

**PRODUTO EDUCACIONAL: “UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA
ABORDAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA”**

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - DEPARTAMENTO
ACADÊMICO DE FÍSICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
FÍSICA CAMPUS MEDIANEIRA.

MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR: PRODUTO EDUCACIONAL

"UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA ABORDAGEM DE CONCEITOS
BÁSICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA".

ALDA FONTOURA ROSSETTO

MEDIANEIRA
2019

“UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA ABORDAGEM DE CONCEITOS
BÁSICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA”.

Alda Fontoura Rossetto

Orientador: Prof^a Dr^a Rita de Cássia dos Anjos

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. O PRODUTO EDUCACIONAL | 5 |
| 2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 6 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 10 |
| ANEXOS | 11 |
| ANEXO 1: TEXTO GEOCENTRISMO X HELIOCENTRISMO: EVOLUÇÃO DOS MODELOS PARA O COSMO | 11 |
| ANEXO 2: QUESTIONÁRIOS APLICADOS NAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PRODUTO | 11 |
| ANEXO 3: BARALHO CÓSMICO. CARTAS E CARTELAS DO BARALHO CÓSMICO | 14 |
| APÊNDICES | 22 |
| APÊNDICE A: ATIVIDADE 01: PRÉ-TESTE | 22 |
| APÊNDICE B: ATIVIDADE 02: TEORIAS DO GEOCENTRISMO E DO HELIOCENTRISMO | 30 |
| APÊNDICE C: ATIVIDADE 03: CONSTRUÇÃO DE MAQUETES DOS MODELOS PLANETÁRIOS | 34 |
| APÊNDICE D: ATIVIDADE 04: APRESENTAÇÃO DO SISTEMA SOLAR..... | 35 |
| APÊNDICE E: ATIVIDADE 05: CONSTELAÇÕES | 38 |
| APÊNDICE F: ATIVIDADE 06: COMO INSTALAR O APLICATIVO CARTA CELESTE (STAR CHART), NO SEU CELULAR | 39 |
| APÊNDICE G: ATIVIDADE 07: EXPLORANDO O APLICATIVO CARTA CELESTE | 45 |
| APÊNDICE H: ATIVIDADE 08 - UTILIZAÇÃO DO BARALHO CÓSMICO | 47 |
| APÊNDICE I: ATIVIDADE 09: APLICAÇÃO DO PÓS-TESTE..... | 48 |
| APÊNDICE J: ATIVIDADE 10: QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO | 56 |

1. O produto educacional.

O produto educacional desenvolvido consiste na aplicação de atividades voltadas aos conceitos básicos do estudo de Astronomia, na disciplina de Física, como base para a introdução das Leis de Kepler e Gravitação Universal. O uso das tecnologias disponíveis na escola é tomada como base para o desenvolvimento das atividades com o uso de aplicativos de celular, conduzindo as atividades experimentais e a utilização de material lúdico na aquisição do conhecimento.

A escolha dessa temática abordada e desenvolvida no produto justifica-se pela sua ausência, ou pouca menção, no material didático ofertado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O mesmo tem por objetivos:

- Averiguar os conhecimentos prévios dos alunos referentes ao Sistema Solar e o Universo;
- Resgatar os conceitos sobre Astronomia;
- Propor o uso da tecnologia (*smartphone* e aplicativos) aplicada às atividades desenvolvidas, considerando-as como instrumentos potencialmente significativos;
- Ofertar diferentes metodologias na exposição de conteúdos;
- Possibilitar ao aluno a compreensão de conceitos na formulação de hipóteses;
- Contribuir para uma aprendizagem significativa do conteúdo abordado;
- Reconhecer que atividades experimentais no ensino de Física facilitam a aprendizagem significativa dos conteúdos;
- Possibilitar que o experimento seja construído e replicado sem a necessidade de conhecimentos avançados auxiliando o docente no ensino da dinâmica.

As atividades desenvolvidas serão descritas nesse capítulo, bem como a utilização do aplicativo de celular, construção das maquetes e a utilização do Baralho Cósmico.

O produto educacional proposto contribui na aprendizagem do aluno e na compreensão de conceitos na disciplina de Física. Contribuindo para a prática docente auxiliando no desenvolvimento de suas aulas e na abordagem dos conteúdos.

A sequência didática aqui sugerida tem ênfase na Física conceitual, principalmente através de atividades conceituais com caráter textual e uso de fácil aquisição. A metodologia utilizada permite aos alunos aprendizagem significativa, de forma que possam interpretar fatos, analisar situações e formular hipóteses, de maneira coletiva provocando discussões relevantes na constituição dos saberes físicos partindo dos seus conhecimentos prévios. elaborando o saber e os conceitos físicos, a partir de seus conhecimentos prévios.

2. Sequência didática

A sequência didática aqui proposta referencia as atividades desenvolvidas no produto educacional.

Aula 01: Investigação dos conhecimentos prévios dos alunos referentes à Astronomia.

Objetivo: Averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema Astronomia, a partir de conceitos cotidianos.

Atividade 01: Aplicação do pré-teste contendo questões referentes à Astronomia. Apêndice A.

Nessa atividade propõe-se um questionário contendo 20 questões, objetivas e descritivas, sobre a temática Astronomia, envolvendo conceitos referentes ao Sistema Solar, onde os alunos responderão ao mesmo individualmente. O mesmo será utilizado como base de dados na evolução dos conceitos.

A atividade terá duração de 1h/aula.

Aula 02: Leitura de texto sobre as Teorias do Geocentrismo e Heliocentrismo.

Objetivo: Discutir a importância das teorias do Geocentrismo e Heliocentrismo, bem como a sua contribuição para a evolução dos conceitos sobre Astronomia.

Atividade 02: Leitura de texto e vídeo sobre os sistemas planetários propostos pelas duas teorias. Apêndice B.

A atividade propõe uma discussão sobre a definição de Astronomia e os conceitos abordados pelas duas teorias, bem como apresentação do vídeo que relata as contribuições de Aristóteles, Ptolomeu, Copérnico, Galileu e seus seguidores. O vídeo intitula-se “Quando o Sol girava em torno da Terra” (ABC da Astronomia-<https://www.youtube.com/watch?v=2IS7DZeqOao>) (vídeo 01).

Na sequência, os alunos farão a leitura do texto sobre as teorias da formação do sistema solar, sua composição e estrutura, disponível em: <http://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>. Anexo 2. Em seguida, após a leitura do texto os alunos serão divididos em quatro grupos os quais

responderão a um questionário sobre o mesmo que se encontra no Anexo 4. O questionário deverá ser entregue ao professor.

Duração: 2h/aula.

Atividade 03: Construção dos sistemas: Geocêntrico e Heliocêntrico. Apêndice C.

Objetivos: Proporcionar ao aluno a construção dos sistemas, com base nas teorias abordadas.

Dividir os alunos em quatro grupos com a finalidade de construir os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico, na perspectiva de Aristóteles, Ptolomeu e Copérnico e o sistema vigente.

Materiais utilizados:

- Bolas de isopor de vários tamanhos (constituir o Sol e os planetas)
- Placa de isopor ou similar (formar a plataforma de suporte)
- Tinta para colorir (várias cores)
- Palitos de churrasco ou cola transparente (para fixação)

A atividade consiste na construção de maquetes representando os Sistemas Planetários. Os alunos deverão se reunir em contraturno para desenvolver a construção das maquetes as quais serão apresentadas em sala de aula. Duração: 2h/aula.

Aula 03: Apresentação do Sistema Solar, modelo vigente.

Objetivo: Promover uma discussão sobre o Sistema Solar, sua origem e seus componentes.

Atividade 04: Apresentação do Sistema Solar através de projeção de slides e vídeos <https://www.youtube.com/watch?v=tMMfZ5EU02I> (vídeo 02) e <https://www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U> (vídeo 03). Apêndice D.

Nessa atividade após a explanação de conceitos por slides, os alunos assistirão aos vídeos do ABC da Astronomia, que aborda a definição para a mesma (www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U) e apresenta os planetas do Sistema Solar. A atividade também reproduz nos slides informações de apoio para os alunos como meio de reforçar a temática apresentada. Ao final responderão ao questionário 02 que se encontra no apêndice A.

O questionário deverá ser entregue ao professor após a sua resolução.
Duração: 1h/aula.

Aula 04: Principais Constelações e Estrelas mais próximas da Terra.

Objetivo: Apresentar e levar ao conhecimento dos alunos as Constelações e as Estrelas mais próximas da Terra.

Atividade 05: Apresentação através de slides e vídeo (03) <https://www.youtube.com/watch?v=odFYhwIYMpY> das principais Constelações e as Estrelas mais conhecidas e próximas da Terra.

Nessa aula os alunos terão uma apresentação de slides onde serão abordados os conceitos sobre as Constelações: boreais; austrais, equatoriais e zodiacais, promovendo uma discussão e averiguação de seus conhecimentos em relação à temática. Em seguida assistirão a um vídeo (vídeo 05), Universo 3D, o qual relata as estrelas mais próximas da Terra bem como sua ordem de grandeza.

Duração: 1h/aula.

Aula 05: Aplicativo Carta Celeste.

Objetivo: Instalação do aplicativo de celular para manuseio em sala de aula.

Atividade 06: Tutorial sobre o aplicativo Carta Celeste. Apêndice F.

A atividade propõe a instalação do aplicativo de celular Carta Celeste para exploração do Sistema Solar e do Universo. Nessa atividade os alunos devem instalar o aplicativo para que possam fazer uso não só em sala de aula, mas também ter acesso em qualquer lugar que se encontrarem. Duração: 1h/aula.

Aula 06: Utilização do aplicativo Carta Celeste.

Objetivo: Explorar o Universo e conhecer o Sistema Solar.

Atividade 07: Uso do aplicativo com finalidade pedagógica, cujo objetivo é explorar o Sistema Solar e conhecer os integrantes que compõem o mesmo. Apêndice G.

Nesta atividade os alunos têm a oportunidade de conhecer os planetas e suas características; identificar as várias Luas presentes no Sistema Solar; conhecer as Constelações da nossa Galáxia, os Planetas Anões e obter informações diversas sobre as principais estrelas e corpos celestes já identificados, ampliando seu

conhecimento e abrindo novos horizontes rumo à aprendizagem significativa de conceitos.

Atividade 08: Resolução de questões utilizando o aplicativo. Apêndice H.

Nessa atividade os alunos responderam o questionário número 03 do Anexo 2, utilizando o aplicativo.

As atividades desenvolvidas serão entregues ao professor.

Duração: 1h/aula.

Aula 07: Utilização do jogo Baralho Cósmico.

Objetivo: Averiguar os conhecimentos dos alunos sobre o Sistema Solar.

Atividade 09: Uso do Baralho Cósmico como forma de validação dos conceitos aprendidos de forma lúdica. Apêndice I.

Nessa atividade os alunos foram divididos novamente em quatro grupos, onde cada um recebeu um baralho contendo 32 cartas, acompanhado de quatro cartelas como base para a estruturação do mesmo. O primeiro baralho contém as figuras dos corpos celestes presentes no Sistema Solar e vizinhanças, com características, porém não apresenta identificação. As cartelas são identificadas apenas como: Planetas; Luas, Planetas Anões e Estrelas. Os alunos devem identificar pelas características a que grupo o corpo celeste pertence.

Na sequência, após organizarem os corpos nas suas respectivas categorias, os grupos recebem um novo baralho contendo os mesmos corpos porém com identificação. O objetivo é verificar os erros e acertos.

Duração : 1h/aula.

Aula 08: Aplicação do Pós-Teste.

Objetivo: Averiguar os conhecimentos adquiridos após a aplicação do produto.

Atividade 10: Aplicação do pós-teste contendo questões referentes à Astronomia e Sistema Solar. Apêndice J.

A atividade propõe a aplicação do pós-teste, como forma de averiguar o crescimento dos alunos em relação ao tema abordado na dissertação e aplicação do produto. O mesmo deve ser entregue ao professor. Duração: 1h/aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAWKING, S. W. **Uma breve história do tempo: do Big Bang aos Buracos Negros**. Trad. de Maria Helena Torres. Rio de Janeiro: Rocco, 1988, p. 61.

IVANISSEVICHE, Alicia; WUENSCHÉ, Carlos Alexandre; ROCHA, Jaime Fernando Villas da. **Astronomia Hoje**. Rio de Janeiro, Instituto da Ciência Hoje, 2010

MACHADO, Rubens. Departamento de Astronomia da USP. (...)

TANJI, T. **Revista Galileu**, 09 jun. 2015. Acesso em: 10 ago. 2015 (adaptado).

Sites Visitados:

<https://www.youtube.com/watch?v=2IS7DZeqOao>. Acesso: 17/09/2018.

<https://www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U>. Acesso: 23/09/2018.

<https://www.youtube.com/watch?v=odFYhwlYMpY>. Acesso: 11/08/2018.

<https://www.youtube.com/watch?v=tMMfZ5EU02I>. Acesso: 11/08/2018.

<https://www.youtube.com/watch?v=jD9wwYaxTgU>. Acesso: 11/08/2-18.

<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/Retrogrado/retrogrado.html>.

ANEXOS

ANEXO 1: Texto Geocentrismo X Heliocentrismo: evolução dos modelos para o cosmo.

<http://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>

ANEXO 2: QUESTIONÁRIOS APLICADOS NAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PRODUTO.

Aula 02: Leitura de texto sobre as Teorias do Geocentrismo e Heliocentrismo.

Objetivo: Discutir a importância das teorias do Geocentrismo e Heliocentrismo, bem como a sua contribuição para a evolução dos conceitos sobre Astronomia.

Atividade 02: Leitura de texto e vídeo sobre os sistemas planetários propostos pelas duas teorias.

Questionário 01:

01- Qual era o argumento de Copérnico para explicar o heliocentrismo?

02- Qual a ideia central do heliocentrismo?

03- Quais foram as contribuições de Galileu Galilei para o complemento da explicação sobre o sistema heliocêntrico?

04- Quem fundamentou o conceito de geocentrismo?

05- Qual a ideia central do geocentrismo?

06- Descreva as principais características do modelo geocêntrico de Aristóteles.

07- Descreva as principais características do modelo geocêntrico de Ptolomeu. 08-

Descreva a principal característica do modelo heliocêntrico do cosmo.

09- As afirmações a seguir se referem ao modelo geocêntrico e heliocêntrico.

ASSINALE a alternativa correta.

a) A explicação para a existência dos dias e das noites é a mesma, tanto no modelo de Aristóteles quanto no modelo de Copérnico.

b) Copérnico se baseou apenas em observações astronômicas precisas para propor o modelo heliocêntrico.

c) O modelo de Copérnico passou a ser aceito porque possuía boa concordância com as observações astronômicas e era mais simples que o modelo antecessor.

d) No modelo de Aristóteles, os mundos: sublunar e supralunar eram constituídos pelos mesmos tipos de materiais.

10 – Ao longo do texto, procuramos expor a evolução dos modelos criados por cientistas e filósofos para explicar o movimento dos astros. Na ciência, é muito comum que ocorra o aprimoramento dos modelos e teorias produzidos, em função das novas pesquisas e dos novos conhecimentos produzidos por cientistas envolvidos com a investigação dos fenômenos da natureza. Outro exemplo muito famoso foi o da evolução dos modelos atômicos. Em 1808, John Dalton propôs um modelo para o átomo: uma esfera maciça e indivisível. Posteriormente, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr e James Chadwick forneceram importantes contribuições, através de seus estudos, que modificaram significativamente o átomo proposto por Dalton. Atualmente o átomo que conhecemos é também diferente daquele da época de Chadwick, pois a ciência não para de evoluir. A partir dessa constatação, seria mais apropriado dizer que os primeiros modelos, tanto para o cosmo quanto para o átomo, estavam errados ou que tais modelos eram limitados? Explique sua resposta.

11- Na época em que Copérnico propôs o modelo heliocêntrico para explicar o movimento dos astros houve grande controvérsia por parte dos defensores do geocentrismo. Para os defensores do modelo geocêntrico, era impossível imaginar a Terra em movimento, tanto que levantaram várias objeções, com argumentos contrários ao modelo heliocêntrico de Copérnico. Cientistas importantes forneceram contribuições para refutar tais argumentos.

a) CITE um dos argumentos apresentados pelos defensores do geocentrismo para afirmar que a Terra não podia estar em movimento.

b) EXPLIQUE como os heliocentristas refutaram o argumento citado por você no item (a).

Aula 03: Apresentação do Sistema Solar, modelo vigente.

Objetivo: Promover uma discussão sobre o Sistema Solar, sua origem e seus componentes.

Atividade 04: Apresentação do Sistema Solar através de projeção de slides e vídeos <https://www.youtube.com/watch?v=tMMfZ5EU02I> e <https://www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U> .

Questionário 02

- 01- Qual a finalidade da Astronomia?
- 02- Quais são os planetas do Sistema Solar?
- 03- Classifique os planetas em rochosos e gasosos.
- 04- O que significa Planeta Anão?
- 05- Quais são os planetas anões do Sistema Solar?
- 06- Qual a explicação para que todos os corpos do Sistema Solar girem em torno do Sol?
- 07- O que é um sistema binário?

Aula 06: Utilização do aplicativo Carta Celeste. Objetivo: Explorar o Universo e conhecer o Sistema Solar.

Atividade 07: Uso do aplicativo com finalidade pedagógica, cujo objetivo é explorar o Sistema Solar e conhecer os integrantes que compõem o mesmo.

Atividade 08: Resolução de questões utilizando o aplicativo. Questionário 03 01- Na Constelação da Ursa maior identifique as estrelas que a compõem.

- 02- Digite a data de seu nascimento, dia, mês e ano e identifique a constelação vigente da época, bem como as estrelas que circundavam a esfera celeste.
- 03- Identifique na constelação de Cassiopeia, as principais estrelas. O que mais pode ser observado nessa constelação?
- 04- A estrela Vega encontra-se em qual constelação?
- 05- Quais as estrelas que compõem a sua constelação zodiacal?
- 06- Quem é Febe e quais as suas características?
- 07- Em qual constelação, os planetas Mercúrio e Júpiter se encontram na data de hoje?
- 08- Os planetas Urano e Netuno encontram-se sob qual, ou quais constelações?
- 09- A estrela Aldebarã encontra sob qual constelação e quais as suas características.
- 10- Cite as características de Caronte.

ANEXO 3: Baralho Cósmico. Cartas e cartelas do Baralho Cósmico.**CARTELAS DO BARALHO CÓSMICO**

PLANETA

ESTRELA

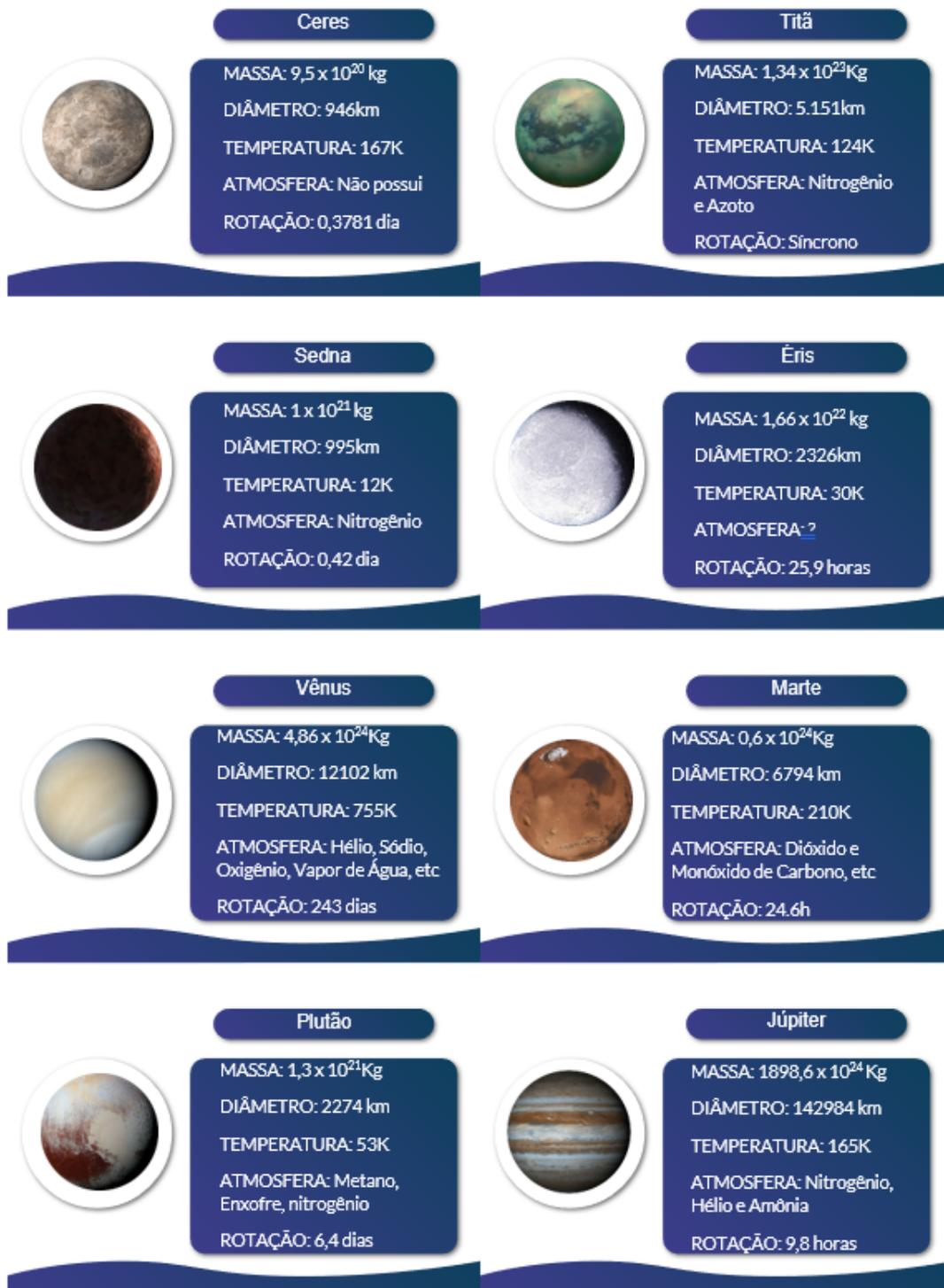
PLANETA ANÃO

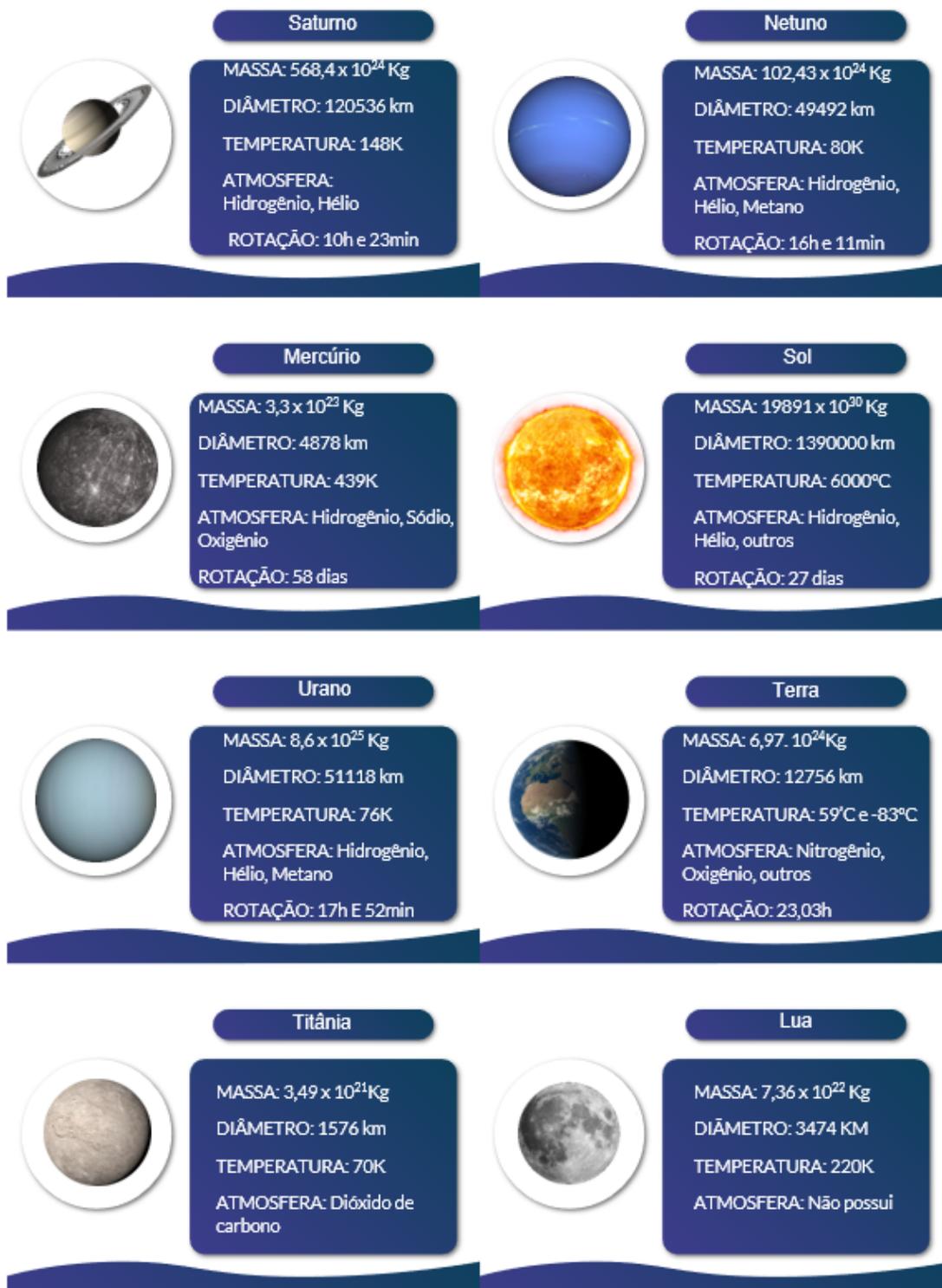
Guia para impressão:

- As cartas deverão ser impressas em folha A3 ou A2 com gramatura superior a 220g.
- Para a impressão o formato de arquivo preferencial é o PDF.

Cartas do Baralho Cósmico

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | <p>Deimos</p> <p>MASSA: $1,8 \times 10^{15}$ Kg DIÂMETRO: 15 Km ATMOSFERA: Não possui TEMPERATURA: 233K</p> |  | <p>Oberon</p> <p>MASSA: $3,03 \times 10^{21}$ Kg DIÂMETRO: 1520 Km TEMPERATURA: 75K ATMOSFERA: Não tem</p> |
|  | <p>Ganymede</p> <p>MASSA: $1,48 \times 10^{23}$ Kg DIÂMETRO: 2631 Km TEMPERATURA: 69,8K ATMOSFERA: Oxigênio e ozônio</p> |  | <p>Calisto</p> <p>MASSA: $1,08 \times 10^{23}$ Kg DIÂMETRO: 2400 Km TEMPERATURA: 134K ATMOSFERA: CO₂</p> |
|  | <p>Io</p> <p>MASSA: $8,94 \times 10^{22}$ Kg DIÂMETRO: 1815 Km TEMPERATURA: 130 K ATMOSFERA: Dióxido de enxofre</p> |  | <p>Europa</p> <p>MASSA: $4,48 \times 10^{22}$ Kg DIÂMETRO: 3130 Km TEMPERATURA: 102K ATMOSFERA: Oxigênio</p> |
|  | <p>Alpha Centauri A</p> <p>MASSA: 1,1 a do sol DIÂMETRO: 1,22 x o do sol TEMPERATURA: 5790K ATMOSFERA: Hidrogênio e Hélio</p> |  | <p>Antares</p> <p>MASSA: 18 x a do Sol DIÂMETRO: 680 x a do sol TEMPERATURA: 3500 K ATMOSFERA: Hidrogênio e hélio</p> |







MASSA: $1,8 \times 10^{15}$ Kg
 DIÂMETRO: 15 Km
 ATMOSFERA: Não possui
 TEMPERATURA: 233K



MASSA: $3,03 \times 10^{21}$ Kg
 DIÂMETRO: 1520 Km
 TEMPERATURA: 75K
 ATMOSFERA: Não tem



MASSA: $1,48 \times 10^{23}$ Kg
 DIÂMETRO: 2631 Km
 TEMPERATURA: 69,8K
 ATMOSFERA: Oxigênio e ozônio



MASSA: $1,08 \times 10^{23}$ Kg
 DIÂMETRO: 2400 Km
 TEMPERATURA: 134K
 ATMOSFERA: CO₂



MASSA: $8,94 \times 10^{22}$ Kg
 DIÂMETRO: 1815 Km
 TEMPERATURA: 130 K
 ATMOSFERA: Dióxido de enxofre



MASSA: $4,48 \times 10^{22}$ Kg
 DIÂMETRO: 3130 Km
 TEMPERATURA: 102K
 ATMOSFERA: Oxigênio



MASSA: 1,1 a do sol
 DIÂMETRO: 1,22 x o do sol
 TEMPERATURA: 5790K
 ATMOSFERA: Hidrogênio e Hélio



MASSA: 18 x a do Sol
 DIÂMETRO: 680 x a do sol
 TEMPERATURA: 3500 K
 ATMOSFERA: Hidrogênio e hélio

| | | | |
|---|--|---|--|
|  | <p>MASSA: $9,5 \times 10^{20}$ kg DIÂMETRO: 946km TEMPERATURA: 167K ATMOSFERA: Não possui ROTAÇÃO: 0,3781 dia</p> |  | <p>MASSA: $1,34 \times 10^{23}$ Kg DIÂMETRO: 5.151km TEMPERATURA: 124K ATMOSFERA: Nitrogênio e Azoto ROTAÇÃO: Síncrono</p> |
|  | <p>MASSA: 1×10^{21} kg DIÂMETRO: 995km TEMPERATURA: 12K ATMOSFERA: Nitrogênio ROTAÇÃO: 0,42 dia</p> |  | <p>MASSA: $1,66 \times 10^{22}$ kg DIÂMETRO: 2326km TEMPERATURA: 30K ATMOSFERA: ? ROTAÇÃO: 25,9 horas</p> |
|  | <p>MASSA: $4,86 \times 10^{24}$ Kg DIÂMETRO: 12102 km TEMPERATURA: 755K ATMOSFERA: Hélio, Sódio, Oxigênio, Vapor de Água, etc ROTAÇÃO: 243 dias</p> |  | <p>MASSA: $0,6 \times 10^{24}$ Kg DIÂMETRO: 6794 km TEMPERATURA: 210K ATMOSFERA: Dióxido e Monóxido de Carbono, etc ROTAÇÃO: 24.6h</p> |
|  | <p>MASSA: $1,3 \times 10^{21}$ Kg DIÂMETRO: 2274 km TEMPERATURA: 53K ATMOSFERA: Metano, Enxofre, nitrogênio ROTAÇÃO: 6,4 dias</p> |  | <p>MASSA: $1898,6 \times 10^{24}$ Kg DIÂMETRO: 142984 km TEMPERATURA: 165K ATMOSFERA: Nitrogênio, Hélio e Amônia ROTAÇÃO: 9,8 horas</p> |



MASSA: $568,4 \times 10^{24}$ Kg
 DIÂMETRO: 120536 km
 TEMPERATURA: 148K
 ATMOSFERA:
 Hidrogênio, Hélio
 ROTAÇÃO: 10h e 23min



MASSA: $102,43 \times 10^{24}$ Kg
 DIÂMETRO: 49492 km
 TEMPERATURA: 80K
 ATMOSFERA: Hidrogênio,
 Hélio, Metano
 ROTAÇÃO: 16h e 11min



MASSA: $3,3 \times 10^{23}$ Kg
 DIÂMETRO: 4878 km
 TEMPERATURA: 439K
 ATMOSFERA: Hidrogênio, Sódio,
 Oxigênio
 ROTAÇÃO: 58 dias



MASSA: 19891×10^{30} Kg
 DIÂMETRO: 1390000 km
 TEMPERATURA: 6000°C
 ATMOSFERA: Hidrogênio,
 Hélio, outros
 ROTAÇÃO: 27 dias



MASSA: $8,6 \times 10^{25}$ Kg
 DIÂMETRO: 51118 km
 TEMPERATURA: 76K
 ATMOSFERA: Hidrogênio,
 Hélio, Metano
 ROTAÇÃO: 17h E 52min



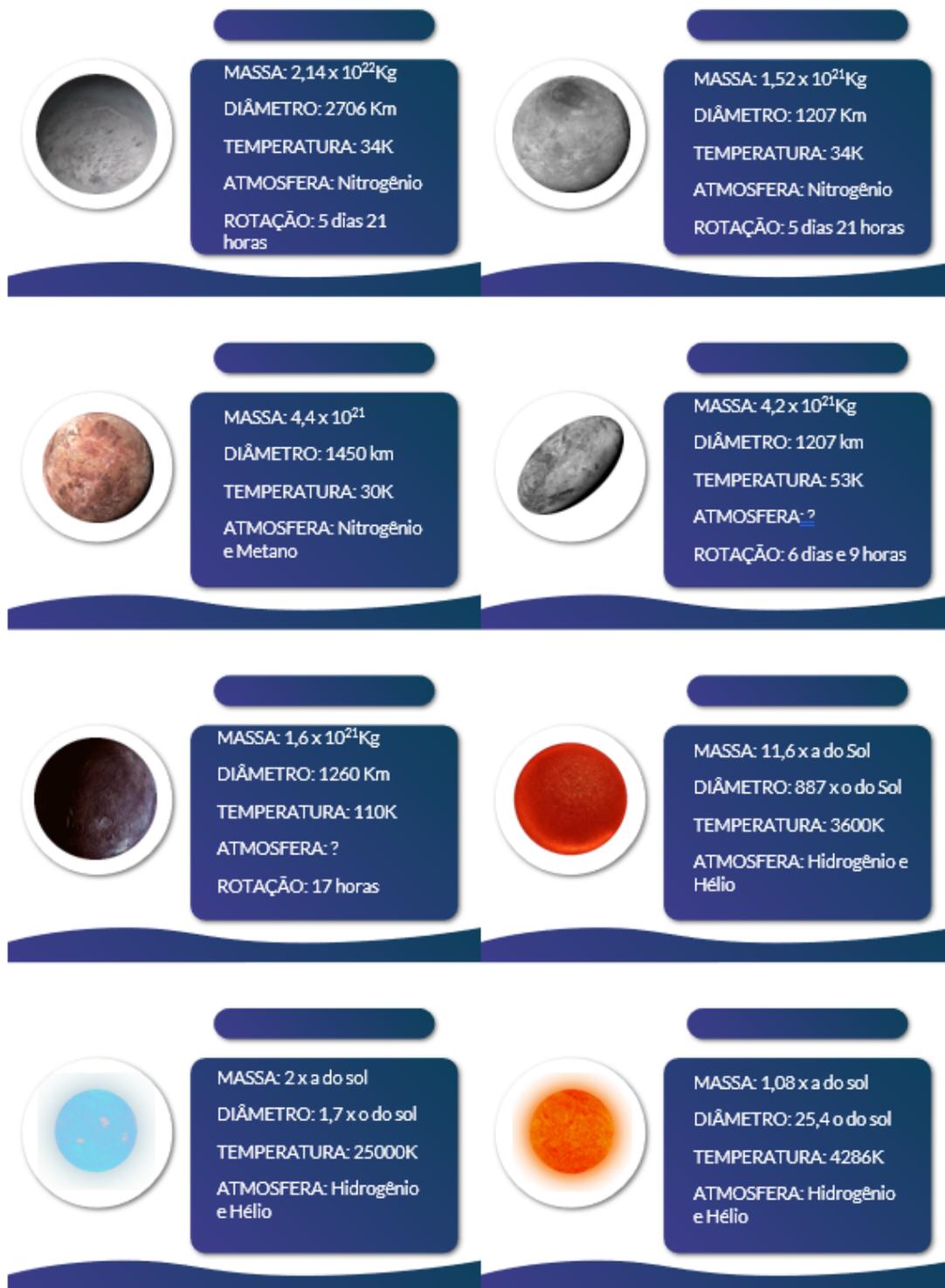
MASSA: $6,97 \cdot 10^{24}$ Kg
 DIÂMETRO: 12756 km
 TEMPERATURA: 59°C e -83°C
 ATMOSFERA: Nitrogênio,
 Oxigênio, outros
 ROTAÇÃO: 23,03h



MASSA: $3,49 \times 10^{21}$ Kg
 DIÂMETRO: 1576 km
 TEMPERATURA: 70K
 ATMOSFERA: Dióxido de
 carbono



MASSA: $7,36 \times 10^{22}$ Kg
 DIÂMETRO: 3474 KM
 TEMPERATURA: 220K
 ATMOSFERA: Não possui



APÊNDICES

Apêndice A: Atividade 01: Pré-Teste.



MNEPEF- MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA-
CAMPUS MEDIANEIRA

O presente pré-teste tem por objetivo averiguar seus conhecimentos prévios acerca da temática Astronomia. O mesmo faz parte da proposta de ensino prevista no produto educacional desenvolvido no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UTFPR. Será aplicado na 1ª série do Ensino Médio, do Colégio Estadual Santo Agostinho.

ALUNO

QUESTIONÁRIO:

01) Constelações são:

- a) Um conjunto de estrelas ligadas entre si pela atração gravitacional.
- b) Um conjunto de estrelas que estão aparentemente próximas entre si.
- c) Um sinônimo de zodíaco.
- d) Um agrupamento de planetas.
- e) Um agrupamento de galáxias.

02) A causa das estações do ano é:

- a) A inclinação do equador da Terra em relação ao plano orbital.
- b) O fato da órbita da Terra não ser exatamente circular, e sim elíptica.

- c) O fato de ter mais água no hemisfério sul da Terra do que no hemisfério norte.
- d) O Sol tem um ciclo de atividade que interfere na energia que chega à Terra.

03) A distância média de Marte ao Sol é maior o que a distância média da Terra ao Sol. Portanto, o período e a velocidade orbital de Marte, comparados com o período e a velocidade orbital da Terra, são respectivamente:

- a) Maior – menor
- b) Menor – maior
- c) Igual – menor
- d) Maior – maior
- e) Menor – menor

04) A ordem dos planetas de acordo com sua distância ao Sol é:

- a) Vênus, Terra, Marte, Mercúrio, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- b) Vênus, Terra, Mercúrio, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- c) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Saturno, Júpiter, Urano, Netuno.
- d) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.

05) Escreva C (certo) ou E (errado) na frente de cada afirmação.

- () Os planetas descrevem uma órbita elíptica ao redor do Sol.
- () Os planetas giram ao redor do seu eixo num movimento chamado de rotação.
- () Os planetas giram ao redor do Sol num movimento chamado de translação.
- () Os planetas giram ao redor do Sol em 365 dias.

06- “O que aconteceria se a Terra parasse de girar?”

Resposta na lata: tudo sairia voando!

'É impossível que o planeta pare de girar de modo abrupto, mas, se isso acontecesse tudo aquilo que se encontra na superfície terrestre seria arrancado violentamente: as cidades, os oceanos e até o ar da atmosfera', afirma Rubens Machado, do departamento de astronomia da USP. (...)

TANJI, T. *Revista Galileu*, 09 jun. 2015. Acesso em: 10 ago. 2015 (adaptado).

A consequência da hipótese acima apresentada deve-se pela combinação entre:

- a) a inércia e a alta velocidade de rotação terrestre.
- b) a força da gravidade e o movimento de translação.

- c) o eixo rotacional e o campo magnético da Terra.
- d) a massa da Terra e o alinhamento da órbita lunar.
- e) a translação e a rotação planetária.

07) O movimento de translação terrestre representa o ciclo que a Terra realiza ao redor do Sol. Contudo, há uma pequena diferença entre o momento do ano em que o nosso planeta encontra-se mais próximo e o que ele se encontra mais distante da estrela regente do nosso sistema.

A cada um desses “momentos” citados no texto dá-se o nome de:

- a) mutação e precessão.
- b) afélio e periélio.
- c) solstício e equinócio.
- d) proximidade e distanciamento.
- e) gravitação e expansão.

08) (UFPR) “Se olharmos para o céu numa noite clara sem lua, os objetos mais brilhantes que vemos são os planetas Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Também percebemos um número muito grande de estrelas que são exatamente iguais ao nosso Sol, embora muito distantes de nós. Algumas dessas estrelas parecem, de fato, mudar sutilmente suas posições com relação umas às outras, à medida que a Terra gira em torno do Sol.”

(HAWKING, S. W. Uma breve história do tempo: do Big Bang aos Buracos Negros. Trad. de Maria Helena Torres. Rio de Janeiro: Rocco, 1988. p. 61.)

A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

- I. O movimento da Terra ao qual o autor se refere determina uma órbita elíptica em que o planeta ora se afasta, ora se aproxima do Sol.
- II. O movimento da Terra em torno do Sol é responsável pela sucessão dos dias e das noites.
- III. As posições relativas de planetas e estrelas permitem, há muitos séculos, a orientação no espaço terrestre; a constelação do Cruzeiro do Sul, no hemisfério Sul, e a Estrela Polar, no hemisfério Norte, são pontos de referência para esse tipo de orientação.

IV. A distribuição desigual das temperaturas, determinante da vida em distintos lugares da superfície terrestre, está relacionada, entre outros fatores, à forma esférica da Terra e ao ângulo de incidência dos raios solares.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

09) Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase abaixo

- () A Lua não gira sobre ela, pois se girasse veríamos o “outro lado” da Lua
- () O “outro lado” da Lua nunca é iluminado pelo Sol
- () Quando a Lua está crescendo no Brasil estará minguando no Japão
- () Quando a Lua está cheia no Brasil, estará cheia também no Japão.

10) Assinale a alternativa que indica apenas os planetas rochosos do sistema solar:

- a) Terra, Vênus, Urano e Netuno.
- b) Marte, Terra, Saturno e Mercúrio.
- c) Vênus, Marte, Plutão e Urano.
- d) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.
- e) Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

11) Sobre o sistema solar, assinale V para verdadeiro e F para falso.

- () O Sol compõe a maior parte da matéria de seu sistema e realiza um movimento de rotação.
- () Todos os planetas do sistema solar realizam o movimento de translação.
- () Plutão, em 2006, foi rebaixado para a categoria de “Planeta Anão” apenas por ser muito pequeno.
- () O sistema solar é composto por oito planetas, quatro deles rochosos e quatro gasosos.
- () O maior planeta do sistema solar é Júpiter.
- () Os dois planetas “vizinhos” da Terra são Marte e Júpiter.
- () A lua terrestre é o único satélite natural do sistema solar.

() Apenas o planeta Terra apresenta água em seu estado líquido em todo o sistema solar.

12) (Enem - MEC)

Seu olhar

Na eternidade

Eu quisera ter

Tantos anos-luz

Quantos fosse precisar

Pra cruzar o túnel

Do tempo do seu olhar. (Gilberto Gil, 1984)

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta anos-luz. O sentido prático em geral não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano-luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a:

a) tempo b) aceleração c) distância d) velocidade e) luminosidade

13) Marque a alternativa correta a respeito do modelo astronômico proposto por Cláudio Ptolomeu.

a) O modelo ptolomaico propunha que o Sol girava ao redor da Terra e todos os outros planetas giravam ao redor do Sol.

b) Nicolau Copérnico no século XVI propôs que a Terra era o centro do sistema planetário, proposta que era contrária à de Ptolomeu.

c) O sistema planetário proposto por Ptolomeu trazia a ideia de que a Terra era o centro do Universo e os demais astros giravam ao seu redor.

d) A proposta de Ptolomeu era a de um universo simples, por isso, o Sol deveria ser o centro e os demais planetas girariam ao seu redor.

e) O modelo planetário proposto por Ptolomeu não foi aceito por muito tempo porque confrontava as ideias da Igreja.

14) (Unir-RO) Em 1609, Galileu Galilei, pela primeira vez na história, apontou um telescópio para o céu. Em comemoração aos quatrocentos anos desse feito, o ano de 2009 foi considerado pela ONU o Ano Internacional da Astronomia. Entre suas

importantes observações astronômicas, Galileu descobriu que o planeta Júpiter tem satélites. Qual a importância histórica dessa descoberta?

- a) Existem corpos celestes que não orbitam a Terra, o que implica que a Terra poderia não ser o centro do Universo.
- b) Comprovou a veracidade da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton.
- c) Permitiu a Johannes Kepler formular suas leis da mecânica celeste.
- d) Existem corpos esféricos maiores que o Planeta Terra, o que implica que a Terra não é o único corpo sólido do Universo.
- e) Mostrou que as Leis de Newton são válidas também para a interação gravitacional.

15) (Udesc) Analise as proposições a seguir sobre as principais características dos modelos de sistemas astronômicos e julgue V ou F.

- () Sistema dos gregos: a Terra, os planetas, o Sol e as estrelas estavam incrustados em esferas que giravam em torno da Lua.
- () Ptolomeu supunha que a Terra encontrava-se no centro do Universo e os planetas moviam-se em círculos, cujos centros giravam em torno da Terra.
- () Copérnico defendia a ideia de que o Sol estava em repouso no centro do sistema e que os planetas (inclusive a Terra) giravam em torno dele em órbitas circulares.
- () Kepler defendia a ideia de que os planetas giravam em torno do Sol, descrevendo trajetórias elípticas, e o Sol estava situado em um dos focos dessas elipses.

16) A Terra não está parada no universo. Ela realiza, dentre outros movimentos, o de rotação e o de translação. Sobre esses dois movimentos, responda o que se pede:

16.1. Translação

a) Definição:

b) Duração:

c) Principal consequência:

16.2. Rotação

a) Definição:

b) Duração:

c) Principal consequência:

17) “A maior estrela conhecida do Universo é a VY Canis Majoris, também conhecida como VY Cma, que fica a 5 mil anos-luz da Terra e tem 2,9 bilhões de quilômetros de diâmetro, porte 1.800 a 2.100 vezes maior que o do Sol. O diâmetro da superstar equivale a nove vezes a distância da Terra ao Sol! Mas pode haver astros ainda maiores, já que hoje se conhecem ‘apenas’ 70 septilhões de estrelas no Universo.” (Mundo Estranho).

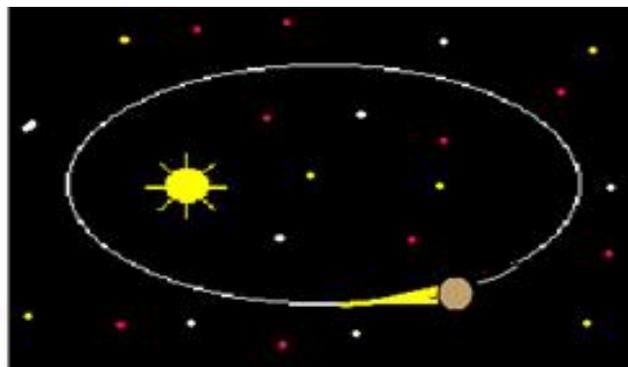
a) A VY Canis Majoris e o Sol são corpos luminosos ou iluminados? Justifique de acordo com o conceito desses corpos.

b) Apesar de ser bem menor do que a estrela VY Canis Majoris, o Sol ainda assim é a estrela mais importante para nós. Justifique a razão dessa importância.

18) Escreva C se certo ou E se errado na frente de cada afirmação abaixo.

- () Quando vemos a lua cheia no Brasil, os japoneses também a viram cheia na noite anterior.
- () A Lua mostra sempre a mesma face para nós porque ela não gira sobre ela mesma.
- () O Sol gira ao redor da Terra todo o dia, por isso temos as partes diurnas e noturnas do dia.
- () A Terra gira ao redor do Sol num movimento chamado de translação.
- () Na fase da Lua nova, não a vemos, isso porque ela está na sombra da Terra.

19) (CFT-SC)



Fonte: <https://fisicaevestibular.com.br/novo/mecanica/gravitacao/lei-da-gravitacao-universal-de-newton/exercicios-de-vestibulares-com-res>

Sobre a trajetória elíptica realizada pela Terra em torno do Sol, conforme ilustração acima, é correto afirmar que:

- a) a força pela qual a Terra atrai o Sol tem o mesmo módulo da força pela qual o Sol atrai a Terra.
- b) o sistema mostrado na figura representa o modelo geocêntrico.
- c) o período de evolução da Terra em torno do Sol é de aproximadamente 24 horas.
- d) a velocidade de órbita da Terra no ponto A é maior do que no ponto C.

e) a velocidade de órbita do planeta Terra independe da sua posição em relação ao Sol.

20) (São José 2012) Analise as afirmativas abaixo acerca dos movimentos da Terra e estações do ano, e assinale V(verdadeiro) ou F(falso):

() Uma consequência da inclinação do eixo terrestre, associada ao movimento de translação terrestre é a desigual duração do dia e da noite.

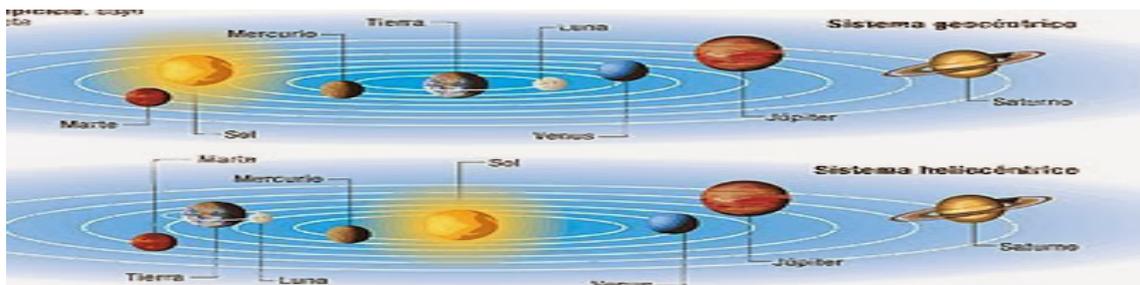
() Nos dois dias de equinócio, quando os raios solares incidem perpendicularmente ao Equador, o dia e a noite têm 12 horas de duração em todo o planeta, com exceção dos polos, que têm 24 horas de crepúsculo.

() Nas zonas temperadas (entre os trópicos e os círculos polares) e polares, o Sol nunca fica a pino, pois os raios solares sempre incidem obliquamente.

() Em 21 ou 22 de dezembro, o Hemisfério Sul recebe os raios solares perpendicularmente ao Trópico de Capricórnio. Dizemos, então, que está ocorrendo o solstício de verão.

Apêndice B: Atividade 02: Teorias do Geocentrismo e do Heliocentrismo.

Figura 1- Sistema Solar.



Fonte:

Leitura do texto indicado:

<http://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>

Assistir o vídeo:



Quando o sol girava
em torno da terra Q

A atividade consiste na leitura do texto proposto com enfoque nas teorias dos modelos planetários. O vídeo sugerido apresenta a Terra como centro do Universo conhecido, de forma lúdica e objetiva. Após a leitura e a apresentação do vídeo, os alunos devem trabalhar o questionário sobre as teorias abordadas.

Questionário.

01-Qual era o argumento de Copérnico para explicar o heliocentrismo?

02-Qual a ideia central do heliocentrismo?

03-Quais foram as contribuições de Galileu Galilei para o complemento da explicação sobre o sistema heliocêntrico?

04-Quem fundamentou o conceito de geocentrismo?

05-Qual a ideia central do geocentrismo?

06-Descreva as principais características do modelo geocêntrico de Aristóteles.

07-Descreva as principais características do modelo geocêntrico de Ptolomeu.

08- Descreva a principal característica do modelo heliocêntrico do cosmo.

09- As afirmações a seguir se referem ao modelo geocêntrico e heliocêntrico. ASSINALE a alternativa correta.

- a) A explicação para a existência dos dias e das noites é a mesma, tanto no modelo de Aristóteles quanto no modelo de Copérnico.
- b) Copérnico se baseou apenas em observações astronômicas precisas para propor o modelo heliocêntrico.
- c) O modelo de Copérnico passou a ser aceito porque possuía boa concordância com as observações astronômicas e era mais simples que o modelo antecessor.
- d) No modelo de Aristóteles, o mundo sublunar e supralunar eram constituídos pelos mesmos tipos de materiais.

10 – Ao longo do texto, procuramos expor a evolução dos modelos criados por cientistas e filósofos para explicar o movimento dos astros. Na ciência, é muito comum que ocorra o aprimoramento dos modelos e teorias produzidos, em função das novas pesquisas e dos novos conhecimentos produzidos por cientistas envolvidos com a investigação dos fenômenos da natureza. Outro exemplo muito famoso foi o da evolução dos modelos atômicos. Em 1808, John Dalton propôs um modelo para o átomo: uma esfera maciça e indivisível. Posteriormente, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr e James Chadwick forneceram importantes contribuições, através de seus estudos, que modificaram significativamente o átomo proposto por Dalton. Atualmente o átomo que conhecemos é também diferente

daquele da época de Chadwick, pois a ciência não para de evoluir. A partir dessa constatação, seria mais apropriado dizer que os primeiros modelos, tanto para o cosmo quanto para o átomo, estavam errados ou que tais modelos eram limitados? Explique sua resposta.

11- Na época em que Copérnico propôs o modelo heliocêntrico para explicar o movimento dos astros houve grande controvérsia por parte dos defensores do geocentrismo. Para os defensores do modelo geocêntrico, era impossível imaginar a Terra em movimento, tanto que levantaram várias objeções, com argumentos contrários ao modelo heliocêntrico de Copérnico. Cientistas importantes forneceram contribuições para refutar tais argumentos.

a) CITE um dos argumentos apresentados pelos defensores do geocentrismo para afirmar que a Terra não podia estar em movimento.

b) EXPLIQUE como os heliocentristas refutaram o argumento citado por você no item (a).

Atividade complementar.

O modelo de Aristóteles para o cosmo não conseguia explicar, satisfatoriamente, o movimento dos planetas, que pareciam errar o caminho, ao se deslocarem em suas trajetórias no espaço. Para resolver esta inconsistência, Claudius Ptolomeu propôs uma alteração no modelo geocêntrico. Acesse o site <http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/Retrogrado/retrogrado.html> e observe as animações que mostram como o modelo geocêntrico de Ptolomeu permitia explicar o movimento retrógrado dos planetas, quando vistos da Terra. Note, no mesmo site, que também há uma animação mostrando o movimento retrógrado, com base no

modelo heliocêntrico. Perceba que ambos explicam o mesmo fenômeno, mas o heliocêntrico é muito mais simples que o geocêntrico.

Apêndice C: Atividade 03: Construção de maquetes dos modelos planetários.

A partir da leitura do texto relacionado às teorias do geocentrismo e do heliocentrismo, Anexo 2 e apresentação do vídeo, apêndice B, desenvolva a seguinte atividade:

- ❖ Construção dos sistemas geocêntricos e heliocêntricos.

Objetivos:

- ❖ Proporcionar ao aluno a construção dos sistemas, com base nas teorias abordadas.

Procedimentos:

- ❖ Dividir os alunos em dois grupos com a finalidade de construção dos sistemas geocêntrico e heliocêntrico.

Materiais utilizados:

- ❖ Bolas de isopor de vários tamanhos (constituir o Sol e os planetas)
- ❖ Placa de isopor ou similar (formar a plataforma de suporte)
- ❖ Tinta para colorir (várias cores)
- ❖ Palitos de churrasco ou cola transparente (para fixação)

Os grupos apresentarão os modelos construídos aos demais alunos da classe, considerando as dimensões dos corpos celestes e a sua localização em relação ao sistema proposto.

Apêndice D: Atividade 4: Apresentação do Sistema Solar.

Apresentação do Sistema Solar através de projeção de slides e vídeos <https://www.youtube.com/watch?v=tMMfZ5EU02I> (vídeo 02) e <https://www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U> (vídeo 03).

Figura 2: Projeção de slide sobre o Sistema Solar.



Fonte: Slide organizado pela autora.

Nessa atividade após a explanação dos conceitos por slides, os alunos assistirão aos vídeos do ABC da Astronomia, que aborda a definição para a mesma (www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U) e apresenta os planetas do Sistema Solar. A atividade também reproduz nos slides informações de apoio para os alunos, como meio de reforçar a temática apresentada.

❖ Texto de apoio:

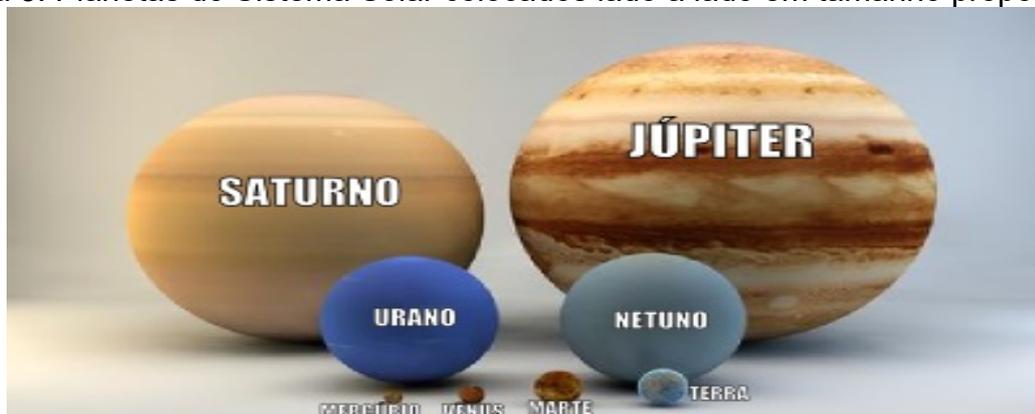
O Sistema Solar é o conjunto de planetas, planetas anões, asteroides e demais corpos celestes que orbitam ao redor do Sol, uma estrela de pequeno porte que orbita em um dos braços da galáxia da Via Láctea. O Sol é a única estrela desse sistema, uma vez que outros sistemas solares possuem duas estrelas, sendo por isso chamado de “sistemas binários”. Além dele, existem oito planetas, seis planetas anões, além de centenas de luas, cometas e corpos que não possuem um formato esférico definido.

Os oito planetas que compõem o Sistema Solar estão distribuídos por ordem de proximidade com o Sol:

- Mercúrio,
- Vênus,
- Terra,
- Marte,
- Júpiter,
- Saturno,
- Urano
- Netuno.

Os quatro primeiros Planetas possuem uma proporção menor de gases em suas composições físicas, sendo formados basicamente por rochas e, por isso, chamados de planetas rochosos. Os quatro últimos, em função da distância do sol, apresentam uma quantidade maior de gases em suas composições estruturais, sendo por isso denominado planetas gasosos, ou até mesmo de ***gigantes gasosos***, graças ao diâmetro elevado que possuem em relação aos demais.

Figura 3: Planetas do Sistema Solar colocados lado a lado em tamanho proporcional



Fonte: Fonte: <https://www.google.com>

Os seis planetas anões atualmente conhecidos são Ceres, Plutão, Haumea, Makemake, Éris e o 2012 VP113. É provável, no entanto, que existam outros além desses, haja vista que o último planeta anão citado foi descoberto no ano de 2014, sendo considerado o corpo celeste mais distante do sol no Sistema Solar. É válido lembrar que Plutão já foi considerado um planeta, mas perdeu esse *status* no ano de 2006 por não possuir um movimento de translação totalmente autônomo. Éris, por exemplo, quando foi descoberto, recebeu inicialmente o nome 2003 UB313 e chegou a ser considerado como um novo planeta do Sistema Solar. No entanto,

tempos depois, percebeu-se que se tratava de um planeta anão semelhante a Plutão. A maior parte da composição do Sistema Solar é o próprio Sol, cuja massa corresponde a 99,85% da matéria existente. Os planetas, por sua vez, juntos, compõem apenas 0,135%, enquanto os satélites naturais em conjunto com os planetas anões formam pouco mais do que 0,01% de todo o sistema. Essa imensa diferença entre a estrela principal e os demais corpos celestes explica porque tudo nesse sistema gira em torno dela e até mesmo os pontos mais remotos sofrerem a influência de sua gravidade. *Astronomia Hoje* (p.43-46).

- ❖ Em seguida os alunos deverão assistir aos vídeos sobre a Astronomia e os Planetas.

Vídeo 01



ABC da Astronomia
Astronomia.webm

Vídeo 02



Planetas Ep 17
ABC da Astronomia.w

Após a apresentação do vídeo, os alunos devem responder ao questionário:

01- Qual a finalidade da Astronomia?

02- Quais são os planetas do Sistema Solar?

03- Classifique os planetas em rochosos e gasosos.

04- O que significa Planeta Anão?

05- Quais são os planetas anões do Sistema Solar?

06- Qual a explicação para que todos os corpos do Sistema Solar girem em torno do Sol?

07-O que é um sistema binário?

Apêndice E: Atividade 05: Constelações.

Figura 4: Constelações.



Fonte: <https://www.google.com/search?>

Fonte: Fonte: Slide organizado pela autora.

A atividade será desenvolvida com apresentação de projeção de slides e vídeo (03) <https://www.youtube.com/watch?v=odFYhwIYMpY> das principais Constelações e as Estrelas mais conhecidas e próximas da Terra.



ABC da Astronomia Constelações[1].mp4



10 estrelas mais próxima da terra.mp4

O professor promoverá uma discussão com os alunos sobre a temática abordada nos vídeos, fazendo um comparativo em relação à dimensão das estrelas bem como sua ordem de grandeza.

Apêndice F: Atividade 06: Como instalar o aplicativo Carta Celeste (Star Chart), no seu celular.

O **Star Chart** é um aplicativo que promete desvendar os mistérios do universo. Com versões para **Smartphone Android** e **iPhone (iOS)**, o app usa a bússola, GPS, acelerômetro e giroscópio do celular para que o usuário veja o espaço sideral em Realidade Aumentada (AR). Basta baixar o app, apontar o celular para o céu e descobrir planetas, estrelas, constelações e nebulosas.

Figura 5: Aplicativo Carta Celeste.



Fonte: Foto Divulgação/Star Chat

Sob a orientação do professor os alunos deverão proceder à instalação do aplicativo para utilização em sala de aula. Para a instalação os alunos devem seguir o passo a passo.

Passo 01. Ao abrir o app pela primeira vez, você deverá inserir as coordenadas de onde quer ver o céu. Mantenha o "Enter GPS Coordinates" selecionado e pressione o botão "Atualizar pelo GPS". O Star Chart irá inserir a latitude e longitude de onde você está. Clique em "OK".

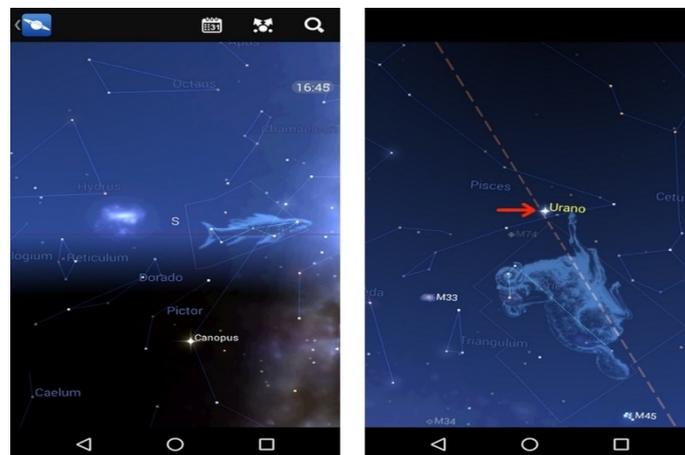
Figura 6: Aplicativo Carta Celeste-passo 01.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 02. Aponte o celular para qualquer direção para "enxergar" o espaço a partir daquele ponto. Você pode aumentar ou reduzir o zoom fazendo o movimento de distanciar ou aproximar os dedos. Movimente o celular até encontrar um corpo celeste pelo qual tenha interesse.

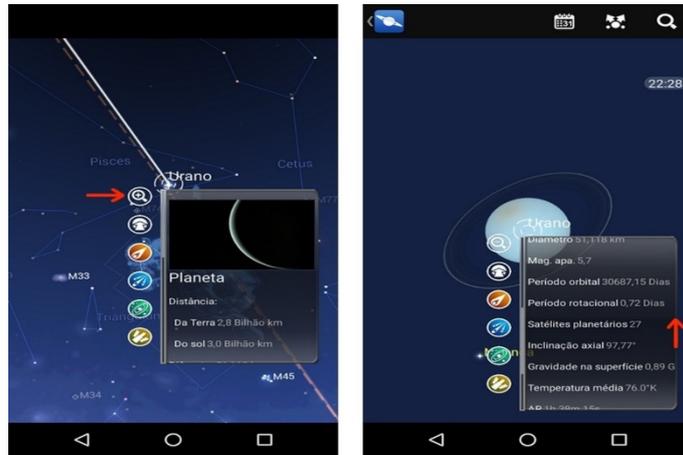
Figura 7: Aplicativo Carta Celeste-passo 02



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 03. Dê um toque sobre o corpo celeste – no nosso exemplo, o planeta Urano – para abrir a caixa de informações. Ela irá dizer a classificação do objeto, distância da Terra, diâmetro e vários outros dados. Deslize o dedo para ver mais informações. Para dar zoom no corpo, toque no ícone de lupa com um "+".

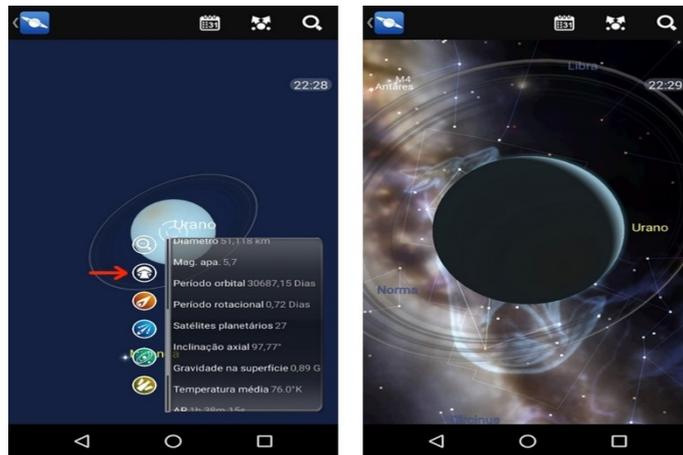
Figura 8: Aplicativo Carta Celeste-passo 03.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 04. Se você selecionar um planeta, o Sol ou a Lua aparecerá um botão com uma seta logo abaixo da lupa para abrir o **3D Explore Mode**. Toque nele e o app irá mostrar o espaço sideral a partir do ponto de vista do corpo celeste selecionado. Movimente o celular para ver as mudanças na órbita e do espaço.

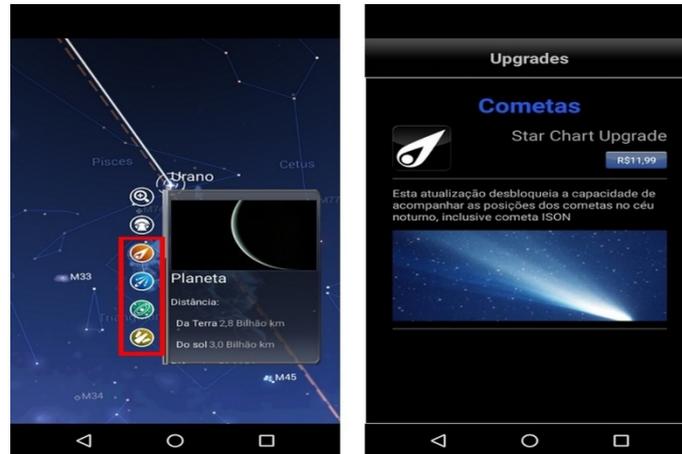
Figura 9: Aplicativo Carta Celeste-passo 04.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 05. Haverá mais quatro botões quando você selecionar um corpo terrestre: cometas, chuva de meteoros, sistema solar estendido e satélite. Todos eles são liberados somente com a compra da versão paga.

Figura 10: Aplicativo Carta Celeste-passo 05.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 06. Outra forma de encontrar planetas e estrelas é tocando no ícone de lupa, na tela principal. Um menu com as categorias "Planetas", "Constelações", "Estrelas" e "Objetos Messier" será aberto e você pode selecionar a opção desejada.

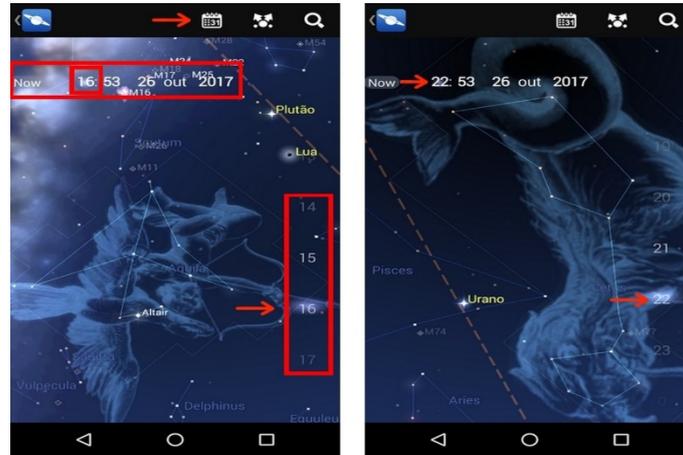
Passo 07. Toque na seta ao lado da categoria para expandi-la. No caso de "Planetas", o Sol e a Lua foram inseridos nessa seção porque o app se concentra no sistema solar. Toque sobre o planeta desejado e use as ferramentas como já ensinado.

Passo 08. Se quiser localizar um corpo celeste específico, digite o nome no campo de buscas localizado no topo das categorias. Depois, toque sobre o objeto celeste desejado.

- **Como observar o espaço em outra data**

Passo 01. Para visualizar a posição dos astros em outra data, toque o botão de calendário, no topo da tela. Dois menus vão aparecer: um na parte superior, com a data e hora atual, e outro no canto direito, com as opções de hora, minuto, dia, mês e ano, conforme selecionado. Dê um toque sobre as horas, no menu de cima, e veja que o horário corrente aparece iluminado no menu lateral. Deslize-o para cima ou para baixo até chegar na hora desejada (neste exemplo, foi selecionado 22h).

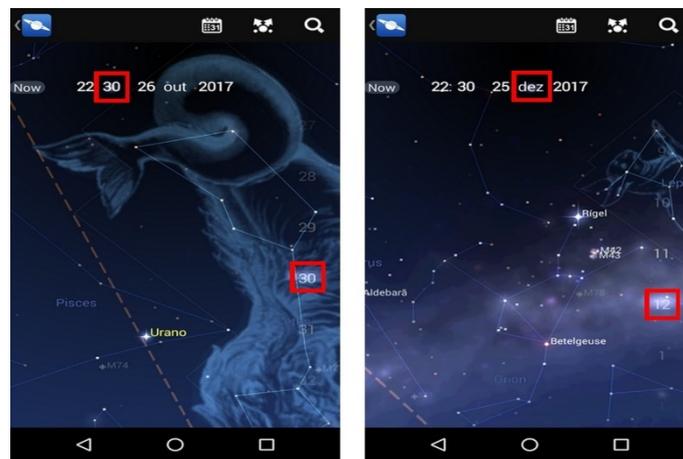
Figura 11: Visualização em datas específicas, passo 01.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 02. A mecânica é a mesma para mudança dos minutos, dia, mês e ano. Dê um toque sobre o menu superior e faça os ajustes no menu lateral.

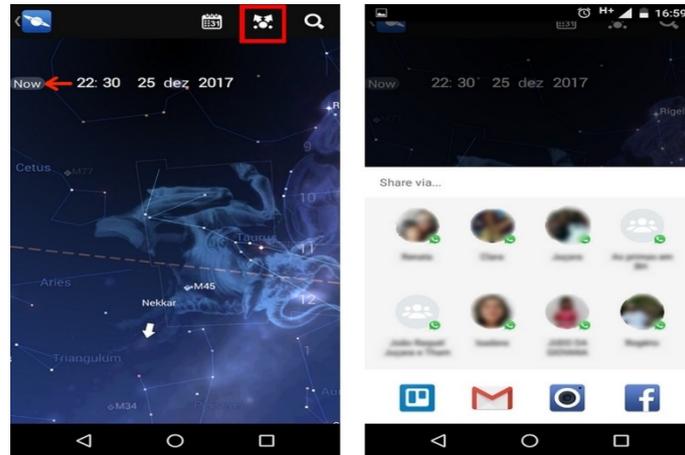
Figura 12: Visualização em datas específicas, passo 02.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 03. Se quiser voltar à data corrente basta tocar no botão "Now". Para compartilhar a "foto" do espaço com alguém, toque no ícone de compartilhamento, como destacado no topo da tela, e selecione os contatos.

Figura 13: Visualização em datas específicas, passo 03.

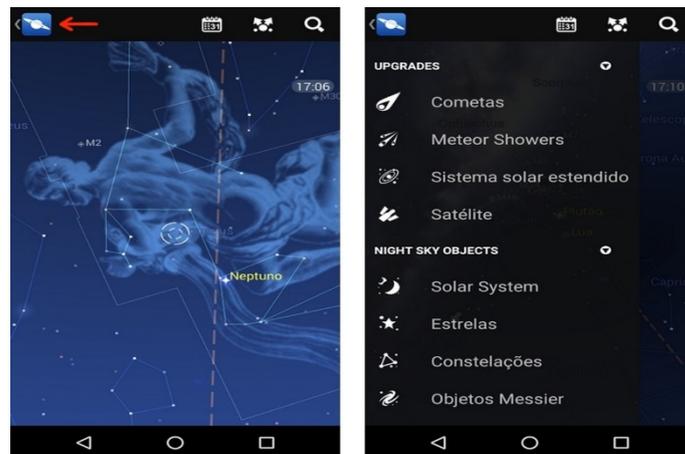


Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

- **Outras funções do menu.**

Passo 01. Abrindo o menu você irá encontrar alguns recursos extras. No topo, são exibidas funções já mostradas nas etapas acima. Em "*Upgrades*" constam as quatro funcionalidades pagas (cometas, chuvas de meteoros, sistema solar estendido e satélite). Em "*Night Sky Objects*" estão às quatro categorias encontradas também na lupa (Solar System, que na lupa é identificada como Planetas; estrelas; constelações; e Objetos Messier).

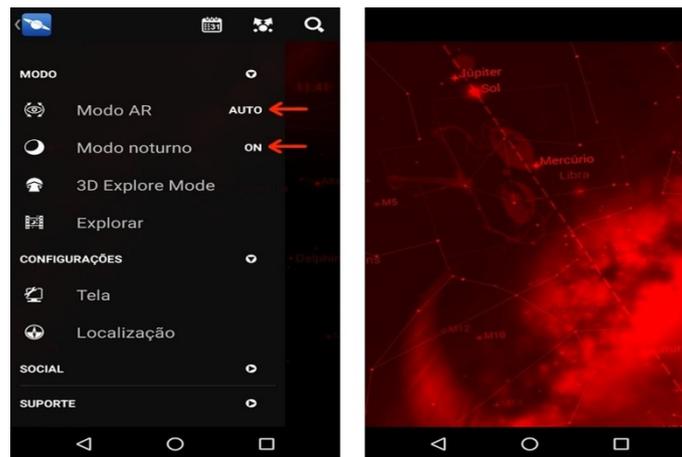
Figura 13: Recursos do aplicativo, passo 01.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 0 2. Descendo no menu você encontrará a seção "Modo". O Modo AR é o que permite ao app mostrar o espaço em realidade aumentada. Ele é ativado por padrão, podendo ser desabilitado mudando a chave de "Auto" ou "On" para "Off". O Modo Noturno eliminará a exibição de tons azuis que dificultam o sono, tornando a imagem preta e vermelha.

Figura 14: Recursos do aplicativo, passo 02.



Fonte: Foto Reprodução/Raquel Freire

Passo 03. Logo abaixo, o usuário pode alterar entre o 3D Explore Mode, que mostrará a órbita da Terra, e a *Sky View*, que mostrará o espaço do seu ponto de vista. Em "Explorar", o usuário poderá ver cliques da superfície de alguns planetas.

Apêndice G: Atividade 07: Explorando o aplicativo Carta Celeste.

Figura 15: Utilização do aplicativo.



Fonte: Foto Divulgação/Star Chat

Utilizando o aplicativo, responda às seguintes questões:

01- Na Constelação da Ursa maior identifique as estrelas que a compõem.

02- Digite a data de seu nascimento, dia, mês e ano e identifique a constelação vigente da época, bem como as estrelas que circundavam a esfera celeste.

03- Identifique na constelação de Cassiopeia, as principais estrelas. O que mais pode ser observado nessa constelação?

04- A estrela Vega encontra-se em qual constelação?

05- Quais as estrelas que compõem a sua constelação zodiacal?

06- Quem é Febe e quais as suas características?

07- Em qual constelação, os planetas Mercúrio e Júpiter se encontram na data de hoje?

08- Os planetas Urano e Netuno encontram-se sob qual ou quais constelações?

09- A estrela Aldebarã encontra sob qual constelação e quais as suas características.

10- Cite as características de Caronte.

Apêndice H: Atividade 08 - Utilização do Baralho Cósmico.

A atividade consiste em dividir os alunos em quatro grupos para que de forma lúdica possam verificar a aprendizagem adquirida através das atividades desenvolvidas no Produto Educacional. O Baralho Cósmico encontra-se no Anexo 3 do Produto Educacional.

Composição do baralho:

- 32 cartas com imagem do corpo celeste, somente com as suas características, sem identificação;
- 32 cartas com imagem do corpo celeste e com identificação do mesmo;
- 04 cartelas em tamanho aumentado, identificadas como: Planetas; Luas, Planetas Anões e Estrelas (servirão como base para as cartas).

Desenvolvimento da atividade:

- Dividir a classe em quatro grupos;
- Distribuir em cada grupo um baralho contendo 32 cartas somente com as características;
- Distribuir em cada grupo as cartelas que servirão como base de identificação do corpo celeste;
- Orientar os alunos para que pela característica, o distribua em uma das cartelas recebidas;
- Após organizar as cartas em suas respectivas tabelas de identificação, cada grupo receberá o outro baralho com a identificação a que pertence;

- Os alunos devem anotar seus erros e acertos em relação à distribuição das cartas,
- Cada grupo poderá comparar as suas escolhas em relação aos outros grupos.

Ao término da atividade o professor deverá promover uma discussão com os alunos considerando os erros e acertos dos grupos.

Apêndice I: Atividade 09: Aplicação do Pós-teste.



MNEPEF- MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA- CAMPUS MEDIANEIRA

O presente pós-teste tem por objetivo averiguar os conhecimentos adquiridos após a aplicação do produto educacional acerca da temática Astronomia. O mesmo faz parte da proposta de ensino prevista no produto educacional desenvolvido no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UTFPR. Aplicado na 1ª série do Ensino Médio, do Colégio Estadual Santo Agostinho

ALUNO

QUESTIONÁRIO:

01- (UFPR) “Se olharmos para o céu numa noite clara sem lua, os objetos mais brilhantes que vemos são os planetas Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Também percebemos um número muito grande de estrelas que são exatamente iguais ao nosso Sol, embora muito distantes de nós. Algumas dessas estrelas parecem, de

fato, mudar sutilmente suas posições com relação umas às outras, à medida que a Terra gira em torno do Sol.”

(HAWKING, S. W. Uma breve história do tempo: do Big Bang aos Buracos Negros. Trad. de Maria Helena Torres. Rio de Janeiro: Rocco, 1988. p. 61.)

A respeito do assunto, considere as seguintes afirmativas:

I. O movimento da Terra ao qual o autor se refere determina uma órbita elíptica em que o planeta ora se afasta, ora se aproxima do Sol.

II. O movimento da Terra em torno do Sol é responsável pela sucessão dos dias e das noites.

III. As posições relativas de planetas e estrelas permitem, há muitos séculos, a orientação no espaço terrestre; a constelação do Cruzeiro do Sul, no hemisfério Sul, e a Estrela Polar, no hemisfério Norte, são pontos de referência para esse tipo de orientação.

IV. A distribuição desigual das temperaturas, determinante da vida em distintos lugares da superfície terrestre, está relacionada, entre outros fatores, à forma esférica da Terra e ao ângulo de incidência dos raios solares.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas III e IV, são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

02- Marque a alternativa correta a respeito do modelo astronômico proposto por Cláudio Ptolomeu.

- a) O modelo ptolomaico propunha que o Sol girava ao redor da Terra e todos os outros planetas giravam ao redor do Sol.
- b) Nicolau Copérnico no século XVI propôs que a Terra era o centro do sistema planetário, proposta que era contrária à de Ptolomeu.
- c) O sistema planetário proposto por Ptolomeu trazia a ideia de que a Terra era o centro do Universo e os demais astros giravam ao seu redor.
- d) A proposta de Ptolomeu era a de um universo simples, por isso, o Sol deveria ser o centro e os demais planetas girariam ao seu redor.

e) O modelo planetário proposto por Ptolomeu não foi aceito por muito tempo porque confrontava as ideias da Igreja.

03- (Unir - RO) Em 1609, Galileu Galilei, pela primeira vez na história, apontou um telescópio para o céu. Em comemoração aos quatrocentos anos desse feito, o ano de 2009 foi considerado pela ONU o Ano Internacional da Astronomia. Entre suas importantes observações astronômicas, Galileu descobriu que o planeta Júpiter tem satélites.

Qual a importância histórica dessa descoberta?

- a) Existem corpos celestes que não orbitam a Terra, o que implica que a Terra poderia não ser o centro do Universo.
- b) Comprovou a veracidade da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton.
- c) Permitiu a Johannes Kepler formular suas leis da mecânica celeste.
- d) Existem corpos esféricos maiores que o Planeta Terra, o que implica que a Terra não é o único corpo sólido do Universo.
- e) Mostrou que as Leis de Newton são válidas também para a interação gravitacional.

04- “A maior estrela conhecida do Universo é a VY Canis Majoris, também conhecida como VY Cma, que fica a 5 mil anos-luz da Terra e tem 2,9 bilhões de quilômetros de diâmetro, porte 1.800 a 2.100 vezes maior que o do Sol. O diâmetro da superstar equivale a nove vezes a distância da Terra ao Sol! Mas pode haver astros ainda maiores, já que hoje se conhecem ‘apenas’ 70 septilhões de estrelas no Universo.” (Mundo Estranho)

a) A VY Canis Majoris e o Sol são corpos luminosos ou iluminados? Justifique de acordo com o conceito desses corpos.

b) Apesar de ser bem menor do que a estrela VY Canis Majoris, o Sol ainda assim é a estrela mais importante para nós. Justifique a razão dessa importância.

05- A ordem dos planetas de acordo com sua distância ao Sol é:

- a) Vênus, Terra, Marte, Mercúrio, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- b) Vênus, Terra, Mercúrio, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- c) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Saturno, Júpiter, Urano, Netuno.
- d) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.

06- Constelações são:

- a) Um conjunto de estrelas ligadas entre si pela atração gravitacional
- b) Um conjunto de estrelas que estão aparentemente próximas entre si
- c) Um sinônimo de zodíaco
- d) Um agrupamento de planetas
- e) Um agrupamento de galáxias

07- O movimento de translação terrestre representa o ciclo que a Terra realiza ao redor do Sol. Contudo, há uma pequena diferença entre o momento do ano em que o nosso planeta encontra-se mais próximo e o que ele se encontra mais distante da estrela regente do nosso sistema.

A cada um desses “momentos” citados no texto dá-se o nome de:

- a) mutação e precessão
- b) afélio e periélio
- c) solstício e equinócio
- d) proximidade e distanciamento
- e) gravitação e expansão

08- Sobre o sistema solar, assinale V para verdadeiro e F para falso.

- () O Sol compõe a maior parte da matéria de seu sistema e realiza um movimento de rotação.
- () Todos os planetas do sistema solar realizam o movimento de translação.
- () Plutão, em 2006, foi rebaixado para a categoria de “Planeta Anão” apenas por ser muito pequeno.

- () O sistema solar é composto por oito planetas, quatro deles rochosos e quatro gasosos.
- () O maior planeta do sistema solar é Júpiter.
- () Os dois planetas “vizinhos” da Terra são Marte e Júpiter.
- () A lua terrestre é o único satélite natural do sistema solar.
- () Apenas o planeta Terra apresenta água em seu estado líquido em todo o sistema solar.

09- (São José 2012) Analise as afirmativas abaixo acerca dos movimentos da Terra e estações do ano, e assinale V ou F:

- () Uma consequência da inclinação do eixo terrestre, associada ao movimento de translação terrestre é a desigual duração do dia e da noite.
- () Nos dois dias de equinócio, quando os raios solares incidem perpendicularmente ao Equador, o dia e a noite têm 12 horas de duração em todo o planeta, com exceção dos polos, que têm 24 horas de crepúsculo.
- () Nas zonas temperadas (entre os trópicos e os círculos polares) e polares, o Sol nunca fica a pino, pois os raios solares sempre incidem obliquamente.
- () Em 21 ou 22 de dezembro, o Hemisfério Sul recebe os raios solares perpendicularmente ao Trópico de Capricórnio. Dizemos, então, que está ocorrendo o solstício de verão.

10- Escreva C se certo ou E se errado na frente de cada afirmação abaixo.

- () Quando vemos a lua cheia no Brasil, os japoneses também a viram cheia na noite anterior.
- () A Lua mostra sempre a mesma face para nós porque ela não gira sobre ela mesma.
- () O Sol gira ao redor da Terra todo o dia, por isso temos as partes diurnas e noturnas do dia.
- () A Terra gira ao redor do Sol num movimento chamado de translação.
- () Na fase da Lua nova, não a vemos, isso porque ela está na sombra da Terra.

11- A Terra não está parada no universo. Ela realiza, dentre outros movimentos, o de rotação e o de translação. Sobre esses dois movimentos, responda o que se pede:

11.1. Translação

a) Definição:

b) Duração:

c) Principal consequência:

11.2. Rotação

a) Definição:

b) Duração:

c) Principal consequência:

12- A causa das estações do ano é:

- a) A inclinação do equador da Terra em relação ao plano orbital
- b) O fato da órbita da Terra não ser exatamente circular, e sim elíptica
- c) O fato de ter mais água no hemisfério sul da Terra do que no hemisfério norte
- d) O Sol tem um ciclo de atividade que interfere na energia que chega à Terra

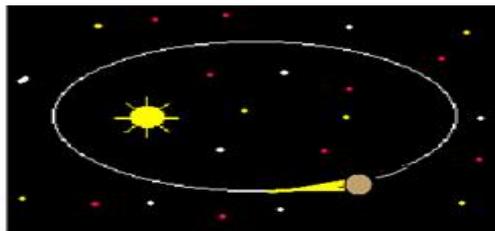
13- Assinale a alternativa que indica apenas os planetas rochosos do sistema solar:

- a) Terra, Vênus, Urano e Netuno.
- b) Marte, Terra, Saturno e Mercúrio.
- c) Vênus, Marte, Plutão e Urano.
- d) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.
- e) Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

14- Escreva C (certo) ou E (errado) na frente de cada afirmação.

- () Os planetas descrevem uma órbita elíptica ao redor do Sol.
- () Os planetas giram ao redor do seu eixo num movimento chamado de rotação.
- () Os planetas giram ao redor do Sol num movimento chamado de translação.
- () Os planetas giram ao redor do Sol em 365 dias.

15- (CFT-SC)



Fonte: <https://fisicaevestibular.com.br/novo/mecanica/gravitacao/lei-da-gravitacao-universal-de-newton/exercicios-de-vestibulares-com-res>

Sobre a trajetória elíptica realizada pela Terra em torno do Sol, conforme ilustração acima é correto afirmar que:

- a) a força pela qual a Terra atrai o Sol tem o mesmo módulo da força pela qual o Sol atrai a Terra.
- b) o sistema mostrado na figura representa o modelo geocêntrico.
- c) o período de evolução da Terra em torno do Sol é de aproximadamente 24 horas.
- d) a velocidade de órbita da Terra no ponto A é maior do que no ponto C.
- e) a velocidade de órbita do planeta Terra independe da sua posição em relação ao Sol.

16- Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase abaixo

- () A Lua não gira sobre ela, pois se girasse veríamos o “outro lado” da Lua
- () O “outro lado” da Lua nunca é iluminado pelo Sol
- () Quando a Lua está crescendo no Brasil estará minguando no Japão

() Quando a Lua está cheia no Brasil, estará cheia também no Japão.

17- (Udesc) Analise as proposições a seguir sobre as principais características dos modelos de sistemas astronômicos e julgue V ou F.

() Sistema dos gregos: a Terra, os planetas, o Sol e as estrelas estavam incrustados em esferas que giravam em torno da Lua.

() Ptolomeu supunha que a Terra encontrava-se no centro do Universo e os planetas moviam-se em círculos, cujos centros giravam em torno da Terra.

() Copérnico defendia a ideia de que o Sol estava em repouso no centro do sistema e que os planetas (inclusive a Terra) giravam em torno dele em órbitas circulares.

() Kepler defendia a ideia de que os planetas giravam em torno do Sol, descrevendo trajetórias elípticas, e o Sol estava situado em um dos focos dessas elipses.

18- A distância média de Marte ao Sol é maior o que a distância média da Terra ao Sol. Portanto, o período e a velocidade orbital de Marte, comparados com o período e a velocidade orbital da Terra, são respectivamente

a) Maior – menor.

b) Menor – maior.

c) Igual – menor.

d) Maior – maior.

e) Menor – menor.

19- (Enem - MEC)

Seu olhar

Na eternidade

Eu quisera ter

Tantos anos-luz

Quantos fosse precisar

Pra cruzar o túnel

Do tempo do seu olhar. (Gilberto Gil, 1984)

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta anos-luz. O sentido prático em geral não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano-luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a:

a) tempo b) aceleração c) distância d) velocidade e) luminosidade

20- “O que aconteceria se a Terra parasse de girar?”

Resposta na lata: tudo sairia voando!

'É impossível que o planeta pare de girar de modo abrupto, mas, se isso acontecesse tudo aquilo que se encontra na superfície terrestre seria arrancado violentamente: as cidades, os oceanos e até o ar da atmosfera', afirma Rubens Machado, do departamento de astronomia da USP. (...)

TANJI, T. *Revista Galileu*, 09 jun. 2015. Acesso em: 10 ago. 2015 (adaptado).

A consequência da hipótese acima apresentada deve-se pela combinação entre:

- a) a inércia e a alta velocidade de rotação terrestre
- b) a força da gravidade e o movimento de translação
- c) o eixo rotacional e o campo magnético da Terra
- d) a massa da Terra e o alinhamento da órbita lunar
- e) a translação e a rotação planetária

Apêndice J: Atividade 10: Questionário de opinião.



MNEPEF- MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA-
CAMPUS MEDIANEIRA

“Uma proposta de Sequência Didática na abordagem de Conceitos Básicos no Ensino de Astronomia”.

Mestranda: Alda Fontoura Rossetto

Orientadora: Professora Doutora Rita de Cássia dos Anjos.

ATIVIDADE: QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO.

Após a sua participação na aplicação do Produto Educacional “**Uma proposta de Sequência Didática na abordagem de Conceitos Básicos no Ensino de Astronomia**”, gostaria que você desse a sua opinião respondendo algumas questões sobre a aplicação do mesmo. Não há necessidade de se identificar.

Muito obrigada pela sua colaboração.

Questão 01- Quais os pontos positivos que podem ser destacados durante a aplicação do produto “Uma proposta de Sequência Didática na abordagem de Conceitos Básicos no Ensino de Astronomia”?

Questão 02- Quais os pontos negativos que podem ser destacados durante a apresentação do produto “Uma proposta de Sequência Didática na abordagem de Conceitos Básicos no Ensino de Astronomia”?

Questão 03- Qual das atividades trabalhadas lhe despertou maior interesse? Por quê?

Questão 04- Qual das atividades realizadas lhe despertou menor interesse? Por quê?

Questão 05- Na sua concepção, as atividades realizadas na sequência didática, contribuíram para a aprendizagem significativa do conteúdo abordado? Por quê?

Questão 06- Você considera que atividades experimentais e audiovisuais contribuem na elaboração e compreensão dos saberes? Explique.

Questão 07- Em sua opinião o uso das tecnologias, na forma de aplicativos, contribui significativamente para compreensão dos conteúdos abordados, tanto no aspecto teórico quanto cotidiano? Explique.

08- Sua opinião é muito importante, portanto, deixe suas sugestões para como forma de contribuição.
