

Pesquisa em Ensino de Física

Recursos tecnológicos para auxiliar o ensino-aprendizagem da astronomia no Curso de Bacharelado em Física na Universidade Nacional Timor Lorosa'e em Timor-Leste

(Technological resources to support teaching and learning of astronomy in the course of Bachelor in Physics from the National University Timor Lorosa'e in East Timor)

C.M. Cavalcanti Filho^{1,3}, R.S. Freitas^{1,4} e V. Lay^{1,2}

¹*Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Ciências da Educação, Universidade Nacional Timor Lorosa'e, Dili, Timor-Leste*

²*Departamento de Física, Universidade Nacional Timor Lorosa'e, Dili, Timor-Leste*

³*Cooperação Brasileira em Timor-Leste, CAPES / PROCAPES, Dili, Timor-Leste*

⁴*Cooperação Brasileira em Timor-Leste, CAPES / PG-UNTL, Dili, Timor-Leste*

Recebido em 25/1/2010; Aceito em 13/1/2011; Publicado em 20/4/2012

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa que deu origem a uma monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação e Ensino da Universidade Nacional Timor Lorosa'e (UNTL), sob a orientação de professores da Cooperação Brasileira no Programa de Capacitação Docente e Ensino de Língua Portuguesa em Timor-Leste. Este trabalho teve como objetivo mostrar que a utilização de recursos tecnológicos no ensino de astronomia, pode despertar o interesse dos alunos em aprender esta disciplina, além de melhorar o rendimento acadêmico dos mesmos. Para a obtenção dos dados sobre a avaliação do ensino de astronomia com a utilização de recursos tecnológicos e sem o uso desses recursos foram utilizados um pré-teste e um pós-teste com alunos do Curso de Bacharelado em Física da UNTL, que iriam cursar a disciplina de Ciência do Conhecimento sobre a Terra e a Astronomia (CCTA) e que foram distribuídos aleatoriamente através de um sorteio em duas salas "A" e "B". Na sala "A", o processo-ensino aprendizagem foi realizado utilizando recursos tecnológicos e na sala "B", o processo de ensino foi tradicional, sem o emprego desses recursos. A análise dos resultados dos testes aplicados mostrou que os estudantes da sala "A", que utilizaram os equipamentos mostraram-se mais motivados e integrados com os conteúdos ministrados que os seus colegas da sala "B", que não tiveram acesso aos equipamentos. Para os estudantes da sala "B", constatou-se estarem menos esclarecidos sobre as vantagens, da utilização dos recursos tecnológicos disponíveis para o ensino da disciplina, com menor autoconfiança e domínio do conteúdo.

Palavras-chave: ensino de física, astronomia, recursos tecnológicos e aprendizagem.

This work is the result of a research that resulted in a paper presented to the Post-Graduate of Education from the National University Timor Lorosa'e (UNTL), under the guidance of member's professors of the Brazilian Cooperation in Program of Teachers Training and Teaching of Language Portuguese in East Timor. This study aimed to show that the use of technological resources in teaching astronomy can arouse students' interest in learning this discipline as well as improving the academic performance of the same. To obtain data on the evaluation of teaching astronomy to the use of technological resources and without the use of these resources were used a pretest and a posttest with students of Bachelor in Physics UNTL who would attend the discipline of "Science of Knowledge About the Earth and Astronomy" (CCTA) and were randomly assigned by a draw in two rooms "A" and "B". In room "A", the teaching-learning process was performed using technological resources and the room "B", the process of education has traditionally been, without the use of these resources. The results of the tests showed that students in the class room "A", who used the equipment were more motivated and integrated with the content taught that their colleagues in the class room "B", who did not have access to the equipment. For students in the class room "B", it was found they were less clear about the advantages of the use of technological resources available for teaching discipline, less self-confidence and mastery of content.

Keywords: teaching of physics, astronomy, technological resources and learning.

¹E-mail: cmcfilho@hotmail.com.

1. Introdução

Fenômenos astronômicos sempre tiveram um grande impacto na organização das vidas das pessoas. Por exemplo, o estabelecimento de calendários foi fortemente determinado pelas tradições culturais incluindo as observações celestes feitas pelos nossos antepassados. Povos de diferentes latitudes organizam as suas vidas de forma a adaptarem-se ao movimento do Sol no céu. Na sociedade egípcia antiga, era crucial prever a altura do ano em que ocorriam as inundações do rio Nilo, do qual toda a vida dessa região ainda hoje é dependente [1, 2].

A astronomia ou a ciência que trata dos astros e dos fenômenos celestes que envolvem toda a nossa vida e que podem ou não ser explicados, faz parte da curiosidade do senso comum e também da grande motivação e busca constante de conhecimento pelos astrônomos. É uma ciência que requer um conhecimento com muita abstração, diferente das outras áreas da física como a óptica, mecânica e a termodinâmica [3, 4].

Por isso, para aprender astronomia se faz necessário que o aluno detenha conhecimentos básicos de matemática além de saber operar aparelhos e materiais como telescópio, bola do céu, giroscópio e mapas celestes. Esses instrumentos irão auxiliar na visualização de estruturas importantes para a compreensão de fenômenos desta ciência [1].

Timor-Leste é o país mais novo do mundo e que enfrenta sérios problemas na área de educação. Os alunos desse país que concluem o curso secundário (Ensino Médio) em sua maioria possuem poucos conhecimentos, principalmente na área de exatas e muitos não estão preparados para continuarem os estudos em uma Universidade.

Este fato é constatado na disciplina “Ciência do Conhecimento sobre a Terra e a Astronomia” (CCTA) que faz parte do currículo do quinto semestre do curso de bacharelado em física da Universidade Nacional Timor Lorosa'e (UNTL). Os docentes dessa disciplina utilizam costumeiramente em seu processo de ensino-aprendizagem métodos expositivos tradicionais, que exigem conhecimentos básicos de matemática e capacidade de abstração dos alunos. Tais exigências fazem com que o professor desta disciplina enfrente muitas dificuldades, porque a maioria dos estudantes parece não entender os conteúdos ministrados. O indicador disso são os baixos valores dos exames e o alto índice de reprovação.

Para melhorar o ensino-aprendizagem da disciplina de astronomia, o formador precisa selecionar e organizar métodos pedagógicos que facilitem a aprendizagem de conteúdos que são relevantes, incluindo a utilização de recursos tecnológicos [5].

Costumeiramente o professor da disciplina CCTA utiliza em sua prática docente o método expositivo e a aprendizagem dos alunos se processa de uma forma visual.

Com a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula procura-se que haja uma aprendizagem baseada na capacidade de cada indivíduo aprender, ou seja, visual, auditiva e sinestésica. Como também que se possibilite ao professor a utilização de métodos de ensino-aprendizagem ativos e dinâmicos, como o expositivo, o interrogativo, o demonstrativo e o ativo [6].

Faz-se necessário, portanto, mensurar se haverá uma melhoria na aprendizagem dos alunos com a utilização de tais recursos tecnológicos em sala de aula.

2. Metodologia

O presente estudo foi realizado na UNTL, no Departamento de Física, com vinte e três (23) alunos do curso de bacharelado em física que cursariam a disciplina CCTA, no primeiro semestre do ano letivo de 2009.

Para obtenção dos dados sobre a avaliação do ensino de astronomia com a utilização de recursos tecnológicos foram utilizados um pré-teste e um pós-teste. Os alunos foram distribuídos aleatoriamente através de um sorteio em duas salas “A” e “B”. Na sala “A” ficaram 11 alunos e na sala “B”, 12 alunos. Ambos os testes foram respondidos pelos alunos das duas salas.

A seleção dos assuntos dos testes aplicados teve como base o currículo da disciplina CCTA. O Pré-teste contou com dezessete questões subdivididas em seis partes, a saber:

- Planetas do Sistema Solar (questões 1 a 5);
- Estrelas (questões 6 a 9);
- Formação do Sistema Solar (questões 10 a 12);
- Fases da Lua (questão 14);
- Universo (questões 15 e 16);
- Aparelhos utilizados no ensino de astronomia (questões 13 e 17).

Por não ser objetivo de esse estudo avaliar, o conhecimento lingüístico dos alunos e embora a Língua Portuguesa seja a língua oficial de ensino do Timor-Leste, tomamos a decisão de elaborar e aplicar os testes em Língua Indonésia, já que a maioria dos estudantes objetos do estudo, ainda não domina a língua portuguesa, mas domina a língua indonésia e até o momento dessa pesquisa as aulas na UNTL ainda são ministradas em língua indonésia. Posteriormente para simples demonstração uma tradução do teste para a Língua Portuguesa foi feita (Apêndice A).

Após a aplicação do Pré-teste e com as turmas divididas em duas salas “A” e “B”, teve-se o início das aulas da disciplina CCTA.

Na sala “A” foram utilizados recursos tecnológicos para o ensino da disciplina CCTA, enquanto que na sala “B” as aulas foram ministradas de forma tradicional, sem a utilização de recursos tecnológicos. Ambas as salas tiveram o mesmo docente e esta divisão teve como objetivo fazer uma comparação na aprendizagem dos alunos que receberam o ensino com a utilização de recursos tecnológicos e os que não o utilizaram.

Os equipamentos e materiais que foram utilizados como demonstração para os alunos da sala “A” foram a bola do céu (Fig. 1), o telescópio (Fig. 2), componentes do telescópio (Fig. 3).

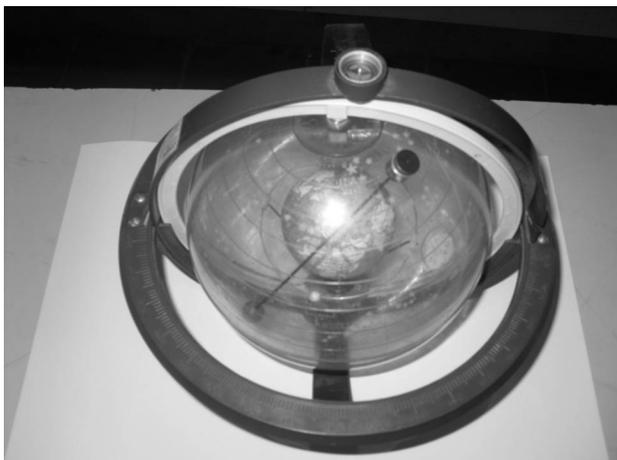


Figura 1 - Fotografia da Bola do Céu utilizado no laboratório de física da UNTL.



Figura 2 - Fotografia do telescópio utilizado no laboratório de física da UNTL.



Figura 3 - Fotografia dos componentes do telescópio utilizado.

Também empregamos mapas celestes, figuras astronômicas e o giroscópio nas práticas da sala “A” (Fig. 4) para o ensino de estrelas e planetas do Sistema Solar.



Figura 4 - Fotografia das atividades de ensino e aprendizagem de astronomia na sala “A”.

A turma “A” utilizando o telescópio teve uma aula de campo na capital Dili (Fig. 5). Os alunos nessa oportunidade puderam manusear o aparelho e fizeram observações das fases da Lua, do Planeta Vênus, e de objetos distantes, como a ilha Ataúro (20 km de distância) e a estátua do Cristo Rei localizada na praia Areia Branca (5 km de distância) do centro. Os estudantes escreveram um relatório simples sobre quais as funções do telescópio, como manuseá-lo e do que foi observado.



Figura 5 - Fotografia da aula prática de astronomia com o uso do telescópio - observação em frente ao Palácio do Governo Timorense em Dili.

Foram selecionados ainda livros que tinham relação com a disciplina CCTA e resumos e atividades para serem utilizados na sala “A”. Alguns dos livros selecionados foram utilizados também na sala “B”.

Utilizando mecanismos de busca na internet e o sítio eletrônico Youtube (<http://www.youtube.com>), foram escolhidos vídeos e fotos de galáxias, nebulosas e cons-

telas. Esse material foi utilizado exclusivamente nas aulas ministradas na sala “A”.

Com exceção de alguns livros, nenhum outro recurso tecnológico foi utilizado na sala “B”, sendo as aulas dessa turma ministradas exclusivamente utilizando métodos expositivos tradicionais, mas sem que nenhum conteúdo programado tenha sido deixado de ser ministrado.

Em resumo as atividades aplicadas nas salas “A” e “B” foram:

- Pré-teste e Pós-teste: salas “A” e “B”
- Utilização de recursos tecnológicos (telescópio, giroscópio, bola do céu, mapa celeste, figuras da astronomia e Internet): sala “A”
- Pesquisa de laboratório: sala “A”
- Pesquisa bibliográfica: salas “A” e “B”
- Pesquisa na Internet: sala “A”

Após 16 aulas e com o fim do semestre letivo, foi aplicado um Pós-teste com o mesmo conteúdo do Pré-teste nas salas “A” e “B”. Assim como o Pré-teste, o Pós-teste foi elaborado e aplicado em língua indonésia e uma tradução para Língua Portuguesa também foi feita (Apêndice B). O Pós-teste continha vinte e oito questões subdivididas em seis partes, a saber:

- Planetas do sistema solar (questões 27 e 28);
- Estrelas (questões 6 e 7);
- Formação do sistema solar (questões 8 a 15);
- Fases da lua (questões 16 a 24);
- Universo (questões 1 a 5);
- Aparelhos utilizados no ensino de astronomia (questões 19 e 26).

Utilizando o software Microsoft Office Excel 2007, foram elaborados gráficos para a análise dos resultados do Pré e do Pós-testes. Também utilizando o mesmo pacote, foram calculadas as porcentagens de acerto em ambos os testes.

3. Resultados

Procurando-se fazer uma comparação entre os dados obtidos nas respostas dos testes dos estudantes das duas turmas “A” e “B”, estabeleceu-se conclusões a respeito de fatos que estavam relacionados à aquisição dos conhecimentos, desenvolvimento das capacidades, habilidades, atitudes e a percepção dos estudantes com relação à atividade de ensino e aprendizagem.

A Tabela 1 mostra o resultado das respostas sobre o Pré-Teste, respondidas pelos estudantes das duas salas “A” e “B”. As perguntas (1 a 5) abordaram o tema sobre planetas do sistema solar indicou que 58.4% dos estudantes possuíam conhecimento sobre o assunto; As perguntas (6 a 9) sobre o estudo das estrelas indicou que apenas 30.5% deles sabiam o conteúdo; As perguntas (10 a 12) sobre formação do sistema solar indicou que apenas 33.3% deles dominavam o conteúdo; A pergunta (14) sobre as Fases da Lua indicou que somente 13.0% dos estudantes dominavam o assunto; As perguntas (15 a 16) abordou o tema sobre Universo e indicou que 48.0% dos estudantes possuíam conhecimento sobre o assunto; As perguntas (13 a 17) sobre os aparelhos utilizados para o ensino de astronomia indicou que apenas 26.0% deles sabiam o conteúdo.

A Tabela 1 nos mostra ainda os resultados das respostas sobre o Pré e Pós-Teste, respondidas pelos estudantes das salas “A” e “B”. Os resultados demonstram que o índice máximo de acertos no Pré-teste foi de 58.4% e no Pós-teste este aumentou dependendo do conteúdo abordado para 83.4% na sala “A” e 77.3% para a sala “B”.

A Tabela 2 nos mostra que a média de acertos do Pré-Teste para as duas turmas foi de 34.87%. Os equipamentos utilizados na sala “A” na disciplina CCTA permitiram uma melhoria significativa na média de acertos das questões no Pós-Teste para 80.72% comparando-se com a sala “B” que obteve uma média de 57.05% de acertos. O aumento do índice de acertos entre as duas turmas nos dois testes foi de 45.85% para a turma “A” e 22.18% para a turma “B”.

Tabela 1 - Análise dos Dados do Pré-teste e Pós-teste das turmas A e B.

| No | Descrição | Pré-teste | | Resultado | | Pós-teste | | Diferença (%) de acertos entre a sala “A” e a sala “B” |
|----|--|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|--|
| | | Questões | (%) Acertos | Questões | (%) Acertos | (%) Acertos “A” | (%) Acertos “B” | |
| 1 | Planetas do Sistema Solar | 01 – 05 | 58.4 | 27 – 28 | 83.3 | 77.3 | 6.0 | |
| 2 | Estrelas | 06 -09 | 30.5 | 06-07 | 83.3 | 68.2 | 15.1 | |
| 3 | Formação do Sistema Solar | 10-12 | 33.3 | 08-15 | 76.0 | 59.1 | 16.9 | |
| 4 | Fases da Lua | 14 | 13 | 16-24 | 75.0 | 49.9 | 25.5 | |
| 5 | Universo | 15-16 | 48.0 | 01-05 | 83.3 | 47.3 | 36.0 | |
| 6 | Aparelhos utilizados para o ensino de astronomia | 13 e 17 | 26.0 | 19 e 26 | 83.4 | 40.9 | 42.5 | |

Tabela 2 - Média de acertos do Pré e Pós-testes entre as salas A e B.

| No. | Elemento | Média (%) |
|-----|--------------------|-----------|
| 1 | Pré-teste | 34.87 |
| 2 | Pós-Teste sala "A" | 80.72 |
| 3 | Pós-Teste sala "B" | 57.05 |

Estes resultados demonstram que os conteúdos não foram assimilados completamente pelos estudantes da sala "B", quando comparados com os resultados obtidos pela sala "A", na qual foram utilizados os recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da disciplina CCTA.

A Fig. 6 indica o percentual de acertos das respostas dadas pelos estudantes sobre o nível de entendimento dos conteúdos de astronomia no pré-teste.

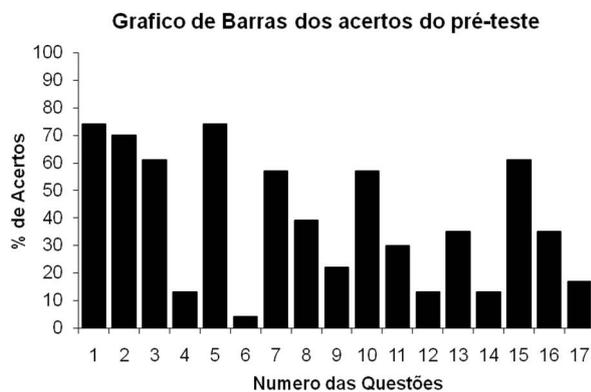


Figura 6 - Gráfico de percentual de acertos das respostas do Pré-teste aplicado nas salas "A" e "B".

Nas questões de números: 4, 6, 12 e 14, os estudantes obtiveram baixos índices de acertos em torno de 5.0% a 12%. Já nas questões de números: 1, 2, 3, 5, 7, 10 e 15, os estudantes obtiveram altos índices de acertos em torno de 57.0% a 74.0%.

A Fig. 7 nos indica o percentual de acertos do pós-teste das respostas dadas pelos estudantes da sala "A", sobre o nível de entendimento dos conteúdos de astronomia.



Figura 7 - Gráfico do percentual de acertos do Pós-teste aplicado na sala "A".

Dentre as 25 questões, a de número 18 (sobre as Fases da Lua), os estudantes obtiveram percentagem de acertos mínimos (50.0%) e para a questão de número 5 (sobre o Universo) os estudantes obtiveram uma percentagem de acertos elevados (74.0%).

As questões de números (15) Formação do Sistema Solar e (25) sobre Aparelhos Utilizados para o ensino de astronomia atingiram os índices de 100% de acertos.

Segundo Mão de Ferro [6] as percentagens que um ser humano é capaz de assimilar de acordo com o método empregado na transmissão do conhecimento são as seguintes: 10% do que é lido; 20% do que é ouvido e visto separadamente; 50% do que é visualizado e ouvido simultaneamente; 80% do que é falado e 90% do que é dito enquanto é realizado algo em que há reflexão e participação ativa ou envolvimento.

A Fig. 8 indica o percentual de acertos do pós-teste das respostas dadas pelos estudantes da sala "B" sobre o nível de entendimento dos conteúdos de astronomia.



Figura 8 - Gráfico do percentual de acertos do Pós-teste aplicado na Sala "B".

Na questão de número três, sobre o Universo, os estudantes tiveram índices de acertos de em torno de 27.2%. Estes resultados podem ser explicados devido à necessidade o uso de recursos didáticos para o ensino desse conteúdo.

Nas questões de números 12 a 17, sobre a Formação do Sistema Solar e Fases da Lua, os estudantes obtiveram 65% de acertos. O maior percentual de acertos foi para a questão de número 27, sobre os Planetas do Sistema Solar, com 85% de acertos.

4. Considerações finais

Este estudo permitiu avaliar a importância do uso dos recursos tecnológicos e as vantagens pedagógicas no processo ensino e aprendizagem da disciplina CCTA. Assim, diante das observações desse trabalho podemos discutir alguns aspectos:

1. Os equipamentos ajudaram os alunos a adquirir conhecimentos novos e efetivos.

2. O uso dos equipamentos trouxe benefício aos alunos, pois permitiu desenvolver habilidades no manuseio de equipamentos como o telescópio.

3. Os equipamentos encorajaram os alunos a trabalhar em colaboração.

4. Foi desenvolvida a capacidade do alunos de dominar novas tecnologias.

As dificuldades encontradas para desenvolvimento das atividades com os estudantes foram :

SALA “A”

- Falta de suporte técnico para o transporte dos estudantes e equipamentos de astronomia, para saída de campo;

- Necessidade de número de equipamentos suficientes para facilitar o ensino e aprendizagem de astronomia (telescópio, giroscópio), nas aulas de campo e no laboratório;

- Falta de recursos tecnológicos (computadores e internet para os estudantes);

- Falta de formação específica para a integração dos conteúdos de astronomia e de informática juntos aos alunos, ou seja, os estudantes não dominavam bem os recursos de informática;

- Falta de software e recursos digitais apropriados;

SALA “B”

- Falta de motivação dos alunos.

O horário do início da disciplina CCTA às 12:30 h, influenciou na concentração.

O estudo permitiu avaliar a importância da utilização de recursos tecnológicos para melhorar o ensino e aprendizagem de astronomia. Verifica-se que, no caso estudado, os estudantes do Curso de Bacharelado em Física que utilizaram os equipamentos da sala “A” mostraram-se mais motivados, integrados com maior autoconfiança e domínio dos conteúdos ministrados quando comparados com os seus colegas que não tiveram acesso aos equipamentos na sala “B”.

Assim concluímos que a utilização de equipamentos para o ensino de astronomia possui inúmeras vantagens pedagógicas como: facilita o processo ensino-aprendizagem, pois desenvolve capacidades e competências dos estudantes, tornando-os mais criativos e capazes de buscarem novos modelos.

Dessa forma, procuramos mostrar que o uso de equipamentos facilita a aquisição dos conhecimentos essenciais para a formação de professores de física com qualidade.

Agradecimentos

Governo da República Democrática de Timor-Leste, Ministério da Educação de Timor-Leste, Ministério da Educação da República Federativa do Brasil, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e Universidade Nacional Timor-Lorosa'e.

Apêndice A – Pré-Teste

Nas questões de números 1 a 17, escolha a opção correta:

1. Quantos planetas existem no sistema solar?

- 4 planetas.
- 8 planetas.
- 5 planetas.
- 6 planetas.
- 7 planetas.

2. Qual planeta é o mais próximo do Sol?

- Vênus.
- Mercúrio.
- Terra.
- Marte.
- Netuno.

3. Qual o planeta é mais distante do Sol?

- Vênus.
- Júpiter.
- Terra.
- Marte.
- Netuno.

4. Complete as afirmativas e depois marque a alternativa correta: Os Asteróides, também conhecidos como pequenos planetas, estão no sistema solar entre o planeta e o planeta

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

5. Qual planeta tem em sua superfície anéis?

- Urano.
- Júpiter.
- Saturno.
- Marte.
- As respostas a e c estão corretas.

6. O que não é sinônimo de constelações?

- Grupo de estrelas.
- Grupo de estrelas que formam uma figura.
- Estrelas que formam figuras do zodíaco.
- Estrela gêmea.
- As respostas a, b e c estão corretas.

7. Para medir a distância entre corpos celestes, normalmente utiliza-se qual unidade?

- Unidade Astronômica (UA).
- Quilômetro.
- Ano-luz.
- Metro.
- Velocidade da luz.

8. Espectrômetro é um aparelho usado para?
- Medir a temperatura de uma estrela.
 - Medir o grau de brilho de uma estrela.
 - Tirar fotografia do espectro de cores de uma estrela.
 - Medir a distância de uma estrela.
 - As respostas a, b e d estão corretas.
9. A origem de uma estrela dá-se pela:
- Força de repulsão entre as moléculas (meteoritos e pedras) que formam um coágulo.
 - Forças de ação e reação entre moléculas (neve e ferro) que formam um coágulo.
 - Forças de ação e reação entre moléculas (nuvem de gás hidrogênio e poeira cósmica) que formam um coágulo.
 - Forças de ação e reação entre moléculas (água e gás oxigênio) que formam um coágulo.
 - Todas as respostas estão incorretas.
10. Abaixo temos teorias sobre a formação do sistema solar, todas são corretas, exceto qual?
- Teoria de acreção (A nebulosa solar primitiva).
 - Teoria planetesimal.
 - Teoria do aumento e do decréscimo do nível da água do mar.
 - Teoria da explosão.
 - Teoria Proto-planetária Solar.
11. Porque ocorre eclipse?
- Por causa do movimento de translação da Lua que gira em volta da Terra.
 - Por causa da sombra da Terra ou da Lua que impede a passagem da luz do sol.
 - Por causa do movimento de rotação da Terra que gira em seu próprio eixo.
 - Por causa dos movimentos de translação da Terra e da Lua que giram em volta do Sol.
 - Respostas a e c são corretas.
12. Qual a fonte de energia do Sol?
- Incineração de reação entre oxigênio com outro material químico.
 - Reação da separação (fissão) do núcleo de oxigênio quando transforma-se no núcleo de sódio.
 - Reação da fusão dos núcleos do hidrogênio quando transformam-se em núcleos de hélio.
 - Reação de liberação do núcleo do átomo de hidrogênio.
 - Respostas a e d são corretas.
13. Assinale a afirmativa incorreta sobre a utilização da bola do céu:
- Mostra uma característica do universo que não é real.
 - Mostra que o centro está no observador.
 - Mostra a posição do material do céu como uma coordenada.
 - Utiliza o sistema de coordenadas azimutal e equatorial.
 - Aparelho utilizado para observar as estrelas no céu.
14. Porque a Lua tem mudanças de fases?
- Por causa do movimento de translação da Lua que gira em volta da Terra.
 - Por causa do movimento de rotação da Lua que gira em volta do seu próprio eixo.
 - Por causa do movimento de rotação da Terra que gira em volta do seu próprio eixo.
 - Por causa dos movimentos de translação da Terra e da Lua que giram em volta do Sol.
 - As respostas b e c estão corretas.
15. Qual teoria sobre a formação do universo é incorreta?
- A teoria do universo expandir-se (galáxias se afastam).
 - A teoria do Big Bang (no início o universo era formado por uma unidade de massa com alta densidade e temperatura e muita energia, depois uma grande explosão ou Big Bang separou a unidade da massa, esta primeira fase formou o universo).
 - A teoria do Estado Estacionário (novo material de hidrogênio que vai encher o espaço vazio para permitir a expansão do universo).
 - A teoria da galáxia e a teoria da estrela gêmea.
 - As respostas a, b e c estão corretas.
16. Qual o modelo correto sobre o futuro do universo?
- O universo continua em expansão, todas as galáxias tem energia própria para o seu movimento, até um momento em que a energia da galáxia vai se transformar em energia fixa, como resultado o universo vai se tornar fixo e “morrer”.
 - A média de densidade do universo de maior valor crítico determina que o universo não continua em expansão, por causa da força da gravitação (chamamos universo fechado), por isso o universo diminui.
 - A média da densidade do universo de menor valor crítico determina que o universo é aberto e continua em expansão para sempre.
 - Todas as respostas estão corretas.
 - Todas as respostas estão incorretas.
17. Para observar uma matéria a longa distância precisamos da ajuda de qual aparelho?
- Luneta.
 - Telescópio de reflexão.
 - Osciloscópio.
 - Microscópio.

e. Respostas a e b são corretas.

Apêndice B – Pós-teste

Nas questões de números 1 até 17 e 25 até 28 escolha a opção correta

1. Qual é a teoria correta sobre a formação do universo?

- Teoria da expansão do universo.
- Teoria do Big Bang.
- Teoria do Estado Estacionário.
- Todas as respostas estão corretas.
- As respostas a e b são corretas.
- As respostas b e c são corretas.

2. O modelo sobre o futuro do universo é:

a. O universo continua em expansão, todas as galáxias têm energia própria para o seu movimento, até um momento em que a energia da galáxia transforma-se em energia fixa, como resultado o universo tornar-se fixo e “morre”.

b. A média de densidade do universo de maior valor crítico determina que o universo não continua em expansão, por causa da força da gravitação (chamamos universo fechado por isso o universo diminui).

c. A média da densidade do universo de menor valor crítico determina que o universo é aberto e continua em expansão para sempre.

- Todas respostas são corretas.
- As respostas a e b são corretas.
- As respostas b e c são corretas.

2. O que representa a figura abaixo?



- Via Láctea.
- Galáxia em forma de espiral.
- Materiais cósmicos (estrelas, nebulosa, planetas, satélite, sol, gás e poeira cósmica) que ocupam um grande espaço no Universo.
- Nosso sistema solar está dentro dessa galáxia.
- As respostas a, b e c são corretas.

f. Todas as respostas são corretas.

4. De acordo com a forma, a galáxia pode ser:

- Circular, elíptica, espiral e não tem forma definida.
- Elíptica, espiral e não tem forma definida.
- Circular, elíptica e espiral.
- Elíptica, espiral e forma de parábola.
- Espiral, quadrada e não tem forma definida.
- Todas as respostas são corretas.

5. O que significa o movimento das galáxias, conhecido como Efeito Doppler?

a. O espectro da luz dessas galáxias apresenta um desvio para a cor vermelha (a frequência diminui), indicando que a luz da galáxia está se afastando da Terra.

b. O espectro da luz dessas galáxias apresenta um desvio para a cor azul (a frequência aumenta) este indica que a luz da galáxia está se aproximando da Terra.

c. O espectro da luz dessas galáxias apresenta um desvio para a cor amarela (a frequência diminui) este indica que a luz da galáxia está se afastando da Terra.

d. O espectro da luz dessas galáxias apresenta um desvio para a cor laranja (a frequência aumenta) este indica que a luz da galáxia está se aproximando da Terra.

- As respostas a e b são corretas.
- As respostas c e d são corretas.

6. Assinale abaixo qual dos grupos de estrelas corresponde a uma constelação

- Ursa Maior.
- Cassiopeia.
- Órion.
- Touro.
- Todas as respostas são corretas.
- Todas as respostas são incorretas.

7. Assinale a sequência correta do processo de formação das estrelas

I. Gás hidrogênio e poeira cósmica (nebulosa).

II. Átomos hidrogênio colidem mutuamente e aumentam de temperatura.

III. Força de ação e reação entre as moléculas formam um coágulo.

IV. Conjunto que forma Hélio (reação em cadeia próton-próton).

V. Pressão nas moléculas adjacentes.

VI. A energia de fusão é o que faz brilhar as estrelas

a. I-III-V-II-IV-VI

b. I-II-III-IV-V-VI

c. VI-V-IV-III-II-I

d. IV-V-VI-I-II-III

e. Todas as respostas são incorretas.

f. As respostas a, b e c são incorretas.

8. A teoria sobre a origem do sistema solar proposto pelos cientistas é quase aceitável se pode explicar o seguinte:

a. Todos evoluirão ao redor do planeta na mesma direção, na órbita elíptica, que é quase circular, e localizada praticamente no mesmo campo, a maioria dos satélites naturais do planeta-satélite também está a evoluir no mesmo sentido.

b. Todos, exceto o planeta Vênus e Urano, tem um movimento de rotação na mesma direção e, durante a revolução ao redor do Sol, tem o movimento no sentido anti-horário quando é visto no topo do pólo norte da Terra.

c. Para dois planetas que estão próximos, a distância do planeta mais longe do Sol para o Sol é cerca de duas vezes a distância do sol para o planeta mais perto. Esta comparação é conhecida como lei de Titius-Bode.

d. Embora o Sol tenha cerca de 99,9% da massa do sistema solar, 99% do momento angular está centrado nos grandes planetas.

e. As respostas a, b e c estão corretas.

f. Todas as respostas são corretas.

9. Abaixo temos teorias sobre a origem da formação do sistema solar, qual teoria é incorreta?

a. Teoria nebulosa.

b. Teoria planetesimal.

c. Teoria das estrelas gêmeas.

d. Teoria Proto-planetária Solar.

e. Teoria da explosão.

f. As respostas a, b, c e d estão corretas.

10. J.B. Leon Foucault foi um físico francês. No ano de 1851 ele utilizou um pêndulo com comprimento de 200 pés, e esse pêndulo é conhecido hoje como pêndulo Foucault. Este experimento teve como objetivo para provar que a Terra:

a. Tem o movimento de translação ao redor do Sol.

b. Forma um círculo.

c. Tem um movimento de rotação em torno do seu próprio eixo.

d. Tem um campo de força gravitacional.

e. Tem um campo de força magnética.

f. A atmosfera que envolve a Terra e acompanha no movimento de rotação.

11. A Terra girar em torno do seu eixo, o que indica?

a. Aparecimento da rotação diária, do dia e noite e do cosmos.

b. Diferença de tempo e diferença da aceleração gravitacional na superfície da Terra.

c. Desvio da direção do vento e desvio da corrente marinha.

d. As respostas a e b são corretas.

e. As respostas b e c são corretas.

f. Todas as respostas são corretas.

12. O movimento da Terra em torno do Sol, o que indica?

a. Acontece a paralaxe do Sol.

b. Acontece a paralaxe da estrela.

c. Acontece a aberração da luz do Sol.

d. Acontece a aberração da luz da estrela.

e. As respostas a e c são corretas.

f. As respostas b e d são corretas.

13. O que resulta o movimento de translação da Terra em torno do Sol?

a. Movimentos de aparecimento do Sol.

b. Diferença de duração do dia e da noite.

c. Mudança das estações do ano.

d. Mudança mês a mês da visualização das constelações.

e. As respostas a e b são corretas.

f. Todas respostas são corretas.

14. No mês de Junho a posição do Sol é $23,5^\circ$ de latitude norte, o que provoca?

a. A noite no pólo norte é mais longa que o dia.

b. O dia no pólo norte é mais longo do que a noite.

c. Dia e noite no pólo sul têm igual duração.

d. A duração do dia no pólo sul é maior do que a noite.

e. No equador dia e noite tem a mesma duração.

f. As respostas b e c são corretas.

15. Admitindo que o sol ilumina dois terços da Terra, quanto tempo dura o dia e a noite?

a. 8 horas dia e 16 horas noite.

b. 16 horas dia e 8 horas noite.

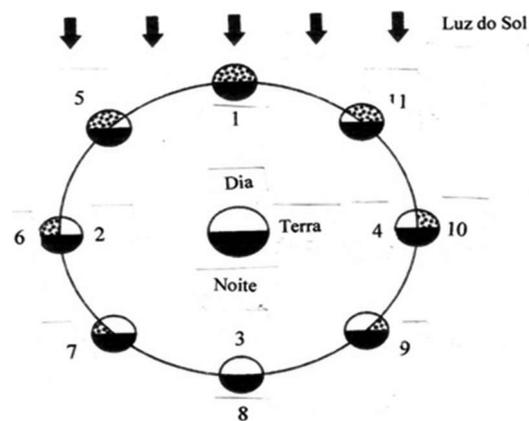
c. 14 horas dia e 8 horas noite.

d. 10 horas dia e 14 horas noite.

e. 20 horas dia e 4 horas noite.

f. 4 horas dia e 20 horas noite.

16. Comparando-se a posição da Lua relativa a Terra, complete a figura abaixo:



- a. 1. Oposição, 2. Primeiro quarto, 3. Conjunto de, 4. Quarto final.
 b. 1. Quartos iniciais, 2. Quartos finais, 3. Conjunto de, 4. Oposição.
 c. 1. Conjunto de, 2. Primeiro quarto, 3. Oposição, 4. Quartos finais.
 d. 1. Oposição, 2. Primeiro quarto, 3. Fim dos quartos, 4. Conjugado.
 e. 1. Quarto inicial, 2. Conjunto de, 3. Oposição, 4. Quartos finais.
 f. 1. Tudo errado.

17. A forma da Lua observada da Terra da imagem abaixo é:

- a. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
 b. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
 c. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
 d. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
 e. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.
 f. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

Marque V se a opção for verdadeira e F se a opção for falsa:

18. (V/F) A órbita da Lua evoluiu com a negativa direção da Terra (direção oposta no sentido horário).

19. (V/F) A órbita da Lua é uma órbita circular sinódica de 29 dias.

20. (V/F) O período de revolução da Lua é igual ao seu período de rotação.

21. (V/F) Período com o mesmo mês do período de rotação da Terra revolusinya.

22. (V/F) A inclinação da Lua vale 5° .

23. (V/F) A Lua é um corpo celeste que tem luz própria.

24. (V/F) O eclipse é causado pela sombra da Terra ou Lua para cobrir a luz do Sol.

25. A ferramenta astronômica utilizada para observar os objetos muito longe é:

- a. Telescópio.
 b. Microscópio.
 c. Lupa.
 d. Osciloscópio.
 e. Binóculos refletores.
 f. A e E são corretas.

26. O que você sabe sobre a bola do céu?

- a. Não é real fictícia.
 b. Seu centro é baseado no observador.
 c. Suas coordenadas são usadas para exprimir as coisas do céu.
 d. Usado para determinar a posição dos objetos no céu.
 e. Todas estão corretas.
 f. B e C. são corretas.

27. Há quantos planetas em nosso sistema solar?

- a. 9 planetas.
 b. 7 planetas.
 c. 5 planetas.
 d. 8 planetas.
 e. 6 planetas.
 f. Não tem opção correta.

O planeta mais próximo ao Sol..... e o mais longe

- a. Terra e Júpiter.
 b. Mercúrio e Netuno.
 c. Netuno e Mercúrio.
 d. Vênus e Saturno.
 e. Vênus e Urano.
 f. Nenhuma resposta é correta.

Referências

- [1] S. Soeparmo, *Fisika 2^c Sekolah Menengah Umum. Untuk SMU Kelas 2* (Editora PT, Pabelan, 1997).
 [2] John D. Fix, *Astronomy, Journey to the Cosmic Frontier* (McGraw-Hill Companies, Inc, New York, 2006).
 [3] Anne Louise Scarincie e Jesuína Lopes de Almeida Pacca, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **28**, 89 (2006).
 [4] N. Maciel e A. Miranda, *Eu e a Física, Físico-Química* (Porto Editora LDA, Porto, 1994).
 [5] J. Vancleave, *A⁺ Proyek-Proyek, Astronomy* (John Wiley & Sons Inc., New York, 2002).
 [6] A. Mão de Ferro, *Na Rota da Pedagogia* (Edições Colibri, Lisboa, 1999).