

MARIA SUELI DA SILVA GONÇALVES
RODRIGO CLAUDINO DIOGO



EXPERIMENTO DIDÁTICO FORMATIVO: SISTEMA SOL, TERRA E LUA

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: Experimento Didático Formativo__ | |

Nome Completo do Autor: Maria Sueli da Silva Gonçalves

Matrícula: 20172020280206

Título do Trabalho: Experimento Didático Formativo: sistema Sol, Terra e Lua

Autorização - Marque uma das opções

1. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/____ (Embargo);
3. Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Local Jataí Data 11/02/2021

Maria Sueli da Silva Gonçalves

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: Experimento Didático Formativo__ | |

Nome Completo do Orientador: Rodrigo Claudino Diogo

Matrícula (SIAPE): 1740392

Título do Trabalho: Experimento Didático Formativo: sistema Sol, Terra e Lua

Autorização - Marque uma das opções

1. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/____ (Embargo);
3. Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

_____ Jataí, 22/09/2021.
Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

MARIA SUELI DA SILVA GONÇALVES

RODRIGO CLAUDINO DIOGO

EXPERIMENTO DIDÁTICO - FORMATIVO: SISTEMA SOL, TERRA E LUA

Produto Educacional vinculado à dissertação: Limites e possibilidades da formação de conceitos de Astronomia na perspectiva do Ensino Desenvolvidor

JATAÍ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Gonçalves, Maria Sueli da Silva.

Experimento didático-formativo: sistema Sol, Terra e Lua: Produto Educacional vinculado à dissertação “Limites e possibilidade da formação de conceitos de Astronomia na perspectiva do Ensino Desenvolvidor” [manuscrito] / Maria Sueli da Silva Gonçalves e Rodrigo Claudino Diogo. - 2021.

41 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2021.

Bibliografias.

1. Ensino Desenvolvidor. 2. Ensino de Astronomia. 3. Experimento didático. I. Diogo, Rodrigo Claudino. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

MARIA SUELI DA SILVA GONÇALVES

ASTRONOMIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL: LIMITES E
POSSIBILIDADES DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 25 de março de 2021, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Presidente da banca / Orientador - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás; **Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Anelisa Kisielewski Esteves** - Membro externo - Universidade Anhanguera - UNIDERP. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo

Presidente da banca / Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 04/07/2021 10:20:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/03/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 143115

Código de Autenticação: 05c5347ed8



APRESENTAÇÃO

Prezado (a) Professor (a),

O presente material foi elaborado com o intuito de fornecer uma ferramenta que possa auxiliá-lo na construção e no desenvolvimento de uma sequência de ensino para alunos do ensino médio e é parte da dissertação de mestrado Limites e possibilidades da formação de conceitos de astronomia na perspectiva do ensino desenvolvimental, do curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás –Câmpus Jataí. Tendo como público-alvo docentes que queiram abordar o conteúdo de astronomia em suas aulas. Este produto traz ao longo do texto orientações que objetivam auxiliar no uso e na adaptação de um experimento didático formativo concebida a partir do referencial teórico do ensino desenvolvimental. .

O experimento foi construído sob a perspectiva da teoria do Ensino Desenvolvimental de Davydov e trabalha conceitos de Astronomia envolvendo o sistema Sol, Terra e Lua e foi organizada em duas unidades didáticas. A primeira unidade didática concentra-se no sistema Terra e Sol, trabalhando os aspectos históricos referentes aos modelos heliocêntrico e geocêntrico, finalizada com uma atividade sobre as estações do ano. A segunda unidade didática fixa suas atividades no sistema Terra, Sol e Lua, porém com foco em fenômenos envolvendo o satélite terrestre, especificamente o eclipse e as fases da Lua.

Sugerimos aos professores que esse produto seja aplicado em turmas da primeira série do Ensino Médio e que as tarefas elaboradas sigam a ordem presente no experimento, pois tal ação é importante para a construção de uma relação geral entre os conceitos estudados, porém sinta-se à vontade para realizar adaptações de acordo com a realidade de sua escola. Esperamos que nosso trabalho possa contribuir para melhorar as práticas em sala de aula e auxiliar o professor, fortalecendo a educação brasileira.



INTRODUÇÃO

Neste trabalho, buscamos apresentar uma proposta de ensino de Astronomia destinada a professores da Educação Básica que irão ensinar sobre fases da Lua, eclipses, lado visível da Lua e estações do ano. O professor tem total liberdade para adaptar as tarefas de acordo com suas necessidades e realidade escolar. As tarefas elaboradas do experimento didático formativo, foram inspiradas na teoria do Ensino Desenvolvimental, com a finalidade de favorecer a formação do pensamento teórico e de conceitos científicos nos estudantes. Libâneo e Freitas (2006) apresentam que essa teoria considera os motivos e necessidades que levam o aluno a estudar determinado conteúdo no desenvolvimento e realização de atividades de ensino. Além disso, ao proporcionar um referencial para a análise do processo de ensino e de aprendizagem, é possível, a partir dessa teoria, pensar em maneiras de reverter o quadro de desinteresse pelos estudos que os estudantes costumam apresentar e de promover o desejo de aprender nos discentes. Para isso, as tarefas devem ser pensadas de modo que o estudante compreenda o conceito chave de determinado conteúdo ao mesmo tempo que satisfaz suas inquietações e curiosidades.

Para Libâneo (2004), o conceito é uma ferramenta mental, uma vez que, quando o estudante o compreende consegue aplicá-lo em problemas novos. Vale destacar que, nesse processo, o aluno tem participação ativa em sua aprendizagem e não atua como apenas um memorizador de um conhecimento pronto e acabado, mas como algo sujeito a transformações, mudanças. Nessa perspectiva, o estudante também desenvolve a capacidade de refletir sobre a realidade e de procurar soluções para problemas cotidianos.

Este produto contém um experimento didático formativo constituído por um total de sete aulas, que são divididas em duas unidades didáticas e tem como conceito geral, os movimentos de rotação e translação, que ao longo das aulas são aplicados a situações particulares (eclipses lunar e solar, estações do ano, fases da Lua e lado visível da Lua). Abaixo é apresentado um quadro resumo das tarefas presentes no experimento didático, bem como sua forma de organização.

Quadro 1- Resumo do plano de ensino

Unidade didática	Conceito chave	Aula	Atividade	Objetivos
-------------------------	-----------------------	-------------	------------------	------------------

I	Movimento de rotação e translação	Aula 1	Apresentação da pesquisa	Comparar o modelo geocêntrico e heliocêntrico; Compreender o processo histórico referente aos modelos elaborados para o sistema solar
			Aplicação da tarefa diagnóstica	
		Aula 2	Demonstração experimental que evidência a diferença de intensidade luminosa, quando existe a inclinação da Terra em relação ao Sol. Problema: o Modelo criado inicialmente, explica corretamente as estações do ano? Como acontecem as estações do ano? Apresentação do modelo final para explicar o fenômeno.	Compreender como ocorrem as estações do ano
II		Aula 1	Leitura e debate do História da ciência: Surgimento dos calendários Resolução das questões propostas após a leitura do texto.	Compreender quais necessidades levaram o homem a observar a lua e os astros; Relacionar os estudos dos astros a situações cotidianas;
			Exibição da reportagem você acredita na influência da lua na agricultura? Problema: Por que o homem sempre teve interesse pelo céu?	
		Aula 2	Problema: Como você explica as fases da Lua? Usar experimento para explicar as fases da Lua, criando um modelo teórico e experimental que o comprove.	Investigar e explicar as fases da Lua; Argumentar para defesa da hipótese elaborada quanto as fases da Lua.
		Aula 3	Apresentação de imagens com eclipse lunar e solar. Problema: Como acontecem os eclipses lunares e solares? Demonstrar seu modelo teórico usando um modelo experimental	Investigar como ocorrem os eclipses; Compreender que para que o eclipse lunar e solar aconteça é necessário que a terra, o sol e a lua estejam no mesmo plano.

		Aula 5	<p>Apresentar uma imagem de várias fases da Lua e questionar inicialmente o que observam até que percebam que sempre enxergamos o mesmo lado da Lua.</p> <p>Problema: Por que sempre enxergamos o mesmo lado da Lua?</p> <p>Elaboração de um modelo experimental e teórico que explique o problema proposto e que comprove o modelo teórico.</p>	<p>Explicar por que sempre enxergamos o mesmo lado da Lua.</p>
		Aula	<p>Propor que os alunos escrevam uma carta para alguém, contando se gostaram ou não do curso e o que aprenderam durante sua execução.</p>	<p>Estabelecer relações entre o conceito geral e os específicos; Construção de um modelo por meio de uma carta sobre o que aprenderam durante o curso.</p>

Fonte: elaborado pela autora

O experimento didático formativo é um método de pesquisa e ensino e é um de um procedimento que busca “[...] o estudo das peculiaridades da organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento mental dos escolares.” (DAVYDOV, 1988, p. 186). Sendo assim, busca elaborar, aplicar e investigar o plano de ensino, que é construído seguindo as quatro etapas do experimento didático-formativo, que como já mencionado, também se constituem como etapas da pesquisa. Todo esse processo é feito visando o desenvolvimento mental dos alunos que, ao realizarem as atividades propostas, espera-se que adquiram a capacidade de generalização dos conceitos estudados estabelecendo ligações entre os diversos conceitos.

Como já descrito, o experimento didático formativo é constituído de quatro etapas, sendo elas a realização de uma revisão da literatura e um diagnóstico da realidade a ser estudada, a elaboração do sistema didático experimental, fase de aplicação, análise dos dados e a elaboração do relatório.

A primeira etapa, como é apresentado por Aquino (2014), é o momento em que é feito o processo de busca por trabalhos que abordem a teoria Histórico-Cultural, com a finalidade de

oferecer subsídio para a elaboração do plano de ensino, do processo de execução e análise de dados. Além disso, um estudo lógico histórico sobre o conteúdo escolhido deve ser feito, pois, é parte necessária para a identificação do conceito geral que irá estruturar as tarefas de ensino. Também nessa etapa, deve ser feito um diagnóstico dos sujeitos de pesquisa.

Ainda segundo o autor, a segunda etapa, é a elaboração do plano de ensino que é estruturado a partir do conceito geral encontrado. A partir desse momento, o professor deve pensar em tarefas que possam ser solucionadas pelo conceito geral, mas, de maneira específica, em um processo que parte do geral ao particular. Também, é preciso no momento da estruturação das tarefas, conhecer as ações de aprendizagem propostas por Davydov (1988), pois, os alunos devem passar por todas elas durante a aplicação do sistema didático experimental.

A próxima consiste no processo de aplicação do plano de ensino. Aqui, é realizado o processo de coleta de dados, por meio observação e gravações em vídeo. Além disso, após finalizar as tarefas do plano de ensino, é sugerido por Aquino (2014) que uma avaliação da metodologia usada nas aulas, seja avaliada juntamente com uma avaliação da assimilação dos conceitos trabalhados.

Por último, temos a análise de dados e a elaboração do relatório que deve ser feita a partir do Referencial Teórico e buscando verificar se os alunos conseguem realizar o processo de generalização e se os conceitos foram ou não compreendidos.

PLANO DE ENSINO: PRIMEIRA UNIDADE DIDÁTICA

Disciplina: A sugestão é que seja trabalho em Física ou Geografia.

Turma: 1º série do Ensino Médio

Tópico: Sistema Sol e Terra

Número de aulas: 2 aulas

Duração sugerida cada aula: 90 min

1º UNIDADE DIDÁTICA

Conceito geral da sequência de ensino: Movimentos de rotação e translação

Segunda aula

Conteúdo: História dos modelos do nosso sistema solar: Modelo heliocêntrico e geocêntrico;

Sugestão: Nessa aula, o professor pode optar por inserir um experimento utilizando os materiais que já serão usados nas outras aulas para questionar sobre o dia e a noite, caso perceba que os alunos não compreendem o fenômeno.

Materiais

materiais

- Bola de isopor
- Palito de churrasco;
- Lâmpada
- Soquete com tomada;
- Extensão;

Objetivos:

- ✓ Comparar o modelo geocêntrico e heliocêntrico;
- ✓ Compreender o processo histórico de elaboração dos modelos de universo;
- ✓ Estabelecer relações entre o processo histórico e a construção da ciência como algo mutável;
- ✓ Estabelecer relação entre o modelo heliocêntrico e o fenômeno da noite e do dia;

Metodologia:

1º momento: aplicação do questionário da tarefa diagnóstica (**APÊNDICE A**) introdutório com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, para eventuais alterações e adaptações na sequência de ensino.

2º momento: entrega alunos do texto “Geocentrismo X Heliocentrismo: evolução dos modelos para o cosmo” (**ANEXO A**) para realização de leitura e debate em grupo. Durante esse debate, o grupo deve solucionar as questões propostas pelo texto de maneira individual, que objetivam norteá-los para a próxima etapa.

3º momento: os alunos devem apresentar as conclusões que chegaram no que se refere às questões para o debate em sala, que deverá ser mediado pelo professor.

Recursos didáticos

- Texto impresso para todos os alunos;
- Quadro;
- Pincel.

Avaliação

Sugerimos que a avaliação da aula seja feita por meio das produções redigidas pelos alunos. Contudo, podem ser adotadas outras formas, como o debate sobre o texto e as questões.

Referências:

EDUCARBRASIL (Belo Horizonte). **Geocentrismo X Heliocentrismo:** evolução dos modelos para o cosmo. evolução dos modelos para o cosmo. 2013. Material elaborado pelo portal Educar Brasil. Disponível em: <https://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

Segunda Aula

Conteúdo: estações do ano.

Orientações ao docente: Para a realização dessa aula sugere-se que a tarefa diagnóstica tenha sido aplicada e analisada pelo docente. Isso para que seja possível efetuar as adaptações que o professor julgar necessárias.

Essa aula foi elaborada tendo como resultado do levantamento dos conhecimentos prévios que os estudantes sobre as estações do ano:

- ✓ Não associam o fenômeno a inclinação da Terra em relação Sol que interfere na intensidade luminosa;
- ✓ Associam o fenômeno somente a translação da Terra em torno do Sol e a excentricidade da elipse, que provoca a diminuição da luz devido à distância da Terra em relação ao Sol em diferentes posições;

Objetivos:

- ✓ Estabelecer relações entre o curta metragem “As cores da Estação” e o texto “Geocentrismo X Heliocentrismo: evolução dos modelos para o cosmo”;
- ✓ Compreender as estações do ano como consequência da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação a órbita do planeta e de seu movimento de translação em torno do Sol;
- ✓ Criar um modelo conceitual para explicar o fenômeno das estações do ano.

Metodologia:

1º momento: exibição do curta “As cores da Estação” para apresentar e problematizar o tema referente as estações do ano.

2º momento: questionar aos alunos sobre o tema presente no vídeo.

3º momento: organizar os alunos em grupo e propor o problema “Como ocorrem as estações do ano?”, para que cada um elabore uma hipótese escrita que explique as estações por meio de uma exposição oral.

4º momento: verificar o modelo criado pelos alunos, caso não mencionem as estações do ano como uma consequência direta da inclinação do eixo da Terra, propor os próximos momentos.

5º momento: utilizando o aparato experimental da figura 1(apresentada na descrição do experimento), demonstrar que a iluminação recebida pela bola de isopor, que representa a Terra, é a mesma em todos os pontos, sendo assim, um modelo que justifique as estações do ano como consequência da órbita elíptica e o movimento de translação, apresenta um equívoco, pois nesse caso, teríamos a mesma estação do ano nos dois hemisférios terrestres numa mesma época. O erro, está em não levar em conta a inclinação do planeta em relação ao Sol, o que é responsável por provocar a variação de intensidade dos raios solares em pontos diferentes da Terra, o que seria a principal explicação para o fenômeno.

6º momento: ao demonstrar o experimento para os alunos, o professor deve questioná-los sobre suas hipóteses e orientá-los, para que identifiquem o erro conceitual em seu modelo.

7º momento: quando os alunos perceberem o equívoco, deve ser proposto que usando o aparato experimental, testem novas hipóteses e encontrem a solução para o problema, explicando o fenômeno de maneira correta. Ressalta-se a importância do acompanhamento feito pelo professor nesse processo, pois cabe a ele orientar os escolares, porém, sem fornecer as respostas.

8º momento: depois de solucionarem o problema proposto, os grupos devem apresentar o novo modelo de maneira expositiva para a turma e em seguida, cada um individualmente deve elaborar um texto escrito respondendo ao problema.

Recursos

- Quadro;
- Pincel;
- Data Show;
- Notebook;
- Aparato experimental.

Montagem e demonstração do aparato experimental

***materiais**

- Bola de isopor
- Palito de churrasco;
- Lâmpada
- Soquete com tomada;
- Extensão;

Como montar?

- 1-Inicialmente, usando o palito de churrasco, faça um furo e o fixe na bola de isopor;

- 2- Coloque a lâmpada no soquete e fixe esse aparato na extensão.
- 3- Posicione em frente (**figura 1**) o aparato descrito no item 1 a lâmpada ligada.

Figura 1- Demonstração experimental



Fonte: Própria autora

Avaliação

Para fins de avaliação, sugerimos a utilização dos textos elaborados para responder ao problema e o próprio envolvimento e participação na aula por parte dos estudantes.

Referências

AS CORES da estação. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BaKimdnl-dQ> >
Acesso em 25 de nov. 2018.

PLANO DE ENSINO: SEGUNDA UNIDADE DIDÁTICA

Disciplina: A sugestão é que seja trabalho em Física ou Geografia.

Turma: 1º série do Ensino Médio

Tópico: Sistema Sol, Terra e Lua

Número de aulas: 5 aulas

Duração sugerida para cada aula: 90 min

2º UNIDADE DIDÁTICA

Conceito geral: Movimentos de rotação e translação

Primeira aula

Conteúdo: Primeiros calendários e a influência da Lua em sua construção.

Orientações ao docente: Para a realização dessa aula sugerimos ao professor que divida a turma para promover a interação entre os alunos.

Objetivos:

- ✓ Compreender quais necessidades levaram o homem a observar a lua e os astros;
- ✓ Relacionar os estudos dos astros a situações cotidianas e observações empíricas.

Metodologia

1º momento: entrega do texto “História da ciência: Surgimento dos calendários” (**Anexo B**), para que cada grupo possa realizar a leitura e debate objetivando solucionar as questões propostas, que devem ser feitas após a discussão, porém de maneira individual.

2º momento: apresentação das questões e debate das conclusões as quais cada grupo chegou.

3º momento: exposição da reportagem “você acredita na influência da lua na agricultura?”, a ideia é fomentar o debate sobre a necessidades do homem ao observar o céu, uma vez que, o homem do campo, mesmo sem conhecimento científico, por meio de observações empíricas buscou responder suas necessidades de produção agrícola ou criação de animais.

Sugestão de questionamentos:

- ✓ Por que observar o céu?
- ✓ Você já percebeu alguma mudança em sua rotina devido as fases da Lua?
- ✓ Por que você acha que essas “lendas” sobre a Lua ainda estão tão presentes no nosso cotidiano?
- ✓ Por que você acha que mesmo sem ter conhecimento científico, os fazendeiros conseguem criar essas teorias?

Recursos

- Quadro;
- Pincel;
- Texto impresso;
- Data Show;
- Notebook.

Avaliação:

Sugerimos que o professor, avalie a aprendizagem por meio da observação e pelo material escrito que os alunos irão produzir, pois, o texto vem acompanhado de algumas questões norteadoras para o debate.

Referências:

- PAULA, R. N. F. **A Origem da contagem do Tempo**. Disponível: <<https://www.infoescola.com/historia/a-origem-da-contagem-do-tempo/>> Acesso em: 03. dez. 2018.
- ROSA, C; AUGUSTO, P. **História da ciência**: da antiguidade ao renascimento científico, 2. ed. — Brasília: FUNAG, 2012.
- VOCÊ acredita na influência da lua na produção agrícola? Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/videos/v/voce-acredita-na-influencia-da-lua-na-producao-agricola/4638676/>> Acesso em: 25 nov. 2018

Segunda Aula

Conteúdo: fases da Lua

Orientações ao docente: o modelo experimental criado pelos alunos, não precisar ser o da figura 2, uma vez, que eles podem responder ao problema usando situações semelhantes, mas, não iguais. Além disso, caso os alunos se desviem muito do modelo proposto e se afastem dos conceitos científicos que explicam o fenômeno, a sugestão é que o professor trabalhe o erro dos alunos por meio de questionamentos, porém, tomando o cuidado de não fornecer a resposta.

Objetivos:

- ✓ Investigar e explicar as fases da lua;
- ✓ Criar um modelo conceitual e um modelo experimental semelhante a figura 2.
- ✓ Provar o modelo conceitual usando o modelo experimental.

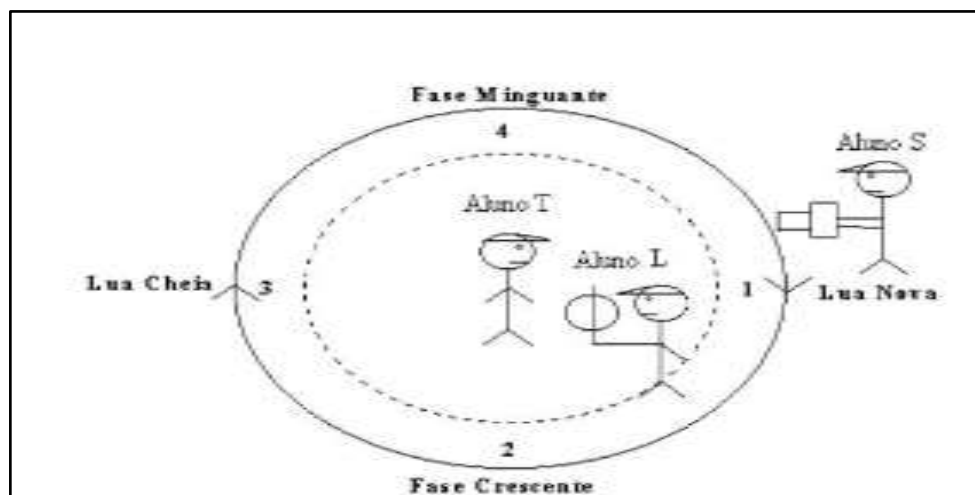
Metodologia:

1º momento: organizar os alunos em grupo e entregar o aparato experimental da figura

2º momento: proposto aos alunos que, usando os materiais entregues, elaborem um modelo experimental e conceitual que explique como as fases da Lua acontecem.

3º momento: o professor deve orientar os alunos para que cheguem a um modelo igual ou semelhante ao da figura 2, para explicar o fenômeno.

Figura 2 - Procedimento experimental usado para solução do problema



Fonte: Nogueira (2009)

4º momento: o modelo representado pela figura 2, apresenta um pequeno equívoco, que deve ser corrigido pelos alunos durante o experimento, no entanto, cabe ao professor, questioná-los para que percebam o deslize e façam uma readequação de suas ideias. De acordo com ¹Nogueira (2009) a figura 2, está presente na maioria dos livros didáticos, no entanto, há um erro na ilustração na fase da Lua cheia uma vez, que se o aluno ficar em pé, a luz da lâmpada do experimento não irá chegar na bola de isopor, por isso o estudante que representa a Terra não conseguirá enxergar o astro, pois Sol, Terra e Lua estariam alinhados, dando origem a um eclipse. Para chegar à resposta do problema, os estudantes devem entender que para que exista uma Lua Cheia todo mês, é necessário que Terra e Lua estejam em planos diferentes, ou seja, os três astros envolvidos não podem estar no plano.

5º momento: solicitar aos alunos que encontrem uma solução para a situação descrita anteriormente.

6º momento: após a resolução do problema, cada grupo deverá apresentar suas hipóteses para a explicação do fenômeno, que será mediada pelo professor. Por fim, os alunos devem elaborar um relato da atividade de forma individual, na qual deve constar a representação do modelo que explique a formação das fases da Lua.

Recursos

- Quadro;
- Pincel;
- Aparato experimental da figura 1.

Avaliação:

Para fins de avaliação, sugerimos a utilização dos textos elaborados para responder ao problema e o próprio envolvimento e participação na aula por parte dos estudantes.

Referências

NOGUEIRA, S. **Astronomia ensinosa fundamental e médio**. ed.11. Brasília: MEC; MCT; AEB, 2009.

¹ As atividades referentes às aulas 2, 03 e 4 são atividades foram retiradas do livro de Nogueira (2009) e adaptas pela pesquisadora

Terceira Aula

Conteúdo: Eclipse lunar e solar

Orientações ao docente: sugerimos ao professor que oriente os alunos por meio de questionamentos, mas, sem fornecer a resposta.

Objetivos

- ✓ Investigar como ocorrem os eclipses;
- ✓ Compreender que para que o eclipse lunar e solar aconteça é necessário que a terra, o sol e a lua estejam no mesmo plano.
- ✓ Utilizar o modelo experimental elaborado na aula anterior, porém, adaptando ao fenômeno do eclipse lunar e solar.

Metodologia

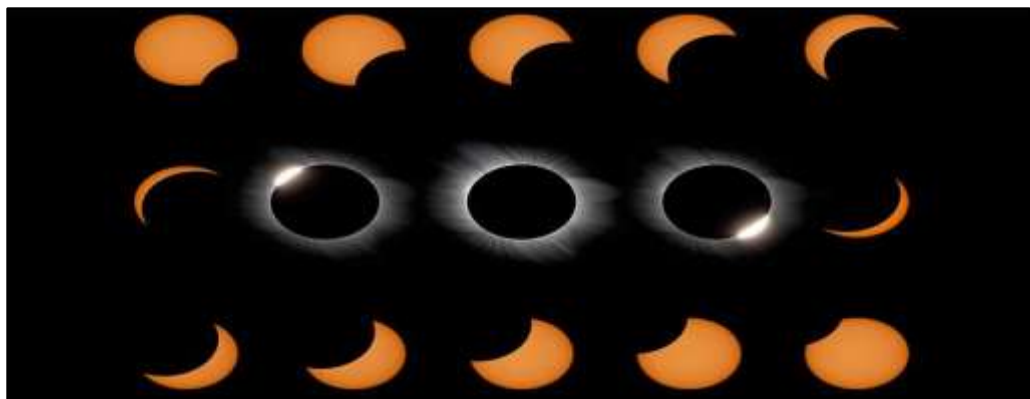
1º momento: para contextualizar o fenômeno, apresentar as figuras 3 e figura 4, que representam eclipses solares e lunares respectivamente.

2º momento: questionar aos alunos sobre qual o fenômeno descrito nas imagens. Depois identificarem o fenômeno, solicitar que identifiquem qual figura representa o eclipse lunar e solar.

3º momento: entregar o aparato referente a figura 1, e que foi utilizando nas aulas anteriores.

4º momento: propor que usando o aparato experimental um modelo conceitual e prático, expliquem como acontecem os eclipses lunares e solares.

Figura 3- Eclipse solar



Fonte:< <https://www.elonce.com/secciones/sociedad/496139-histnrico-eclipse-solar-2017-dnnde-cunando-y-cnmo-verlo.htm>> Acesso em: 19 nov. 2019.

Figura 4- Eclipse lunar



Fonte: Disponível em: < <https://super.abril.com.br/ciencia/como-quando-e-onde-ver-o-eclipse-lunar-de-hoje/> > Acesso em: 19 nov. 2019

5º momento: Após a resolução do problema proposto quanto ao eclipse, os alunos devem expor suas conclusões acerca do fenômeno, por fim, de maneira individual escrever um relato da atividade destacando suas conclusões.

Recurso didáticos

- Quadro;
- Pincel;
- Data Show;
- Notebook.

Avaliação

Para fins de avaliação, sugerimos a utilização dos textos elaborados para responder ao problema e o próprio envolvimento e participação na aula por parte dos estudantes.

Referência

NOGUEIRA, Salvador. **Astronomia ensinosa fundamental e médio**. ed.11. Brasília: MEC; MCT; AEB, 2009.

Quarta Aula

Orientações ao docente: sugerimos ao professor que oriente os alunos por meio de questionamentos, mas, sem fornecer a resposta.

Conteúdo: Lado visível da Lua

Objetivos

- ✓ Deduzir que para enxergarmos o mesmo lado da lua, o astro executa dois movimentos o de translação em torno da Terra e o de revolução em torno de seu próprio eixo;
- ✓ Aplicar modelo experimental e conceitual da sequência, porém, adaptando para explicar o novo fenômeno.

Metodologia

1º momento: apresentar para os alunos as imagens da figura 5, na qual os alunos serão questionados sobre o que as imagens sobre o que as imagens têm em comum, nesse momento o que se espera é que os alunos percebam que independente da fase na qual a lua se encontra, sempre veremos a mesma face.

Figura 5 – Lado visível da Lua



Fonte: < <https://altoastral.blogosfera.uol.com.br/2018/03/13/fases-da-lua-entenda-como-elas-podem-influenciar-as-suas-emocoes/> > Acesso em: 19 nov. 2019

2º momento: entregar os materiais da figura 1 e propor que cada grupo crie um modelo que responda ao problema “Por qual motivo sempre enxergamos o mesmo lado da lua?”.

3º momento: os grupos devem utilizar o procedimento geral e ao mesmo tempo, conseguir aplicar o conceito geral referente aos movimentos do sistema Sol e Terra, que foi estudado na primeira unidade didática para explicar o fenômeno.

4º momento: Após a resolução do problema, os alunos devem esquematizar suas conclusões por meio da fala expondo quais as conclusões de cada grupo e por fim, devem elaborar um relato escrito sobre a atividade de maneira individual.

Recursos didáticos

- Aparato experimental da figura 01
- Quadro
- Pincel

Avaliação

Para fins de avaliação, sugerimos a utilização dos textos elaborados para responder ao problema e o próprio envolvimento e participação na aula por parte dos estudantes.

Referência

NOGUEIRA, Salvador. **Astronomia ensinosa fundamental e médio**. ed.11. Brasília: MEC; MCT; AEB, 2009.

Quinta Aula

Orientações ao docente: como a sequência se trata de um experimento didático-formativo, sugerimos ao professor que nessa última aula realize uma avaliação da metodologia de ensino e de assimilação dos conceitos gerais. Além disso, é importante deixar claro para os estudantes que se trata de uma avaliação da metodologia de ensino, para que se sintam mais confortáveis em realizar essa tarefa.

Conceito geral: movimentos de rotação e translação.

Conteúdo: Conceitos trabalhados durante as aulas das duas unidades didáticas:

- ✓ História dos modelos do nosso sistema solar: Modelo heliocêntrico e geocêntrico;
- ✓ Estações do ano;
- ✓ Primeiros calendários e a influência da Lua em sua construção;
- ✓ Fases da Lua;
- ✓ Eclipse lunar e solar;
- ✓ Lado visível da Lua.

Objetivos

- ✓ Estabelecer relações entre o conceito geral e os específicos;
- ✓ Construção de um modelo de forma objetivada por meio de uma carta sobre o que aprenderam durante o curso.
- ✓ Avaliar a aprendizagem e a metodologia de ensino.

Metodologia

1º momento: solicitar aos alunos que elaborem uma carta para um amigo, descrevendo o que aprenderam e como avaliam o curso de. A atividade deverá ser feita de maneira individual e ser entregue ao final da aula.

Recursos didáticos

- Quadro
- Pincel
- Data Show
- Notebook

Avaliação

É feita pela os estudantes, que devem avaliar a metodologia de ensino adotada e também é realizada pelo professor, que deve buscar indícios de assimilação do conceito geral e a capacidade de generalização dos sujeitos.

APÊNDICES

APÊNDICES A- TAREFA DIAGNÓSTICA

1- Como você explica o surgimento do dia e da noite?

2-Como você explica as estações do ano?

3-Como você explica os eclipses?

4- O modelo cosmológico mais aceito pela ciência para nosso sistema solar?

5- Como você explica as fases da Lua?

ANEXOS

1 ANEXO A- GEOCENTRISMO² X HELIOCENTRISMO: EVOLUÇÃO DOS MODELOS PARA O COSMO

Desde a Antiguidade, o homem caminha sobre a Terra e olha para o céu. Todos os dias, ele vê o Sol se elevar e desaparecer no horizonte. As estrelas também não ficam paradas no céu à noite (e nem de dia!); elas parecem girar em torno de um ponto fixo no céu. Na tentativa de compreender e explicar esses fenômenos, o homem procurou elaborar modelos para o cosmo, isto é, modelos para o Universo, de modo que ele pudesse compreender os movimentos dos astros e muitos outros fenômenos.

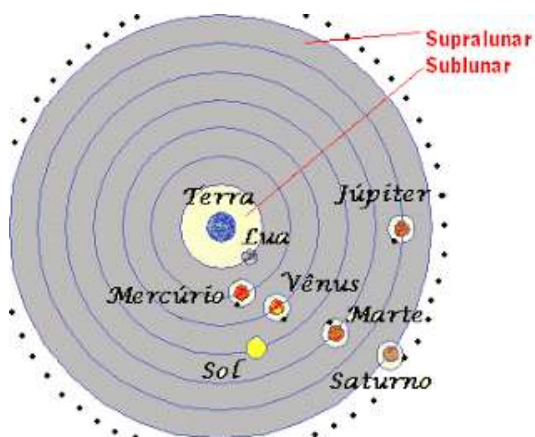
Desde muito jovens, na escola, aprendemos que o modelo mais adequado para explicar os movimentos celestes é o heliocêntrico, em que o Sol ocupa o centro do Universo. Mas esse não foi o único modelo proposto ao longo da história. Existiram outros igualmente aceitos pela sociedade, em épocas passadas. Nessa atividade, você aprenderá um pouco mais sobre a evolução dos modelos para o cosmo e também sobre a maneira como a Ciência é construída.

Os gregos foram os primeiros a abandonar as explicações mágicas para a ocorrência de determinados fenômenos e a buscar uma forma racional de conceber e entender a natureza e suas manifestações. Deve-se a eles o chamado modelo geocêntrico do cosmo, que considera a Terra como o centro do Universo, ao redor do qual giram todos os outros astros. Aristóteles, um dos filósofos gregos que mais influenciou a cultura ocidental, defendia a imobilidade da Terra. Para ele, a Terra estava fixa e parada no centro do universo e todos os demais astros giravam em movimento circular ao redor dela. A palavra geocêntrica exprime exatamente essa ideia: a Terra (Geo) no centro.

De acordo com Aristóteles, o Universo era dividido em dois mundos: o sublunar e o supralunar. Tudo o que existia no mundo sublunar, isto é, abaixo da Lua, era composto pelos quatro elementos: terra, fogo, ar e água. Esse mundo era mutável e corruptível, sendo, portanto, imperfeito. Já o mundo supralunar era perfeito. Ele era constituído por um quinto elemento, denominado éter. Esse elemento era tão suave que possibilitava que o mundo supralunar estivesse sempre em movimento

² Texto com adaptações retirado de EDUCARBRASIL (Belo Horizonte). Geocentrismo X Heliocentrismo: evolução dos modelos para o cosmo. evolução dos modelos para o cosmo. 2013. Material elaborado pelo portal EducarBrasil. Disponível em: <https://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

Modelo de Aristóteles



É interessante notar que, de um ponto de vista prático, muitos fenômenos podem ser perfeitamente explicados, admitindo-se que a Terra é o centro do universo. Por exemplo, a existência dos dias e das noites. O Sol, ao girar em torno da Terra, surge em um lado do horizonte e desaparece no lado oposto. Se observarmos atentamente o céu, a sensação que temos é tudo gira ao nosso redor enquanto estamos parados e por causa disso pensava-se que a Terra estava no centro do universo.

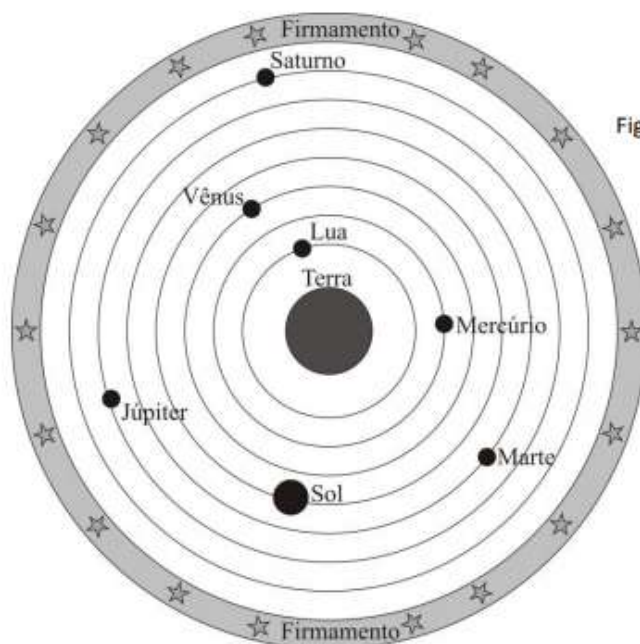
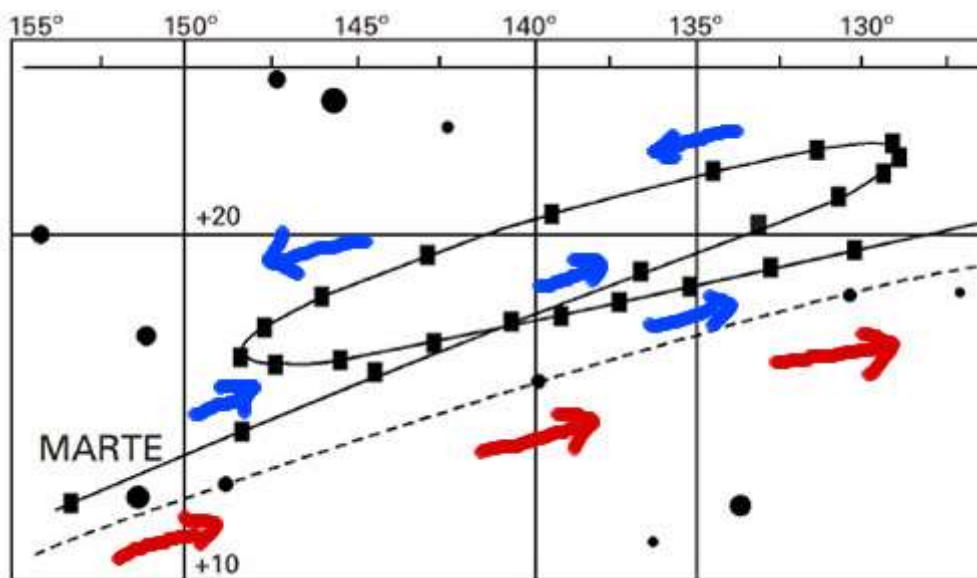


Figura 1 - Modelo geocêntrico para o cosmo

Mas havia um problema com esse modelo: ele não explicava o movimento retrógrado dos planetas. Para os gregos, o movimento perfeito era circular e os cinco planetas conhecidos na época (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno) pareciam não se mover em movimento circular representado na Figura 2. Se observados ao longo do tempo, esses planetas pareciam interromper sua trajetória e voltar atrás em seu movimento (veja a figura a seguir, que mostra a trajetória do planeta Marte, observada em relação ao fundo de estrelas, fixo, chamado de esfera celeste). Por isso, eles receberam o nome de planetas (que, em grego, significa errante), pois pareciam “errar o caminho”

Figura 2 - Movimento aparente de Marte, quando observado da Terra, tomando como referência a esfera celeste. Note como Marte parece retroceder em seu caminho, para depois retomar sua trajetória inicial.



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

Para contornar essa situação, Claudius Ptolomeu, astrônomo que viveu em Alexandria, no século II d. C., propôs uma alteração no modelo de Aristóteles. Para ele, os planetas se moviam em órbitas circulares chamadas epiciclos, cujos centros giravam em torno da Terra (veja a figura a seguir). Com o auxílio dos epiciclos e com vários ajustes matemáticos complicados, pois cada planeta requeria um epiciclo diferente, com tamanho e período de rotação específico, o modelo de Ptolomeu passou a oferecer grande correspondência com as observações dos movimentos dos corpos celestes. Deste modo, o modelo geocêntrico continuou a ser aceito pelos cientistas e utilizado em estudos e previsões de fenômenos.

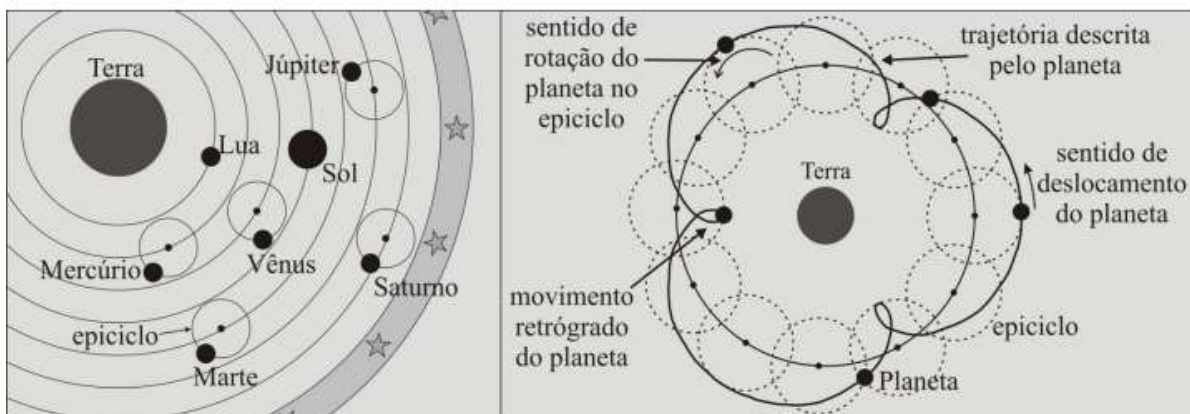


Figura 3 - Modelo geocêntrico com as modificações propostas por Ptolomeu. No destaque, a trajetória descrita por um planeta.

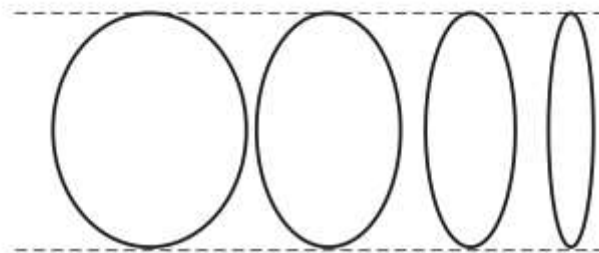
Esse modelo tinha uma boa correspondência com as observações dos fenômenos celestes e foi adotado pela civilização ocidental durante 13 séculos. Foi então que, o astrônomo polonês, Nicolau Copérnico (1473-1543) propôs um novo modelo para o cosmo: o modelo heliocêntrico, onde o Sol (Helios, em grego) estaria no centro do universo. Na verdade, não havia uma justificativa científica para a proposta de Copérnico. O que mais o incomodava era a falta de beleza matemática do modelo de Ptolomeu, que se tornara extremamente complicado devido ao grande número de alterações que teve que sofrer para se ajustar às observações. Na época, houve grande controvérsia na aceitação do modelo heliocêntrico, pois o modelo geocêntrico era amplamente aceito, até mesmo pela Igreja Católica. Nessa época, ir contra a ideia de que a Terra era o centro do Universo era ir contra o próprio Deus. Há que se registrar, também, que colocar a Terra em movimento apresentava mais problemas, em um momento inicial, do que soluções.

Uma questão difícil de ser respondida pelos heliocentristas é o fato de não sermos arremessados, juntamente com carros, mobílias, animais e demais objetos que estão sobre a superfície da Terra, para fora do planeta. Se você já se divertiu em algum brinquedo radical que gira a alta velocidade, sabe que é preciso estar fortemente preso ao brinquedo para não sair “voando”, quando ele estiver em funcionamento, tal como acontece em uma xícara maluca. A explicação para esse fato só será dada, algum tempo depois, por Issac Newton.

Mas, antes de chegarmos a Newton, vamos compreender como outros grandes nomes contribuíram para que o modelo heliocêntrico fosse aceito após Copérnico. Vamos iniciar com Tycho Brahe (1546-1601) um astrônomo que chefiou o primeiro grande observatório da Dinamarca, cujas as medições serviram para a desconstrução de que a órbitas dos planetas era circular conforme previam os gregos. Ele observou e mediu, com enorme precisão, a olho nu,

as posições dos planetas, ao longo de 20 anos. Após a morte de Brahe, Kepler, que trabalhou como seu assistente no laboratório, deu continuidade aos seus trabalhos e mostrou que as trajetórias dos planetas não eram círculos perfeitos, como defendiam os geocentristas, mas elipses (um círculo um pouco achatado). A figura abaixo mostra diferentes elipses:

Fig-04 Diferentes elipses



Fonte: Alfa Virtual School

Além disso, Kepler mostrou que a velocidade dos planetas não deveria ter o mesmo valor em toda a sua trajetória, mas que deveria ser um pouco maior, quando estivessem mais próximos ao Sol. Outro nome que contribuiu para a aceitação do modelo heliocêntrico foi Galileu, que por meio da utilização de um telescópio para observar os astros, deu contribuições importantes para enfraquecer o modelo geocêntrico. Para os defensores do geocentrismo, o mundo era dividido em sublunar e supralunar, um imperfeito e o outro, perfeito. Dizer que a Terra era apenas mais um planeta girando ao redor do Sol desfazia a distinção entre os dois mundos. Quando Galileu, utilizando o telescópio, pode ver que as manchas na Lua eram crateras e montanhas, interpretou esses sinais como evidências de imperfeição. Outro ponto de observação de Galileu foram as luas de Júpiter. Galileu observou quatro satélites orbitando o planeta Júpiter, o que contrariava a ideia de que tudo no universo girava em torno da Terra.

As ideias de Galileu em defesa do modelo heliocêntrico foram publicadas em 1632, em um livro intitulado Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo. O grande tumulto produzido por essa obra levou a Igreja a condená-la e Galileu foi taxado como herético. Para não morrer queimado na fogueira, Galileu foi obrigado pela Inquisição a renegar publicamente suas ideias, sendo forçado a viver confinado em sua casa, até o fim de sua vida. Mas todo esse conjunto de ideias, evidências e proposições acabou por levar os cientistas a adotarem o modelo heliocêntrico do cosmo como o mais adequado.

Por fim, temos Isaac Newton (1643-1727) conhecido por ser o criador da mecânica clássica, que com a Lei da gravitação Universal conseguiu explicar o movimento dos planetas em torno do sol trazendo cálculos minuciosos sobre o assunto.

Questões

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

Tendo em vista essas considerações acerca da Ciência, seria mais apropriado dizer que: os primeiros modelos, tanto para o cosmo quanto para o átomo, estavam errados ou que tais modelos eram limitados? Explique sua resposta

2-No texto são abordados dois modelos para o cosmo, o heliocêntrico e o geocêntrico. Como cada um desses modelos explica a sucessão dos dias e das noites?

3-Por que o modelo de Aristóteles deixou de ser aceito, mesmo explicando o dia e a noite?

4- Após a leitura do texto, o que podemos concluir quanto a construção do conhecimento científico?

2 ANEXO B- HISTÓRIA³ DA CIÊNCIA: SURGIMENTO DOS CALENDÁRIOS

De onde surgiu a necessidade de entender o tempo? Como o homem inventou o calendário? Por que acompanhamos sempre o relógio para controlarmos as nossas atividades cotidianas?

O estudo referentes à compreensão do tempo foi importante para espécie humana, pois é com base nesses conhecimentos que a humanidade organiza suas atividades até os dias atuais.

Já no período Paleolítico⁴, os caçadores perceberam que a posição dos astros e suas periodicidades poderiam ser utilizadas para saber quando a Lua mudaria, e que os fenômenos celestes influenciavam o comportamento dos animais usados como alimento para caça e pesca. Já no Período Neolítico, no qual a agricultura se tornou parte da vida humana, arar a terra, e plantar eram coisas necessárias para a sobrevivência do homem. E era preciso prever alguns fenômenos, tais como as cheias dos rios, para favorecer as plantações. Desse modo tornou-se necessário medir o tempo para poder prever o momento mais adequado para se iniciar o plantio e se realizar a colheita. Tais medidas de tempo foram construídas por meio da observação de fenômenos repetitivos. Assim, o homem começou a recorrer a observação desses fenômenos para melhorar o plantio e, por isso, muitas civilizações antigas criaram os calendários.

O calendário é um sistema de ordenamento e organização do tempo em dias, meses e anos. Têm inspiração religiosa e foram construídos baseados na observação dos astros. Na mesopotâmia, por exemplo, acreditava-se que o posicionamento dos corpos celestes era obra dos deuses, o que influencia e determina os acontecimentos terrenos, atuais e futuros. As observações nos corpos celestes, que ficavam a cargo dos sacerdotes era uma consequência desse interesse em investigar os desígnios das divindades, mas também em registrar a disposição dos astros, de forma a fixar Calendário, pelo qual o povo poderia ajustar sua agricultura e preparar os festejos religiosos em homenagem às divindades.

³ texto construído a partir de recortes do livro História da ciência: da antiguidade ao renascimento e do site infoescola.

ROSA, C. Augusto de Proença. **História da ciência** : da antiguidade ao renascimento científico, 2. ed. — Brasília : FUNAG, 2012.

PAULA, R. N. F. **A Origem da contagem do Tempo**. Disponível: <<https://www.infoescola.com/historia/a-origem-da-contagem-do-tempo/>> Acesso em: 03. dez. 2018.

⁴ Período em que foram construídos os instrumentos de caça feitos em madeira, osso ou pedra lascada.

Os primeiros calendários eram lunares, ou seja, utilizavam a mudança de fases da lua para a marcação das semanas e do mês lunar, que se inicia com a lua nova e tem de 29 a 30 dias.

Fig- 01- Calendário lunar



Fonte: Abacusliquid (2019)

Posteriormente, houve a necessidade, por motivo das safras agrícolas, dependentes das estações do ano, ou seja, do movimento solar, de fundir o Calendário lunar com um Calendário que refletisse o período de um ano, que pensavam ser de 365 dias. Assim, o Calendário lunissolar anual foi fixado em 12 meses de 29 e 30 dias alternadamente, com um total de 354 dias. No fim de três anos, em decorrência do atraso de 11 dias com relação ao ano solar, era acrescentado um acréscimo do 13º mês, que contava com um total de 33 dias e era feito por meio de um decreto real. Deve-se ter presente, contudo, não ter sido o calendário o principal ou o único motivo para a observação dos astros, mas a própria crença na sua influência, como verdadeiras divindades, no destino do Homem. A Astrolatria⁵ levou necessariamente à Astrologia.

⁵ Culto aos astros

Dentre os povos antigos, os babilônios merecem destaque por terem desenvolvido diversos instrumentos de observação astronômica, que seriam utilizados por toda a antiguidade, tais como: o gnômon, a esfera armilar.

Fig-02: gnômon (relógio de sol) usado para medir o tempo por meio da sombra formada.



Fonte: Downunderpharaoh

Fig-03: Esfera Armilar usado para representar os corpos celestes



Fonte: decorar con arte

Além da mesopotâmia, outras civilizações criaram seu próprio calendário por meio de observações celestes, como os egípcios. Para os egípcios, a Astronomia era a base utilitária necessária para a marcação do tempo, sem maior interesse em teorias sobre o Sol, a Lua e demais corpos celestes. Os egípcios identificaram os planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, bem como algumas constelações e estrelas (Orion, Cassiopeia, Grande Ursa, Sirius). Segundo a mitologia egípcia, o deus Osíris, ao morrer, se transformou na constelação Orion. A

falta de preocupações com a natureza do universo físico decorria do desinteresse dos sacerdotes-astrônomos em pesquisar as posições das estrelas, o movimento dos astros, a ocorrência de eclipses, em especular a respeito da sua natureza. Dedicavam-se ao mundo espiritual, e não ao físico. Não há menção alguma, em qualquer documento egípcio, sobre eclipse. A Astronomia egípcia tem, na realidade, um caráter religioso e litúrgico, tanto que só aos sacerdotes cabia o privilégio de observar a abóbada celeste e extrair informações precisas que lhes permitissem fixar datas para as cerimônias religiosas e até as horas para a liturgia diária. As observações astronômicas tinham, assim, um objetivo prático, sem qualquer veleidade teórica.

A astronomia, ou melhor, a observação do Céu, combinada com as enchentes do Nilo, serviria, contudo, para a organização de um Calendário de real valor para a Sociedade egípcia. A inundação anual do Nilo coincidia com o aparecimento, antes da alvorada, no horizonte oriental, nascimento da estrela Sirius, que servia para marcar o início do ano, cuja duração, de 354 dias, se dividia em 12 meses de 29 ou 30 dias, vinculados, assim, às fases da Lua e assim como na mesopotâmia era adicionado um mês a cada três ou dois anos.

Os egípcios, com tempo abandonariam os cálculos baseados na Lua e passariam a se guiar pelo Sol, ou seja, pelas estações e o ano corresponderia a 365 dias. Os 12 meses estavam agrupados em três estações – Inundação, Germinação dos Campos e Colheita – de 4 meses cada facilitando assim a agricultura às margens do Nilo.

O calendário usado atualmente na maioria dos países é o calendário Gregoriano, que foi promulgado pelo Papa Gregório XIII, em fevereiro de 1582. O marco inicial é o nascimento de Jesus Cristo, no ano 0 a.C. O uso internacional deste calendário não tem motivações religiosas. Como a Europa era a maior exportadora de cultura na Idade Média, convencionou-se usar a marcação de dias estabelecida no Vaticano para facilitar o relacionamento entre as nações. É um calendário solar, ou seja, leva em consideração o ciclo solar. Como o ciclo solar tem 365 e 6 horas, estas horas que “sobram” são acumuladas por quatro anos até serem suficientes para acrescentar um dia num ano, o chamado ano bissexto, que tem 366 dias.

Questões

1- Por que os homens começaram a observar, de maneira sistemática, o céu?

2- Como os povos antigos construíram os primeiros calendários?

3- Durante a leitura do texto é possível perceber que a sociedade mesopotâmica e os egípcios criaram calendários semelhantes, qual o provável motivo que explica esse acontecimento?

4- Qual a importância dos calendários para as primeiras sociedades? e nos dias atuais?

REFERÊNCIAS

- AQUINO, O. F. O experimento didático-formativo: contribuições para a pesquisa em didática desenvolvimental. In: Encontro nacional de didática e prática de ensino, 17., 2014, Fortaleza. **Ebook**. Fortaleza, Ce: Eduece, 2015. p. 4645 - 4657. Disponível em: <http://sites.pucgoias.edu.br/pos-graduacao/mestrado-doutorado-educacao/wp-content/uploads/sites/61/2018/05/Jos%C3%A9-Divino-Neves_-Marilene-Ribeiro-Resende.pdf>. Acesso em: 08 out. 2020.
- BARBOSA, J. **Proposta de um modelo didático para estudar as fases da Lua e os eclipses**. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação**. Ministério da Educação, 1997.
- EDUCARBRASIL (Belo Horizonte). **Geocentrismo X Heliocentrismo: evolução dos modelos para o cosmo**. evolução dos modelos para o cosmo. 2013. Material elaborado pelo portal EducarBrasil. Disponível em: <https://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/3172.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.
- DAVYDOV, Vasily Vasilyevich. **Problemas do Ensino Desenvolvimental: A Experiência da Pesquisa Teórica e Experimental na Psicologia**. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. 1988. Disponível em: [http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/DAVYDOV%20TRADUÇÃO%20PROBLEMS%20OF%20DEVELOPMENTAL%20TEACHING%20\(Livro\).doc](http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/DAVYDOV%20TRADUÇÃO%20PROBLEMS%20OF%20DEVELOPMENTAL%20TEACHING%20(Livro).doc). Acesso em: 19 jan. 2019.
- LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.], n. 27, p.5-24, dez. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782004000300002>.
- LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, A. M. M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática. In: congresso brasileiro de história da educação, 4. **Anais CBHE**. Goiânia, 2006. p. 1 - 10. Acesso em: 30 set. 2020.
- PAULA, R. N. F. **A Origem da contagem do Tempo**. Disponível: <<https://www.infoescola.com/historia/a-origem-da-contagem-do-tempo/>> Acesso em: 03. dez. 2018.

ROSA, C. Augusto de Proença. **História da ciência**: da antiguidade ao renascimento científico, 2. ed. — Brasília: FUNAG, 2012

