS In: Wikipédia a enciclopédia livre. Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%AAs_Marias_\(astronomia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%AAs_Marias_(astronomia))> Acesso em 15 de agosto de 2018.

ANEXO VII

Cartas do Super Trunfo

Nas cartas do Super Trunfo abaixo, "Temperatura" significa temperatura efetiva dos objetos. As magnitudes apresentadas ("Magnitude Aparente" e "Magnitude Absoluta") são visuais. Ver Glossário (Anexo XIII, e referências lá indicadas) para mais detalhes sobre esses termos. No Glossário também são encontrados os termos "Constelação" e "Estrelas binárias e sistemas múltiplos", que podem esclarecer as informações dadas em outros campos das cartas.

Recomendação de impressão: folha A4 de papel cartão ou off set, com gramatura de 240 g ou superior.

Acrux



Constelação: Cruzeiro do Sul

Conhecida como estrela de magalhães.
Estrela mais brilhante da constelação de Cruzeiro do Sul.
Sistema múltiplo (Aa, Ab, B e C).

Massa	17,8 M_{\odot}
Raio	Não estimado
Temperatura	24000 K
Magnitude Aparente	+0,8
Magnitude Absoluta	-3,8
Distância	320 anos-luz

Adhara



Constelação: Cão Maior

É a segunda estrela mais brilhante da constelação de Cão Maior.
É uma estrela binária.
Na bandeira do Brasil representa o estado do Tocantins.

Massa	12,6 M_{\odot}
Raio	13,9 R_{\odot}
Temperatura	23000 K
Magnitude Aparente	+1,5
Magnitude Absoluta	-4,8
Distância	430 anos-luz

Aldebaran



Constelação: Touro

A sonda Pioneer 10 (lança em 1972) está viajando em sua direção e sua viagem levará 2 milhões de anos.

A estrela mais brilhante da constelação de Touro.

Massa $1,2 M_{\odot}$

Raio $44 R_{\odot}$

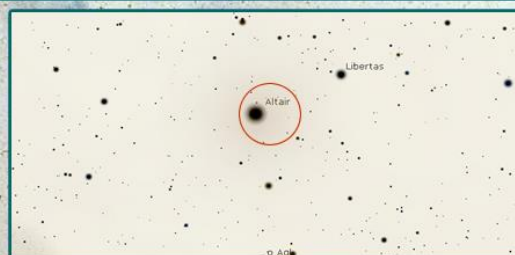
Temperatura 3900 K

Magnitude Aparente $+0,9$

Magnitude Absoluta $-0,6$

Distância 65 anos-luz

Altair



Constelação: Águia

Estrela mais brilhante da constelação de águia.
12ª estrela mais brilhante do céu noturno.

Massa $1,8 M_{\odot}$

Raio $1,8 R_{\odot}$

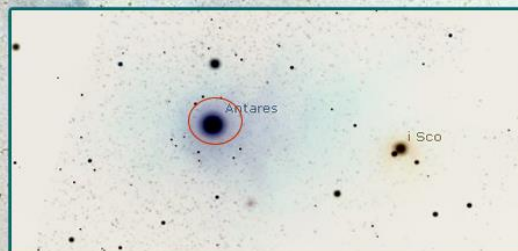
Temperatura 7700 K

Magnitude Aparente $+0,8$

Magnitude Absoluta $+2,2$

Distância 17 anos-luz

Antares



Constelação: Escorpião

Binária (A e B).
Supergigante vermelha.
16ª estrela mais brilhante do céu noturno.

Massa $12,0 M_{\odot}$

Raio $680,0 R_{\odot}$

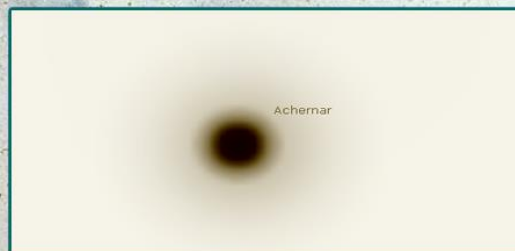
Temperatura 3600 K

Magnitude Aparente $+1,0$

Magnitude Absoluta $-5,3$

Distância 550 anos-luz

Achernar



Constelação: Rio Eridano

Binária (A e B).
8ª mais brilhante do céu noturno.

Massa $6,7 M_{\odot}$

Raio $7,3 R_{\odot}$

Temperatura 15000 K

Magnitude Aparente $+0,5$

Magnitude Absoluta $-1,5$

Distância 139 anos-luz

Arcturus

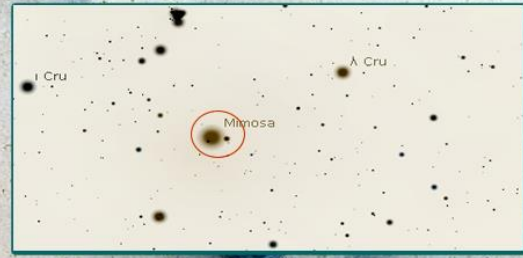


Constelação: Boieiro

4ª estrela mais brilhante do céu noturno.
É a estrela mais brilhante da constelação de Boieiro.

Massa	1,1 M_{\odot}
Raio	25,4 R_{\odot}
Temperatura	4300 K
Magnitude Aparente	-0,1
Magnitude Absoluta	-0,3
Distância	37 anos-luz

Becrux

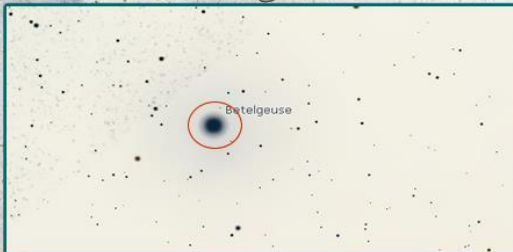


Constelação: Cruzeiro do Sul

Também chamada de Mímosa. Binária.
É a segunda estrela mais brilhante do Cruzeiro do Sul.

Massa	16,0 M_{\odot}
Raio	8,4 R_{\odot}
Temperatura	27000 K
Magnitude Aparente	+1,3
Magnitude Absoluta	-4,7
Distância	280 anos-luz

Betelgeuse

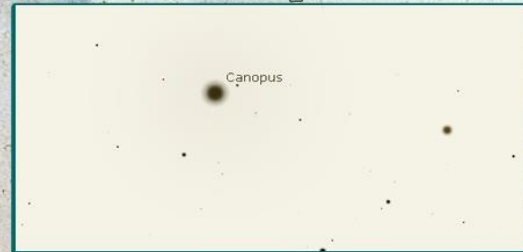


Constelação: Órion

Uma das maiores estrelas visíveis a olho nu.
Segunda mais brilhante da constelação de Órion.
Supergigante vermelha.

Massa	11,6 M_{\odot}
Raio	887,0 R_{\odot}
Temperatura	3600 K
Magnitude Aparente	+0,5
Magnitude Absoluta	-5,9
Distância	720 anos-luz

Canopus

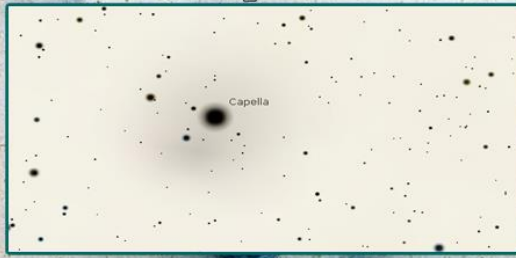


Constelação: Quilha

Estrela mais brilhante de sua constelação.
2ª estrela mais brilhante do céu noturno.
Supergigante branco-amarelada.

Massa	8,0 M_{\odot}
Raio	71,0 R_{\odot}
Temperatura	7000 K
Magnitude Aparente	-0,7
Magnitude Absoluta	-5,7
Distância	74 anos-luz

Capella



Constelação: Cocheiro

Sistema quádruplo (Aa, Ab, H e L). As duas componentes têm massas muito parecidas. As componentes H e L são anãs vermelhas.

Massa	$2,6 M_{\odot}$
Raio	$12 R_{\odot}$
Temperatura	5000 K
Magnitude Aparente	+0,1
Magnitude Absoluta	+0,4
Distância	43 anos-luz

Castor

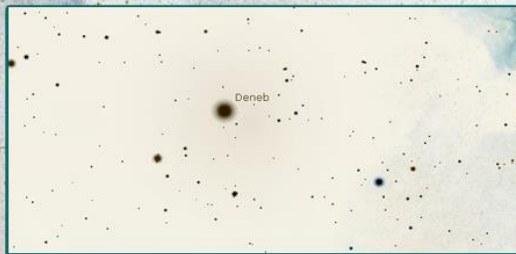


Constelação: Gêmeos

Sistema múltiplo (Aa, Ab, Ba, Bb, Ca e Cb). Estrela mais brilhante da constelação de gêmeos.

Massa	$2,8 M_{\odot}$
Raio	$2,4 R_{\odot}$
Temperatura	10200 K
Magnitude Aparente	+1,6
Magnitude Absoluta	-1
Distância	51 anos-luz

Deneb

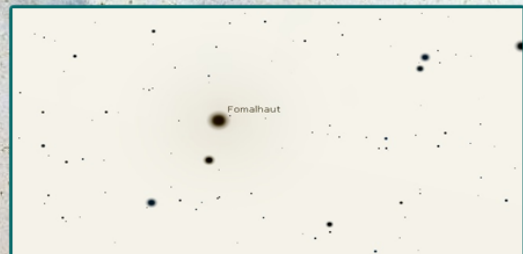


Constelação: Cisne

A estrela estará no Polo Norte Celeste no ano de 9800.
Estrela mais brilhante da constelação de Cisne.
Deneb forma com Vega e Altair o chamado Triângulo de Verão

Massa	$19,0 M_{\odot}$
Raio	$203,0 R_{\odot}$
Temperatura	8500 K
Magnitude Aparente	+1,2
Magnitude Absoluta	-8,4
Distância	2600 anos-luz

Fomalhaut

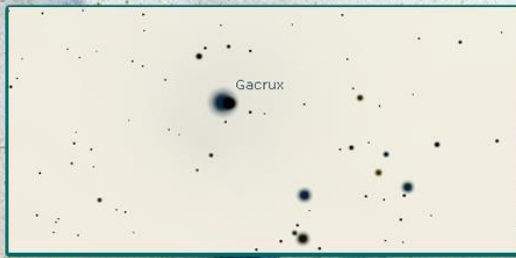


Constelação: Peixes

Sistema triplo com as componentes bem afastadas.
Em torno desta estrela foi detectado um planeta cerca de três vezes mais massivo que Júpiter.

Massa	$1,9 M_{\odot}$
Raio	$1,8 R_{\odot}$
Temperatura	8600 K
Magnitude Aparente	+1,2
Magnitude Absoluta	+1,7
Distância	25 anos-luz

Gacrux



Constelação: Cruzeiro do Sul

Terceira estrela mais brilhante da constelação do Cruzeiro do Sul.
Gigante vermelha.

Massa $1,5 M_{\odot}$

Raio $84 R_{\odot}$

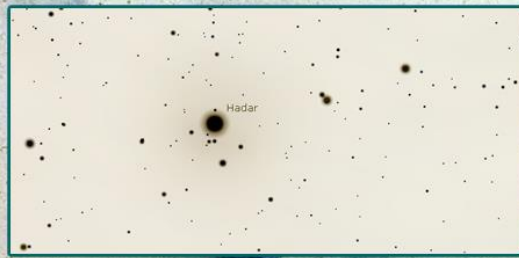
Temperatura 3600 K

Magnitude Aparente $+1,6$

Magnitude Absoluta $-0,5$

Distância 89 anos-luz

Hadar



Constelação: Centauro

Sistema triplo (Aa, Ab e B).
Segunda estrela mais brilhante da constelação de Centauro.

Massa $10,7 M_{\odot}$

Raio $8,6 R_{\odot}$

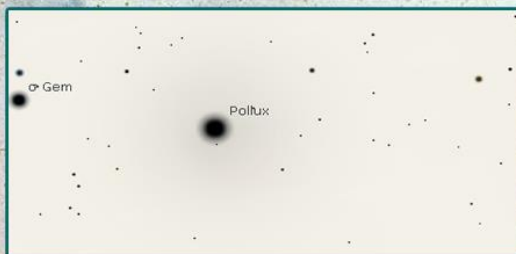
Temperatura 25000 K

Magnitude Aparente $+0,6$

Magnitude Absoluta $-4,5$

Distância 390 anos-luz

Pollux



Constelação: Gêmeos

Estrela mais brilhante da constelação de gêmeos.
 17^{a} mais brilhante do céu noturno.

Massa $1,9 M_{\odot}$

Raio $88 R_{\odot}$

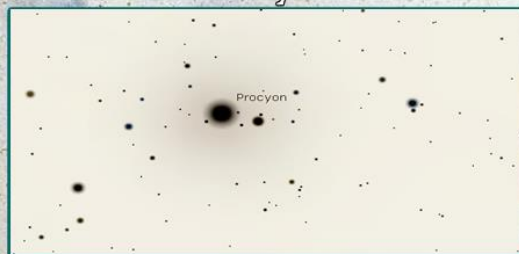
Temperatura 4700 K

Magnitude Aparente $+1,1$

Magnitude Absoluta $+1,1$

Distância 34 anos-luz

Procyon



Constelação: Cão Menor

Binária (A e B). Componente B é uma anã branca.
Estrela mais brilhante da constelação de Cão Menor.
 9^{a} estrela mais brilhante do céu noturno.

Massa $1,5 M_{\odot}$

Raio $2,0 R_{\odot}$

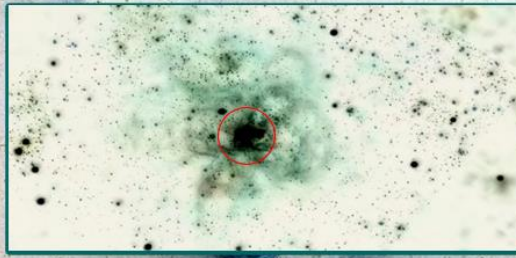
Temperatura 6500 K

Magnitude Aparente $+0,3$

Magnitude Absoluta $+2,6$

Distância 12 anos-luz

RI 36a I



Constelação: Dourado

A estrela de maior massa conhecida. Pertence a Grande Nuvem de Magalhães, uma galáxia-satélite da Via Láctea.

Massa	315,0 M_{\odot}
Raio	29,0 R_{\odot}
Temperatura	53000 K
Magnitude Aparente	+12,0
Magnitude Absoluta	-8,0
Distância	163000 anos-luz

Regulus

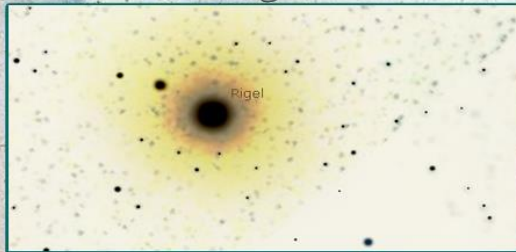


Constelação: Leão

Sistema múltiplo (A, B, C e D)
Estrela mais brilhante da constelação de Leão.

Massa	3,8 M_{\odot}
Raio	3,1 R_{\odot}
Temperatura	12500 K
Magnitude Aparente	+01,3
Magnitude Absoluta	-0,6
Distância	79 anos-luz

Rigel

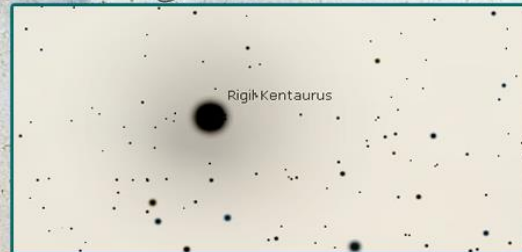


Constelação: Órion

Sistema triplo (A, Ba e Bb). As componentes B (a e b) são cerca de 500 vezes mais fracas que a componente A.
Estrela mais brilhante da constelação de Órion.
Sétima mais brilhante do céu.

Massa	23,0 M_{\odot}
Raio	78,9 R_{\odot}
Temperatura	12000 K
Magnitude Aparente	+0,1
Magnitude Absoluta	-7,8
Distância	860 anos-luz

Rigel Kentaurus

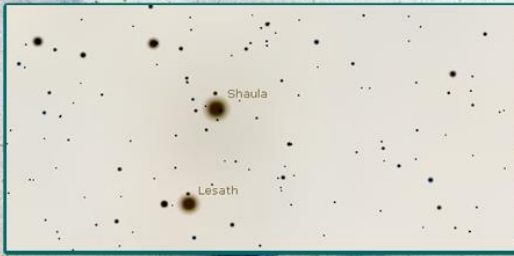


Constelação: Centauro

Sistema triplo (A, B e Próxima). É o sistema estelar mais próximo ao Sistema Solar.

Massa	1,1 M_{\odot}
Raio	1,2 R_{\odot}
Temperatura	5800 K
Magnitude Aparente	-0,3
Magnitude Absoluta	+4,4
Distância	4,3 anos-luz

Shaula



Constelação: Escorpião

Sistema triplo (A, B e uma estrela jovem).
Segunda estrela mais brilhante da constelação de Escorpião.

Massa $14,5 M_{\odot}$

Raio $8,8 R_{\odot}$

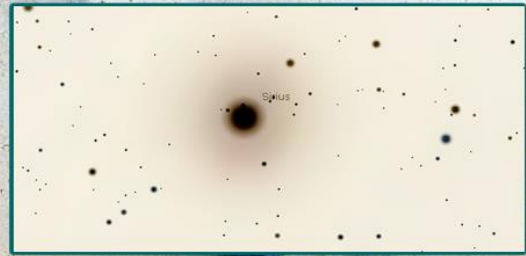
Temperatura 25000 K

Magnitude Aparente $+1,6$

Magnitude Absoluta $-3,7$

Distância 570 anos-luz

Sirius



Constelação: Cão Maior

Binária (A e B). Componente B é uma anã branca.

Estrela mais brilhante do céu noturno.

Massa $2,1 M_{\odot}$

Raio $1,7 R_{\odot}$

Temperatura 10000 K

Magnitude Aparente $-1,5$

Magnitude Absoluta $+1,4$

Distância 9 anos-luz

Sol



É a estrela central do Sistema Solar e responsável por 99,86% de sua massa

Massa $1,0 M_{\odot}$

Raio $1,0 R_{\odot}$

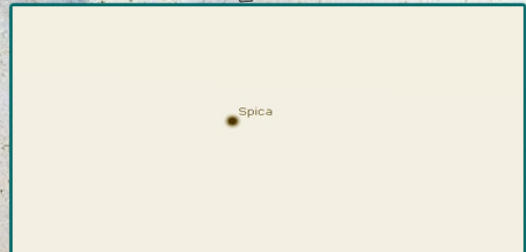
Temperatura 5800 K

Magnitude Aparente $-26,7$

Magnitude Absoluta $+4,8$

Distância 8 minutos-luz

Spica



Constelação: Virgem

Binária (A e B).

Mais brilhante da constelação de Virgem.
15ª mais brilhante do céu.

Massa $11,4 M_{\odot}$

Raio $7,5 R_{\odot}$

Temperatura 25300 K

Magnitude Aparente $+1,0$

Magnitude Absoluta $-3,6$

Distância 250 anos-luz

UY Sc1	
	
Constelação: Escudo	
A estrela de maior raio conhecida. Supergigante vermelha.	
Massa	8,5 M_{\odot}
Raio	1708,0 R_{\odot}
Temperatura	3400 K
Magnitude Aparente	+10,0
Magnitude Absoluta	-6,2
Distância	9500 anos-luz

Vega	
	
Constelação: Lira	
Estrela mais brilhante da constelação de Lira. Quinta estrela mais brilhante do céu noturno	
Massa	2,1 M_{\odot}
Raio	2,4 R_{\odot}
Temperatura	9600 K
Magnitude Aparente	+0,0
Magnitude Absoluta	+0,6
Distância	25 anos-luz

REFERÊNCIAS DO ANEXO

CDSWEB. Centre de Données astronomiques de Strasbourg: Strasbourg astronomical Data Center. Disponível em: <<http://cdsweb.u-strasbg.fr/>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

CTIO. Multiple Star Catalog (MSC). Disponível em: <<http://www.ctio.noao.edu/~atokovin/stars/index.html>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

LIST OF BRIGHTEST STARS. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_brightest_stars>. Acesso em: 19 fev. 2018.

R136a1. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/R136a1>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

UY Scuti. In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/UY_Scuti>. Acesso em: 20 fev. 2018.

ANEXO VIII

Roteiro de Propostas de Jogabilidade do Super Trunfo Astronômico

Proposta I - Trabalhar com o jogo inteiro

Nesta proposta, o jogo pode ser realizado em grupos ou um contra um. Onde utiliza-se todas as cartas do baralho.

Deve ser embaralhada as cartas, colocá-las no centro da mesa e em cada rodada os jogadores pegam uma carta.

Um dos jogadores escolhe uma das opções (Distância, massa, raio, temperatura, magnitude aparente, magnitude absoluta) e vence quem tiver o valor “mais alto” da opção escolhida. Deve-se fazer a leitura das informações de cada carta.

Quem vencer a rodada fica com a carta do adversário. Vence quem ao final do jogo tiver um número maior de cartas. Nesta proposta, as cartas podem ser utilizadas apenas uma vez.

O jogador que tiver a carta Super Trunfo, vence a rodada, devendo utilizá-la apenas uma vez.

Proposta II - Trabalhar com número de cartas limitadas

Nesta proposta, o jogo pode ser realizado em grupos ou um contra um. Onde divide-se 7 cartas do baralho para cada jogador.

Um dos jogadores escolhe uma das opções (Distância, massa, raio, temperatura, magnitude aparente, magnitude absoluta) e vence quem tiver o valor “mais alto” da opção escolhida. Deve-se fazer a leitura das informações de cada carta.

Quem vencer a rodada fica com a carta do adversário. Vence quem ao final do jogo tiver um número maior de cartas. Nesta proposta, as cartas podem ser utilizadas mais de uma vez.

O jogador que tiver a carta Super Trunfo, vence a rodada, devendo utilizá-la apenas uma vez.

Proposta III - Trabalhar com metade do baralho, sem o super trunfo

Nesta proposta, o jogo pode ser realizados em grupos ou um contra um. Onde divide-se o baralho na metade, excluindo-se a carta super trunfo.

Um dos jogadores escolhe uma das opções (Distância, massa, raio, temperatura, magnitude aparente, magnitude absoluta) e vence quem tiver o valor “mais alto” da opção escolhida. Deve-se fazer a leitura das informações de cada carta.

Quem vencer a rodada fica com a carta do adversário. Vence quem ao final do jogo tiver um número maior de cartas. Nesta proposta, as cartas podem ser utilizadas apenas uma vez.

ANEXO IX

Texto de Apoio sobre o Sistema Solar

Astrônomos anunciam descoberta de novo sistema solar que pode conter água - e vida

22 de fevereiro de 2017

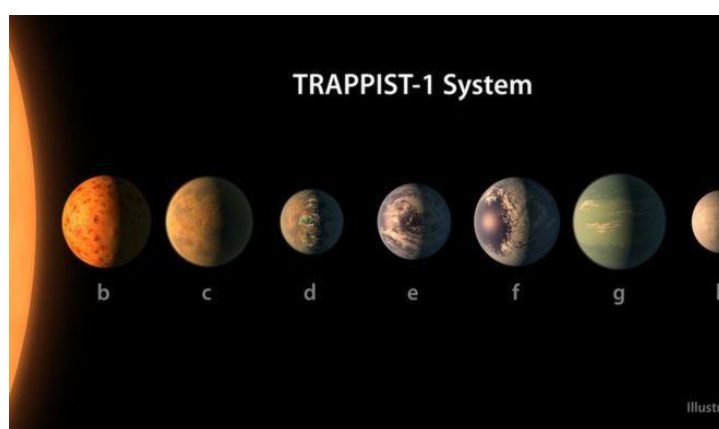


Figura 8 - Corpos celestes de um Novo Sistema Solar

Astrônomos europeus e americanos anunciaram a descoberta de sete planetas do tamanho da Terra, situados a apenas 40 anos-luz de distância. Três deles, de acordo com os cientistas, poderiam ter água em suas superfícies, o que poderia resultar na existência de vida.

O sistema, formado em torno da já conhecida estrela-anã super fria TRAPPIST-1, tem o maior número de planetas de dimensões semelhantes aos da Terra já encontrados e o maior número de mundos com condições favoráveis à existência de água.

A descoberta foi anunciada na revista científica *Nature*.

Para encontrar os planetas, os cientistas usaram telescópios em terra e no espaço, incluindo o Grande Telescópio ESO, no Chile. Os corpos celestes foram localizados quando passaram em frente à estrela, que tem tamanho e brilho menores que o Sol - a TRAPPIST-1 tem apenas 8% da massa solar e é apenas um pouco maior que Júpiter.

Temperatura semelhante

A passagem dos planetas causou oscilações no brilho da TRAPPIST-1 e permitiu aos astrônomos deduzir informações sobre tamanho, composição e órbita destes mundos, bem como as temperaturas - em pelo menos seis planetas, elas seriam semelhantes às da Terra.

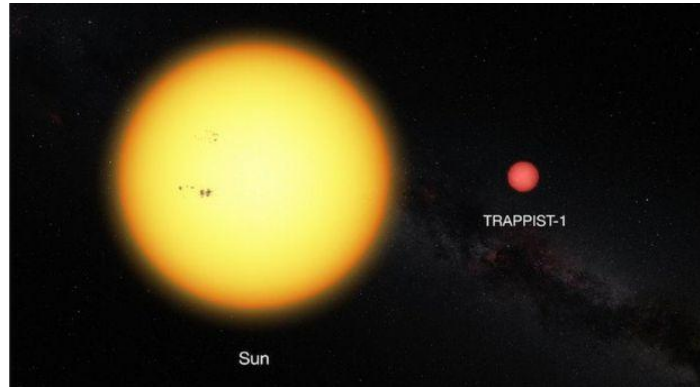


Figura 9 - Comparação do tamanho do Sol com TRAPPIST-1

"A energia de estrelas-anãs como a TRAPPIST-1 é muito mais fraca que a do Sol, e os planetas em sua órbita teriam que estar em órbitas muito mais próximas que a do Sistema Solar para que houvesse a existência de água. Mas este tipo de configuração compacta é justamente o que vemos nesse sistema", explica um dos autores do estudo, Amaury Triaud, da Universidade de Cambridge, no Reino Unido.

As órbitas dos planetas são mais próximas da estrela-anã do que a de Mercúrio junto ao Sol, mas as dimensões reduzidas da TRAPPIST-1 fazem com que esses planetas recebam uma quantidade de energia similar a de planetas como Vênus, Terra e Marte.



Figura 10 - Imagem TRAPPIST-1

Os corpos celestes também têm períodos de translação bem menores que os do Sistema Solar. O mais próximo da estrela (TRAPPIST-1 b), por exemplo, completa a

volta em torno da estrela em menos de dois dias terrestres - Mercúrio, por exemplo, leva cerca de 88.

Todos os sete planetas descobertos nesse sistema podem potencialmente conter água em suas superfícies, mas modelos climáticos feitos pelos astrônomos sugerem que os planetas batizados até agora apenas de TRAPPIST-1 e, f e g estão no que a astronomia determina como uma possível "zona habitável" - órbitas em que a superfície pode conter água líquida sob as condições ideais de pressão atmosférica.

Os cientistas acreditam que a descoberta dos planetas torna TRAPPIST-1 um alvo de estudo importante para a busca da existência de água e mesmo vida fora da Terra.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-39053134>

ANEXO X

Texto de Apoio sobre o Sistema Solar

O controverso Planeta Nove, novo integrante do Sistema Solar que ninguém nunca viu

14 de dezembro de 2017

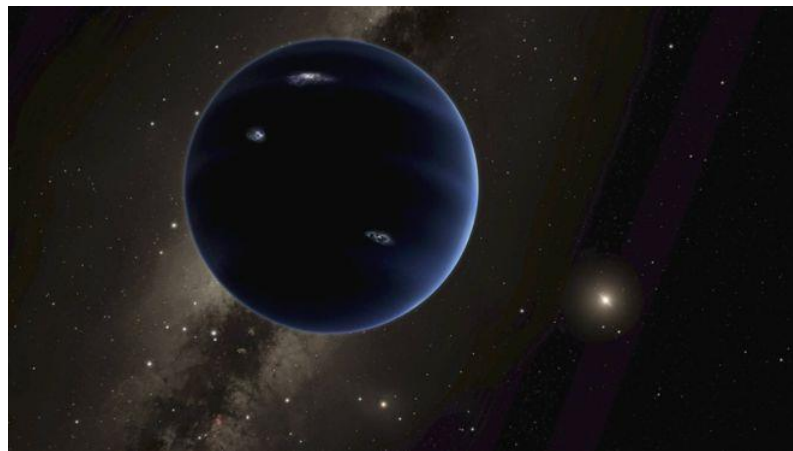


Figura 11 - Planeta Nove

Ele tem dez vezes o tamanho da Terra e, por se encontrar 20 vezes mais distante do Sol que Netuno, precisa de 10 mil a 20 mil anos para completar sua órbita.

Seu nome, ainda que provisório, é "Planeta Nove", porque se trata nada menos que do nono membro do Sistema Solar. O problema é que ninguém o viu.

O astro foi descrito pela primeira vez há dois anos em uma pesquisa publicada na revista científica *The Astronomical Journal* e, desde então, divide a comunidade científica.

Mas os autores do estudo, Michael Brown e Konstantin Batygin, ambos especialistas do prestigiado Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), estão acostumados com a controvérsia: eles fazem parte também da equipe de pesquisadores que rebaixou Plutão à categoria de planeta anão.



Figura 12 - Autor dos estudos

Embora muitos cientistas critiquem a falta de evidências definitivas sobre a existência do Planeta Nove, os pesquisadores preferem se concentrar na metade do copo que está cheia.

É que, em todo esse tempo, nenhuma evidência surgiu para refutar a existência do planeta de forma conclusiva.

"Nos últimos 170 anos, muitos afirmaram ter descoberto novos planetas e sempre estiveram errados", disse Brown à revista *The Atlantic* na semana passada.

O astrônomo afirmou que, "incrivelmente", ninguém conseguiu provar que seus cálculos para o nono planeta estejam errados.

Batygin, por sua vez, compartilhou em sua conta no Twitter o artigo da revista, intitulado "O Planeta Nove é real?" com o acréscimo do comentário: "A resposta curta é: sim".

É que, segundo os cientistas, é mais difícil imaginar o Sistema Solar sem esse astro do que com ele.

Indícios para o 'sim'

Para descrever a existência deste gigante planeta congelado, os pesquisadores basearam-se principalmente em dados indiretos, como seus supostos traços gravitacionais.

Em particular, estudaram seis objetos localizados no chamado Cinturão de Kuiper, uma região que se estende da órbita de Netuno até o espaço interestelar.

Esses corpos gelados têm órbitas elípticas que apontam na mesma direção, algo que é tão improvável que só poderia ser explicado pela presença de um corpo como o Planeta Nove, segundo defenderam Brown e Batygin em seu estudo original.



Figura 13 - Cinturão de Kuiper

Em outubro, Batygin deu uma entrevista ao site de notícias da Nasa, agência espacial americana, em que disse: "Neste momento, existem cinco linhas diferentes de estudos com evidências observacionais que apontam para a existência do Planeta Nove".

De acordo com o astrofísico, "se você decidir eliminar essa explicação e imaginar que o Planeta Nove não existe, você geraria mais problemas do que soluções. De repente, você teria cinco enigmas diferentes e você deveria ter que desenvolver cinco teorias diferentes para explicá-los".

No mês passado, o próprio Batygin publicou um estudo que aumentaria as evidências defendidas por ele, em que afirma que o Planeta Nove até conseguiu mudar o sentido da órbita de objetos distantes do Sistema Solar.

Indícios para o 'não'

Nestes dois anos, astrônomos de diferentes partes do mundo apresentaram explicações alternativas ao nono planeta.

De acordo com um projeto chamado "Outer Solar System Origins Survey" ("Pesquisas sobre as origens para além do Sistema Solar"), por exemplo, que descobriu mais de 800 novos objetos transnetunianos (aqueles que orbitam o Sol a uma distância média superior à de Netuno), a distribuição desses corpos é realmente aleatória.



Figura 14 - Planeta-anão Plutão

Eles até chegaram a dizer que os dados sobre os quais Brown e Batygin estão se baseando têm erros causados por fatores climáticos - assim, todos os cálculos seriam tendenciosos.

Christopher Smeenk, filósofo da ciência da Universidade do Oeste de Ontário, nos Canadá, foi além.

"Os cientistas muitas vezes são bons em desenvolver conclusões por contrastes, ao estilo de Sherlock Holmes", disse ele à revista The Atlantic.

O famoso detetive, acrescentou, era capaz de elaborar probabilidades de culpa entre uma série de suspeitos.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-42347805>

ANEXO XI

Cartas do Passa ou Repassa Astronômico

01 **Nível: fácil**
Classe: estrela

Dicas

Sou composto por Hélio e Hidrogênio	10
Estou distante 1UA da Terra	9
Estou na meia idade	8
Minha luz demora oito minutos até chegar na Terra	7
99,8% da minha massa compõe o Sistema Solar	6
Temperatura 5780 K	5

Pontos

Resposta: SOL

02 **Nível: fácil**
Classe: planeta

Dicas

Rochoso	10
Translação dura 88 dias	9
Menor planeta do Sistema Solar	8
Superfície parecida com a lua	7
Aceleração da gravidade de 3,7 m/s ²	

Pontos

Resposta: MERÚRIO

03 **Nível: fácil**
Classe: planeta

Dicas

Rochoso	10
Segundo objeto mais brilhante do céu noturno	9
Translação: 225 dias	8
Mais quente do sistema solar	7
Gira em sentido anti-horário	6
Rotação: 116 dias e 18 horas	5

Pontos

Resposta: VÊNUS

04

Nível: fácil

Classe: planeta

Dicas

Gasoso

Quarto elemento mais brilhante no céu

Possuo uma mancha equivalente à duas Terras

Minha mancha é devido à uma tempestade

Maior planeta do sistema solar

Minha translação dura 12 anos

Pontos

10

9

8

7

6

5

Resposta: JÚPITER

05

Nível: fácil

Classe: Planeta

Dicas

Translação dura 29 anos

62 satélites me orbitam

Segundo maior planeta do sistema solar

Meu período de rotação dura 10 horas e 42 minutos

Possuo anéis

Pontos

10

9

8

7

6

Resposta: SATURNO

06

Nível: médio

Classe: planeta

Dicas

Possuo anéis

Meu período de translação dura 84 anos

Meu período de rotação dura 17 horas e 14 minutos

Possuo 27 satélites

Minha temperatura se aproxima de -222°C

Pontos

10

9

8

7

6

Resposta: URANO

07

Nível: médio

Classe: planeta

Dicas

Possuo anéis

Tenho ventos de até 2400 km/h

Meu período de rotação dura 165 anos

Sou o planeta mais distante do Sol

Possuo 13 satélites

Minha temperatura se aproxima de -222°C

Pontos

10

9

8

7

6

5

Resposta: NETUNO

08

Nível: fácil

Classe: planeta

Dicas

Minha aceleração da gravidade é de 9.78m/s^2

Crosta, Manta e núcleo

Núcleo atinge temperaturas de 5000°C

A luz solar demora 8 minutos para chegar à mim

Sou habitável

Possuo água

Pontos

10

9

8

7

6

5

Resposta: TERRA

09

Nível: médio

Classe: planeta

Dicas

Rochoso

A minha translação dura 687 dias

Possuo o maior Vulcão do Sistema Solar

Maiores tempestades de areia

Alguns de meus pedaços já caíram na Terra

Pontos

10

9

8

7

6

Resposta: MARTE

10

Nível: fácil

Classe: planeta-anão

Dicas

- Composto por rocha e gelo
- Possui cinco luas
- 10º corpo mais massivo do sistema solar
- 9º maior corpo do sistema solar
- Descoberto em 1930
- Rebaixado em 2006

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5

Resposta: PLUTÃO

11

Nível: médio

Classe: planeta-anão

Dicas

- localizado no cinturão de Kuiper
- Descoberto em 2004
- 2008 classificado como planeta anão
- Possui dois satélites
- Plutóide
- Maior membro de uma família de destroços

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5

Resposta: HAUMEA

12

Nível: difícil

Classe: planeta-anão

Dicas

- Maior transnetuniano
- Descoberto em 2005
- Metano, etano e hidrogênio
- 3º maior planeta anão do sistema solar

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7

Resposta: MAKEMAKE

13

Nível: difícil

Classe: planeta-anão

Dicas

Meu período orbital é de 560 anos

Descoberto em 2003

Vivo na região do disco disperso

Pontos

10

9

8

Resposta: ÉRIS

14

Nível: médio

Classe: planeta-anão

Dicas

Núcleo rochoso e superfície de gelo

Superfície coberta por crateras

localizado no cinturão de asteróides

Planeta anão

Pontos

10

9

8

7

Resposta: CERES

15

Nível: fácil

Classe: satélite

Dicas

5º maior satélite

Originou-se de um impacto com a Terra

fui explorada pela missão Apollo 11

Sou o único satélite da Terra

Pontos

10

9

8

7

Resposta: LUA

16

Nível: fácil

Classe: satélite

Dicas

Maior satélite do sistema solar

Sou uma das quatro luas de Galileu

Vizível à vista desarmada

Satélite natural de Júpiter

Descoberto em 1910

Pontos

10

9

8

7

6

5

Resposta: GANIMEDES

17

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Gelo e rocha

Vulcanismo

Descoberto em 1655

Segundo maior satélite do Sistema Solar

Maior satélite natural de Saturno.

Pontos

10

9

8

7

6

Resposta: TITÃ

18

Nível: médio

Classe: satélite

Dicas

Descoberto em 1610

3º maior satélite do Sistema Solar

Satélite de Júpiter

Uma das luas de Galileu

2º maior satélite de Júpiter

Pontos

10

9

8

7

6

Resposta: CALISTO

19

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

- Descoberto em 1610
- Uma das luas de Galileu
- 4º maior Satélite do Sistema Solar
- lua de Júpiter
- Maior concentração vulcânica do Sistema Solar

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7
- 6

Resposta: IO

20

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

- Pode abrigar vida
- água e gelo
- Atmosfera de oxigênio
- Descoberto em 1610
- 6º maior satélite do Sistema Solar

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7
- 6

Resposta: EUROPA

21

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

- Órbita retrógrada
- Satélite de Netuno
- Temperaturas próximas de -238.5°C

Pontos

- 10
- 9
- 8

Resposta: TRITÃO

22

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Descoberto em 1787
Temperaturas próximas de -203°C
8º maior satélite do Sistema Solar
Maior satélite de Urano

Pontos

10
9
8
7

Resposta: TITÂNIA

23

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Atmosfera de oxigênio
Grande chance de vida
Pode possuir anéis
Segunda maior lua de Saturno

Pontos

10
9
8
7

Resposta: REIA

24

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Descoberto em 1787
Segundo maior dos Satélites
Satélite de Urano

Pontos

10
9
8

Resposta: OBERON

25

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Descoberto em 1877
Asteróide capturado pela gravidade do planeta
Satélite de Marte

Pontos

10
9
8

Resposta: FOBOS

26

Nível: difícil

Classe: satélite

Dicas

Descoberto em 1877
Menor satélite e mais afastado
Satélite de Marte

Pontos

10
9
8

Resposta: DEIMOS

27

Nível: difícil

Classe: asteróide

Dicas

Protoplaneta
Descoberto em 1807
Segundo maior asteróide do Sistema Solar

Pontos

10
9
8

Resposta: VESTA

28

Nível: difícil
Classe: asteroide

Dicas

Descoberto em 1802
Segundo maior corpo do cinturão de asteroides

Pontos

10
9

Resposta: PALLAS

29

Nível: difícil
Classe: asteroide

Dicas

Material semelhante a meteoritos
Descoberto em 1849
4º maior asteroide

Pontos

10
9
8

Resposta: HYGIEA

30

Nível: fácil
Classe: cometa

Dicas

Único cometa visível à olho nu
Última aparição em 1986
Visível na Terra a cada 74/79 anos
Aparecerá em 2061

Pontos

10
9
8
7

Resposta: HALLEY

31 **Nível: médio**
Classe: cometa

Dicas

- Descoberto em 1993
- foi capturado 25 anos antes do impacto
- Colidiu em 1994
- Colidiu com Júpiter

Pontos

- 10
- 9
- 8
- 7

Resposta: SHOEMAKER-LEVY 9

32 **Nível: difícil**
Classe: cometa

Dicas

- Orbita entre Terra e Júpiter
- Descoberto em 1969
- Recebeu a visita de Rosetta

Pontos

- 10
- 9
- 8

Resposta: 67P/Churyumov-Gerasimenko

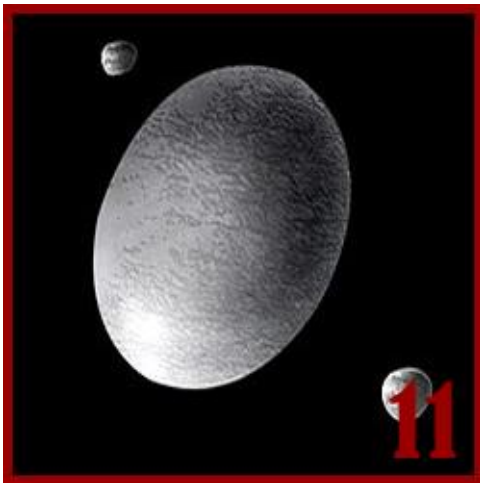
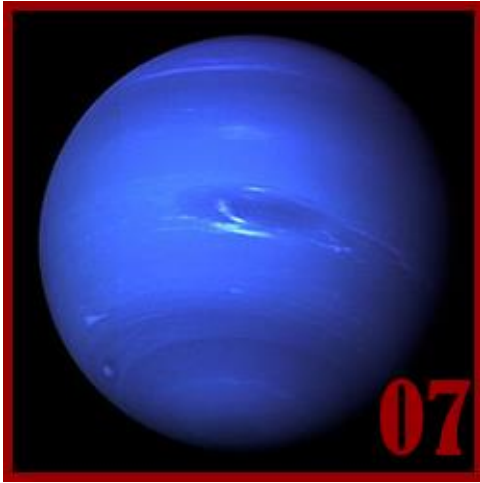
A seguir tabela com os nomes, categorias, créditos das imagens e numeração correspondente.

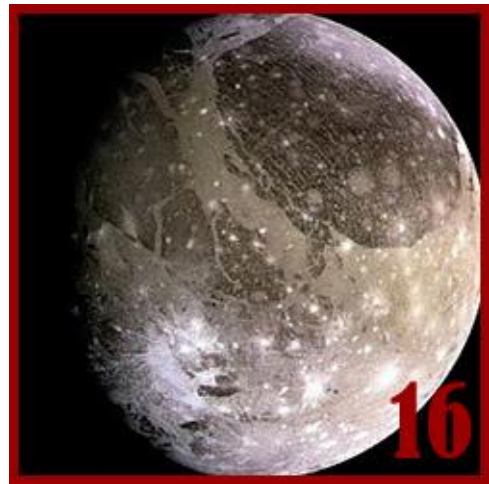
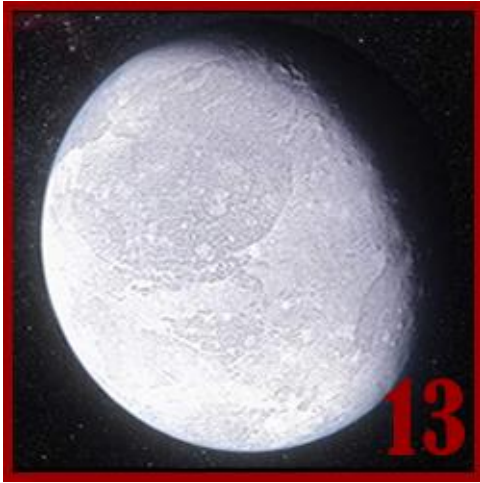
Número	Nome	Categoria	Créditos da Imagem
1	Sol	Estrela	NASA/SDO
2	Mercúrio	Planeta	NASA/JPL
3	Vênus	Planeta	CVADRAT/Shutterstock.com
4	Júpiter	Planeta	NASA/ESA
5	Saturno	Planeta	NASA /JPL/STScI
6	Urano	Planeta	NASA/JPL/Caltech
7	Netuno	Planeta	NASA/JPL
8	Terra	Planeta	NASA

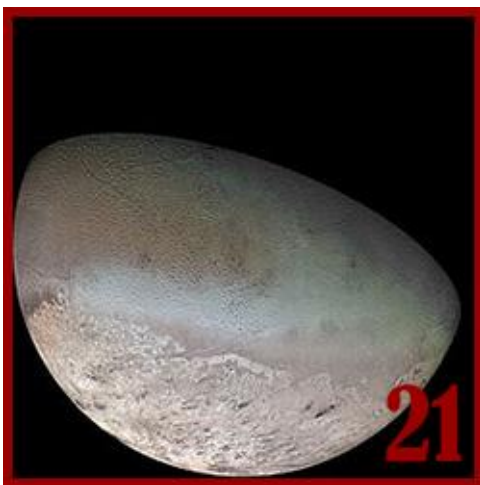
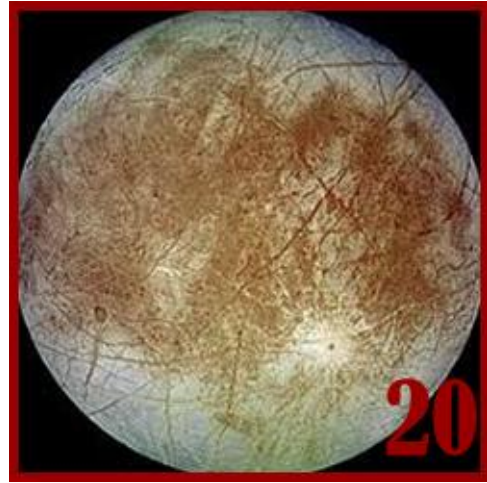
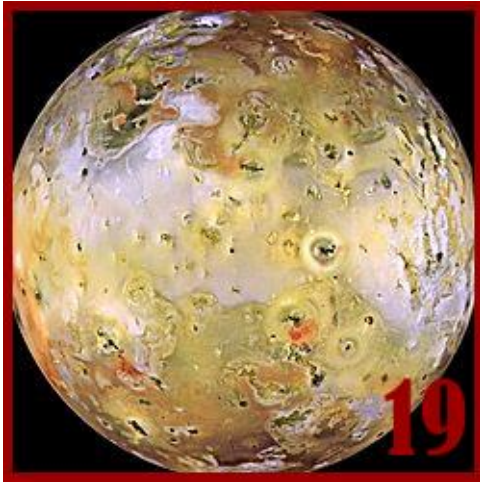
9	Marte	Planeta	NASA
10	Plutão	Planeta anão	NASA/JPL
11	Haumea	Planeta anão	A. Feild (STScI)
12	Makemake	Planeta anão	A. Feild (STScI)
13	Éris	Planeta anão	L. Calçada and N. Risinger (ESO)
14	Ceres	Planeta anão	J. Cowart (The Planetary Society)
15	Lua	Satélite	G. Revera
16	Ganimedes	Satélite	NASA/JPL
17	Titã	Satélite	NASA
18	Calisto	Satélite	NASA/JPL/DLR
19	Io	Satélite	Domínio Público
20	Europa	Satélite	NASA/JPL/DLR
21	Tritão	Satélite	NASA /JPL
22	Titania	Satélite	NASA/JPL
23	Reia	Satélite	NASA/JPL/STScI
24	Oberon	Satélite	NASA
25	Fobos	Satélite	Domínio Público
26	Deimos	Satélite	NASA/JPL/Caltech/UA
27	Vesta	Asteroide	NASA/JPL/Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA
28	Pallas	Asteroide	STScI
29	Hygiea	Asteroide	J. Āurech, V. Sidorin (Astronomical Institute of the Charles University)
30	Halley	Cometa	NASA
31	Shoemaker-levy 9	Cometa	Calar Alto Observing Team (MPIA/MPIK/USM/IAA/AIA)
32	67P/Churyumov- Gerasimenko	Cometa	ESA

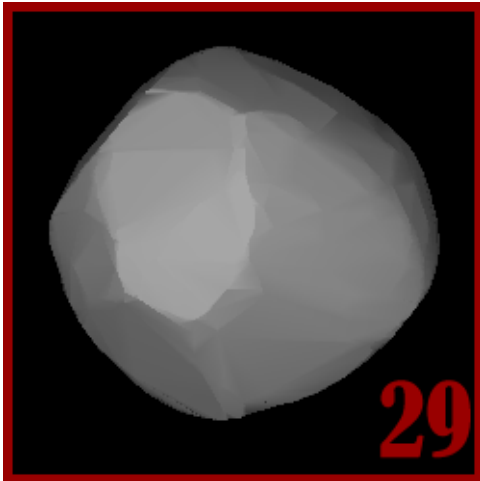
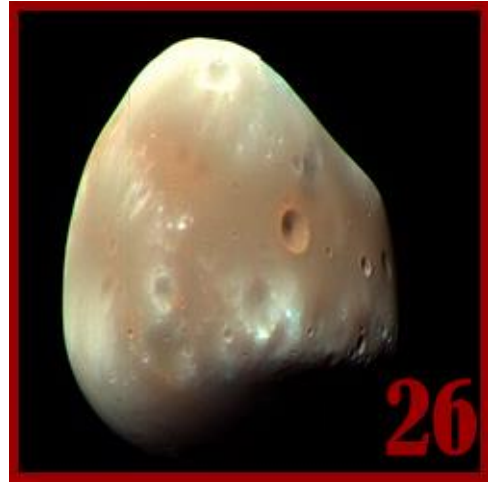
Tabela 2 - Créditos de Imagens, categoria e nome

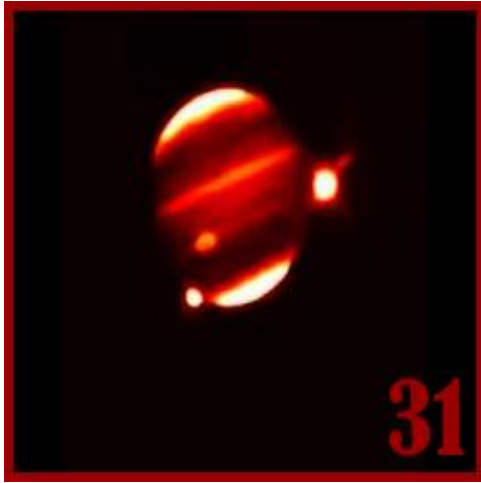












ANEXO XII

Proposta de Jogabilidade Passa ou Repassa Astronômico

Regras do Jogo

O jogo é composto por 32 cartas onde cada uma corresponde à um objeto do sistema solar sendo eles, planetas, planetas anões, satélites, cometas e asteroides. Em cada uma delas existem informações que devem ser lidas aos participantes para que estes tentem adivinhar de qual objeto se trata.

O mediador deverá fazer a leitura inicial da carta indicando o nível de dificuldade e de qual classe se trata. Por exemplo, caso a carta escolhida seja a de número 18, o mediador deverá informar de que se trata de um planeta e que o nível de dificuldade é médio. Após esse primeiro momento, deve-se definir qual grupo iniciará o jogo e terá a oportunidade de dar o primeiro palpite.

Escolhido o grupo que iniciará o mediador deverá ler a primeira informação, caso o grupo acerte receberá a pontuação referente àquela informação, caso contrário a vez deverá ser passado ao outro grupo que terá uma informação extra, valendo menos pontos. Por fim, caso todas as informações forem lidas e nenhum dos grupos acertarem de qual objeto celeste se trata o mediador deverá mostrar a imagem referente ao objeto, a carta com as informações possui uma numeração, bem como a carta com as imagens dos objetos.

Quando os objetos das cartas não são descobertos pelos participantes fica a critério do professor colocá-los novamente em jogo, para serem respondidos ao final, ou que sejam imediatamente descartados. É importante que o professor ao final, revise alguns conceitos principalmente dos objetos que os estudantes tiveram maiores dificuldades.

Proposta 1 – Turma dividida em dois grupos – respostas em grupo

Nesta proposta o professor servirá como mediador, divide-se a turma em dois grandes grupos e as respostas serão dadas em conjunto. Por exemplo, o professor seleciona uma carta aleatoriamente e segue as regras do jogo que foram apresentadas anteriormente. Vence o jogo quem tiver a pontuação final maior.

Neste caso os discentes não deverão pesquisar em suas materiais informações referentes ao jogo.

Proposta 2 – Turma dividida em dois grupos – respostas individuais

Nesta proposta cada um dos estudantes dos grupos respondem individualmente cada uma das cartas, realizando uma competição em duplas em cada rodada. Neste caso também, os discentes não poderão pesquisar em seus materiais informações referentes às cartas, porém, é dada a cada um dos grupos Três Ajudas, o estudante da rodada que precisar de ajuda, poderá fazê-la aos colegas do grupo, porém ela só poderá ser feita uma vez por rodada e o grupo terá um total de três ajudas.

Proposta 3 – Pesquisa

O jogo também poderá ser realizado com pesquisa, os estudantes podem utilizar seus materiais que construíram durante as aulas de Astronomia para auxiliar nas respostas do Passa ou Repassa Astronômicos.

ANEXO XIII

UNIDADES UTILIZADAS NO TEXTO:

Unidade Astronômica (UA): unidade de comprimento utilizada em Astronomia e equivalente ao raio médio da órbita da Terra em relação ao Sol. Em unidades do Sistema Internacional (SI), 1 UA é igual a $1,50 \times 10^{11}$ m.

Massa solar (M_{\odot}): unidade utilizada para expressar massas de estrelas em Astronomia. Em unidades do SI, uma massa solar é igual a $1,99 \times 10^{30}$ kg.

Raio solar (R_{\odot}): unidade utilizada para expressar raios de estrelas em Astronomia. Em unidades do SI, um raio solar é igual a $6,96 \times 10^5$ m.

GLOSSÁRIO

Anãs Brancas: objetos compactos resultantes da evolução de estrelas de baixa massa (ou seja, massa até cerca de 10 massas solares). São objetos muito densos, que não produzem mais energia por processos nucleares em seu centro. O colapso gravitacional é evitado pela pressão de degenerescência eletrônica, uma manifestação do Princípio da Exclusão de Pauli, que evita a compressão da matéria a partir de certa densidade. A maioria esmagadora das estrelas da Via Láctea terminará suas vidas como anãs brancas. Anãs brancas têm limite máximo de massa de aproximadamente 1,44 massa solares (chamado limite de Chandrasekhar). Acima deste valor, o objeto compacto formado se torna uma estrela de nêutrons. Anãs brancas têm tipicamente o mesmo raio da Terra, ou seja, 6.000 a 7.000 km.

Ano: período que corresponde à uma volta completa de um objeto celeste ao redor do Sol. Este movimento é conhecido como translação. O planeta Terra demora 365 dias e 4 horas para realizar este movimento, já o planeta Vênus necessita de 224 dias e 17 horas para completar o ciclo.

Asteroides: população de milhões de pequenos corpos encontrados na região interna do Sistema Solar, concentrados entre Marte e Júpiter no chamado cinturão de asteroides. Suas composições variam bastante, de rochas metálicas fundidas à misturas de rochas e gelos, assim como suas dimensões, que vão de centenas de quilômetros a alguns metros. Abaixo desse limite os corpos são classificados como meteoroides. São classificados de acordo com as propriedades dinâmicas de suas órbitas (famílias) e de sua composição. Alguns possuem satélites e anéis. O estudo dos asteroides é fundamental para compreender a história e evolução do Sistema Solar e muito do que conhecemos desses corpos foi obtido pela análise de meteoritos (ver a seguir).

Asterismo: padrão geométrico marcante de um grupo de estrelas no céu. O conjunto de estrelas que compõem um asterismo pode ser menor que uma constelação ou possuir objetos de mais de uma constelação. Alguns exemplos de asterismo são a Cruz do Sul (conjunto de quatro estrelas da constelação do Cruzeiro do Sul), as Três Marias (da constelação de Órion) e, no céu boreal, a Grande Concha (da constelação da Ursa Maior).

Astronomia cultural: o significado de astronomia cultural, nos trabalhos que dizem abordá-la, é o de uma área que faz “tentativas de entendimento e de tradução de como outras culturas, do passado ou do presente, se relacionam com aquilo que no nosso recorte, ocidental, chamamos de céu”.

Astronomia do cotidiano: conjunto dos conceitos de Astronomia que descrevem os fenômenos astronômicos para observadores em diferentes posições na superfície da Terra. Abrange diferentes áreas da Astronomia com objetivo de prover um olhar científico aos eventos celestes e climáticos presenciados cotidianamente pelas pessoas (não especialistas) em diferentes lugares do planeta, em diferentes escalas de tempo. Descreve fenômenos e conceitos como estações do ano, fases da lua, eclipses solares e lunares, calendários, crepúsculos, estrelas cadentes, etc.

Big Bang: teoria que descreve a evolução do Universo a partir de uma fração de segundos após a sua criação - quando era muito denso e quente - e sua subsequente evolução para escalas maiores do tempo atual. É o modelo mais aceito para descrever o Universo, contando com evidências experimentais robustas como a abundância de

elementos leves, a recessão das galáxias (lei de Hubble-Lemaître) e a observação de radiação cósmica de fundo em microondas. O termo foi utilizado pela primeira vez por Fred Hoyle em 1939, durante uma transmissão de rádio da BBC.

Buracos negros: objetos compactos resultantes da evolução de estrelas de alta massa, mais especificamente estrelas com massas superiores de 20 massa solares. O limite inferior de massa de uma estrela para que ela resulte em um buraco negro após sua evolução ainda é incerto. Esses buracos negros, chamados estelares, são formados quando a região central das estrelas massivas colapsam, nos estágios finais de sua evolução. Devido a alta massa desse núcleo estelar, pressões termodinâmicas e quânticas não são suficientes para frear o colapso gravitacional, formando uma singularidade. O campo gravitacional próximo a um buraco negro é tão intenso que nem mesmo radiação eletromagnética (a luz, por exemplo) pode escapar. Buracos negros, com massas de milhões de massas solares, também podem ser formados no centro de galáxias (os chamados buracos negros supermassivos).

Calendário: conjunto de regras utilizadas para agrupar os dias em diferentes períodos (a maioria deles exibidos por eventos astronômicos), permitindo o cálculo de dias passados e futuros.

Classificação espectral: esquema de classificação baseado nas características do espectro óptico das estrelas, como intensidades das linhas de absorção ou emissão de diferentes elementos químicos. Um espectro é obtido pela decomposição da luz visível do objeto através de um elemento dispersor (por exemplo, um prisma). A classificação espectral mais comum atualmente utiliza uma letra maiúscula (O, B, A, F, G, K ou M), que está relacionada à temperatura efetiva da superfície da estrela, e um número romano, que indica o seu estado evolutivo. As letras de O (objetos mais quentes e azuladas) a M (objetos mais frios e avermelhadas) ainda permitem subdivisões de 0 a 9. O Sol, por exemplo, pode ser classificado como G2V, e Antares (α Sco), como M2I. Uma vez classificada através da observação de seu espectro, é possível inferir as propriedades físicas, como temperatura efetiva de sua superfície e luminosidade, de uma estrela.

Cometas: objetos compostos por uma mistura de gelo, rochas e poeira, com diâmetro na ordem de 10 km ou menos. Cometas são originários das regiões externas do

Sistema Solar, com distância ao Sol maior que a órbita de Netuno. Acredita-se que essas regiões sejam povoadas por milhões de objetos e alguns deles assumem órbitas alongadas (ou seja, com grande excentricidade), aproximando-se do Sol. Ao se aproximar, os cometas exibem suas características marcantes. A evaporação do gelo forma uma atmosfera, a chamada coma, em torno do núcleo cometário. A vapor e as partículas que se desprendem nesse processo formam caudas (uma de gás e outra de poeira).

Constelações: divisões da esfera celeste em grupos de estrelas que formam padrões, tipicamente representando animais, divindades, seres mitológicos e objetos. Atualmente a União Astronômica Internacional (UAI) divide a esfera celeste em 88 constelações, que cobrem todo o céu. A origem de muito dos padrões utilizados remonta à Pré-História e à História Antiga. A lista das constelações modernas pode ser encontrada em https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_constelações.

Estações do ano: divisão do ano em períodos baseados em padrões climáticos e de duração do intervalo de tempo em que o dia está iluminado, direta ou indiretamente, pelo Sol. Os períodos recebem nome de verão, outono, inverno e verão, e seguem essa sequência ao longo do ano para observadores no hemisfério sul. As estações ocorrem porque o eixo de rotação da Terra está inclinado em aproximadamente $23,4^\circ$ em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. Isso faz com que cada hemisfério tenha incidências da luz solar diferentes ao longo do ano.

Estrela: objetos gasosos, ligados gravitacionalmente, compostos majoritariamente de hidrogênio e hélio, que geram sua própria energia através de reações termonucleares em seu interior. Objetos com massas inferiores a 0,8% da massa do Sol não alcançam, em seu processo de formação, temperaturas centrais suficiente para que ocorram reações termonucleares, sendo classificados como anãs marrons (ou, quando têm massas ainda menores, como planetas). As maiores massas observadas em estrelas estão em torno $150 M_{\odot}$ e os maiores raios são da ordem de milhares de raios solares.

Estrela binária e sistema múltiplo: estrela binária é o termo utilizado para designar um par de estrelas ligados gravitacionalmente, que orbitam em torno de seu centro de massa. Em contraste, o termo estrela dupla designa um par óptico, cujas projeções na esfera celeste estão próximas, mas são fisicamente muito distantes entre si,

sem ligação gravitacional. Os intervalos de separação orbital entre as componentes de um binária, massas e raios das estrelas ligadas é muito amplo. Esses parâmetros definem univocamente os períodos orbitais das binárias pela terceira lei de Kepler. De supergigantes vermelhas (com centenas de raios solares) e com períodos de milhares de anos à anãs brancas que levam alguns minutos para concluir suas órbitas. Estrelas de binárias com grande separação orbital evoluem como se fosse isoladas. Porém, é muito comum que existam interações além da gravitacional entre os componentes de uma binária ao longo de sua evolução, por exemplo, troca de massa entre as estrelas. Podem ser tão próximas que seu caráter binário é inferido de maneira indireta. Sistemas múltiplos são sistemas estelar com 3 ou mais componentes. Quando as componentes desses sistemas têm separação orbital comparáveis, eles são dinamicamente instáveis. Esses sistemas podem existir por muito tempo quando há hierarquia. Eis um exemplo para ilustrar a hierarquia gravitacional: um sistema com componentes A e B, com pequena separação orbital, orbital em torno (com grande separação) de uma estrela C. A estrela C pode ser, na realidade, uma binária (com separação orbital bem menor que o sistema AB-C) com componentes Ca e Cb. A pode ser uma binária também, com componentes Aa e Ab.

Estrela cadente: não é uma estrela (ver item acima). É um meteoro ou outro objeto cósmico (lixo espacial, restos de caudas cometárias, etc.) que, ao entrar em contato com a atmosfera terrestre, é incinerado pelo arrasto, formando um rastro luminoso.

Estrela d'Alva: nome historicamente utilizado para observações (com vista desarmada) do planeta Vênus, quando não havia recursos observacionais para diferenciá-lo de uma estrela (na definição atual do termo). O nome significa estrela da manhã (ou matutina) devido ao fato do objeto ser muito brilhante e anteceder o nascer do Sol. O mesmo objeto, quando observado ao entardecer, também era chamado de Estrela Vésper.

Estrela de nêutrons: objetos compactos resultantes da evolução de estrelas com massa acima de 10 massas solares e menores que 30 massas solares, aproximadamente. O colapso gravitacional das regiões centrais no fim da evolução dessas estrelas não pode ser equilibrado pela pressão de degenerescência eletrônica, como ocorre em anãs brancas (ver termo acima). A matéria se torna então mais densa a ponto de ocorrer a neutronização da matéria: o efeito beta inverso, onde próton e elétrons se combinam formando nêutrons.

O colapso é então contrabalançado pela pressão de degenerescência dos nêutrons, em densidades muito elevadas. Estrelas de nêutrons têm campos magnéticos muito intensos e massas que variam entre 1,44 e 3 massas solares, com raios típicos de poucas dezenas de quilômetros.

Fases da Lua: diferentes frações da iluminação da superfície da Lua pelo Sol em seu movimento mensal em torno da Terra, vistas de observadores terrestres. A Lua Cheia refere-se ao disco lunar totalmente iluminado (100%). Na Lua Nova a fração iluminada do disco lunar é nula (0%).

Luminosidade: potência luminosa de uma estrela (em watts), ou seja, a energia na forma de radiação eletromagnética, em todos os comprimentos de onda, que deixa a superfície estelar, por unidade de tempo.

Magnitude: medida adimensional do brilho de uma estrela, definida em termos da energia na forma de radiação eletromagnética coletada em um intervalo de comprimento de onda, chamado banda. Uma banda muito utilizada é aquela que compreende os comprimentos de onda que sensibilizam o olho humano, resultando na chamada magnitude visual. A magnitude é escrita em termos do fluxo luminoso de uma estrela distante medido na posição do observador. Fluxo é a quantidade de energia na forma de radiação eletromagnética, por unidade de tempo e por unidade de área, que alcança o detector. A magnitude é uma escala logarítmica e a expressão matemática da relação com o fluxo é

$$m_{\text{vis}} = -2.5 \log \left(\frac{F_{\text{vis}}}{F_0} \right)$$

onde F_{vis} é o fluxo visual medido da estrela e F_0 o fluxo de referência de uma estrela tomada como magnitude visual nula. Magnitude também é muito utilizada para expressar a diferença de brilho entre duas estrelas. A expressão acima pode ser reescrita como

$$\Delta m_{\text{vis}} = m_{2,\text{vis}} - m_{1,\text{vis}} = -2.5 \log \left(\frac{F_2}{F_1} \right)$$

onde $m_{1,\text{vis}}$ é a magnitude visual da estrela 1 e $m_{2,\text{vis}}$ a magnitude visual da estrela 2. F_1 e F_2 são seus respectivos fluxos. Uma diferença de magnitude $\Delta m_{\text{vis}} = 5$ significa que há um fator 100 razão entre a energia (medida medida como um fluxo) que chega de cada estrela ao observador.

Magnitude aparente: magnitude calculada quando o observador está na Terra. Um objeto intrinsecamente brilhante (ou seja, que tenha alta luminosidade) e muito distante pode produzir mesma magnitude aparente que um objeto fraco e próximo. O Sol tem magnitude aparente visual de $-26,7$; Vênus $-4,4$ e Sirius $-1,4$. O limite de magnitude para observação a olho nu é de aproximadamente $+6,5$.

Magnitude absoluta: magnitude aparente de um objeto se observado a uma distância padrão de 32,6 anos-luz (que equivale a 10 parsecs, uma medida de distância bastante utilizada em Astronomia que equivale a 3,26 anos-luz). Nessa distância padronizada, é possível comparar o brilho intrínseco de diferentes objetos, sem o efeito da distância (ver magnitude aparente). O Sol tem magnitude absoluta visual de $+4,83$ e Sirius de $+1,45$.

Meteoroide, meteoro, meteorito: os três termos referem-se ao mesmo objeto, porém em situações diferentes. Meteoroides são pequenos fragmentos de rochas que vagam pelo Sistema Solar, não classificados como asteroides ou cometas (ver termos acima). Meteoro é o efeito luminoso produzido pelo atrito do ar atmosférico durante queda de um meteoróide sobre a superfície da Terra. Aqueles que não são desintegrados na entrada da atmosfera, caindo no solo, e são recuperados para estudo são chamados meteoritos. Os meteoritos são importantes fontes de informação sobre o Sistema Solar primitivo, principalmente sobre asteroides, a Lua e Marte.

Nebulosas planetárias: envoltórias de gás ionizado em torno de pequenas estrelas quentes (ou seja, azuladas) que evoluirão para anãs brancas. São formadas quando estrelas de baixa massa esgotam o hidrogênio em seu núcleo e iniciam as reações termonucleares do hélio: ela entra na fase de gigante vermelha. Nessa fase, muitos desses objetos estão sujeitos a instabilidades que ejetam suas camadas externas, formando as nebulosas planetárias. O nome desses objetos surgiu no Século IX, por parecerem planetas

gasosos (como Urano) quando observadas através dos pequenos telescópios disponíveis na época. Têm papel central no enriquecimento do meio interestelar, dispersando elementos como carbono, oxigênio e nitrogênio.

Nucleossíntese estelar: conjunto de reações termonucleares que ocorrem no interior das estrelas e sintetizam os elementos mais pesados que o hidrogênio, hélio e lítio primordiais, formados no Big Bang.

Objetos transnetunianos: pequenos corpos do Sistema Solar que orbitam o Sol a uma distância média maior que a da órbita de Netuno, ou seja, maior que 30 unidades astronômicas (UA). São classificados como objetos do cinturão de Kuiper ou objetos do disco espalhado. Plutão é um objeto transnetuniano.

Planetas: de acordo com a (polêmica) resolução da UAI de 2006, planeta é todo corpo que orbita o Sol, que tem massa suficiente para que a atração gravitacional supere sua rigidez e ele assuma uma forma de equilíbrio hidrostático (aproximadamente esférica), e que tenha limpado as vizinhanças de sua órbita. São conhecidos 8 objetos que satisfazem as condições acima no Sistema Solar.

Planetas-anões: objetos que não satisfazem a última condição para ser classificado como um planeta, ou seja, não realizaram a limpeza de sua órbita, induzindo perturbações gravitacionais nos corpos que existirem nas vizinhanças. Atualmente a União Astronômica Internacional (UAI) reconhece 5 planetas anões: Ceres, no cinturão de asteroides, Plutão, Haumea, Makemake e Eris, que são objetos transnetunianos. Há vários objetos aguardando novas observações para que sejam confirmados como planetas anões. Não estão incluídos nessa categoria os satélites naturais. A Lua, por exemplo, tem tamanho comparável aos planetas anões confirmados.

Satélites: os naturais, são quaisquer corpos que orbitam um planeta, um planeta anão ou mesmo um pequeno corpo do Sistema Solar. O termo artificial é utilizado para aqueles objetos que foram construídos pelo homem.

Semana: período de 7 dias utilizado na contagem do tempo e organização de calendários. Apesar de estar muitas vezes associada a cada uma das quatro fases da Lua,

a interpretação de registros históricos não é conclusiva. Sabe-se que foi um dos primeiros períodos utilizados pela Humanidade na contagem dos dias.

Sequência principal: lugar geométrico onde se concentram a maiorias das estrelas observadas em um diagrama que relaciona o tipo espectral e a magnitude absoluta desses objetos (chamado diagrama Hertzsprung-Russell, ou diagrama HR). Durante sua evolução, as estrelas passam a maior parte de sua vida na Sequência Principal. Fisicamente, a Sequência Principal está relacionada à etapa de "queima" termonuclear de hidrogênio em hélio. A estrela sai da Sequência Principal quando o hidrogênio do seu núcleo se esgota e ela inicia as reações nucleares do hélio.

Sistema Solar: sistema de todos os objetos que são influenciados gravitacionalmente pelo Sol. Nele estão incluídos os planetas, planetas anões e todos os outros pequenos corpos. A região influenciada fisicamente pelo Sol, através de campo magnético e vento solar, é mais ampla e é chamada de heliosfera.

Sol: estrela central do Sistema Solar, distante 8 minutos-luz da Terra. Tem temperatura efetiva superficial de cerca de 5800 K e temperatura central calculada de mais de 10^7 K. Emite 4×10^{26} W de energia na forma de radiação eletromagnética e tem idade estimada de 4.6 bilhões de anos.

Temperatura efetiva: temperatura equivalente de um corpo negro que emite a mesma quantidade de radiação eletromagnética de uma dada estrela. É um parâmetro bastante utilizado para indicar a temperatura superficial de estrelas, já que sua distribuição espectral de energia é próxima a de um corpo negro.

Referências do anexo

ANDREOLLA, T. Big Bang – Teoria da Origem do Universo. Disponível em: <[http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/Big-Bang-- Teoria-da-origem-do-universo.pdf](http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/Big-Bang--Teoria-da-origem-do-universo.pdf)> Acessado em 14 de janeiro de 2019.

BOCZKO, R. Conceitos de Astronomia. São Paulo: Edgar Blucher, 1984. 429 p.

CARROLL, B. W.; OSTLIE, D. A. An Introduction to Modern Astrophysics. 2nd ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2007. 1400 p.

GREGORIO, H.; JATENCO, P. Estrelas: Classificação Espectral. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/tne/_estrelasclassificacaoesp.arquivoempdf.pdf> Acessado em 13 de janeiro de 2019.

JAFELICE, Luiz Carlos. Astronomia Cultural nos Ensinos Fundamental e Médio. Revista Latino-americana de Educação em Astronomia, São Carlos, v. 19, p.57-92, 2015.

KARTTUNEN, H. et al. Fundamental Astronomy. 5. ed. New York: Springer-verlag Berlin Heidelberg, 2007. 507 p.

KARTTUNEN, H. et al. Fundamental Astronomy. 6. ed. Berlin: Springer, 2017. 550 p.

MARRANGHELLO, G. F. Estrela de Nêutrons. 2014. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/files/2014/08/MARRANGHELLO-LivroEstrelas-de-Neutrons.pdf>>. Acessado em 12 de janeiro de 2019.

MILONE, A. C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. São José dos Campos: Inpe, 2018. 433 p.

NETA, J. M. F. Estrelas e Planetas. Portugal: Universidade do Algarve, 2010.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. Astronomia e Astrofísica. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. 780 p.

PICAZZIO, E. (Org.) O céu que nos envolve: introdução à Astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo: Odysseus Editora, 2011. 284 p.

SOBRINHO, J. L. G. Planetas anões, asteroides e cometas. Portugal: Centro de Ciências Exactas e da Engenharia, Universidade da Madeira, 2013.

TARSIA, R. D. O Calendário Gregoriano. Revista Brasileira de Ensino de Física, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p.50-54, maio 1994.

ANEXO XIV

Roteiro A - As constelações do hemisfério Sul

Procedimento 01.

Para iniciar essa atividade você deve deixar ativado **apenas** os seguintes comandos:

- a. Superfície (G);
- b. Pontos Cardeais (Q);
- c. Rótulos dos Planetas (Alt + P);
- d. Mostrar Chuva de Meteoros (Ctrl + Shift + M).

Não esqueça de **desativar**:

- a. Atmosfera (A);
- b. Objetos do céu profundo (D);
- c. Linha das Constelações (C);
- d. Rótulos das Constelações (V);
- e. Figuras das Constelações (R).

Com o cursor do mouse encontre os pontos cardeais, e tente adequá-los com a sua localização. Afaste a tela com o cursor do mouse para conseguir ver o maior número de objetos do céu.

Observe os objetos do céu celeste e anote os que você conhece. Anote os planetas que você observa e as estrelas conhecidas.

Procedimento 02

Após as anotações, clique três vezes no botão “Aumentar velocidade de tempo”. Observe o movimento dos astros e anote os novos corpos que aparecem no céu e os que “desapareceram”.

Na sequência clique primeiro no botão “Definir a taxa normal de tempo” em seguida, clique em “Definir tempo para a hora atual”.

Procedimento 03

Para iniciar essa atividade você deve deixar ativado **apenas** os seguintes comandos:

- a. Linha das Constelações (C);

- b. Rótulos das Constelações (V);
- c. Figuras das Constelações (R);
- d. Superfície (G);
- e. Pontos Cardeais (Q);

Não esqueça de **desativar**:

- f. Atmosfera (A);
- g. Objetos do céu profundo (D).
- h. Rótulos dos Planetas (Alt + P);
- i. Mostrar Chuva de Meteoros (Ctrl + Shift + M).

Na sequência, observe as constelações visíveis nessa época do ano. Modifique na Janela data e hora para um dia de verão em fevereiro, no mesmo horário. As constelações mudaram?

Modifique na Janela de data e hora para o dia que você nasceu e observe as constelações que visíveis naquela época do ano.

Procure as constelações de Órion, Cruzeiro do Sul, Três Marias e Escorpião. Você às encontrou? Em quais épocas do ano elas estão visíveis?

Procedimento 04

Agora, clique em “Janela de opções do céu e de visualização” ou clique no atalho F4. Na sequência, selecione cultura estelar. Procure a opção, no lado esquerdo da tela, Tupi-Guarani, selecione-a. Feche a janela e observe as constelações apresentadas.

Quantas constelações são observadas? As estrelas que constituem as constelações indígenas coincidem com as estrelas das constelações ocidentais?

Procedimento 05

Neste momento você poderá escolher a cultura estelar que desejar. Seguindo os mesmo passos do procedimento anterior, escolha outra cultura e observe as novas constelações formadas.

Procedimento 06

Para iniciar essa atividade você deve deixar ativado **apenas** os seguintes comandos:

- a. Superfície (G);
- b. Pontos Cardeais (Q);

Não esqueça de **desativar**:

- c. Linha das Constelações (C);
- d. Rótulos das Constelações (V);
- e. Figuras das Constelações (R);
- f. Atmosfera (A);
- g. Objetos do céu profundo (D).
- h. Rótulos dos Planetas (Alt + P);
- i. Mostrar Chuva de Meteoros (Ctrl + Shift + M).

Agora, será construído sua própria constelação, você faz parte de uma civilização que possui algumas características culturais e de acordo com o seu cotidiano, monte sua própria constelação utilizando o céu atual.

Roteiro B - As estrelas do Super Trunfo

Para iniciar essa atividade você deve deixar ativado **apenas** os seguintes comandos:

- a. Pontos Cardeais (Q);
- b. Rótulos dos Planetas (Alt + P);
- c. Mostrar Chuva de Meteoros (Ctrl + Shift + M).

Não esqueça de **desativar** os seguintes comandos:

- d. Superfície (G);
- e. Atmosfera (A);
- f. Objetos do céu profundo (D);
- g. Linha das Constelações (C);
- h. Rótulos das Constelações (V);
- i. Figuras das Constelações (R).

Na sequência clique em “Janela de Pesquisa” ou F3 e procure os seguintes objetos:

Sol	Sirius	Canopus	Rigel Kentauros	Arcturus
Vega	Capella	Rigel	Procyon	Achernar
Betelgeuse	Hadar	Altair	Acrux	Aldebaran
Antares	Spica	Pollux	Fomalhaut	Deneb
Becux	Regulus	Adhara	Shaula	Castor
Gacrux	R136a1	UY Sct		

Digite o nome do objeto e clique na “lupa”. A tela será redirecionada para a estrela, se você achar interessante clique na opção “Visão Ocular”, atalho Ctrl+O. Analise as informações dadas pelo programa para cada uma das estrelas.

O programa apresenta o tamanho da circunferência das estrelas de acordo com o seu brilho. Dessa forma, ordene as estrelas listadas acima em ordem decrescente de acordo com o brilho/tamanho observado no Stellarium.

Roteiro C - O Sistema Solar

Para iniciar essa atividade você deve deixar ativado **apenas** os seguintes comandos:

- j. Pontos Cardeais (Q);
- k. Rótulos dos Planetas (Alt + P);
- l. Mostrar Chuva de Meteoros (Ctrl + Shift + M).

Não esqueça de **desativar** os seguintes comandos:

- m. Superfície (G);
- n. Atmosfera (A);
- o. Objetos do céu profundo (D);
- p. Linha das Constelações (C);
- q. Rótulos das Constelações (V);
- r. Figuras das Constelações (R).

Clique em “Janela de opções do céu e de visualização” ou pelo atalho F4, clique na aba “Céu” e em seguida habilite a opção “Exibir as órbitas dos planetas”. Na sequência feche esta janela.

Depois de ter habilitado as órbitas dos planetas, observe os planetas que estão visíveis no horário de sua visualização. Após esse procedimento, acelere o tempo no botão “Aumentar a velocidade do Tempo” ou na tecla L, três vezes. Observe os planetas visíveis e suas trajetórias no céu, o que você observa? Há alguma diferença entre as trajetórias que você consegue observar? Por que você acha que os planetas seguem, aproximadamente, a mesma linha no céu? Isso tem relação com a disposição dos planetas no Sistema Solar?

Na sequência clique em “Janela de Pesquisa” ou F3 e procure os objetos abordados durante as aulas de Astronomia e o jogo de perguntas e respostas.

Sol	Mercúrio	Vênus	Júpiter
Saturno	Urano	Netuno	Terra
Marte	Plutão	Haumea	Makemake
Éris	Ceres	Lua	Ganimedes
Titã	Calisto	Io	Europa

Tritão	Titânia	Reia	Oberon
Fobos	Deimos	Vesta	Pallas
Hygiea	Halley	Shoemaker	67P

Digite o nome do objeto e clique na “lupa”. A tela será redirecionada para o objeto, se você achar interessante clique na opção “Visão Ocular”, atalho Ctrl+O. Analise as informações dadas pelo programa para cada um dos objetos.