



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

REGINALDO LIMA GOMES

**ANÁLISE SOBRE CONHECIMENTOS GERAIS DE
ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA ENTRE
UNIVERSITÁRIOS E PESSOAS EM GERAL DA
REGIÃO DE ARIQUEMES-RO**

ARIQUEMES - RO
2013

Reginaldo Lima Gomes

**ANÁLISE SOBRE CONHECIMENTOS GERAIS DE
ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA ENTRE
UNIVERSITÁRIOS E PESSOAS EM GERAL DA
REGIÃO DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de
Graduação em Física da Faculdade de
Educação e Meio Ambiente – FAEMA
como requisito parcial a obtenção do título
de Licenciatura em Física

Prof. Orientador: Ms. Thiago Nunes Jorge

Ariquemes - RO

2013

Reginaldo Lima Gomes

**ANÁLISE SOBRE CONHECIMENTOS GERAIS DE
ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA ENTRE
UNIVERSITÁRIOS E PESSOAS EM GERAL DA
REGIÃO DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Orientador: Ms Thiago Nunes Jorge
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms Gustavo José Farias
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp Isaías Fernandes Gomes
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, _____ de _____ de 2013

À minha mãe, que lutou
pela minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela confiança, motivação e a credibilidade.

Aos meus irmãos.

Ao Prof. Orientador Thiago Nunes Jorge, por sua excelente dedicação em todas as etapas deste trabalho.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

As pessoas entrevistadas, pela concessão de informações importantes para a realização deste estudo.

Aos meus amigos Wesley, Rafão, Ronnie, Chinchila e Maranhão, por compartilharem tanta sabedoria.

E o que dizer a você Emily Thauany?

Obrigado pela paciência, pelo incentivo, pela força, por todo o seu carinho e principalmente pelas minhas ausências durante a realização deste trabalho.

A minha primeira sobrinha, por seu sorriso cativante.

Ao meu tio Damião pela confiança.

A todos que, de algum modo, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

No modo de vida atual, as pessoas passam muito tempo em ambientes cuja iluminação é provida artificialmente e, assim, trabalham, descansam e se transportam, sem depender do brilho do Sol ou da Lua. Os relógios com que determinam o ritmo das suas atividades diárias nem de longe sugerem a lembrança de como os intervalos de tempo foram originalmente definidos em termos dos fenômenos celestes.

CARLOS APARECIDO KANTOR

RESUMO

A astronomia e a astrofísica são assuntos extremamente interessantes que perturbam a mente humana por seus mistérios e suas grandezas inimagináveis. Seus modelos explicativos para o Universo influenciam a cultura e a vida ao longo da história da humanidade, entretanto, assuntos sobre esses temas deixaram de ser explicados nas escolas, estando hoje apenas nos jornais, websites e filmes de ficção científica. Este trabalho relata as atividades desenvolvidas com uma classe de acadêmicos do primeiro período do curso de Licenciatura em Química da FAEMA. Através de um levantamento bibliográfico foi possível desenvolver um minicurso, com auxílio de um objeto virtual de aprendizagem (Stellarium 0.12.1) e um telescópio para a observação do céu noturno. Realizou-se também uma pesquisa quantitativa através de um questionário, para comparar o nível de conhecimento entre alunos do ensino fundamental e médio incompleto, e os acadêmicos de química. O desempenho baixo de ambos (na maioria das questões abaixo de 50%) mostra que esses temas poucos são passados nas escolas.

Palavras-chaves: Astronomia, Astrofísica, Ensino médio.

ABSTRACT

Astronomy and astrophysics are extremely interesting subjects that disturb the human mind by its mysteries and its unimaginable greatness. Their explanatory models for the universe influencing the culture and life throughout the humanity history, however, subjects on these issues left to be explained in schools, and today only in newspapers, websites and science fiction films. This paper describes the activities undertaken with a class of students from the first period of the bachelor's degree in chemistry of FAEMA. Through a literature survey was possible to develop a short course with the aid of a virtual object learning (Stellarium 0.12.1) and a telescope to observe the night sky. We also conducted a quantitative survey using a questionnaire, to compare the level of knowledge among students of primary and secondary school incomplete, and academic chemistry. The low performance of both (most of the questions below 50%) shows that these subjects are passed a little on the schools.

Keywords: Astronomy, Astrophysics, Teaching medium.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O sistema solar. Da esquerda para a direita: O Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno	16
Figura 2 - O sol, obtida pelo satélite SOHO (The Solar and Heliospheric Observatory), da ESA/NASA.....	18
Figura 3 - O modelo representado na figura mostra as principais regiões do Sol.....	19
Figura 4 - Esquema que representa as estações do ano. As estações são provocadas pela inclinação do eixo terrestre de $23^{\circ}27'$ relativamente à perpendicular do plano da órbita elíptica	21
Figura 5 - Imagem colorida do planeta Mercúrio	24
Figura 6 - Camadas constituintes da Terra	24
Figura 7 - Vênus totalmente coberto por uma grossa camada de nuvens de ácido sulfúrico.....	26
Figura 8 - O planeta Terra	27
Figura 9 - imagem da Lua cheia obtida pela Apollo 11	28
Figura 10 - Esquema de um eclipse lunar	28
Figura 11 - Esquema de um eclipse Solar	29
Figura 12 - Planeta Marte.....	30
Figura 13 - Monte olimpo.....	30
Figura 14 – Satélites naturais de Marte, Fobos (esquerda) e Deimos	31
Figura 15 - Cinturão de asteroides localizado entre os planetas Júpiter e Marte	32
Figura 16 - Planeta Júpiter. A seleção a esquerda representa a Grande Mancha Vermelha.....	33
Figura 17 - Os satélites galileanos, descobertos há 4 séculos. Da esquerda para direita Io, Calisto, Ganimedes e Europa.....	34
Figura 18 - Imagem do planeta Saturno obtida pela Voyager 2	35
Figura 19 - Titan	35
Figura 20 - O planeta Urano com seu sistema de anéis inclinado em relação ao plano da órbita. Os dois pólos viram-se na direção do Sol alternadamente ao longo da órbita a cada 8 anos aproximadamente.	36
Figura 21 - Luas de Urano: Oberon (da esquerda) e Titânia.....	37
Figura 22 - Planeta Netuno	38

Figura 23 - Tritão, superfície fotografada por Voyager 2	38
Figura 24 - Plutão o planeta-anão (direita) e Caronte seu satélite natural	39
Figura 25 - Representação do grau de inclinação de cada planeta	40
Figura 26 - Asteróide Gaspra	41
Figura 27 - Cinturão de asteroides localizado entre as órbitas de Marte e Júpiter	41
Figura 28 - Meteoróide	42
Figura 29 - O Meteorito Hoba, o maior meteorito do mundo, descoberto em 1920. Pesa cerca de 66 toneladas	42
Figura 30 - Meteoro da chuva Leónidas, de 17 de Novembro de 1998. Crédito: Lorenzo Novato	43
Figura 31 - O cometa Hale-bopp fotografado em 1997	43
Figura 32 - Diagrama H-R, que mostra como as estrelas se distribuem Conforme sua cor (temperatura) e brilho (luminosidade)	44
Figura 33 - Nebulosa da Hélice expele material cósmico enquanto sua vida termina. Objeto está localizado a 650 anos-luz da Terra, na constelação de Aquário	46
Figura 34– Ciclo de vida das estrelas	47
Figura 35 - gráfico da questão 1.....	52
Figura 36 - gráfico da questão2.....	53
Figura 37 - gráfico da questão3.....	53
Figura 38 - gráfico da questão4.....	54
Figura 39 - gráfico da questão5.....	54
Figura 40 - gráfico da questão6.....	55
Figura 41 - gráfico da questão7.....	55
Figura 42 - gráfico da questão8.....	56
Figura 43 - gráfico da questão9.....	56
Figura 44 - gráfico da questão10.....	57
Figura 45 - gráfico da questão11.....	57
Figura 46 - gráfico da questão12.....	58
Figura 47 - gráfico da questão13.....	58
Figura 48 - gráfico da questão14.....	59
Figura 49 - gráfico da questão15.....	59
Figura 50 - gráfico da questão16.....	60
Figura 51 – gráficos da questão I.....	60
Figura 52–gráficos da questão II	61

Figura 53 – gráficos da questão III	61
Figura 54 – gráficos da questão IV	62
Figura 55 – gráficos da questão V	62
Figura 56 – gráficos da questão 17	63

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 O SISTEMA SOLAR.....	16
2.2 O SOL	17
2.2.1 Movimento Anual do Sol	20
2.2.2 Estações do Ano	20
2.3.1 Mercúrio	23
2.3.2 Vênus	25
2.3.3 Terra	26
2.3.3.1 A Lua	27
2.3.3.2 Eclipse solar e lunar	28
2.3.4 Marte	30
2.3.5 O Cinturão de Asteroides	31
2.3.6 Júpiter	32
2.3.7 Saturno	34
2.3.8 Urano	36
2.3.9 Netuno	37
2.3.10 Plutão	39
2.4 ASTERÓIDES, METEOROIDES, METEORITO E METEORO, QUAL ADIFERENÇA?	41
2.5 COMETAS	43
2.6 VIDA E MORTE DAS ESTRELAS.....	44
2.6.1 A evolução das Estrelas	45
2.6.2 Anãs Brancas	46
2.6.3 Anãs Marrons – Sóis Desativados	47
2.6.4 Supernovas	47
3 OBJETIVOS	50
3.1 OBJETIVO GERAL	50
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	50
4 METODOLOGIA	51
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52

CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE A.....	75
ANEXO–DICIONÁRIO DE ASTRONOMIA.....	79

INTRODUÇÃO

Atualmente as pessoas já não olham mais para o céu para determinar sua localização, saber as horas ou até mesmo saber em que época do ano se esta. O homem aprendeu a dominar o conhecimento sobre os movimentos dos astros entre outras características e a guardar essas informações. Estas que podem ser obtidas com a visualização de um simples calendário, GPS e os relógios que dividem o tempo em horas, minutos e segundos.

A lua juntamente com as estrelas deteve um papel importante no ciclo da vida dos animais e já dominou a vida do ser humano na antiguidade. Entretanto, com o aumento da tecnologia seus atributos se tornaram meramente embelezador ou romântico nada tendo a ver com a importância que lhe foi dada pelos povos antigos.

A utilização da astronomia foi de fundamental importância para a sobrevivência na antiguidade. Observatórios antigos espalhados por todo o globo mostram que todas as civilizações, independentemente uma das outras, procuraram entender e se localizar, plantar e realizar rituais pagãos durante eclipses, solstícios e equinócios além de utilizar as constelações como guia espiritual.

O estudo da astronomia atualmente perdeu o seu espaço em função do aumento de outras áreas da ciência que estão mais presentes do que os astros a milhões de anos luz. Porém, de acordo com os PCN's (2010) é indispensável para o aluno a compreensão da natureza cosmológica que o ajuda a se perguntar e a buscar respostas sobre a sua origem e o seu lugar na história do universo. É muito importante também que ao concluir o ensino básico o estudante tenha noção das origens do universo e da sua evolução. Assim o Universo, Terra e vida, constituem mais um tema estruturador que representa uma das possíveis formas do meio no qual o aluno está inserido.

O embasamento teórico e experimental deste trabalho acontece em cima das atividades realizadas no trabalho desenvolvido por Alberto Antonio Mees cujo título é Astronomia: motivação para o ensino de Física na 8ª série, que realiza um levantamento bibliográfico sobre a história dos programas de ensino de ciências no Rio Grande do Sul. Que relata também os resultados sobre a avaliação prévia do

conhecimento dos alunos, a Física e o Universo, comparação entre o tamanho dos planetas e o Sol, atividades em grupos, uso da informática, entre outros.

Este trabalho se inicia com uma breve revisão de alguns temas de astronomia para dar base teórica ao conteúdo em estudo, introduzindo sobre as características do sistema solar e os objetos que o constituem. Em seguida se explica a relação entre os movimentos da Terra, Lua e Sol, para a compreensão dos fenômenos astronômicos. Destacam-se também algumas características dos oito planetas que fazem parte do sistema solar, além das definições acerca de cometas, asteroides, meteoroides, meteoros e Plutão que deixou de ser um planeta desde 2006, estando agora em uma classe diferente da dos planetas conhecida como planeta-anão.

Apresenta-se na sequência a vida e morte das estrelas para que se possa conhecer as teorias e modelos propostos para a sua evolução sequencial e sua classificação no diagrama H-R. Lembrando que a elaboração de todo esse arcabouço teórico e dos modelos hoje predominantes ocorreu acompanhada por convicções e hipóteses que são estudadas até os dias de hoje.

Conclui-se o trabalho com a análise de uma pesquisa sobre alguns temas relacionados à astronomia, realizado com acadêmicos do primeiro período do curso de Química e outros participantes do ensino fundamental e médio incompleto com a finalidade de comparar quantitativamente por meio de um questionário para comparar o conhecimento dos diferentes níveis escolares.

O trabalho pretende ajudar a divulgação das ciências astronômicas e despertar a curiosidade e o interesse das pessoas por questões que não são notadas no cotidiano embora elas estejam sempre presentes na vida de cada ser. Mostra também que o ser humano faz parte de algo bem maior, extremamente grande e quase inexplicável que é esse mundo astronômico, onde a comunidade científica acredita encontrar as respostas da origem da vida, evolução e a solução para a preservação da raça humana.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SISTEMA SOLAR

O sistema solar é formado pelo Sol, planetas e seus satélites entre outros corpos menores (como cometas, asteroides e etc.), além do meio interplanetário (Fig. 01). No Universo, a distribuição e hierarquia dos objetos são regidas basicamente pela força gravitacional. Como o Sol é formado por uma grande quantidade de matéria (Quadro 1) concentrada em uma região relativamente pequena, ele é um foco de atração que reúne em torno de si vários corpos (planetas, asteróides, cometas, etc.). Assim, uma das definições para o sistema solar é: o conjunto de todos os corpos (ou matéria) cujo principal centro de atração é o Sol. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).



Fonte: <http://www.jpl.nasa.gov>

Figura 1 - O sistema solar. Da esquerda para a direita: O Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno

A força gravitacional mantém dois corpos unidos. Vamos considerar, por exemplo, a Terra e a Lua. Sabemos que é a força gravitacional que as mantém unidas, mas, se a força é de atração e na direção da linha que une os seus centros, por que, então, esses dois corpos não colidem? Isso acontece devido à rotação. A quantidade de rotação de um corpo com relação a um ponto é medida por uma grandeza chamada momento angular. (HOVARTH, 2008).

Já o seu momento angular está praticamente distribuído nos planetas. Estes giram em torno do Sol no mesmo sentido que o Sol gira em torno de si mesmo, ou de seu eixo. Falando em linguagem astronômica, o sentido de rotação do Sol é o mesmo da translação dos planetas. Esse sentido é chamado prógrado. Mas nem todos os planetas rotacionam (giram em torno de si mesmos) nesse mesmo sentido. O sentido de rotação de Vênus e Urano é contrário a dos outros planetas. Outra característica do sistema solar é a de que as órbitas dos planetas estão aproximadamente em um mesmo plano, que é o mesmo do equador do Sol, as órbitas são, também elípticas. (SILVA et al, 2010).

Essas informações são importantes, não apenas para caracterizar o sistema solar, mas também porque devem ser reproduzidas pelos modelos que tentam explicar a sua formação. Assim as missões espaciais podem produzir um avanço ainda maior no conhecimento sobre o sistema solar.

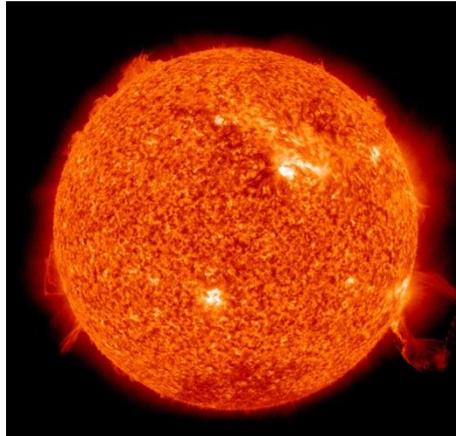
Componente	Massa
Sol	99,85%
Júpiter	0,10%
Demais planetas	0,04%
Cometas	0,01% (?)
Satélites e anéis	0,000 05%
Asteroides	0,000 000 2%
Meteoroides e poeira	0,000 000 1% (?)

Fonte: OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p. 102

Quadro 1 - Massa do sistema solar

2.2 O SOL

O Sol (Fig. 2) é a estrela mais próxima do Planeta Terra, a que melhor conhecemos e a que mais influencia as nossas vidas. É praticamente impossível não notá-lo em um dia claro de verão, ou perceber a sua "ausência" em um dia chuvoso. Basicamente, é uma enorme esfera de gás incandescente, em cujo seu núcleo acontece a geração de energia através de reações de fusão nuclear devido a contração provocada pela força da gravidade tonando assim tão altas as densidades e temperaturas. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA,2004).



Fonte: Nasa

Figura 2 - O sol, obtida pelo satélite SOHO (The Solar and Heliospheric Observatory), da ESA/NASA.

A massa do Sol é composta por 73% de hidrogênio, o mais abundante no Universo. O restante é constituído basicamente por hélio. Apenas 0,1 % da massa do Sol é composta por elementos mais pesados. O quadro 2 mostra alguns dados relativos ao Sol. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004)

Dados	Quantidades
Massa	332.950 massas terrestres
Raio médio	109,2 raios terrestres
Densidade média	1,408 gramas por centímetro cúbico
Densidade central	162,2 gramas por centímetro cúbico
Período de rotação	609,12 horas (cerca de 25 dias)
Distância média à Terra	149,6 milhões de quilômetros

Fonte: National Space Science Data Center (NSSDC)

Quadro 2 - Alguns dados solares

É no núcleo da estrela, com sua altíssima temperatura, que acontecem as reações nucleares de produção de energia. Essa energia é transportada até a superfície através de camadas que envolvem o núcleo, denominadas envoltórios. A seguinte figura mostra algumas dessas camadas.

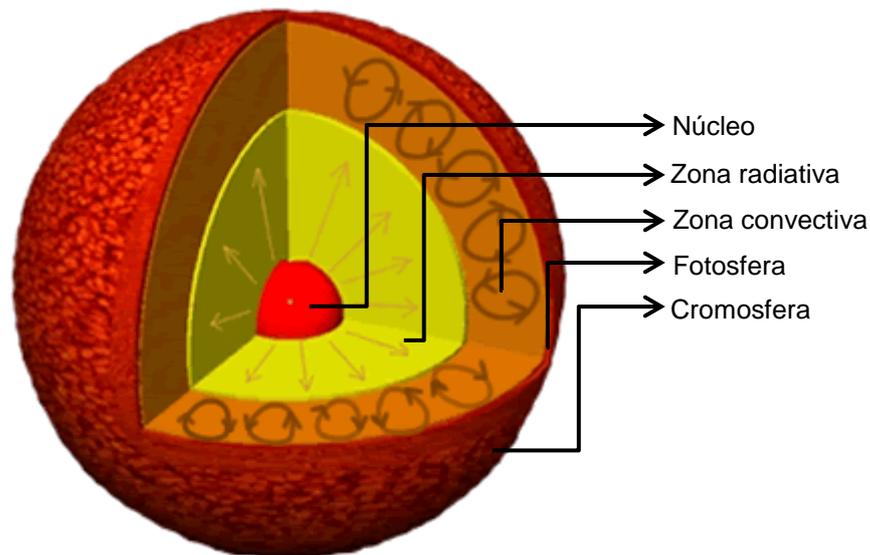


Figura 3 - O modelo representado na figura mostra as principais regiões do Sol

A fotosfera, com cerca de 330 km de espessura e temperatura de 5785 K, é a camada visível do Sol. Logo abaixo da fotosfera se localiza a zona convectiva, se estendendo por cerca de 15% do raio solar. Na zona convectiva o transporte de energia é pelo movimento das parcelas de gás (transporte mecânico). Abaixo dessa camada está a zona radiativa, onde a energia flui por radiação, isto é, não há movimento das parcelas de gás, só transporte de fótons. A cromosfera é a camada da atmosfera solar logo acima da fotosfera e tem baixa densidade. A palavra vem do grego: cromo = cor. Ela tem cor avermelhada e é visível durante os eclipses solares, logo antes e após a totalidade. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

As porções mais internas do gás, aquecidas pela radiação que vem do núcleo, expandem-se e sobem até a superfície, onde perdem energia e esfriam. Ao esfriarem, tornam-se mais densas e pesadas, voltando a descer. É devido a esse processo, chamado convectivo, que a superfície do Sol apresenta-se coberta por grãos. Observando-se a superfície solar com grande ampliação os padrões de granulação se assemelham às bolhas de gás quente transportando a energia do interior para a superfície. (HORVATH, 2008).

Toda essa energia do Sol é produzida por um mecanismo chamado fusão nuclear. Nesse processo dois elementos simples se fundem para produzir um elemento mais pesado, liberando muita energia. Este processo será explicado em mais detalhes mais adiante.

2.2.1 Movimento Anual do Sol

O sol parece se mover entre as estrelas, no período de um ano descrevendo assim uma trajetória Eclíptica na esfera celeste. A Eclíptica é um círculo imaginário com inclinação de $23^{\circ}27'$ em relação ao Equador Celeste, correspondente à órbita aparente do Sol em volta da Terra. É devido a essa inclinação que acontece às estações do ano. (KANTOR, 2012).

2.2.2 Estações do Ano

A Terra apresentava uma regularidade aproximada das estações do ano isso era fato bem conhecido e aproveitado para fins agrícolas na Antiguidade. A correspondência das temperaturas com a duração dos dias era bastante evidente: no inverno os dias são curtos e a temperatura baixa, já no verão acontece o contrário. Uma observação simples que permite a visualização do movimento do Sol durante um ano é colocar uma haste fincada ao solo e observar a sua sombra e determinar quando a sombra ao meio-dia é a menor de todas as sombras do ano (primeiro dia de verão) e quando é mais comprida (primeiro dia do inverno). Estes dias recebem os nomes de solstício de verão e solstício de inverno. Existem também dois dias por ano em que a duração do dia e da noite é igual, e eles são chamados de equinócios de primavera e outono, datas na quais começam estas estações (Fig. 4). (KANTOR, 2012).

De acordo com Horvath (2008) depois de admitir que a Terra se movimenta, o mais simples é associar regularidades das estações ao movimento da terra em torno do Sol. Para esse período de translação do planeta Terra foi determinada em 365 dias 5 horas 48 minutos e 46 segundos. E assim ao estabelecer o calendário moderno adotou-se a decisão de juntar essas horas restantes para adicionar um dia extra a cada 4 ano, os chamamos assim anos bissextos (por ele conter dois seis 366).



Figura 4 - Esquema que representa as estações do ano. As estações são provocadas pela inclinação do eixo terrestre de $23^{\circ}27'$ relativamente à perpendicular do plano da órbita elíptica

Mas, porque compreender hoje o movimento aparente do Sol? A resposta pode ser facilmente encontrada, pois as estações do ano estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento das atividades humanas. Os agricultores, no cultivo de uma determinada espécie de planta, devem levar em consideração uma série de fatores como o solo, a vegetação e principalmente o clima da região. Os arquitetos, ao construírem uma casa ou edifício, procuram a iluminação solar mais adequada para sua obra e, para isso, devem levar em consideração o movimento aparente do Sol ao longo do ano. Os engenheiros, na intenção de construírem coletores de energia solar cada vez mais eficientes, precisam saber qual o ângulo ótimo de incidência da radiação solar ao longo do dia e em diferentes épocas do ano. Aos astrônomos, aos meteorologistas, aos estudantes e professores dos mais diversos níveis. A todos aqueles que desejam utilizar a luz solar como fonte de energia não poluente. Enfim, a uma legião de curiosos (SILVA et al., 2010).

Vale ressaltar que as datas utilizadas na determinação do começo e do final de cada estação do ano (21/3; 21/6; 23/9; 21/12) são convencionais. Foram selecionadas para efeito prático, pois, na verdade, a interferência de diversos fatores tende a alterar esses dias, para mais ou para menos, a cada determinado período de tempo. A estação se inicia, verdadeiramente, quando o planeta Terra e o Sol estão numa posição em que os raios solares incidem perpendicularmente a linha do Equador (primavera e outono) ou a um dos trópicos (verão e inverno). (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004)

2.3 OS PLANETAS E SEUS SATÉLITES

De acordo com Kouzmin-Korovaeff (2010) ao observarem continuamente o céu, os antigos perceberam a existência de pelo menos dois tipos de objetos. Enquanto a imensa maioria dos pontinhos brilhantes no céu, as estrelas, possuía posições relativas imutáveis, alguns poucos pontos pareciam passear por entre elas. Esses objetos foram chamados planetas, que em grego significa errante. São cinco os planetas observáveis a olho nu: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. A Lua também foi considerada um astro errante, mas hoje sabemos que não é um planeta, pela definição atual. A Lua é hoje considerada um satélite. Enquanto um planeta orbita em torno do Sol, um satélite orbita em torno de um planeta. Porém, do ponto de vista de composição e características físicas, os planetas e satélites podem ser muito parecidos em alguns casos.

Ao redor do Sol orbitam oito planetas conhecidos. Em ordem de proximidade média ao Sol são eles: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Algumas de suas características orbitais são listadas no Quadro 3. (HORVATH, 2008).

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2004) existem dois tipos básicos de planetas, os terrestres ou telúricos, que são do tipo da Terra, e os jovianos, que são do tipo de Júpiter. Os planetas terrestres compreendem os quatro planetas mais próximos do Sol: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. São pequenos, de baixa massa e compostos basicamente por elementos pesados. São também chamados de planetas internos por serem os mais próximos ao Sol. Possuem poucos ou nenhum satélite e são desprovidos de anéis. A superfície é sólida e a atmosfera é tênue,

comparada com a massa do planeta. Os planetas terrestres apresentam ou apresentaram atividade vulcânica, causando modificações importantes em sua estrutura interna e na superfície. Os jovianos compreendem os quatro planetas mais distantes ao Sol: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. São grandes em dimensão e massa, como Júpiter. Este, por sua vez, é o que mais guarda relação com o Sol. Sua massa está próxima à das menores estrelas. Se esta fosse um pouco maior, o processo de fusão nuclear poderia ocorrer em seu interior e ele seria uma estrela. Os planetas jovianos, também chamados gigantes, são compostos basicamente por hidrogênio e hélio. Por isso, apesar de sua grande massa, são menos densos. Não possuem superfície sólida e sua atmosfera densa. Possuem tipicamente muitos satélites e todos exibem anéis.

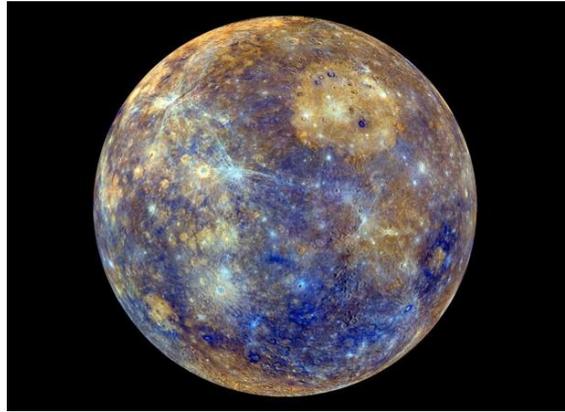
Planeta	Massa¹	Raio Equatorial¹	Achatamento²
Mercúrio	0,0553	0,383	0,0
Vênus	0,815	0,950	0,0
Terra	1,000	1,000	0,0034
Marte	0,107	0,532	0,0065
Júpiter	317,83	11,21	0,0649
Saturno	95,162	9,449	0,0980
Urano	14,536	4,007	0,023
Netuno	17,147	3,883	0,0171

Fonte: NSSDC. 1 - Valor relativo ao terrestre, 2 – relativo ao diâmetro polar.

Quadro 3 - Alguns dados físicos dos planetas

2.3.1 Mercúrio

De acordo com Horvath (2008), Mercúrio (Fig. 5) apresenta uma superfície muito afetada por crateras de vários tamanhos, algo semelhante à Lua. É o primeiro a partir do Sol, além disso, é o menor, praticamente 40% menor que a Terra. A sua densidade média é alta, indicando que seu interior é provavelmente 70% de ferro. Mercúrio não possui satélites conhecidos, o que ocorre também com Vênus.



Fonte: NASA

Figura 5 - Imagem colorida do planeta Mercúrio

Outra característica interessante é que o planeta parece não ter manto (camada que rodeia o núcleo central, anterior á crosta veja a Fig. 6), e mais aparenta ser um “grande núcleo”. Na parte próximo ao centro, é provável que a matéria esteja em estado líquido em movimento gerando assim as correntes elétricas que poderiam explicar a manutenção do campo magnético observado. (HORVATH, 2008).

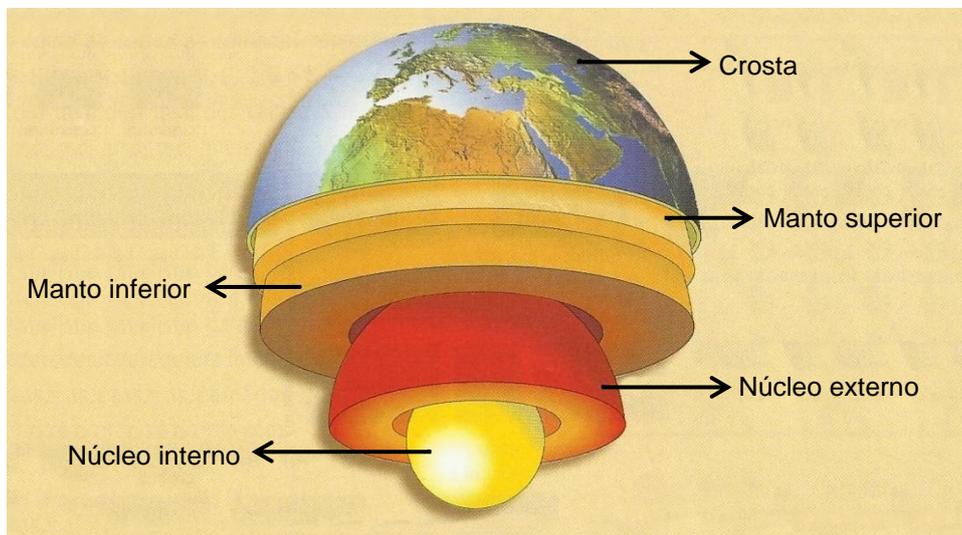


Figura 6 - Camadas constituintes da Terra

Mercúrio é constantemente varrido pelas partículas emergentes do sol que constituem o chamado vento solar. O seu movimento de rotação está diretamente ligado com o período orbital, que gira uma volta e meia a cada órbita. A órbita de Mercúrio não está contida no mesmo plano que os outros planetas, o que não chega

a ser considerado uma anomalia já que a proximidade do Sol perturba o planeta de forma substancial e poderia ser a causa do desvio. Quanto à densidade, é o planeta mais denso do Sistema Solar, o seu núcleo é constituído por ferro, com uma parte líquida e outra sólida. O planeta Mercúrio pode ser visto a olho nu em períodos específicos, como ao amanhecer e ao entardecer. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

Veja alguns dados relativos a este planeta no quadro abaixo:

Parâmetros	Mercúrio
Rotação	58 dias*
Translação	87 dias*
Diâmetro	4878 km
Temperatura máxima	427 °C
Temperatura mínima	-173°C
Luas	0
Composição da atmosfera	Hélio, Sódio e Oxigênio

Fonte: http://www.apolo11.com/tema_astronomia_mercurio.php. * relativo aos dias terrestres.

Quadro 4 - Algumas características gerais de Mercúrio

2.3.2 Vênus

Vênus é semelhante ao planeta Terra quanto à sua massa e raio. Apesar dessas similaridades, entretanto, sua atmosfera é bastante diferente da terrestre, pois tem uma atmosfera quase que totalmente composta de dióxido de carbono (96%). O planeta está coberto de uma camada de nuvens (Fig. 7) compostas de ácido sulfúrico (H_2SO_4), onde o enxofre é fornecido pela intensa atividade vulcânica. (RODRIGUES, 2001).



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 7 - Vênus totalmente coberto por uma grossa camada de nuvens de ácido sulfúrico

Por ter um tamanho relativamente grande, seu manto é convectivo, pois não consegue dissipar o calor interno por condução, como acontece com Mercúrio. A convecção levou gases para a superfície, de modo a formar uma atmosfera composta basicamente por gás carbônico. O gás carbônico é responsável pela ocorrência do efeito estufa que eleva a temperatura na superfície a 460°C. Note que essa temperatura chega a superar a de Mercúrio que está mais próximo do Sol e esperaríamos que fosse mais quente. (HORVATH, 2008)

Vênus gira em sentido contrário ao da maior parte dos movimentos do sistema solar. Uma curiosidade particular de Vênus é que o tempo de rotação (243 dias) supera o de translação (225 dias). Assim, o dia em Vênus dura mais que o ano!

2.3.3 Terra

O planeta Terra é o terceiro mais próximo do sol, dos oito planetas que compõem o sistema solar. O “planeta azul” (Fig. 8) como também é conhecido, é coberto, em mais de 70%, por água dos oceanos, sem considerar rios e mares que ficam na parte seca do planeta. Até então é considerado o único, pela existência e complexidade da vida em sua superfície. O planeta tem uma característica bastante importante para que haja vida: a existência de atmosfera. É composta por vários gases, sendo o nitrogênio, o oxigênio e o argônio os três principais gases da

atmosfera. Ela serve para vários fins, entre eles, proteger a Terra de raios ultravioletas e prover oxigênio para a respiração dos seres vivos. (MORAIS, 2009).



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 8 - O planeta Terra

A Terra realiza os movimentos de translação, que é o movimento em torno do Sol, durando 365 dias (um ano) e o movimento de rotação, movimento em torno de seu próprio eixo, que dura cerca de um dia (24 horas). O planeta tem 3/4 de sua superfície coberto pela água. Apenas para se ter uma ideia da quantidade de água dos oceanos, se a superfície do planeta se aplainasse, o planeta seria coberto por um oceano de 400m de profundidade. A água é um dos fatores essenciais que levou à existência da vida. É um planeta bastante ativo geologicamente: possui vulcanismo e movimentos tectônicos importantes resultantes da convecção do manto interno à crosta. A Terra possui um satélite natural, conhecida como Lua. A superfície da Lua é coberta por crateras de impacto, principalmente na face oposta à Terra. (RODRIGUES, 2001).

2.3.3.1 A Lua

De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2004) a Lua é o corpo celeste mais próximo da terra. É um satélite natural relativamente particular dentro do sistema solar, pois possui um tamanho comparável ao da Terra. Sua massa é apenas 80

vezes menor que a da Terra. Ganimedes, por exemplo, que é um dos satélites de Júpiter, possui massa 10.000 vezes menor que a do planeta. O tamanho da Lua é apenas 1/4 do da Terra.

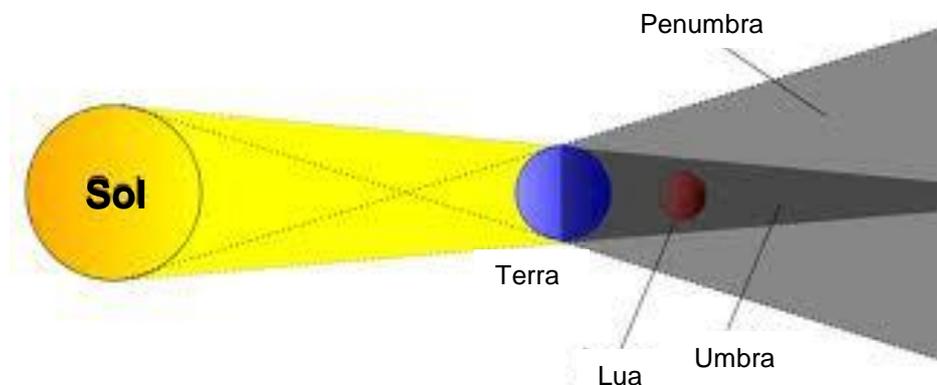


Fonte: NSSDC

Figura 9 - imagem da Lua cheia obtida pela Apollo 11

2.3.3.2 Eclipse solar e lunar

Um eclipse acontece quando um corpo entra na sombra de outro. Assim quando a Lua entra na sombra da Terra, acontece um eclipse lunar. Quando a Terra é atingida pela sombra da Lua, acontece um eclipse solar. Este processo pode ser exemplificado com as figuras 10 e 11. (REIS et al., 2011)



Fonte: <http://astro.if.ufrgs.br>

Figura 10 - Esquema de um eclipse lunar

A figura abaixo representa um eclipse solar e apenas as pessoas que estiverem na “sombra mais forte” (Umbra) observarão um eclipse total. Os que estiverem na parte mais clara (penumbra) observarão um eclipse parcial.

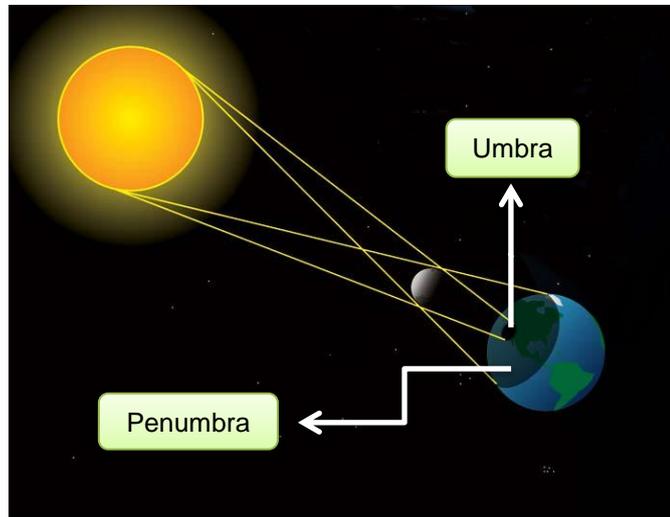


Figura 11 - Esquema de um eclipse Solar

De acordo com o Quadro 5 o tempo que a Lua demora para completar uma volta no planeta Terra (translação) é o mesmo tempo para dar uma volta sobre o seu próprio eixo (rotação). E é por este motivo que um observador da Terra sempre verá a mesma face da Lua.

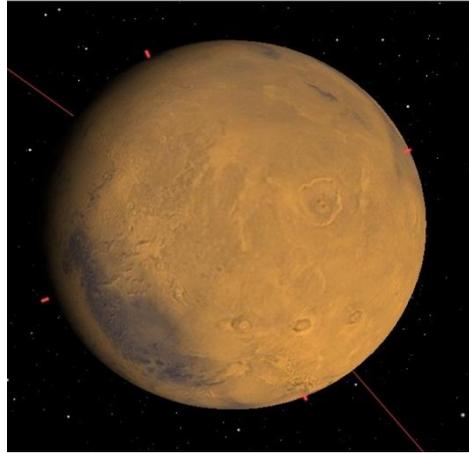
Parâmetros	Terra	Lua
Massa	$5,9736 \times 10^{24}$ kg	0,0123 Massa _{Terra}
Raio equatorial	6378 km	0,2724 Raio _{Terra}
Achatamento	0,0034	0
Período orbital	365,256 dias	27,322 dias
Inclinação da órbita	0 graus	5,1 graus
Período de rotação	23,9345 horas	655,7 horas (27,32 dias)

Fonte: NSSDC

Quadro 5 – Alguns dados da Terra e da Lua

2.3.4 Marte

Marte é o planeta terrestre mais distante do Sol. Possui uma atmosfera tênue, cujo componente principal é o gás carbônico (95 %). Sua cor avermelhada é devida à poeira que cobre parcialmente a sua superfície, ver Figura 12. Parte desta é recoberta por lava solidificada, formando grandes planícies.



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 12 - Planeta Marte

Marte abriga a mais alta montanha (o Monte Olimpo de 12.000m, Fig. 13) do sistema solar, que é um vulcão extinto, mas como Marte é um planeta pequeno, esses processos cessaram e atualmente seu calor é dissipado por condução.



Fonte: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2011/10/monte-olimpo.jpg>

Figura 13 - Monte olimpo

O planeta possui dois pequenos satélites, Fobos (em grego, Medo) e Deimos (Terror) em órbitas bem próximas à superfície, e que provavelmente são asteroides capturados. São pequenos, da ordem de 10 quilômetros de raio, e possuem forma irregular, como a de uma batata. Veja a figura abaixo:

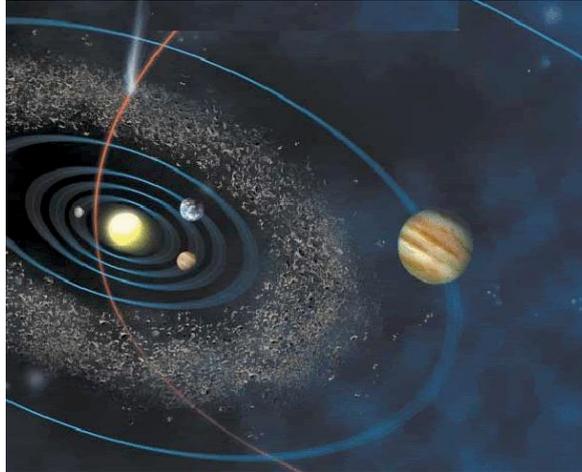


Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 14 – Satélites naturais de Marte, Fobos (esquerda) e Deimos

2.3.5 O Cinturão de Asteroides

Entre a órbita de Marte e Júpiter existe uma região que contém pequenos corpos remanescentes da formação chamado cinturão de asteroides (ver Fig. 15). Estudos apontam que a influência de Júpiter impediu a formação de um planeta nessa localização. É sabido também que o próprio Júpiter é responsável por perturbar as órbitas e “empurrar” alguns destes asteroides na direção interior, onde podem atravessar a órbita da Terra. É grande a quantidade de corpos pequenos (seus tamanhos podem chegar até dezenas de metros) que passa despercebido entre a Terra e a Lua. Há pelo menos 1000 asteróides que atravessam a órbita da Terra, nem todos eles catalogados. Naturalmente o grande perigo seria que um asteroide de grandes dimensões tenha rota de colisão, evento que teria consequências terríveis. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).



Fonte: NSSDC

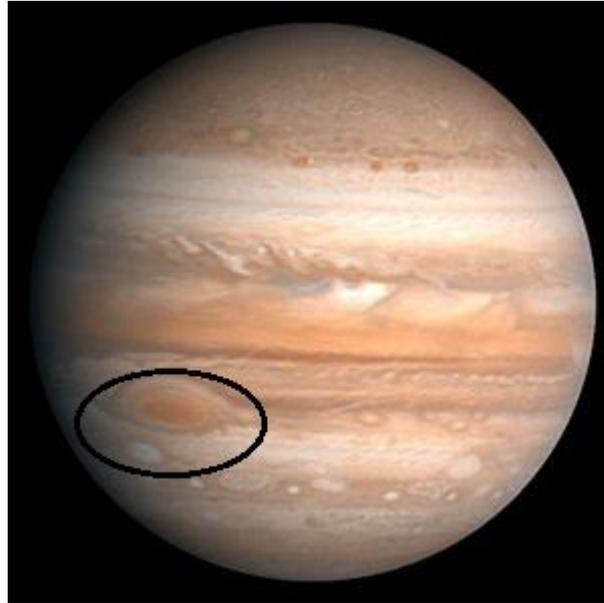
Figura 15 - Cinturão de asteroides localizado entre os planetas Júpiter e Marte

Segundo Horvath (2008) existem evidências firmes para atribuir a extinção dos dinossauros à queda de um corpo asteroidal de vários quilômetros de diâmetro. Basicamente há 3 tipos diferentes de asteroides: os chamados tipo C (75% do total, compostos de carbono, grânulos formados nas condições do primitivo sistema solar), tipo S (17% do total, compostos de silicatos, similares a várias rochas) e os tipo M (metálicos, de ferro/níquel, os 8% restante). Os primeiros, mais abundantes e bastante escuros, os objetos mais intocados do sistema solar.

2.3.6 Júpiter

Júpiter é o maior planeta do sistema solar, sendo seu raio cerca de 11 vezes maior que o da Terra. Sua massa resulta 2,5 vezes maior que todas as massas dos outros planetas somadas. É o protótipo dos planetas jovianos, os gigantes gasosos. Apesar de possuir, provavelmente, um núcleo formado por materiais pesados, ele é composto basicamente por hidrogênio e hélio na forma gasosa. Assim, Júpiter, como os demais planetas jovianos, não possui uma superfície sólida como os planetas terrestres. Sua atmosfera determina a aparência do planeta é formada principalmente por hidrogênio e hélio, e também frações de metano e amônia em estado gasoso, e assim não possui uma superfície sólida onde uma nave possa pousar. A imagem de Júpiter mostra uma série de bandas coloridas paralelas ao seu equador, que correspondem a nuvens de diferentes movimentos, temperatura e composição

química (Fig. 16). Contudo, Júpiter deve ter um núcleo central sólido muito quente e com pressões elevadas, além de camadas concêntricas de hidrogênio densas, mais propriamente descritas como um “líquido” do que como um gás. (CANALLE, 1994).



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 16 - Planeta Júpiter. A seleção a esquerda representa a Grande Mancha Vermelha

Uma estrutura bastante interessante é a chamada Grande Mancha Vermelha. Como as bandas, ela também corresponde a um fenômeno meteorológico, por assim dizer. Ela é muito grande (10.000 x 25.000 quilômetros), muito maior que a Terra (A Terra caberia 4 vezes nesse turbilhão), por exemplo. É uma estrutura bastante estável, no sentido de que persiste há muito tempo. Ela já vem sendo observada há pelo menos 2 séculos. A mancha apresenta uma rotação visível, similar a um furacão terrestre. Uma particularidade de Júpiter é que emite mais energia do que recebe do Sol, sabe-se assim que existe uma fonte de energia nele. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004)

O planeta tem até então uns 63 satélites, mas esse número continua a crescer em virtude de novas descobertas. Entretanto, quatro deles destacam-se por seu tamanho: Io, Europa, Ganímedes e Calisto (Fig. 17). São chamados satélites galileanos, pois foram descobertos por Galileu, no início do século XVII. Ganímedes é o maior satélite do sistema solar. Io e Europa são similares aos planetas telúricos, formados basicamente por rochas. Io possui vulcões ativos e Europa uma atmosfera

de oxigênio, além de um possível oceano de água líquida sob uma crosta de gelo. De todos os satélites do sistema solar, apenas 5 possuem atmosferas: Europa, Io, Ganimedes, Titã (Saturno) e Tritão (Netuno). (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 17 - Os satélites galileanos, descobertos há 4 séculos. Da esquerda para direita Io, Calisto, Ganimedes e Europa

Além dos satélites, Júpiter possui um anel, como os demais planetas jovianos. Esse anel é bastante fino e escuro, diferente do de Saturno, que é bastante brilhante e define a aparência do planeta.

2.3.7 Saturno

Saturno é o segundo maior planeta do sistema solar (Fig 18). É similar a Júpiter em vários aspectos, como na estrutura interna e atmosfera. Também possui bandas atmosféricas que, porém, são menos contrastantes entre si que as de Júpiter. Também, como Júpiter, possui uma pequena fonte de calor interna. É o único planeta com densidade menor que a da água. Possui também um belo sistema de anéis que é visível através de uma pequena luneta. Os anéis são compostos por partículas de gelo e poeira, cujos tamanhos vão desde um milésimo de milímetro até dezenas de metros. Os anéis são extremamente finos, da ordem de duzentos metros. Enquanto os anéis de Saturno são conhecidos há bastante tempo, os anéis dos demais planetas jovianos só foram descobertos na década de 70. (HORVATH, 2008).



Fonte: NASA

Figura 18 - Imagem do planeta Saturno obtida pela Voyager 2

Saturno tem numerosos satélites, pelo menos 30 foram detectados até hoje. Um satélite bastante peculiar é Titã (Fig. 19), que é o segundo maior satélite do sistema solar. Possui um núcleo rochoso, recoberto por um manto de gelo de compostos orgânicos. Sua espessa atmosfera é formada principalmente por nitrogênio e contém também moléculas orgânicas complexas, estrutura que se supõe ser similar à atmosfera terrestre primitiva. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

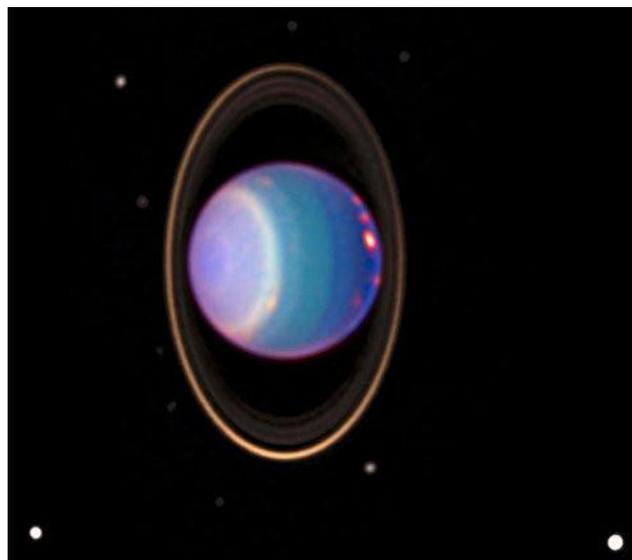


Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 19 - Titan

2.3.8 Urano

Urano foi o primeiro dos planetas a ser descoberto por meio da utilização de um telescópio na era moderna. É outro gigante gasoso com origem e composição similares a seus pares Júpiter e Saturno, mas com algumas características bem particulares. A composição de Urano mostra um conteúdo aproximadamente a 15% de hidrogênio e pouco hélio, além de rochas e “gelos” de amônia e metano. Possui também bandas atmosféricas, como os demais planetas jovianos. Urano possui uma anomalia no que tange ao seu eixo de rotação, que é quase perpendicular ao eixo da órbita (Fig. 20) e um sistema de anéis também disposto em torno de seu equador. Devido a essa inclinação Os polos recebem mais iluminação solar do que equador, e mesmo assim é mais quente do que aqueles. Não se sabe ainda as causas desse paradoxo. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004 e KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

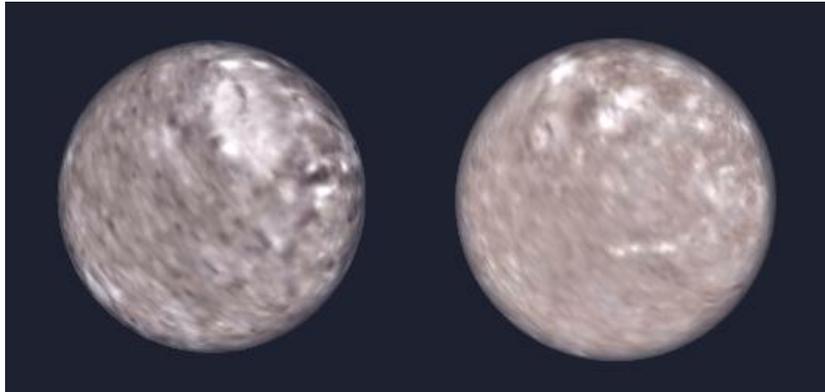


Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 20 - O planeta Urano com seu sistema de anéis inclinado em relação ao plano da órbita. Os dois pólos viram-se na direção do Sol alternadamente ao longo da órbita a cada 8 anos aproximadamente.

As principais informações a respeito desse corpo celeste foram proporcionadas com a passagem da sonda Voyager 2. Através das informações obtidas por essa sonda, os astrônomos aperfeiçoaram a caracterização de Urano. Utilizou-se

também outras ferramentas de observação como o Telescópio Espacial Hubble e melhores telescópios terrestres, sendo assim possível identificar 27 satélites naturais e 10 anéis nesse planeta. Oberon e Titânia (Fig. 21) são as maiores luas de Urano, e foram as primeiras a serem descobertas. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).



Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 21 - Luas de Urano: Oberon (da esquerda) e Titânia

2.3.9 Netuno

Logo após a descoberta de Urano, notou-se que os cálculos matemáticos não reproduziam com exatidão a sua órbita. Foi então sugerido que existiria outro planeta, cuja influência gravitacional era a responsável pelos desvios de sua órbita. Foi então encontrado Netuno (Fig. 22) foi o primeiro planeta localizado através de previsões matemáticas, em vez de observações regulares do céu. O fato de que Netuno não foi descoberto, mas sim previsto, foi considerado uma grande vitória da ciência. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

Netuno possui uma estrutura interna muito similar a Urano, sendo formado por rochas e gelo. A exemplo de Júpiter, grandes tormentas têm sido detectadas na superfície e mediram-se ventos associados de até 2000km/h. O planeta apresenta uma atmosfera espessa com bandas atmosféricas. (HORVATH, 2008).

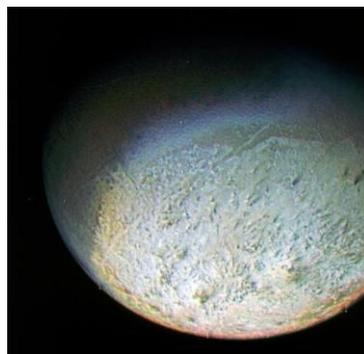


Fonte: Imagem obtida pelo software astronômico Stellarium 0.11.3

Figura 22 - Planeta Netuno

Netuno orbita o Sol uma vez a cada 165 anos. Ele é invisível a olho nu por causa de sua extrema distância da Terra. O eixo principal do campo magnético de Netuno é desviado por cerca de 47 graus em relação ao eixo de rotação do planeta. A cor azul de Netuno é o resultado de metano na atmosfera. A Cor azul-esverdeada de Urano é também o resultado de metano em sua atmosfera, mas Netuno é a mais vívida, azul brilhante, então deve haver um componente desconhecido que faz com que a cor fique mais intensa. (HORVATH, 2008).

O planeta tem 13 satélites naturais conhecidos, seis dos quais foram descobertos pela Voyager 2. Tritão, a maior lua de Netuno (Fig. 23), orbita o planeta na direção oposta em comparação com o resto das luas, o que sugere que ele pode ter sido capturado por Netuno no passado distante. É um satélite ativo possuindo os chamados vulcões de gelo. Dentre todos os corpos do sistema solar, a atividade vulcânica só está presente na Terra, Vênus, Io e Tritão. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

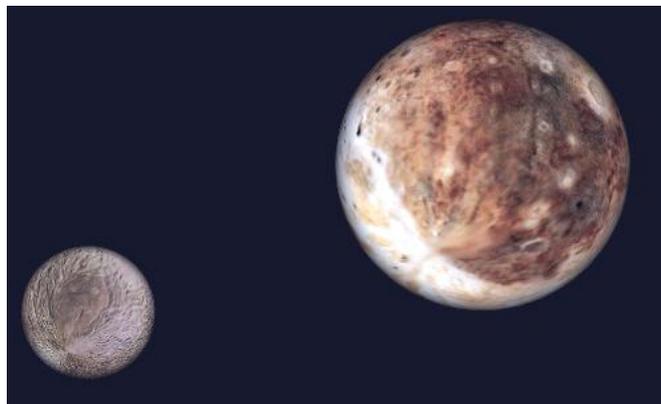


Fonte: <http://solarsystem.nasa.gov/planets/>

Figura 23 - Tritão, superfície fotografada por Voyager 2

2.3.10 Plutão

Foi descoberto ao estudarem-se as irregularidades na órbita de Netuno, e posteriormente confirmado pelas observações perto da posição esperada. E o mais surpreendente é que os cálculos estavam errados, porque o planeta era pequeno demais para causar um efeito tão grande. E mais tarde descobriram que o erro estava apenas no cálculo errado da massa do planeta Netuno, e mesmo assim com um levantamento cuidadoso do céu permitiu-se encontrar o “planeta” independente de não ser ele o responsável pelas perturbações observadas. Ao contrário de todos os outros gigantes gasosos. Plutão é muito menor até que a nossa Lua e certamente sólido. Sua órbita excêntrica varia em 40%, devido a isso, sua órbita e a de Netuno se interceptam, de modo que em algumas situações Netuno passava a ser o planeta mais afastado do Sol. Sua distância e tamanho tornam bastante difícil sua observação, assim algumas das informações que temos sobre esse planeta são ainda incertas. Uma das coisas mais interessantes a seu respeito é a presença do satélite Caronte (Fig. 24), muito massivo e possivelmente com a mesma composição. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).



Fonte: Imagem obtida do Software astronômico Stellarium 0.12.1

Figura 24 - Plutão o planeta-anão (direita) e Caronte seu satélite natural

O afastamento do plano da órbita de Plutão do plano que contém as órbitas do resto dos planetas é também grande e reforça a ideia a respeito da possível natureza de Plutão similar a outros objetos no cinturão de Kuiper recentemente detectados. Depois da discussão sobre o assunto a União Astronômica Internacional definiu (Assembleia Geral em Praga, República Tcheca, em agosto de 2006), que

um planeta deve: Estar em órbita á volta do Sol, ter massa suficiente para a sua gravidade permitir manter forma arredondada e dominar claramente a sua órbita, que está desimpedida de outros astros. Plutão não preenche o último requisito, a órbita de Plutão encontra-se em uma zona que possui diversos objetos “Cinturão De Kuiper”. E por meio de votação a decisão de refinar a definição de “planeta” fez com que Plutão fosse a partir de então considerado membro de outra categoria, a dos planetas-anões, que embora esféricos e em órbita solar, não influenciaram substancialmente as suas vizinhanças durante a formação e são muito menos massivo que os “verdadeiros” planetas rochosos como a Terra, aliás, são bem menores que muitos outros satélites conhecidos no sistema solar. (HORVATH, 2008 e RODRIGUES, 2001).

Logo abaixo uma figura (25) que mostra o grau de inclinação de cada planeta e inclusive de Plutão, agora na classe dos planetas-anões:

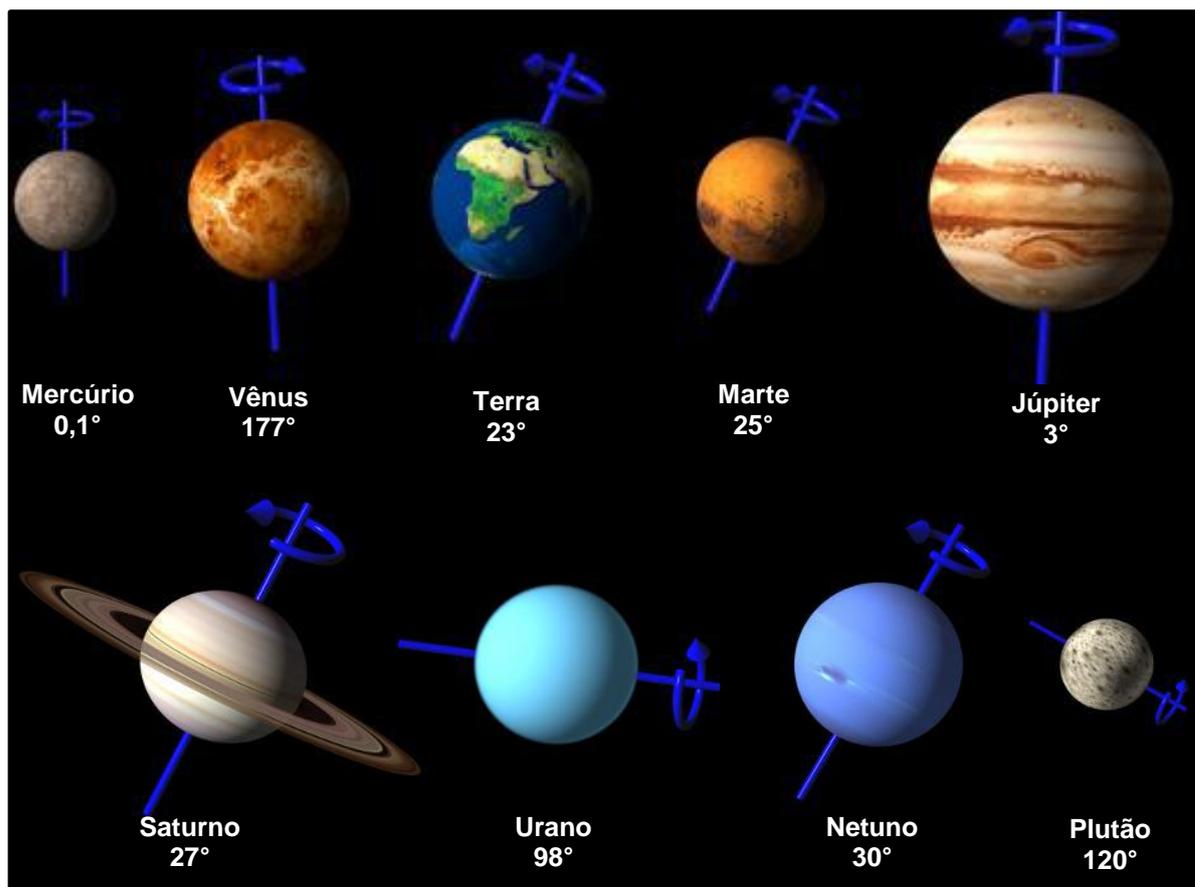


Figura 25 - Representação do grau de inclinação de cada planeta

2.4 ASTERÓIDES, METEOROIDES, METEORITO E METEORO, QUAL A DIFERENÇA?

Asteroides são objetos rochosos e metálicos que orbitam o Sol (Fig. 26), mas muito pequenos para serem considerados planetas, existe um grupo numeroso de pequenos corpos com órbitas situadas, na grande maioria, em um anel entre as órbitas de Marte e Júpiter. (Fig. 27) cinturão de asteroide. (FLORCZAK, 1998).



Fonte: <http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/sistema-solar/asteroides.html>

Figura 26 - Asteróide Gaspra



Fonte: www.apolo11.com

Figura 27 - Cinturão de asteroides localizado entre as órbitas de Marte e Júpiter

Segundo Horvath (2008) os meteoróides são corpos que vagam no espaço, antes de colidir com a atmosfera (Fig. 28).



Fonte: <http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/sistema-solar>

Figura 28 - Meteoróide

De acordo com Rodrigues (2003) um meteorito é um objeto sólido que atingiu a superfície terrestre, são, em sua maior parte, originários de asteroides (Fig. abaixo).



Fonte: http://www.ccvalg.pt/astronomia/publicacoes/meteoros_meteoritos.htm

Figura 29 - O Meteorito Hoba, o maior meteorito do mundo, descoberto em 1920. Pesa cerca de 66 toneladas

Meteoro é o fenômeno que ocorre quando um corpo entra na atmosfera terrestre e deixa um rastro luminoso provocado pelo atrito facilmente visível a olho nu que são as chamadas “estrelas cadentes”. A figura adiante mostra um exemplo de meteoro. (FLORCZAK, 1998)



http://www.ccvalg.pt/astronomia/publicacoes/meteoros_meteoritos.htm

Figura 30 - Meteoro da chuva Leónidas, de 17 de Novembro de 1998. Crédito: Lorenzo Novato

2.5 COMETAS

Os cometas são corpos de grãos de poeira e gelo de materiais orgânicos, que pertencem também ao sistema solar e, como os planetas, orbitam em torno do Sol em órbitas alongadas. Entretanto, suas órbitas não se restringem ao plano do sistema solar, que contém as órbitas dos planetas. (HORVATH, 2008).

Quando um cometa se aproxima do sol, o material de sua superfície sublima, formando uma nuvem de gás e poeira ao seu redor. Essa é a chamada coma. O movimento do cometa, em combinação com a ação do vento solar, forma duas caudas: a de gás e a de poeira (Fig. 31). (RODRIGUES, 2001)



Fonte: <http://www.cdcc.usp.br/cda/imagens/1997/halebopp/index.html>

Figura 31 - O cometa Hale-bopp fotografado em 1997

2.6 VIDA E MORTE DAS ESTRELAS

Cada estrela nasce do colapso de uma nuvem molecular que se encolhe tão fortemente no centro que a fusão nuclear de hidrogênio para hélio pode se iniciar, isso se a massa for 0,08 vezes maior que a do Sol. Essa fonte fornece a maior parte da energia ao longo de sua vida. (HORVATH, 2008).

Assim como o Sol, as estrelas são bolas de gás muito quente que emitem sua radiação para o espaço (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010). Há duas propriedades das estrelas que são de interesse imediato: a sua cor e seu brilho. A cor de uma estrela é determinada pela temperatura em que se encontra a sua superfície. Quanto mais quente for um objeto, mais azul será a radiação por ele emitida. (Esta lei da física foi estabelecida em 1898 por Wilhem Wien). Pode-se ver em funcionamento, observando a cor da chama de um fogão de cozinha: uma chama bem azulada indica uma chama quente, enquanto que uma chama mais avermelhada indica uma chama mais fria. Já o seu brilho é determinado pela quantidade de luz que a estrela irradia por segundo (fluxo de radiação), através de toda a sua superfície. (CAPELATO, 2003).

Essas relações deram origem a um diagrama (Fig. 32) que mostra precisamente a Luminosidade vs. a temperatura da superfície emissora (também conhecida como temperatura efetiva). Os astrônomos Ejnar Hertzsprung (1873-1967) e Henry Norris Russell (1877-1957), pegaram as medidas de várias centenas de estrelas e colocaram em um diagrama inventado pelos mesmos, conhecido como diagrama de Hertzsprung-Russell (H-R). Ficou evidente que as diferenças entre elas eram muito importantes. (SAMPSON PINTO, 2003).

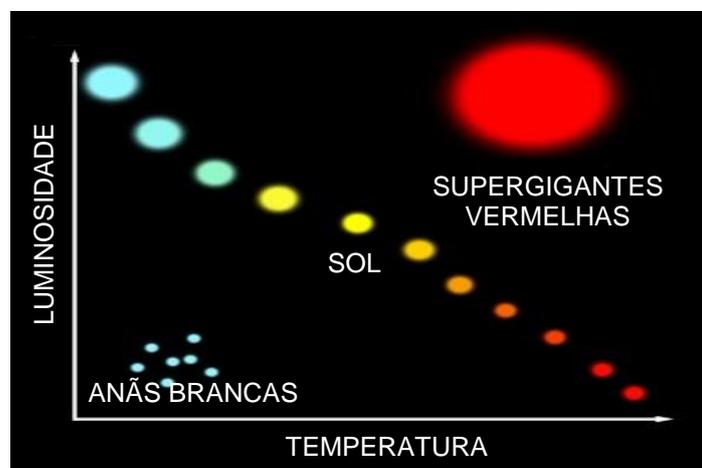


Figura 32 - Diagrama H-R, que mostra como as estrelas se distribuem Conforme sua cor (temperatura) e brilho (luminosidade)

As estrelas “anãs” situam-se nas regiões Inferiores do diagrama e as “gigantes” nas regiões superiores. Durante a fase de queima do hidrogênio central, a estrela encontra-se na sequência principal no diagrama H-R. Portanto, o tempo de vida na sequência principal é dependente de seu estoque de hidrogênio e de seu consumo de energia. Por fim, depende também fortemente da massa da estrela: dessa maneira, uma estrela como o sol pode viver até dez bilhões de anos, enquanto estrelas de massas muito grandes, por conta de sua existência perdulária, já depois de cerca de dez milhões de anos consomem todo o hidrogênio de seu centro e se desvinculam da sequência principal. (SAMPSON PINTO, 2003).

2.6.1 A evolução das Estrelas

Como a estrela não recebe hidrogênio adicional para continuar a fusão indefinidamente. Cabe ao leitor perguntar até quando vai durar esse “combustível” de hidrogênio? Como as estrelas buscam uma situação de equilíbrio, o qual não será possível se não houver geração de energia. A estrela então está “à procura” de uma nova situação de equilíbrio e para atingir este novo estado o caroço central que contém tanto hidrogênio quanto hélio inertes, se contrai e o envelope mais externo se expande, esfriando. E então as estrelas iniciam uma nova fase chamada de *Gigante Vermelha*, com raios de até 100 vezes o raio do sol. O tempo que uma estrela demora para acabar com seu combustível depende muita da massa da estrela, quanto maior a massa mais rápido se esgotam o seu combustível e, por isso, vivem menos. (CAPELATO, 2003).

Todo esse processo sobre a evolução das estrelas pode ser melhor exemplificado com a visualização da Figura 33.

Com essa transformação da estrela, o caroço central está agora mais denso e quente, os núcleos de hélio (que antes eram simplesmente as “cinzas” da fusão de hidrogênio) atingem condições de ele próprios fusionarem, produzindo carbono e um pouco de oxigênio. Estes núcleos são mais pesados e têm mais carga que o hidrogênio, assim, para conseguir que fiquem próximos e fusionem, a temperatura tem que ser maior do que anteriormente. Uma queima em temperatura maior é mais eficiente e dura menos quando comparada com a queima de hidrogênio. De forma bastante similar ao que aconteceu antes, o hélio não consegue mais fusionar no

caroço central (agora é rico em carbono e um pouco de oxigênio) a partir de certo ponto. A partir de agora o que vai acontecer com as estrelas depende muito da massa que a estrela continha na sequência principal. (HORVATH, 2008).

2.6.2 Anãs Brancas

Para estrelas com massa original menor do que 8 massas solares as condições de temperatura e pressão não são suficientes para a estrela possa atingir a fusão do carbono. Depois de algum tempo, o “ajuste” da estrutura da estrela expulsa as camadas mais externas e produz algo conhecido como nebulosa planetária (foi chamada assim porque parecia vagamente com um planeta nos telescópios pequenos). A nebulosa planetária é uma nuvem de gás enriquecido constituída do envelope expulso de uma estrela que acabou sua evolução. Enquanto isso, o núcleo passa por um resfriamento e se converte numa anã branca. A Figura 33 mostra um exemplo destas nebulosas. Antes desse estágio de expulsão, suas camadas externas expandem-se e contraem-se provocando oscilações regulares do brilho passando assim a serem chamadas de Cefeidas e outros tipos. Não há explosões das estrelas de baixa massa, elas somente expõem o material processado. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).



Fonte: <http://hubblesite.org/gallery/wallpaper/pr2003011a/>

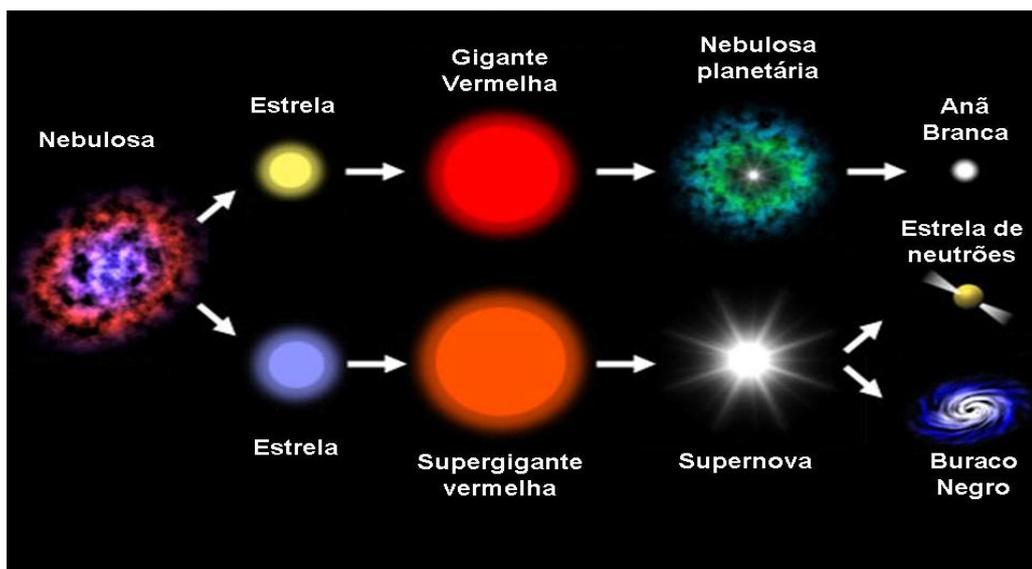
Figura 33 - Nebulosa da Hélice expõe material cósmico enquanto sua vida termina.
Objeto está localizado a 650 anos-luz da Terra, na constelação de Aquário

2.6.3 Anãs Marrons – Sóis Desativados

As anãs marrons são estrelas desativadas. Tem sua massa menor que 0,08 massas solares são pequenas demais para que em seu centro sejam alcançadas as temperaturas para a fusão do hidrogênio em hélio. Pode-se imaginar uma estrela anã mais ou menos com uma versão um tanto grande demais de um planeta gasoso, um exemplo deles é o planeta Júpiter. A apenas doze anos-luz distanciada do Sol foi descoberta uma anã marrom. (KOUZMIN-KOROVAEFF,2010).

2.6.4 Supernovas

As estrelas de maiores massas, situadas na parte superior da sequência principal liquidam rapidamente o seu reservatório central de Hidrogênio e deixam a sequência principal em poucas dezenas de milhões de anos. Então, elas se tornam gigantes vermelhas monstruosamente grandes (chamadas de Super-Gigantes vermelhas), com o caroço de Hélio rodeado por uma camada onde queima o Hidrogênio. À medida que o núcleo se contrai, o Hélio começa a queimar, transformando-se em Carbono e Oxigênio. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).



Fonte: <http://hypescience.com/ciclo-vida-estrela-ciclo-vida-estelar/>

Figura 34– Ciclo de vida das estrelas

Essas estrelas por serem mais densas e quentes nas regiões centrais, têm condições de fundir carbono e oxigênio produzindo núcleos ainda mais pesados, até chegarem a criar um núcleo central estelar constituídos por elementos como ferro e outros similares. O destino destas estrelas é um dos mais espetaculares do Universo. Enquanto as estrelas abaixo de 8 massas solares estão destinadas a terminar suas vidas como anãs brancas, as estrelas de massas maiores conseguem acender o ciclo nuclear que funde o carbono, e assim podem continuar até o último ciclo possível, que é quando ele funde o silício produzindo o Ferro e muita energia ($^{28}\text{Si} + ^{28}\text{Si} \rightarrow ^{56}\text{Fe} + \text{energia}$). O ferro e outros elementos próximos a ele são os mais ligados da natureza, ou seja, custa mais energia para fissionar um núcleo de ferro do que qualquer outro mais leve ou mais pesado. Assim para uma eventual fusão de ferro acontecer o núcleo precisaria receber energia. (HORVATH, 2008).

Quando a fusão do silício produz um núcleo de ferro a estrutura desaba porque a pressão que a sustenta não é suficiente para mantê-la. O envelope segue então o colapso do “caroço”, quase em queda livre e quando a densidade aumenta tanto na região central o suficiente para “dissolver” os núcleos nos seus componentes (p,n,e⁻), a matéria subitamente endurece e provoca o “rebote” do que cai em cima dela. Uma sequência de processos físicos rápida e complexa acaba com a reversão do colapso e a expulsão de todas as camadas da estrela tornando-se agora uma supernova tipo II. É agora que o núcleo central de ferro se contrai e esfria, compactando-se e formando uma estrela de nêutrons. (KOUZMIN-KOROVAEFF, 2010).

As estrelas de nêutrons são restos de explosões de supernovas. Elas consistem essencialmente de nêutrons. De forma semelhante ao núcleo atômico, os nêutrons são reunidos densamente, de modo que as estrelas tem uma densidade inimaginável. Para uma estrela de nêutrons ter a mesma massa que o Sol ela precisa ter um raio 70.000 vezes menor. A densidade chega perto dos 1.000 trilhões de g/cm³. Uma gotinha dessa matéria neutrônica pesaria na Terra milhões de toneladas. Uma estrela de neutrons possui campos magnéticos de um trilhão de vezes mais intenso que o campo magnético da Terra. E a assim estrela de nêutrons começa sua vida girando rapidamente, a centenas de voltas por segundo. Ela é agora um pulsar. Das cinzas da estrela morta uma nova estrela nasce, uma estrela que envia através do espaço uma mensagem pulsada que chega aos confins da

Galáxia. Por milhões de anos, pulsando cada vez mais lentamente, o pulsar irradia a sua energia rotacional. (HORVATH, 2008)

As estrelas de nêutrons nunca têm massas maiores que 3 massas solares. Isto acontece porque a matéria neutrônica não é capaz de suportar forças gravitacionais produzidas por massas maiores que este valor. Por isso a implosão dos caroços centrais das estrelas de grande massa nem sempre resultam em estrelas de nêutrons. Se sua massa for maior que este valor crítico, a implosão continua até produzir um buraco negro. (STEINER, 2010).

Os buracos negros possuem campos gravitacionais extremamente intensos. O espaço-tempo no seu entorno é completamente encurvado e, embora a matéria possa ser atraída por ele, dele nunca poderá escapar. (GUIMARÃES, 2007).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o nível de conhecimento dos alunos do 1º período do curso de licenciatura em química sobre as ciências astronômicas comparando-as com pessoas não universitárias.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o nível de conhecimento dos alunos do 1º período do curso de licenciatura em química sobre as ciências astronômicas;
- Comparar os resultados obtidos da pesquisa entre acadêmicos e não acadêmicos;
- Realizar pesquisa quantitativa sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre astronomia e astrofísica por meio de um questionário;
- Realizar de um minicurso sobre astrofísica e astronomia para os acadêmicos de química para analisar o interesse dos mesmos sobre o referido tema.

4 METODOLOGIA

Foi realizado um trabalho de revisão de literatura junto com um minicurso sobre astronomia e astrofísica, nas dependências da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (Faema), com sede no município de Ariquemes no estado de Rondônia.

O minicurso foi direcionado aos acadêmicos do curso de Química (1º período) e teve duração de 4 horas. As aulas práticas foram realizadas em duas noites, com a utilização de um telescópio para a observação do céu noturno no campus da Faema e teve a participação de alguns curiosos, dentre eles estavam professores, acadêmicos de outros cursos e alguns funcionários da instituição.

Na realização do minicurso foi utilizado o software Stellarium 0.12.1 que é um aplicativo que simula a abóbada celeste em tempo real. Através do programa localizou-se o planeta Saturno e algumas de suas luas para o posicionamento do telescópio na direção exata para observação além de visualizar a Lua.

Minutos antes de realizar o minicurso os acadêmicos responderam um questionário sobre assuntos relacionados à astronomia e astrofísica. E o mesmo questionário foi aplicado a um grupo de pessoas leigas sobre este assunto com um grau de escolaridade inferior ao dos acadêmicos, pois já não frequentavam a escola há algum tempo.

O questionário (Apêndice) foi aplicado no mês de abril no ano de 2013, nos quais 16 pessoas são do grupo A (acadêmicos de Química do 1º período) e outras 16 do grupo B (pessoas com ensino fundamental ou médio incompleto). O mesmo é composto de 22 questões, sendo 16 sobre astronomia e astrofísica e o restante das questões pessoais relacionadas à idade, interesse e grau de dificuldade encontrada ao responder o questionário.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido por um total de 32 pessoas entre acadêmicos (**grupo A**) e não acadêmicos (**grupo B**). A seguir apresentaremos o enunciado de algumas questões (as respostas estão destacadas em negrito e itálico) e o gráfico de desempenho dos grupos.

1. Qual é o maior planeta do Sistema Solar?

a) Marte

b) Júpiter

c) Netuno

d) Terra

e) Saturno

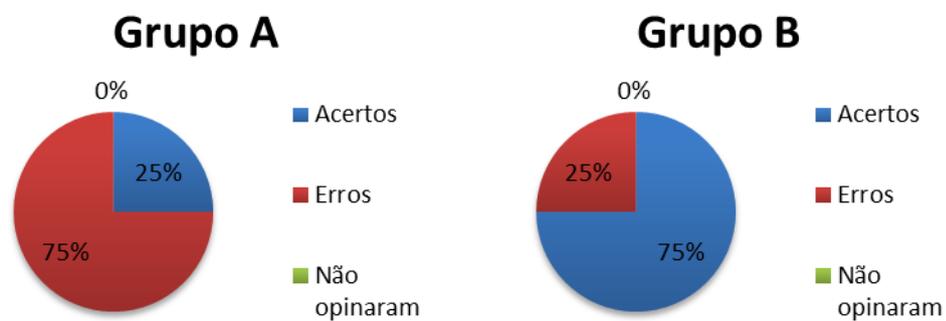


Figura 35 - gráfico da questão 1

2. Quais são os planetas do Sistema Solar, em ordem crescente de distância ao Sol?

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

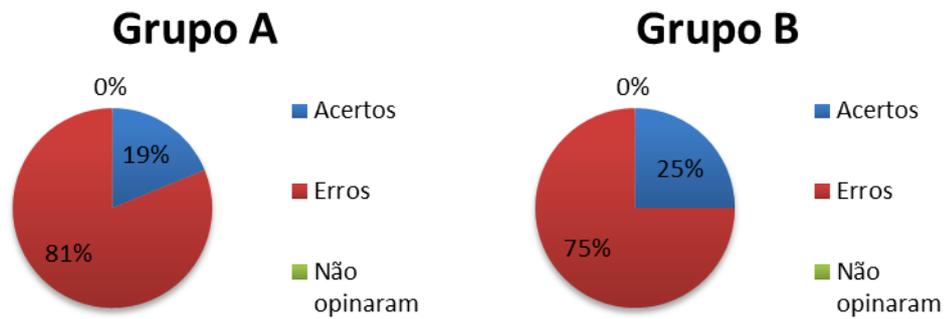


Figura 36 - gráfico da questão2

3. Quais são os planetas gasosos ou gigantes?

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

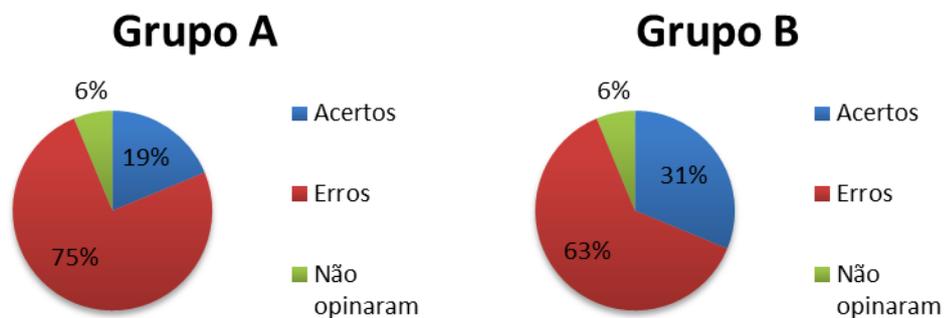


Figura 37 - gráfico da questão3

4. De onde vem a energia do Sol?

a) **Fusão nuclear**

b) Carvão em combustão

c) Rocha fundida com super vulcão

d) Calor excedente do Big Bang

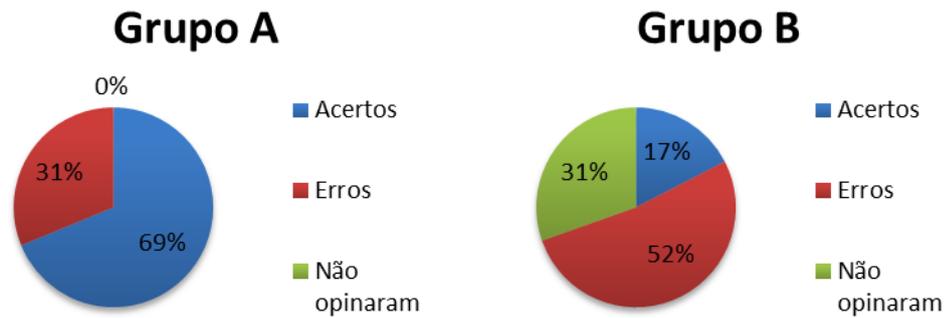


Figura 38 - gráfico da questão4

5. Qual a estrela mais próxima da Terra?

a) Três Marias

b) **Sol**

c) Sírius

d) Próxima do Centauro

e) Betelgeuse

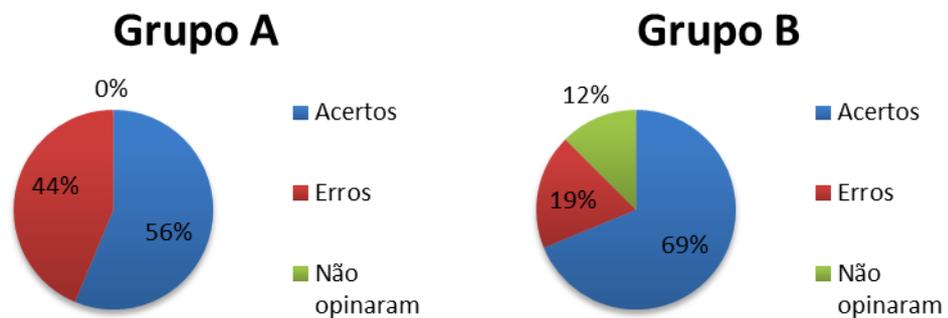


Figura 39 - gráfico da questão5

6. O dia e a noite, como os definimos na Terra, acontecem por quê?

a) O Sol gira ao redor da Terra.

b) A Terra gira ao redor do Sol.

c) A Terra gira sobre seu próprio eixo

d) A Terra se afasta do Sol durante a noite e se aproxima do Sol durante o dia.

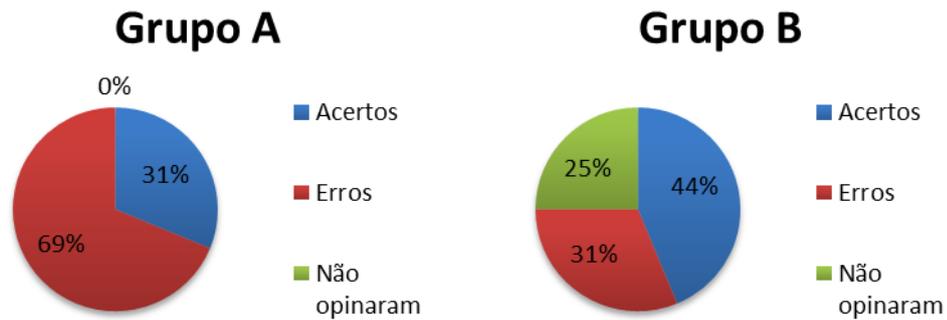


Figura 40 - gráfico da questão6

7. A principal explicação para a ocorrência do Verão no nosso planeta é:

a) Proximidade da Terra ao Sol no mês de janeiro

b) A órbita da Terra é elíptica

c) Inclinação da Terra

d) A Terra está no periélio em janeiro

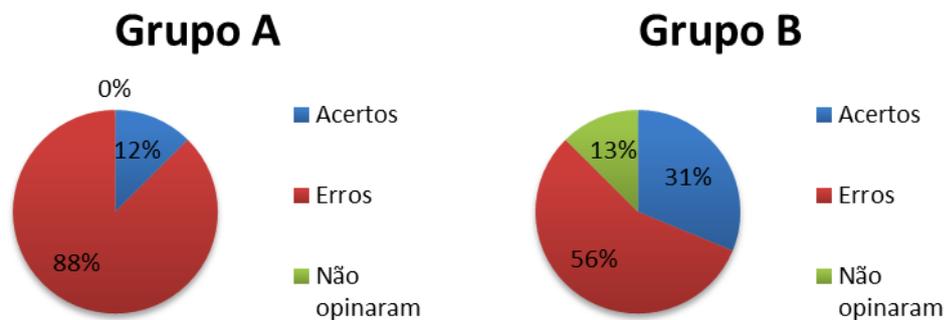


Figura 41 - gráfico da questão7

8. Qual é o nome do último planeta do nosso sistema Solar?

- a) Plutão
- b) Marte
- c) Júpiter
- d) Netuno**
- e) Urano

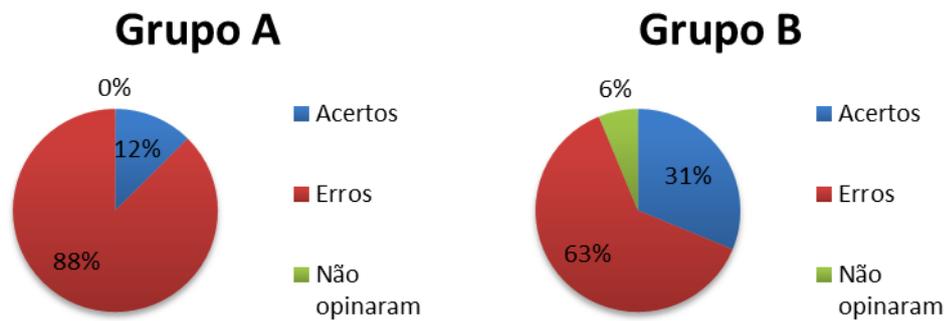


Figura 42 - gráfico da questão8

9. Quantos planetas, atualmente, tem o Sistema Solar?

- a) 7 planetas
- b) 8 planetas**
- c) 10 planetas
- d) 9 planetas
- e) 6 planetas

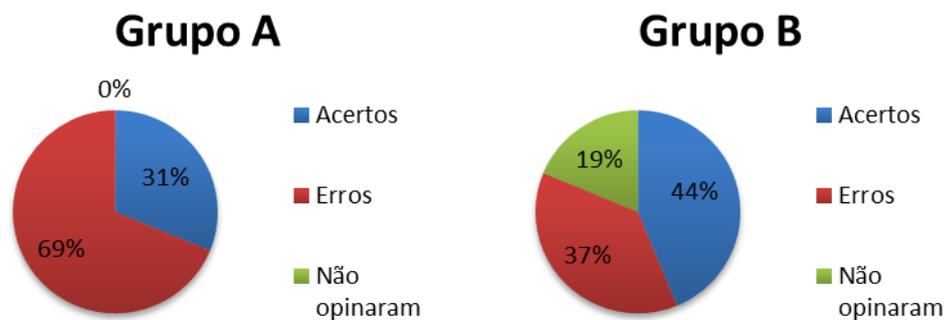


Figura 43 - gráfico da questão9

10. Qual é o planeta mais quente do sistema solar?

- a) **Vênus**
 b) Mercúrio
 c) Marte
 d) Júpiter
 e) Terra

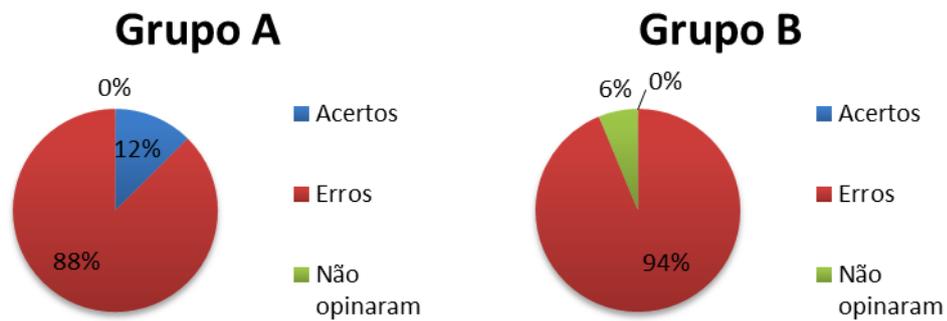


Figura 44 - gráfico da questão10

11. Quais são os planetas telúricos (sólidos) do sistema solar?

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

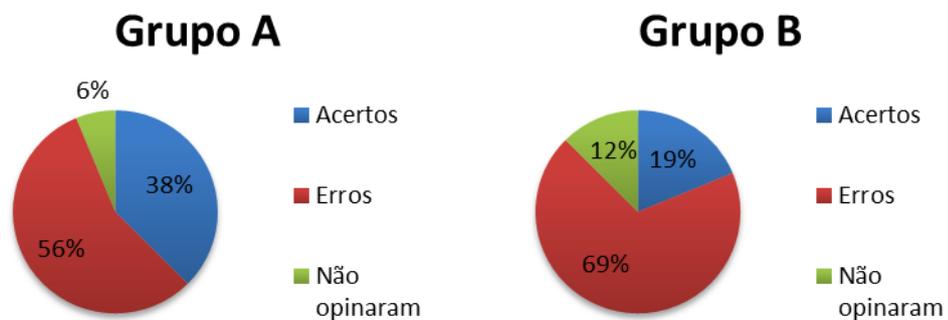


Figura 45 - gráfico da questão11

12. Assinale a alternativa INCORRETA.

a) O sol é a maior estrela do sistema solar

b) Mercúrio é o planeta mais quente do sistema solar

c) Netuno é o planeta mais frio do sistema solar

d) O planeta terra fica na terceira posição do sistema solar.

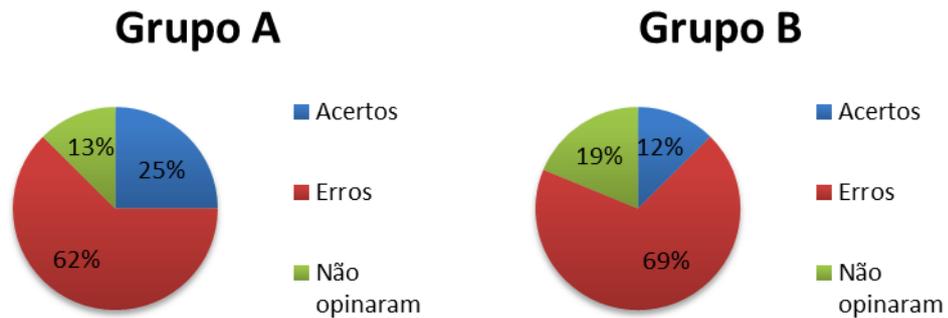


Figura 46 - gráfico da questão 12

13. Qual é o planeta que é composto por 75% de água?

a) Terra

b) Urano

c) Netuno

d) Mercúrio

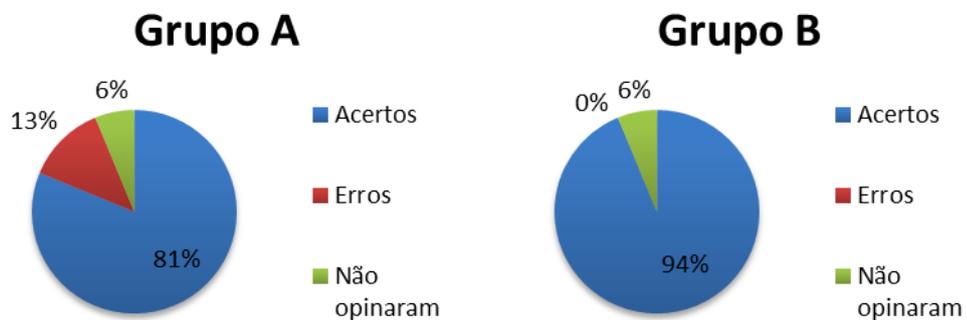


Figura 47 - gráfico da questão 13

14. Como é chamado o satélite natural do planeta Terra?

a) Sputnik I.

b) Lua

c) Sol

d) Órion

e) Hubble

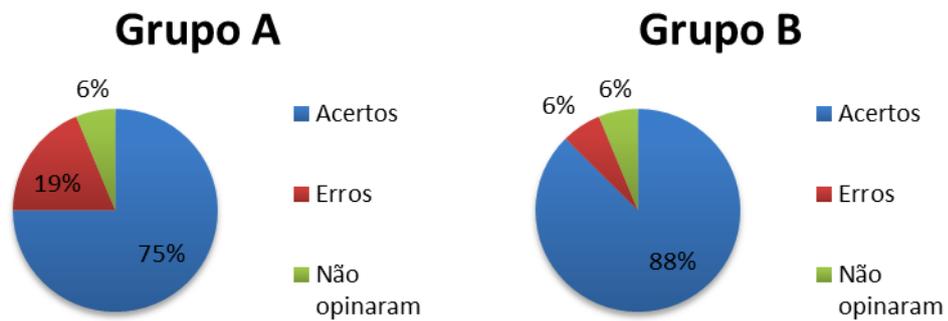


Figura 48 - gráfico da questão14

15. Qual é o gás mais abundante na Terra?

a) Oxigênio (O₂)

b) Gás carbônico (CO₂)

c) Nitrogênio (N₂)

d) Argônio (Ar)

e) Hélio (He)

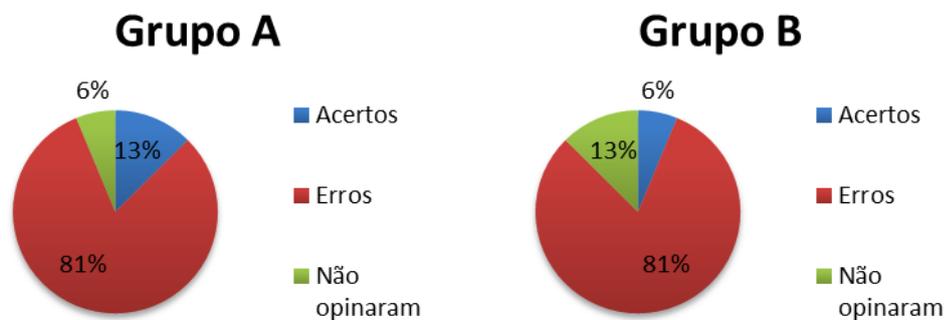


Figura 49 - gráfico da questão15

16. Qual é o nome da galáxia em que o Sistema Solar está?

Resposta: Via Láctea

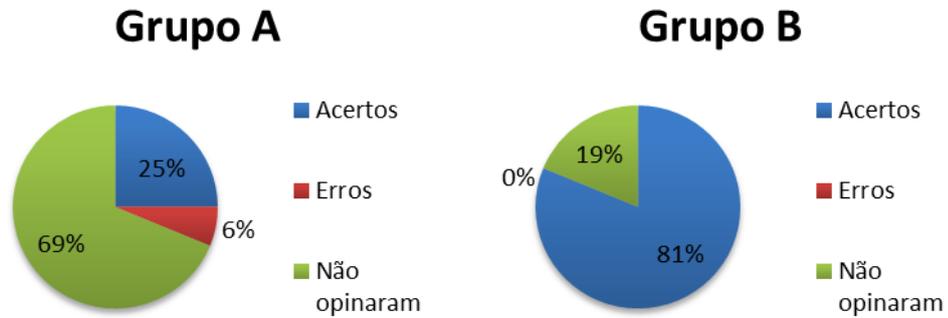


Figura 50 - gráfico da questão16

Questões pessoais relacionadas à idade, gosto e grau de dificuldade encontrada ao responder o questionário.

I - Qual a sua idade?

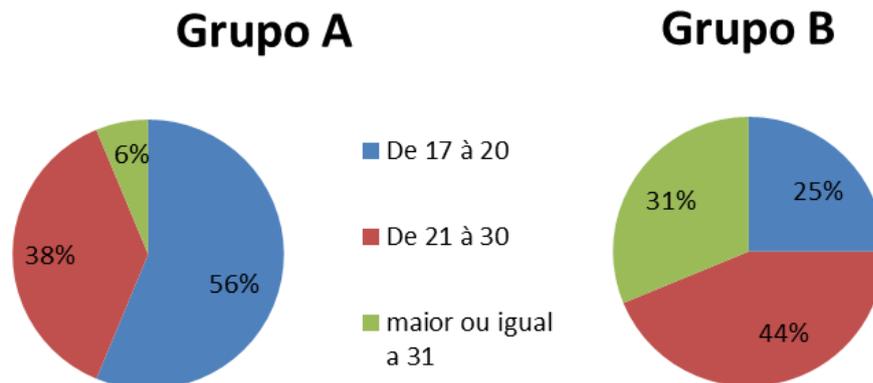


Figura 51 – gráficos da questão I

II - Você gosta de estudos relacionados à astronomia?

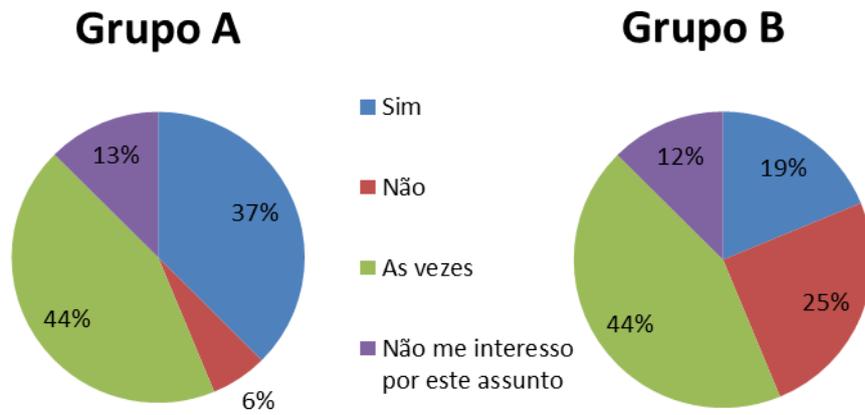


Figura 52—gráficos da questão II

III - Quando passa alguma matéria sobre astronomia no jornal você presta atenção?

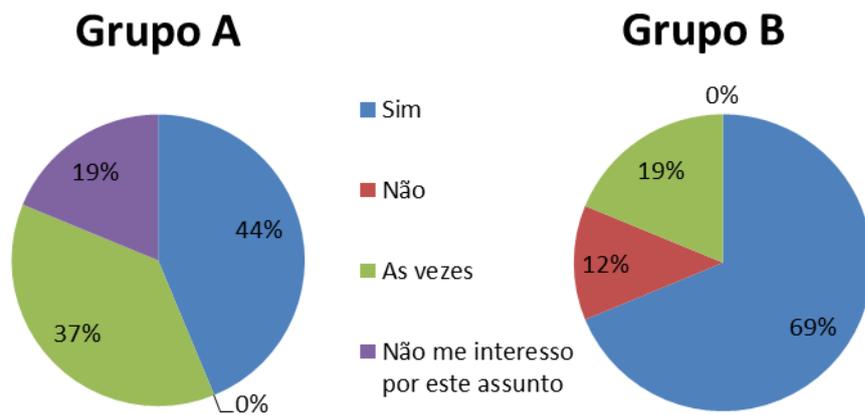


Figura 53 – gráficos da questão III

IV - Caso você goste de assuntos relacionados às ciências astronômicas, qual ou quais assuntos mais chamam a sua atenção?

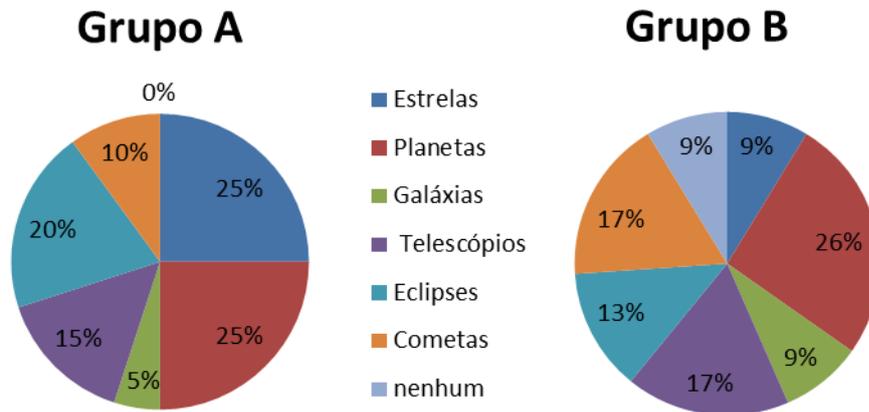


Figura 54 – gráficos da questão IV

V - Como você classifica seus conhecimentos sobre astronomia e astrofísica?

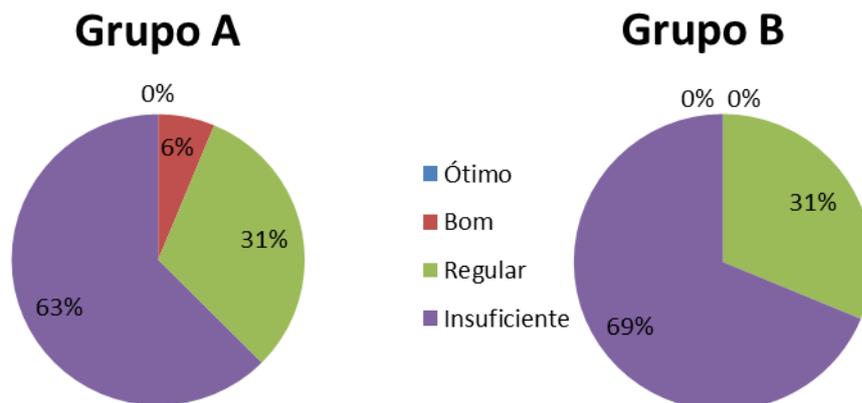


Figura 55 – gráficos da questão V

17 - Qual o nível de dificuldade que você sentiu ao responder aos testes?

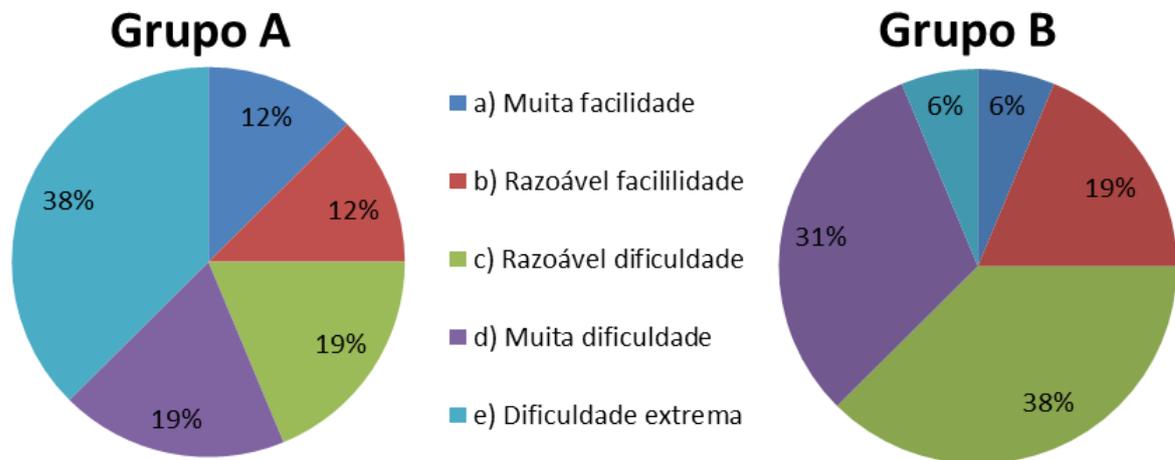


Figura 56 – gráficos da questão 17

O questionário foi de nível intermediário com questões que vão de satélites naturais às galáxias. O texto a seguir faz alguns comentários às questões mais relevantes, que chamaram a atenção pelo fato de muitos optarem pela mesma resposta sendo ela correta ou incorreta e também pela diferença de acertos entre os grupos. É importante salientar que alguns dados que serão citados abaixo não estão nos gráficos, mas que também fazem parte dos resultados encontrados.

Em alguns casos os resultados foram bem satisfatórios com índices de mais de 75% de acertos, por exemplo, as questões 13 e 14. E outros um pouco insatisfatório com índice de erro com mais de 85%.

O grupo B se destacou em algumas questões onde a quantidade de acertos foi a de erros do grupo A. Um exemplo disso é a questão 1 (Qual o maior planeta do sistema solar) que 62% das pessoas do grupo A ficaram em dúvida entre as alternativas de letra “d” e a letra “e”, enquanto no outro grupo a maior parte (75%) assinalou a alternativa correta (Júpiter). Outro caso bem semelhante a esse em que se obteve resultados distantes é o da questão 16, onde 75% dos participantes do grupo A não sabiam o nome da galáxia em que vivem. Essa foi a única questão que não teve alternativas e mesmo assim 81% do grupo B responderam corretamente. Outros mais criativos citaram até a Lua como resposta.

A questão 4 que questionava a fonte de energia do Sol trouxe uma percentagem de acerto de quase 70% do grupo A. Já as pessoas do grupo B acreditavam ser “carvão em combustão” ou “calor excedente do Big Bang” os responsáveis pela fonte de energia do Sol.

Os grupos também tiveram alguns erros bem parecidos, é o que mostra as questões 2,3 e 6. A questão 2 está relacionada aos planetas da atualidade, pois, sabe-se que Plutão já não é mais um Planeta desde 2006, por ele não dominar claramente a sua órbita. Devido a falta dessa informação muitas pessoas marcaram as alternativas incorretas nas questões 8 e 9. Cerca de 75% de cada grupo erraram a segunda questão. Quando questionados sobre os planetas gasosos boa parte afirmava não ter conhecimento da existência de um planeta de gás, responderam essa questão no “chute”. Assim 81% do grupo A e 69 % do grupo B alternaram entre as alternativas incorretas, outros se recusaram a responder, pois não tinham a menor noção sobre a resposta.

A sexta questão tem relação com a ocorrência do dia e da noite, essa pergunta exigia um pouco de conhecimento sobre os movimentos de translação e rotação. Ao Examinar as respostas viu-se que 56% das pessoas do grupo A marcaram a letra “b” (movimento de translação que é aquele que a Terra realiza ao redor do sol e o que define os 365 dias do ano) e 31% do grupo B também persistiram nessa resposta, deixando bem claro que poucos conhecem sobre os movimentos da Terra.

As respostas apresentadas pelo grupo A na questão 5 demonstra que os alunos apresentam uma pequena dificuldade em relação ao Sol ser ou não uma estrela, 31% desse grupo assinalou a alternativa “a” referente as Três Marias (nome popular dado a um agrupamento de três estrelas que formam o cinturão da constelação de Orion, o caçador). E o grupo B apenas 12,5 % escolheram a mesma resposta.

Foi verificado um índice de acerto abaixo de 50% de ambos os grupos nas questões 7, 8,9 e 11. A questão 7 foi proposta para que pudéssemos verificar o conhecimento que o aluno apresenta em relação a ocorrência do verão no nosso planeta. No teste, a maior parte (87,5%) das pessoas do grupo A optaram entre as alternativas “a, “b” e “d”. Verificou-se também um índice baixo no grupo B, cerca de 31% marcaram a resposta correta (inclinação da Terra). As outras questões exigia apenas um conhecimento sobre quantidade e posição dos planetas em relação ao Sol.

A figura 51 nos dá uma média de 81% (grupo A) e 75,5% (grupo B) dos participantes da pesquisa que tem algum interesse por astronomia e que consideram a astronomia um assunto intrigante, que desperta bastante suas curiosidades ao passar nos jornais.

E para finalizar a figura 53 indica que não há uma preferência específica pelos conteúdos, ficando a maioria das opções na mesma faixa de interesse pelos grupos. Mais de 63% das pessoas de cada grupo classificam seus conhecimentos insuficientes quando o assunto é astronomia ou astrofísica, e o gráfico da questão 17 confirma ao relacionar a dificuldade encontrada por eles ao responder o questionário.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o grupo que não frequentava a faculdade teve um índice maior de acertos do que os recém acadêmicos. Isso justificasse provavelmente pelo fato de que estas pessoas obtiveram informações relativas ao assunto abordado neste trabalho através de fontes não científicas, jornais televisivos, web site, blogs entre outros. Quando passa alguma reportagem sobre planetas, viagens espaciais a Marte ou sobre o final da raça humana pelo choque de asteroides (assunto muito abordado em filmes de ficção), desperta a atenção de quem está assistindo. Isto foi evidenciado pela questão III.

O levantamento bibliográfico ajudou a identificar a importância da compreensão dessa natureza cosmológica, que ajuda o aluno a confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo.

Durante a realização do minicurso foi perceptível à facilidade com que os alunos compreenderam o conteúdo com apenas visualização do software. Se por um lado as novas tecnologias cobriram o “brilho” do céu, por outro trouxe a grande possibilidade de ter o mundo na palma das mãos, e foi devido a ela que o universo coube na tela de um projetor, dando assim a oportunidade de realizar com eficácia uma aula bem explicativa e expositiva aumentando o poder da compreensão e levando todo o conhecimento possível para o aluno.

Com o software foi possível mostrar como ocorre um eclipse, como seria a Terra vista de outro planeta ou até mesmo da lua. Possibilitou também admirar a beleza do planeta Saturno estando em uma de suas luas. O programa (Stellarium) mostra a abóbada celeste em tempo real e pode ser uma ótima ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula.

A realização da aula prática com o telescópio ajudou os alunos a conhecerem um pouco mais a Lua visualizando as suas crateras. A identificar um planeta a olho nu pelo seu movimento e pela luz do Sol refletida por ele que não oscila, foi mostrado o planeta Saturno (conhecido como o senhor dos anéis) para que fosse comprovada a autenticidade de tais informações, e também foi possível a visualização de algumas das suas luas.

Ao analisar os resultados do questionário pode-se perceber que assuntos como esses poucos ou nada são passados no ensino, e este trabalho evidencia uma

pesquisa para ser identificado o problema e uma experiência que deu certo e que mostra como esses assuntos podem ser facilmente trabalhados nas escolas sem que se tenha a necessidade de um laboratório ou ferramenta específica.

Espera-se que este trabalho possa ajudar e a se constituir em um estímulo inicial para que outras atividades, problemas ou situações possam ser criados pelos docentes, dependendo de sua programação e das condições de trabalho que possuem.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. E.; BARONI, D.; FARINA, C. **A órbita da Lua vista do Sol**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, p.4301, 2009. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef>>. Acesso em: 4 de Março de 2013.

ALMEIDA, Guilherme de. **Um método simples e intuitivo para determinar a excentricidade da órbita da terra**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 30, n. 1: p. 165-176, abr. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n1p165>>. Acesso em: 30 de Abril de 2012.

ALVES, Virgínia. **A luz do sol: um curso dirigido a crianças da região Litorânea e a crianças veranistas**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.10,n.1: p.14-24, abr. 1993. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9792/14914>>. Acesso em: 09 de outubro de 2012.

BERTRAND, Joseph. **Os Fundadores da Astronomia Moderna: Copérnico / Tycho Brahe / Kepler / Galileu / Newton**. [S.l.] : Contraponto, 2008.

CANALLE, João B. Garcia. **O sistema solar numa representação teatral**. Cad. Bras. Ens. Fís., v.11,n1: p.27-32, abr.1994. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7264>>. Acesso em: 16 de abril de 2012.

CANALLE, João Batista; OLIVEIRA, Inez A. Gonçalves. **Demonstre em aula - Comparação entre os tamanhos dos Planetas e do Sol**. Cad. Bras. Ens. Fís., v.11, n2: p.141-144, ago.1994. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7161>>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

DAMINELI, Augusto. **Procura de vida fora da terra**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 641-646, dez. 2010. Disponível em:<<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/21757941.2010v27nespp641>>. Acesso em: 30 de Abril de 2012.

FLORCZAK, Marcos Antonio. **Asteróides: um estudo de suas propriedades físico-químicas**. Rio de Janeiro, Dezembro de 1998. Disponível em: <[http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/\[27_08-23_C\]marcos_antonio_florczak.pdf](http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/[27_08-23_C]marcos_antonio_florczak.pdf)>. Acesso em: 20 de Fevereiro de 2013.

GASPAR, Alberto. Gravitação. In: **Física: volume único**. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2005.

GATTI, Sandra Regina Teodoro; NARDI, Roberto. Algumas considerações sobre a evolução dos modelos de mundo e conceito de atração gravitacional. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.) **Educação em astronomia: experiências e contribuições para prática pedagógica**, Campinas: Átomos, 2010.

GUIMARÃES, Rodney N. **Estudo da formação de estruturas em grande escala no universo utilizando Quasares a altos Redshifts**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/\[49_30-08_C\]thesis_04.pdf](http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/[49_30-08_C]thesis_04.pdf)>. Acesso em: 27 de Janeiro de 2013.

HORVATH, J. E. **O ABCD da astronomia e astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

KANTOR, Carlos Aparecido. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062012-150132/pt-br.php>>. Acesso em: 02 de março de 2013.

KOUZMIN-KOROVAEFF, Constantino. **O fascinante mundo da astronomia**. São Paulo: Escala, 2010.

LANGHI, Rodolfo. Astronomia observacional para professores de ciências: Uma introdução ao reconhecimento do céu noturno. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **Educação em astronomia: experiências e contribuições para prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010.

LANGHI, Rodolfo. **Educação em astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p373>>. Acesso em: 05 de junho de 2012.

LANGHI, Rodolfo; NARDI Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055/12760>> Acesso em: 15 de maio de 2012.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402, 2009. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>>. Acesso em: 26 de Setembro de 2012.

LIMA, Barbosa M. C.; ALVES, L. de A. **Prá quem quer ensinar física nas séries iniciais.** Cad.Cat.Ens.Fis., v.14,n2: p.146-159, ago.1997. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7026/6503>>. Acesso em: 17 de Junho de 2012.

LIVI, Silvia Helena Becker. **Abra sua janela para o céu.** Caderno Catarinense Ensino de Física, Florianópolis, 1987.

LONGHINI, Marcos Daniel; MENEZES, Leonardo D. de Deus. **Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações problema propostas a partir do Software stellarium.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. 3: p. 433-448, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27n3p443>>. Acesso em: 17 de Abril de 2012.

LONGHINI, Marcos Daniel; MORA, Iara Maria. **Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica.** Campinas: Átomo, 2010.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. Gravitação universal. In: LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. **Física: volume 1 ensino médio** São Paulo: Scipione, 2008.

MAGALHÃES, Fabíola. **Astrometria de Urano e de seus satélites Principais: 18 anos de observações no OPD/LNA**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <[http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/\[287_20-33_C\]fabiola_dissertacao.pdf](http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/[287_20-33_C]fabiola_dissertacao.pdf)>. Acesso em: 19 de Janeiro de 2013.

MATTHEWS, Michael. **Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação**. Cad.Cat.Ens.Fís., v.17, n.3: p.270-294, dez.2000. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6761>>. Acesso em: 02 de Março de 2013.

MEES, Alberto Antonio. **ASTRONOMIA: Motivação para o Ensino de Física 8ª Série**. Porto Alegre, 2004. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=83757>. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2012.

MILONE, André de Castro; et al. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Introdução à astronomia e astrofísica**. São José dos Campos, 2003. Disponível em: <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 12 de Janeiro de 2013.

MORAIS, Antônio Manoel Alves. **Gravitação e cosmologia: uma introdução**. São Paulo: Livraria de Física, 2009.

MORETZSOHN, Ricardo S. T.; et al. Ensino de Física: presente e futuro. **Introdução ao ensino da Física: uma abordagem fenomenológica ou matemática?**. Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, p.904 – 909, Curitiba, 2003. Disponível em: <<http://nutes2.nutes.ufrj.br/coordenacao/textosapoio/tap-rt05-02.pdf>>. Acesso em: 29 de Agosto de 2012.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza. **O universo**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 698-722, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc>

br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp698>. Acesso em: 17 de Abril de 2012.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

OLIVEIRA, Carlos E. Q. Vaz de. **Astronomia MultimídiaA construção da exposição virtual “Astronomia – uma viagem inesquecível”**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/6000?mode=full>>. Acesso em: 24 de Agosto de 2012.

PINTO, Leda C. Sampson. **História de formação estelar e estruturas de galáxias III**. Julho de 2003. Disponível em: <[http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/\[109_41-45_C\]tese_final_split.pdf](http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA/[109_41-45_C]tese_final_split.pdf)>. Acesso em: 27 de Janeiro de 2013.

QUILLFELDT, Jorge Alberto. **Astrobiologia: água no sistema solar e além**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 685-697, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp685>>. Acesso em: 5 de março de 2013.

REIS, Norma T. Oliveira; GARCIA, Nilson M. Dias; BALDESSAR, Pedro Sérgio. **Métodos de projeção para observação Segura de eclipses solares**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. 1: p. 81-113, abr. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29n1p81>>. Acesso em: 22 de Fevereiro de 2013.

ROSSI, Gustavo Benedetti. **Plutão: análise astrométrica de 15 anos de observações**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.on.br/conteudo/dppg_e_iniciacao/dppg/ferramenta_teses/teses/ASTRONOMIA>. Acesso em: 3 de março de 2013.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. **The role of experimentation in Physics teaching**. Cad.Bras.Ens.Fís., v.20, n.1: 30-42, abr.

2003. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6560>>. Acesso em: 08 de Agosto de 2012.

SILVA, Fernando S. da; CATELLI, Francisco; GIOVANNINI, Odilon. **Um modelo para o movimento anual aparente do sol a partir de uma perspectiva geocêntrica**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. 1: p. 7-25, abr. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27n1p7>. Acesso em: 18 de Agosto de 2012.

SILVEIRA, Fernando Lang da; AXT, Rolando. **O eclipse solar e as imagens do sol observadas no chão ou numa parede**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 3: p. 353-359, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6241>>. Acesso em: 16 de Abril de 2012.

SILVEIRA, Fernando Lang. **Marés, fases principais da lua e bebês**. Cad. Bras. Ens. Fís., v.20, n.1: 10-29, abr. 2003. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6558>>. Acesso em: 11 de Novembro de 2012.

SODRÉ JR, Laerte; **O lado escuro do universo**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 743-769, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp743>>. Acesso em: 16 de Abril de 2012.

STASINSKA, Grazyna. **Por que as estrelas são importantes para nós**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 672-684, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp672>>. Acesso em: 30 de Abril de 2012.

STEINER, João E. **Buracos Negros: sementes ou cemitérios de galáxias** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. Especial: p. 723-742, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp723>>. Acesso em: 5 de março de 2013.

TREVISAN, Marina. **Formação e evolução de galáxias: populações estelares na Via Láctea, Galáxias elípticas e Propriedades de Galáxias em Grupos**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/14/14131/tde-18042012-162353/pt-br.php>>. Acesso em: 24 de agosto de 2012.

TREVISAN, Rute H; LATTARI Cleiton Joni B.; CANALLE, João Batista. **Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia dos livros de ciências do primeiro grau**. Cad. Bras. Ens. Fís., v.14,n1: p.7-16, abr.1997. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7037/15173>>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2012.

WUENSCHÉ, Carlos A. et al. **Arqueologia cósmica com a radiação cósmica de fundo em microondas**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 27, n. Especial: p. 647-671, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27nespp647/17199>>. Acesso em: 17 de abril de 2013.

APÊNDICE A

Questionário sobre Astronomia e Astrofísica

- I) Qual a sua idade? _____
- II) Você gosta de estudos relacionados à astronomia?
 Sim () Não () As vezes () Não me interessa por este assunto ()
- III) Quando passa alguma matéria sobre astronomia no jornal você presta atenção?
 Sim () Não () As vezes () Não me interessa por este assunto ()
- IV) Caso você goste de assuntos relacionados as ciências astronômicas, qual ou quais assuntos mais chamam a sua atenção?
 Estrelas () Planetas () Galáxias () Telescópios () Eclipses () Cometas ()
- V) Como você classifica seus conhecimentos sobre astronomia e astrofísica?
 () Ótimo () Bom () Regular () Insuficiente

Assinale sempre a **alternativa correta**, em cada uma das seguintes questões:

- | | |
|---|---|
| <p>1. Qual é o maior planeta do Sistema Solar?</p> <p>a) Marte</p> <p>b) Júpiter</p> <p>c) Netuno</p> <p>d) Terra</p> <p>e) Saturno</p> | <p>c) Mercúrio, Vênus, Marte, Terra, Júpiter, Urano, Saturno, Netuno e Plutão</p> <p>d) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Plutão</p> <p>e) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Netuno e Plutão</p> |
| <p>2. Quais são os planetas do Sistema Solar, em ordem crescente de distância ao Sol?</p> <p>a) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno</p> <p>b) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão</p> | <p>3. Quais são os planetas gasosos ou gigantes?</p> <p>a) Júpiter, Saturno, Urano e Netuno</p> <p>b) Vênus, Júpiter, Saturno, Urano</p> <p>c) Júpiter, Marte, Urano e Vênus</p> <p>d) Terra, Saturno, Urano e Mercúrio</p> <p>e) Saturno, Urano, Netuno e Plutão</p> |
| <p>4. De onde vem a energia do Sol?</p> <p>a) Fusão nuclear</p> <p>b) Carvão em combustão</p> | |

- c) Rocha fundida com super vulcão
d) Calor excedente do Big Bang
5. Qual a estrela mais próxima da Terra?
a) Três Marias
b) Sol
c) Sírius
d) Próxima do Centauro
e) Betelgeuse
6. O dia e a noite, como os definimos na Terra, acontecem por quê?
a) o Sol gira ao redor da Terra.
b) a Terra gira ao redor do Sol.
c) a Terra gira sobre seu próprio eixo
d) a Terra se afasta do Sol durante a noite e se aproxima do Sol durante o dia.
7. A principal explicação para a ocorrência do Verão no nosso planeta é:
a) Proximidade da Terra ao Sol no mês de janeiro
b) A órbita da Terra é elíptica
c) Inclinação da Terra
d) A Terra está no periélio em janeiro
8. Qual é o nome do último planeta do nosso sistema Solar?
a) Plutão
b) Marte
c) Júpiter
d) Netuno
e) Urano
9. Quantos planetas, atualmente, tem o Sistema Solar?
a) 7 planetas
b) 8 planetas
c) 10 planetas
d) 9 planetas
e) 6 planetas
10. Qual é o planeta mais quente do sistema solar?
a) Vênus
b) Mercúrio
c) Marte
d) Júpiter
e) Terra
11. Quais são os planetas telúricos (sólidos) do sistema solar?
a) Urano, Marte, Plutão e Mercúrio
b) Terra, Saturno, Vênus e Marte
c) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte
d) Plutão, Vênus, Júpiter e Mercúrio
12. Assinale a alternativa INCORRETA.
a) O Sol é a maior estrela do sistema solar
b) Mercúrio é o planeta mais quente do sistema solar
c) Netuno é o planeta mais frio do sistema solar
d) O planeta Terra fica na terceira posição do sistema solar.
13. Qual é o planeta que é composto por 75% de água?
a) Terra
b) Urano
c) Netuno

d) Mercúrio

14. Como é chamado o satélite natural do planeta Terra?

- a) Sputnik I.
- b) Lua
- c) Sol
- d) Órion
- e) Hubble

15. Qual é o gás mais abundante na Terra?

- a) Oxigênio (O₂)
- b) Gás carbônico (CO₂)
- c) Nitrogênio (N₂)
- d) Argônio (Ar)
- e) Hélio (He)

16. Qual é o nome da galáxia em que o Sistema Solar está?

17. Qual o nível de dificuldade que você sentiu ao responder aos testes?

- a) Muita facilidade, respondi a todos com tranquilidade.
- b) Razoável facilidade. Tive que pensar um pouco
- c) Razoável dificuldade, mas consegui compreendê-los e respondê-los
- d) Muita dificuldade, tive que pensar muito para respondê-los
- e) Dificuldade extrema, quase não consegui responder a nenhum e 'chutei' em muitas.

ANEXO–DICIONÁRIO DE ASTRONOMIA

A

Aberração: Deslocamento aparente de um astro na direção em que se move a Terra, provocado pela composição das velocidades da luz e do nosso planeta. A aberração faz com que um astro pareça estar em uma direção diferente da real; Defeito da imagem formada por um sistema óptico. As aberrações podem ser causadas pela não convergência dos raios luminosos (aberração esférica, astigmatismo, coma), pela deformação geométrica da imagem (curvatura de campo, distorção) e pela dispersão produzida pelo vidro das lentes (aberração cromática).

Afélio:corresponde ao maior distanciamento de um corpo, como a Terra orbitando o Sol.

Albedo: é a relação existente entre a luz recebida e refletida de um planeta, satélite etc... Ex; o albedo de Vênus é de 76%, ou seja, reflete muita luz, por este motivo ele pode ser observado no final da tarde, já a lua tem um albedo menor cerca de 6% apenas.

Ano - Luz: é a distância percorrida pela luz no período de um ano, com uma velocidade de 300.000 Km/s, que corresponde a 9,500 bilhões de Km/s.

Apex: esfera celeste para onde se dirige o sistema solar, à cerca de 20 Km/s.

Apogeu: trata-se do maior afastamento de um corpo celeste (planeta, lua etc) em relação a Terra, é o oposto de perigeu, que significa menor afastamento.

Astrolábio: é o instrumento astronômico usado para medir a altura de um astro acima da linha do horizonte.

C

Cefeída: estrela variável, expansão e contração.

Conjunção: é a aproximação aparente entre planeta e luas.

Coroa solar: é a região externa do Sol, que nos fica visível durante os eclipses solares, possui temperaturas extremas da ordem de 2 milhões de graus centígrados.

D

Diafragma: redução da abertura óptica para corrigir aberrações.

E

Eclíptica: é o plano onde orbitam a Terra e os outros planetas ao redor do Sol.

Equador: é a faixa que corta a Terra ao meio, latitude zero.

Equatorial, montagem: tipo de montagem de um telescópio onde o eixo se encontra igual a latitude do local.

Equinócio: é quando o Sol atravessa o equador celeste, mudando radicalmente de um lado para o outro do céu.

F

Fácula: fato que ocorre na fotosfera do Sol, indicando que a formação de futuras manchas solares.

FLT: sigla de Fenômeno Lunar Transiente, são fenômenos que ocorrem na superfície da Lua alterando a cor do solo.

L

Libração: é um movimento da Lua que permite observar parte de sua região oculta, devido a latitude e longitude.

M

Magnitude: é o índice de intensidade do brilho de um astro.

Messier: Catálogo de objetos Messier, organizado por C. Messier que contem 110 objetos numerados de M1 a M110.

Meteoro: Fenômeno altamente luminoso, ocorrido devido ao atrito total ocorrido por partículas vindas do espaço que, ao se chocar com a atmosfera, são destruídos.

Montagem: é uma estrutura dada a um telescópio, que auxilia o observador a acompanhar os astros, podendo ser equatorial ou azimutal.

O

Ocular: é a lente colocada no prisma do telescópio, ou diretamente no tubo a fim de aumentar o tamanho do objeto que esta sendo observado.

Ocultação: quando um astro oculta o outro, fato que ocorre muito nas observações de Júpiter, quando umas das luas galileanas são ocultadas pelo planeta, também quando a nossa Lua oculta um planeta.

P

Parsec: medida que equivale a 3.26 anos-luz ou 40 trilhões de km/s.

Pascal: unidade de força.

Prisma: objeto triangular colocado no tubo de um telescópio.

R

Radiação: emissão de raios, como ultravioletas.

Roche, limite de: quando um satélite ultrapassa uma distância de 2,5 x o raio do planeta que orbita, isto ocorrendo, ocorrerá sua destruição.

S

Saros: trata-se de um período de 18 anos onde existirão 43 eclipses.

Supernova: alteração radical do brilho de uma estrela.

V

Variável: como o nome já diz, é uma estrela que apresenta mudanças bruscas no seu brilho, ou magnitude.