



Educação em Astronomia:

Ideias e práticas para o Ensino fundamental

Organizadoras

Roberta Chiesa Bartelmebs
Lilia Kelli da Silva

Educação em Astronomia:

Ideias e práticas para
o Ensino fundamental

Organizadoras

Roberta Chiesa Bartelmebs
Lilia Kelli da Silva



COPYRIHT © Amazon, 2020

Atribuição-Não comercial CC BY-NC

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.



Diretor editorial: **ROBERTA CHIESA BARTELMEBS**

Preparação: **LILIA KELLI DA SILVA / LUAN FELIPE UMERES**

Revisão: **ROBERTA CHIESA BARTELMEBS**

Capa, projeto e diagramação: **LILIA KELLI DA SILVA / LUAN FELIPE UMERES**

Imagens de capa: **LILIA KELLI DA SILVA / FREEPIK**

Imagens internas: **ARTHUR ENRICO VIEIRA VASSOLER / LILIA KELLI DA SILVA**

E859

Educação em astronomia: Ideias e práticas para o ensino fundamental / Roberta Chiesa Bartelmebs, Lilia Kelli da Silva (Organizadoras). – Palotina: [Amazon], 2020.
103p.: il.

ISBN: 978-65-00-06605-0 (Ebook)

1. Astronomia – Educação.
2. Eclipses.
3. Sistema Solar.

- I. Bartelmebs, Roberta Chiesa.
- II. Silva, Lilia Kelli da .
- III. Universidade Federal do Paraná.
- IV. Título.

CDU: 52:37

Ficha Catalográfica elaborada por **Aparecida Pereira dos Santos CRB9/1653**

Contato:

Universidade Federal do Paraná - UFPR - Setor Palotina

Departamento de Sociais e Humanas (DSH)

Área de atuação: Ensino de Ciências, História, Filosofia e Epistemologia das Ciências,
Divulgação das Ciências e **Ensino de Astronomia**

Telefone: +55(44)3211-8500 / **Ramal: 1371**

E-mail: **roberta.bartelmebs@ufpr.br**

Site: **<https://sites.google.com/site/profarobertacbartelmebs/home>**





Sumário

Unidades de Aprendizagem, o que são?	8
Manual de utilização deste livro	10
Unidade I – Estações do ano	11
Resumo da Unidade.....	13
Aulas da Unidade e sugestões de atividades.....	13
Aula 1 – Questionamentos iniciais.....	14
Aula 2 – Desenvolvimento do tema e pesquisa	23
Aula 3 – Atividade lúdica	27
Aula 4 – Questionamento final.....	28
Unidade II - Sistema Solar	30
Resumo da Unidade.....	33
Aulas da Unidade e sugestões de atividades.....	34
Aula 1 – Questionamentos iniciais.....	35
Aula 2 – Desenvolvimento do tema e pesquisa	41
Aula 3 – Atividade lúdica	42
Aula 4 – Questionamento final.....	50
Unidade III - Eclipses	51
Resumo da Unidade.....	52
Aulas da Unidade e sugestões de atividades.....	52
Aula 1 – Questionamentos iniciais.....	53
Aula 2 – Desenvolvimento do tema e pesquisa	58
Aula 3 – Atividade lúdica	60
Aula 4 – Questionamento final.....	60
Aula extra - Material complementar para trabalhar com as fases da Lua.....	61
Apêndices	63
O uso de histórias no ensino de Astronomia.....	64
Rosinha investiga os movimentos da Lua - Danilo Oliveira Kitzberger.....	65
Esperança - Igor Prochnow	70
Uma viagem pelo Universo- Kelvis Andrei Kulhcamp.....	78
A aranha que viajou à Lua - Danilo de Oliveira Kitzberger	84
A face oculta – Ritchielli Cristine Schröder Coimbra e Valdir Rosa.....	92
Referências	97
Sobre os autores	100

UNIDADES DE APRENDIZAGEM, O QUE SÃO?

Prezada professora e prezado professor. A sugestão que gostaríamos de lhe mostrar neste livro é o uso de Unidades de Aprendizagem para trabalhar com conteúdos de Astronomia nas suas aulas.

Segundo Galiuzzi (2004), uma Unidade de Aprendizagem pode auxiliar a superar o planejamento sequencial dos livros didáticos. Elas também podem contribuir para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares, valorizando o conhecimento do aluno e possibilitando uma compreensão maior do fenômeno estudado.

Embora a Unidade de Aprendizagem tenha início, meio e fim como estrutura, não significa que ela não seja flexível, muito pelo contrário, a cada aula, ela se reestrutura, se amplia, se reduz e se transforma, buscando abranger maneiras mais eficazes de contribuir com a construção do conhecimento dos alunos. Portanto, nosso livro é flexível. Como vamos lhe explicar no próximo item “Manual de utilização deste livro”, você vai perceber que as atividades não precisam seguir uma sequência lógica rígida e fechada.

Para que se faça essa construção do conhecimento, segundo Moraes (2004), apenas o questionamento das verdades do nosso mundo possibilita a construção de novas formas de compreender a realidade. Criando assim, por meio do novo conhecimento, a possibilidade de mudança da forma como vemos a realidade. Por isso a pesquisa em sala de aula é muito importante, envolve professores e alunos num processo de construção e reconstrução de novos argumentos sobre a realidade.

Como aponta ainda Moraes (2004): “Envolver-se neste processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana”. Ao elaborarmos este livro tivemos a pretensão de estabelecer alguns pontos de diálogo com a realidade através dos conceitos da Astronomia. Mas somente você professora e professor pode consolidar isso em sua sala de aula com seus alunos.

De modo geral como aponta Galiuzzi (2004, p. 3), “As unidades de aprendizagem seriam modos alternativos de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula”. E tais unidades estariam alicerçadas em alguns princípios tais como: construtivismo, pesquisa, complexidade, problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação. Para engajar-se nesses princípios o professor precisa desempenhar o papel de mediador entre aluno e conhecimento, valorizando especialmente o conhecimento prévio de sua turma.

Assim poderemos conseguir uma aprendizagem significativa dos conceitos a serem explorados, como aponta Freschi (2009). Outro alicerce importante das Unidades de Aprendizagem é uma visão de que a educação escolar precisa estar pautada prioritariamente na pesquisa. Para Albuquerque (2007, p. 2), “Educar pela pesquisa em sala de aula constitui-se em uma das alternativas de transformação de realidade”.

No educar pela pesquisa o aluno deixa de ser um mero expectador da aula e passa a ser o agente que assume uma posição de construção de seu próprio conhecimento, pela interação com professor, conteúdo, material didático e colegas.

Por isso, ao longo das nossas sugestões você sempre irá encontrar atividades em que recomendamos fortemente que seus alunos participem de maneira ativa, questionando, pesquisando e buscando reconstruir seus próprios argumentos.

Como aponta Moraes (2004): “ [...] a pesquisa inicia com um problema”, mas não basta ter só o problema, deve haver um questionamento sistemático sobre ele. Assim consequentemente surgirá a busca de meios para solucionar esses problemas, desenvolvendo assim a construção de argumentos que precisam ser avaliados e submetidos a crítica pelo grupo não basta ter só o problema, deve haver um questionamento sistemático sobre ele. Assim consequentemente surgirá a busca de meios para solucionar esses problemas, desenvolvendo assim a construção de argumentos que precisam ser avaliados e submetidos a crítica pelo grupo



MANUAL DE INSTRUÇÕES DO LIVRO

Caro leitor, a finalidade deste livro não é ensinar o professor a “dar” aula ou a seguir receitas, mas nosso livro servirá como um guia, um modo de organização do ensino, o qual reúne atividades para que seu aluno consiga construir relações entre os conceitos de Astronomia e o cotidiano atribuindo significado a esses conteúdos.

O livro foi dividido em três unidades, a primeira se refere às estações do ano, a segunda é sobre o sistema solar e a terceira aborda os eclipses. Nas páginas finais do livro contém contos que podem ser abordados em sala de aula para levantar discussões sobre diversos temas Astronômicos.

Todas as Unidades de Aprendizagem seguem um padrão parecido na organização das atividades. Nas primeiras páginas de cada unidade existe uma abordagem científica do tema, com ilustrações e legendas explicativas para você se familiarizar com o tema caso ainda não tenha “intimidade” com a Astronomia. Logo após sugerimos uma série de questionamentos iniciais para descobrir as concepções iniciais de seus alunos. Há também atividades que possam aguçar o pensamento científico e mais elaborado de seus alunos, essas atividades foram retiradas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Em sequência o livro traz sugestões de atividades como: poemas, músicas, links de vídeo, simuladores, passo a passo para construção de materiais concretos e muitas outras atividades. No fim de cada unidade existe sugestões de como avaliar o aprendizado de seus alunos.

Fique a vontade para usar as atividades que você acredita ser viável para sua turma. A sequência das atividades pode ser alterada, mas é importante que desenvolva as atividades com base nas concepções prévias dos alunos, respeitando a posição inicial do conhecimento e identificando o que deve ser desconstruído.



Estações do Ano

Nos tempos em que a humanidade vivia em uma sociedade agrária onde os plantios e colheitas eram determinados pelas Estações do Ano, a primeira forma de se ter um calendário para a sociedade foi feita com base nas observações sistemáticas do céu e na variação climática anual, que é decorrência da mudança das estações do ano. Nesse sentido o estudo sobre Estações do Ano se faz importante no ensino de ciência (DIAS e PIASSI, 2007) não apenas para conhecer nossa história, mas também para compreender a ocorrência dos fenômenos naturais que nos cercam.

Por isso no ensino de Astronomia o estudo das Estações do Ano é um dos principais conteúdos vistos no Ensino Fundamental. Mas, você já se perguntou como acontecem as estações do ano?

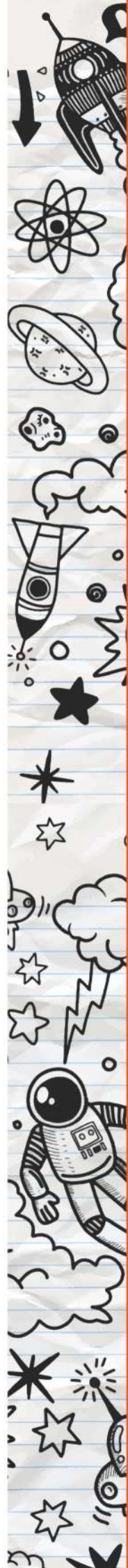
Muitas pessoas acreditam que é a distância entre Terra-Sol que formam as estações do ano (DIAS e PIASSI, 2007).

A ideia de que este fato possa realmente influenciar na ocorrência das Estações do Ano, surge muitas vezes por meio das ilustrações dos livros didáticos. No contexto em que demonstram que a órbita da Terra não é uma circunferência, algo que não está errado, e implica em uma variação na distância de nosso planeta até o Sol, onde dependendo da sua trajetória no movimento de translação, a Terra possa estar mais próxima ou mais distante do Sol, porém muitas vezes este fato é divulgado de forma exagerada nos desenhos dos livros didáticos (DIAS e PIASSI, 2007), fazendo com que professores e alunos, acreditam fortemente que este é o fator causador das Estações do Ano.

Ao introduzir tal conteúdo para os alunos, podemos perceber que as concepções prévias dos mesmos, na maioria das vezes remetem-se somente aos fatores observáveis, ou seja, ao fator climático, onde o inverno se faz com muito frio, boneco de neve e muita roupa, o verão com muito calor, praia e água fresca, o outono com temperaturas amenas, e as árvores perdendo suas folhas e a primavera sendo uma das mais belas estações, a estação das flores (SELLES e FERREIRA, 2004). Mas pensando bem, são esses conceitos que explicam como ocorrem as Estações do ano? Ou eles se remetem a demonstrar as características observáveis no cotidiano que são trazidas por elas?

Mas afinal, como ocorrem as Estações do Ano? Primeiro, é preciso conhecermos alguns conceitos importantes: A Terra possui um movimento de rotação e um movimento de translação, que é sua volta ao redor do Sol. Esse movimento não é circular, isto é, ocorre na forma de uma elipse. Além disso, a Terra possui um eixo (imaginário) de inclinação.

Observando a figura a seguir podemos perceber os fatores citados acima, que precisamos identificar para compreender como ocorrem as estações do ano:



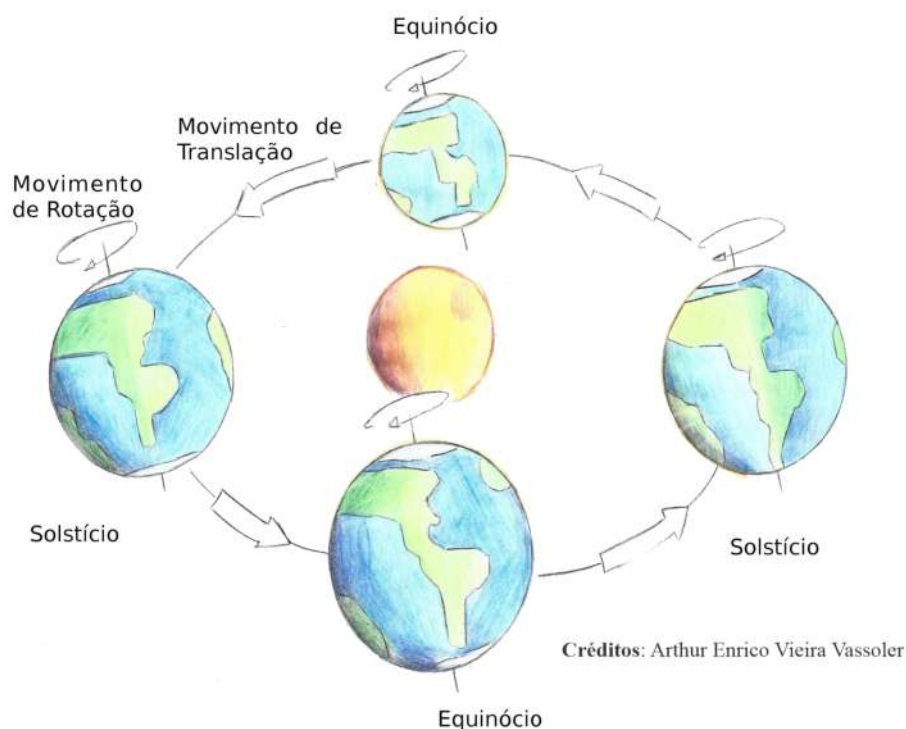


Figura 1 - Primeiramente temos que observar que a Terra realiza dois movimentos, o de rotação, e o de translação. A translação é o movimento da Terra ao redor do Sol, com duração de aproximadamente 365 dias, e este movimento é responsável por fazer a mudança entre as quatro estações. Já a rotação é o movimento que a Terra realiza em torno de si mesma, com uma duração aproximada de 24 horas, gerando assim os dias e as noites. Tendo isto em mente, podemos perceber que a incidência dos raios solares sobre a Terra é distinta. Pois a Terra possui um eixo de inclinação, como ilustrado na figura. Causando a diferença de incidência dos raios solares sobre a Terra, onde o hemisfério Norte do planeta receberá mais raios solares (Verão) e o hemisfério Sul menos raios (Inverno), num mesmo período e vice versa. Causando também os dias mais longos ou mais curtos, por conta dessa incidência solar, ou seja, quando ocorrem os solstícios. Por exemplo, o solstício de Verão, é o dia em que o sol ilumina por mais tempo uma determinada região, deixando o dia mais longo. Já no solstício de inverno, o sol ilumina por menos tempo uma determinada região, deixando a noite mais longa. Há também a ocorrência do equinócio de primavera e de outono, onde a incidência dos raios solares é a mesma nos diferentes hemisférios, ou seja, o dia e a noite tem o mesmo período de duração.

A diferença causada na temperatura da Terra, pela inclinação do eixo imaginário é maior e mais influente do que qualquer outro fator que possa contribuir para as diferenças de temperatura terrestre, mas isso não quer dizer que seja o único fator influenciador, há todo um contexto por trás que deve ser elaborado para que o aluno entenda como ocorrem as estações do ano.

Sabendo os temas de Astronomia que estão presentes na educação básica não são muito explorados, mas que é algo muito importante para a formação de um cidadão, e que ainda há poucas pesquisas sobre este ensino, pode-se observar que antes de tudo, o ensino deste conteúdo deve partir do conhecimento prévio do aluno, para melhor construção de sua aprendizagem (TAXINI, 2012).

Dessa forma, entendemos que o (a) professor(a) é um importante aliado da divulgação da ciência. Cabe muitas vezes ao professor apresentar os conceitos de

Astronomia, como por exemplo as estações do ano, e explicar aos alunos qual o fator mais influente para a ocorrência das estações do ano. E do mesmo jeito, estimular os seus alunos a pensar como seria se fosse de outra maneira. Assim, o (a) professor(a) estará desenvolvendo o raciocínio do aluno e estimulando habilidades relacionadas ao raciocínio hipotético dedutivo, fundamental em ensino de ciências, que por sua vez promove a alfabetização científica (TAXINI, 2012).

Com base nisso, buscamos elaborar esta unidade de aprendizagem para você professor(a)!

RESUMO DA UNIDADE:

Esta unidade de aprendizagem tem o objetivo de oferecer aos professores do ensino de ciências um modelo baseado em algumas sugestões de aplicação do conteúdo das estações do ano em Astronomia para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. A partir dos conhecimentos prévios dos alunos esse conteúdo pode ser trabalhado, através de uma didática em que os alunos não sejam passivos no processo de ensino/aprendizagem.



AULAS DA UNIDADE:



Conteúdos desta Unidade:

- Movimento da Terra em torno do Sol;
- Inclinação do eixo da Terra;
- Movimento da Terra em torno de seu próprio eixo;
- Regiões da Terra: Norte e Sul, Solstício e Equinócio;
- Estações do Ano.



AULAS DA UNIDADE E SUGESTÕES DE ATIVIDADES

As aulas a seguir foram elaboradas a fim de seguir uma sequência de atividades que o professor(a) possa utilizar em sala de aula. A ordem das atividades pode ser alterada conforme a necessidade de cada turma e de cada professor(a). Não há uma receita para se ensinar Astronomia e as estações do ano, porém, recomenda-se seguir inicialmente a atividade 1 (Aula 1) para que, a partir dela, o professor(a) possa explorar um pouco mais as ideias de seus alunos sobre o conteúdo das Estações do ano e potencializar uma melhor aprendizagem a partir das demais atividades sugeridas. É de suma importância que desenvolva as atividades com base nas concepções prévias dos alunos, respeitando a posição inicial do conhecimento e

identificando o que deve ser desconstruído. Essa desconstrução é necessária devido as pré-concepções erradas (senso comum) que os alunos podem ter, dificultando a aprendizagem deste conteúdo, desta forma, realizando uma nova construção do conhecimento sobre como funciona as estações do ano e suas características.

Aula 1 - Questionamentos Iniciais

Objetivo:

- Compreender os conhecimentos prévios dos alunos.



Momentos da aula:

Iniciar a aula com questionamentos e desafios é uma excelente maneira de descobrir o que seus alunos já sabem. Isso pode ajudar você, professor(a), a entender os conceitos prévios de seus alunos podendo adaptar e adequar ao conhecimento correto e científico que irá apresentar em aula.

Que tal começar suas aulas com algumas perguntas sobre o que os alunos já sabem a respeito das estações do ano? Vamos começar então?

Elaboramos algumas ideias que podem lhe ajudar, mas cada professor irá descobrir a melhor maneira de conduzir esta aula, bem como o nível de aprofundamento que poderá utilizar em cada turma. Então mãos à obra!

? Sugestões de Questionamentos

FUNDAMENTAL I:

- 1 - Vocês já perceberam que em cada época do ano a temperatura é diferente?
- 2 - Que clima temos hoje?
- 3 - Qual a temperatura hoje?
- 4 - Porque será que isso acontece?
- 5 - Já ouviram falar quantas estações do ano existem?
- 6 - Você sabe o nome dessas estações?
- 7 - Você sabe quais as diferenças entre as estações do ano?

FUNDAMENTAL II:

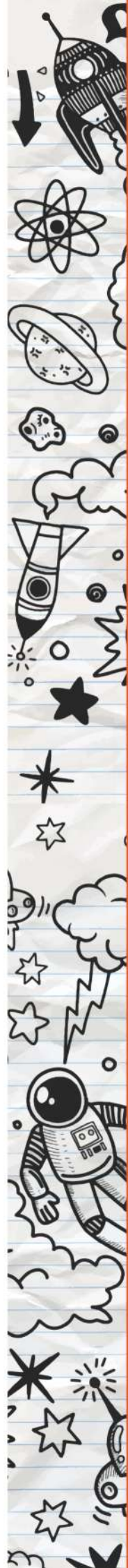
- 1 - Você sabe me dizer qual a estação do ano que estamos hoje?
- 2 - E que clima está fazendo hoje?
- 3 - Já aconteceu de viajar e sentir um clima diferente?
- 4 - Já ficou frio no verão ou calor no inverno?
- 5 - Você sabe quais são as diferenças entre as estações do ano?
- 6 - Como é que acontece essas mudanças nas estações do ano, vocês sabem?
- 7 - Você sabe o nome das estações do ano? E sua ordem durante o ano alguma ideia?

- 8 - Você saberia explicar por que no verão temos os dias mais compridos do que a noite?
- 9 - Você sabe que nosso planeta Terra se movimenta de duas formas diferentes? Você sabe como são esses movimentos?
- 10 - Vocês já ouviram falar que quando é verão aqui no Brasil é inverno nos Estados Unidos, você tem alguma idéia de por que isso acontece?
- 11 - No mapa mundi, você já notou que tem uma linha que o divide? Essa Linha é chamada de Linha do Equador, né? Você sabe como ela divide o mapa do nosso planeta? Se é na horizontal ou vertical? Será que ela tem alguma relação com as estações do ano?
- 12 - Existem quatro estações durante o ano, você sabe dizer quanto tempo dura cada Estação? Ou qual mês começa alguma delas?

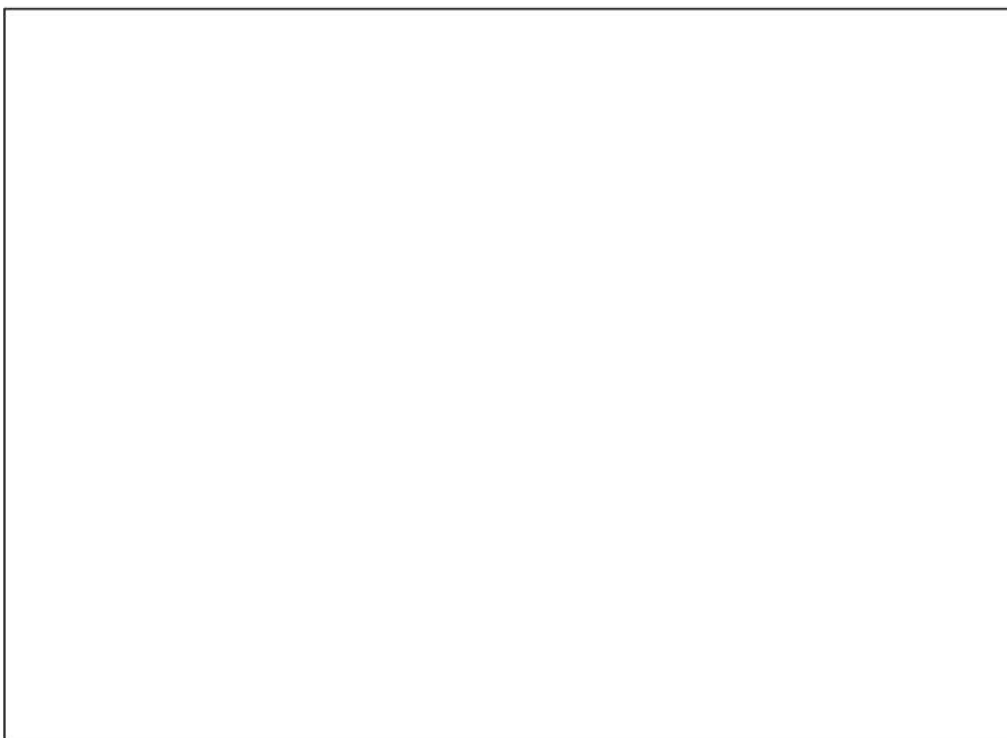
A maioria dos alunos gosta de desenhar não é mesmo? Que tal fazer algumas questões para eles responderem através de desenho? Além de eles realizarem uma atividade diferente, podem demonstrar melhor os seus conhecimentos sobre os movimentos dos corpos celestes, podem também aproveitar e se imaginar em uma perspectiva diferente, pois quando tratamos de como ocorrem as estações do ano, temos que nos imaginar no espaço. Abaixo estão algumas sugestões de questões que podem ser aplicadas tanto no Fundamental I, quanto no Fundamental II, onde você professor(a) pode escolher quais são adequados para sua turma, ou adaptá-las dependendo da série onde serão trabalhadas.

Sugestões de questionário com resposta em desenho:

Questão 1) Abaixo tem 4 quadros, desenhe em cada quadro como é cada estação do ano, o Verão, o Outono, o Inverno e a Primavera.



Questão 2) Desenhe nesse quadro nosso planeta Terra, o Sol e a Lua. Tente desenhar como eles ficam, suas posições no nosso sistema solar universo e tente representar o movimento que a Terra faz, traçando uma linha indicando o movimento.



Questão 3) Desenhe a posição da Terra e do Sol em cada estação do ano no Brasil.



Questão 4) Desenhe o planeta Terra e indique onde fica o Hemisfério Norte, o Hemisfério Sul e a Linha do Equador.



Ao término das atividades iniciais escolhidas e feitas por você professor(a), o que você acha de fazermos algumas questões mais científicas aos seus alunos? Sempre é bom despertar o conhecimento científico em seus alunos, ainda mais quando tratamos de Ensino de Ciência e de Astronomia não é mesmo?

Por isso preparamos a você, algumas atividades que possam aguçar o pensamento científico e mais elaborado de seus alunos. Tais atividades foram retiradas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, popularmente conhecida como (OBA), talvez você já conheça, ou já possa ter participado desta olimpíada com seus alunos, mas antes de apresentarmos as atividades há vocês, queremos explicar um pouco mais sobre o que é a OBA.

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) é um evento aberto à participação de escolas públicas ou privadas, urbanas ou rurais, para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental até aos do último ano do Ensino Médio. A OBA ocorre totalmente dentro da própria escola, tem uma única fase e é realizada dentro de um só ano letivo. A participação dos alunos é voluntária e não há obrigatoriedade de número mínimo ou máximo de alunos, ou seja, o número de alunos participantes não é determinado.

Assim como as outras olimpíadas de conhecimento, a OBA tem como objetivo principal difundir o conhecimento astronômico pela sociedade brasileira, fomentar o interesse dos jovens pela Astronomia e pela Astronáutica e ciências afins. As provas se distribuem em quatro níveis, a saber:

Nível 1 - 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental;

Nível 2 - 4º e 5º ano do Ensino Fundamental;



Nível 3 - 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental;
Nível 4 - 1ª à 3ª série do Ensino Médio.

Desde 2001, alguns dos estudantes do ensino médio, dentre os melhores classificados do Brasil, são convidados para uma Escola de Astronomia. Organizada pelo Corpo de Criação e Desenvolvimento da olimpíada (CCD-OBA), e usa a astronomia como um ponto integrador de conhecimentos de matemática, física, filosofia e outros conhecimentos.

Caso tenha interesse de saber mais, acesse o link: <http://www.oba.org.br/site/>
Ebook clique aqui:



Qr Code para acesso

Agora como já temos mais conhecimentos sobre a OBA, observamos quão importante esta olimpíada é, na busca de um maior incentivo aos nossos alunos em buscar compreender os fenômenos astronômicos e desenvolver no aluno a busca pelo saber científico.

Com base nas questões apresentadas podemos desenvolver atividades utilizando questões de provas anteriores (já realizadas), relacionadas ao conteúdo das Estações do ano.

Como essas questões são mais complexas que as outras sugerimos que o uso delas seja feito após a explicação do tema Estações do Ano, ou seja, após a aplicação das questões iniciais e de desenho e a discussão sobre elas. Assim seus alunos terão como base um conhecimento mais elaborado sobre o conteúdo, fazendo com que você possa explorar mais profundamente o senso crítico e os conhecimentos já adquiridos por seus alunos. Uma sugestão para melhor compreensão e visualização de como ocorrem as estações do ano é a utilização de Softwares que simulam o movimento da Terra ao redor do Sol, sua Inclinação entre outros fatores que influenciam nas Estações do ano.

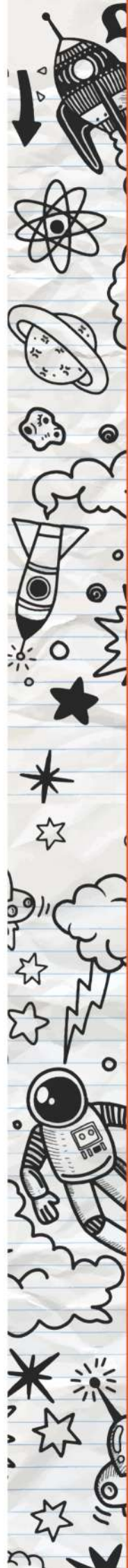
Um exemplo de Software que possibilita essa visualização é o Modellus X, ele é um Software livre, que não precisa ser comprado e tem versões para os Sistemas Operacionais mais usados, tanto para Windows (Microsoft), Linux (SO livre) e Mac OS (Apple).

Mas por que utilizar o Modellus X para explicar as estações do ano e como? Segundo Nascimento, Neide e Borragini (2015) utilizar uma metodologia diferenciada no ensino das estações do ano é necessária devido no ensino de física da educação básica, alguns conceitos e abordagens desse tema serem inadequadas, em aulas que foram ministradas, ou livros didáticos que trazem o pensamento que segundo Uhr (1997 apud Nascimento, 2015), Gonzatti (2008, apud Nascimento, 2015) e Moreira (2013 apud Nascimento, 2015) às Estações do ano ocorrem pela respectiva distância entre o Sol e a Terra. Como dito anteriormente, mesmo com a explicação do porque as Estações do ano ocorrem, os alunos têm dificuldade em visualizar como esse fenômeno acontece.

Na dissertação de mestrado em Ensino de Ciências Exatas de Nascimento (2015) intitulada **Estações do Ano** por meio da modelagem computacional utilizando o Software Modellus X, que está disponível ([AQUI](#)) existem um tutorial completo de como fazer uma simulação do movimento da Terra ao redor do Sol, com a inclinação da Terra e todos os cálculos feitos para ser uma simulação o mais exata.



Qr Code para acesso



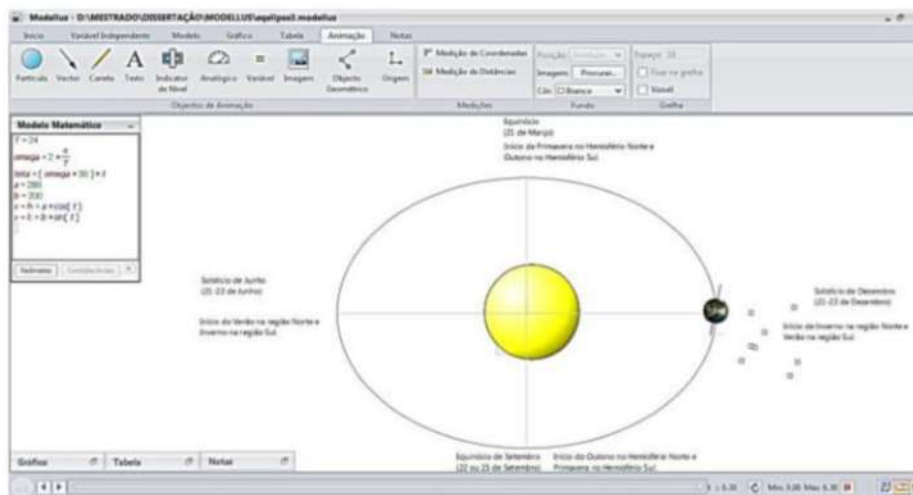


Figura 2 - Simulação do movimento da Terra ao redor do Sol no Software Livre Modellus X.

Dependendo da estrutura da escola e a idade dos alunos, você pode levá-los ao laboratório de informática e seguir com eles o passo a passo para eles próprios fazerem a simulação no Modellus X, ou pode projetar a simulação já pronta em seu computador na sala de aula para que os alunos possam ver e te ajudar na explicação do porque as estações do ano ocorrem. Depois desse embasamento teórico das Estações do ano e demonstrações de como ocorrem, onde podem ser feita pelo Modellus X, pode ser aplicadas as questões da OBA, algumas sugestões estão a seguir.

Sugestões de Questionamentos

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 1:

Questão 1) (OBA 2018) Escreva C (certo) ou E (errado) na frente de cada afirmação.

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

Dica: Para que seu aluno compreenda o porquê de tal resposta estar certa e as outras não, é bem interessante que você explique a alternativa correta primeiramente. Por exemplo, alunos do 1º Ano normalmente não tem o conhecimento sobre a órbita elíptica, então seria importante que você como professor(a) desenhasse a órbita no quadro, e explicasse como ela influencia nas estações do ano, quais os outros fenômenos que são gerados com o movimento de translação sobre a elíptica, quais outros movimentos o planeta Terra realiza e assim por diante. A ilustração, juntamente com a explicação, faz a compreensão do

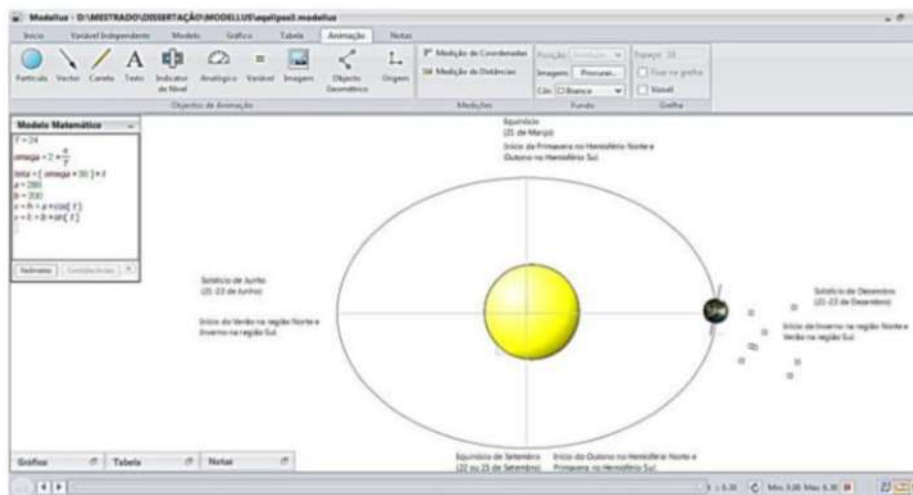


Figura 2 - Simulação do movimento da Terra ao redor do Sol no Software Livre Modellus X.

Dependendo da estrutura da escola e a idade dos alunos, você pode levá-los ao laboratório de informática e seguir com eles o passo a passo para eles próprios fazerem a simulação no Modellus X, ou pode projetar a simulação já pronta em seu computador na sala de aula para que os alunos possam ver e te ajudar na explicação do porque as estações do ano ocorrem. Depois desse embasamento teórico das Estações do ano e demonstrações de como ocorrem, onde podem ser feita pelo Modellus X, pode ser aplicadas as questões da OBA, algumas sugestões estão a seguir.

Sugestões de Questionamentos

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 1:

Questão 1) (OBA 2018) Escreva C (certo) ou E (errado) na frente de cada afirmação.

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

Dica: Para que seu aluno compreenda o porquê de tal resposta estar certa e as outras não, é bem interessante que você explique a alternativa correta primeiramente. Por exemplo, alunos do 1º Ano normalmente não tem o conhecimento sobre a órbita elíptica, então seria importante que você como professor(a) desenhasse a órbita no quadro, e explicasse como ela influencia nas estações do ano, quais os outros fenômenos que são gerados com o movimento de translação sobre a elíptica, quais outros movimentos o planeta Terra realiza e assim por diante. A ilustração, juntamente com a explicação, faz a compreensão do

curiosidades dos alunos, pode-se realizar um diálogo e uma explicação mais científica sobre o fenômeno. - O movimento aparente do sol, a atividade de um graveto fixo no chão, e realizando marcações a cada dia referente a sombra do graveto o aluno consegue visualizar o movimento da sombra e você professor(a) deve servir de mediador para explicar, o porquê de tal movimento. - Com a explicação do movimento de rotação e translação, explica-se que não é o sol que gira em torno da terra, e levanta a questão de que o movimento aparente do sol é só “aparente”, mesmo, pois os alunos têm dificuldade de entenderem que não é o Sol quem se movimenta, mas sim a Terra.

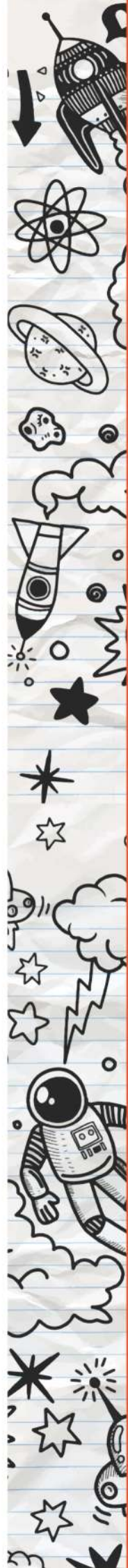
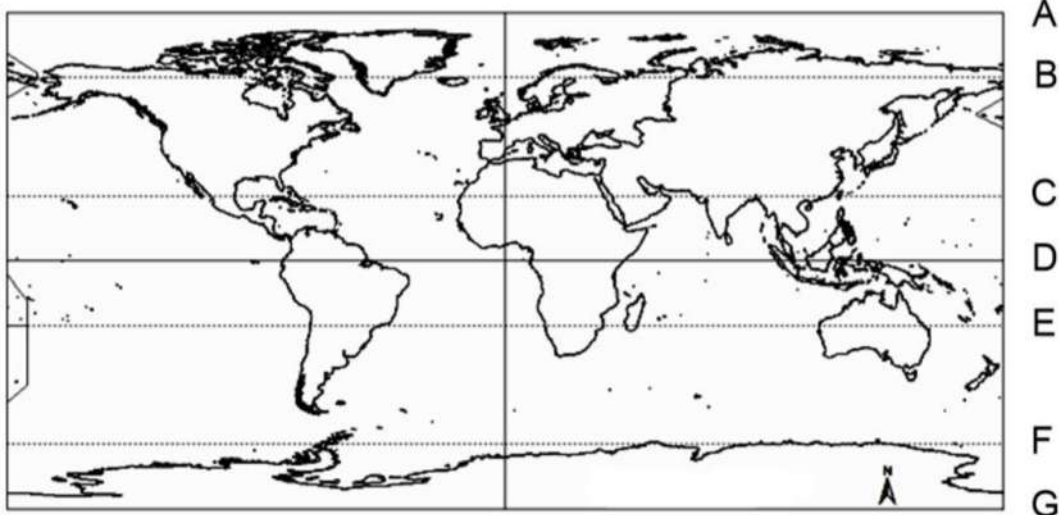
Sugestões de questões da OBA para Fundamental 2:

Questão 1) (OBA 2017) Ao longo de um ano temos quatro Estações. Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase abaixo:

- No Verão os dias são mais quentes e as noites mais curtas.
- No Inverno os dias são mais frios e as noites mais longas.
- É Verão porque a Terra está mais perto do Sol.
- É Inverno porque a Terra está mais longe do Sol

Dica: Por meio das explicações relacionadas às Estações do Ano, os alunos já terão uma noção de que a questão das distâncias entre Sol e Terra não é a causadora do inverno e verão e das demais estações. Em relação aos solstícios e equinócios, é importante relatar cada um separadamente, demonstrando a relação com as estações do ano e os movimentos terrestres.

Questão 2) (OBA 2015) No seu movimento aparente anual, o Sol percorre a eclíptica entre os Trópicos de Câncer e Capricórnio, cruzando a linha do Equador nos dias de Equinócio. No mapa abaixo, adaptado do site www.mapasparacolorir.com.br, está representada uma planificação do mapa mundi, destacando os dois pólos geográficos, o Equador e os quatro paralelos de latitude determinados pelo movimento anual do Sol (círculos polares e trópicos). Eles estão identificados com as letras A, B, C, D, E, F e G à direita do mapa.



Escreva (V) para Verdadeiro e (F) para Falso ao lado das afirmativas abaixo

- () No planisfério acima, A e G são os pólos geográficos NORTE e SUL, respectivamente.
- () No solstício de dezembro (21 ou 22 de dezembro) o Sol está sobre o paralelo E.
- () O Sol passa duas vezes por ano pelo zênite de um observador entre os paralelos B e F.
- () Quando o Sol está sobre o paralelo C, tem início o verão no hemisfério Sul.

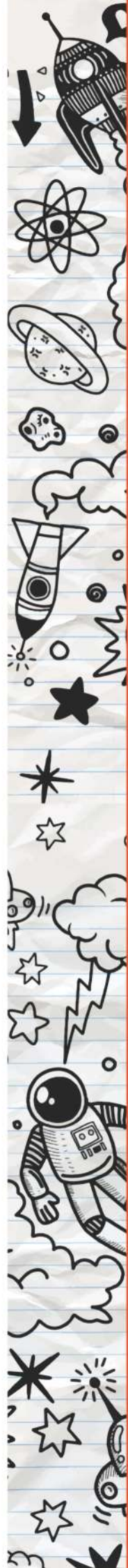
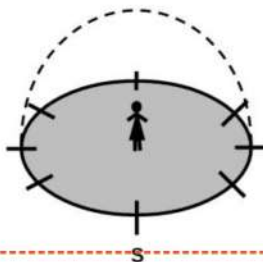
Dica: Para entender como ocorre as estações do ano o aluno deve ter conhecimento sobre a geografia do nosso planeta, principalmente sobre os pólos Norte e Sul, a Linha do Equador e os Trópicos de Câncer e Capricórnio. Depois da explicações sobre como foi dividido geograficamente nosso Planeta, esse exercício pode mensurar o nível de entendimento que o aluno teve sobre esses assuntos.

Questão 3) (OBA 2012) Escreva CERTO ou ERRADO na frente de cada frase abaixo.

- No inverno, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais longe do Sol.
- No verão, de qualquer hemisfério, a Terra está bem mais perto do Sol.
- O Sol gira ao redor da Terra, isso explica os dias e noites.
- A Lua cheia brilha mais porque está mais perto da Terra.
- Nunca vemos a Lua durante o dia.

Dica: A questão das distâncias entre Sol/Terra, podem ser explicadas ao demonstrar a verdadeira elíptica da Terra e o eixo de inclinação da mesma. Seguindo com os movimentos de rotação e translação, seja de modo prático, como já citado em outras questões, ou com o uso de imagens e explicações. Nesta questão já podemos acrescentar uma explicação sobre as fases da Lua e dar uma ênfase na Lua cheia, há também observações que podem ser sugeridas aos alunos sobre as fases da Lua durante a semana de Lua cheia e observarem a questão do aparecimento da Lua durante o dia.

Questão 4) (OBA 2013) Neste problema considere que você está na superfície da Terra. A figura esquemática ao lado representa o horizonte de um lugar qualquer do Hemisfério Sul, excluído o Polo Geográfico Sul. O “boneco” no centro do horizonte representa um observador, você, por exemplo. Estão marcados sobre este horizonte várias Direções (os tracinhos).



Veja a tabela abaixo e coloque a letra correspondente junto ao tracinho que identifica aquele local ou fenômeno na figura acima. Tem tracinho com mais de uma letra. Já fizemos um para você.

S - Direção cardeal Sul.

N - Direção cardeal Norte

L - Direção cardeal Leste.

O - Direção cardeal Oeste.

A - Nascer do Sol no solstício de verão.

B - Nascer do Sol no solstício de inverno.

C - Ocaso do Sol no solstício de verão.

D - Ocaso do Sol no solstício de inverno.

E - Nascer do Sol no equinócio da primavera.

F - Ocaso do Sol no equinócio de outono.

Dica: Além de saber onde é a Linha do Equador e os Trópicos. O aluno deve aprender os pontos cardeais para poder se localizar, após ter esse conhecimento e o professor(a) deve explicar como ocorrem os solstícios e equinócios, fazendo então a correlação dos pontos cardeais com esses fenômenos.



Aula 2 - Desenvolvimento dos temas/pesquisa

Objetivo:

- Abordar os temas do questionamento.
- Desenvolver a habilidades dos alunos na pesquisa.



Momentos da Aula:

- Correção das questões da aula 1.

A partir das questões prévias que foram feitas aos alunos, o(a) professor(a) deve corrigi-las com os alunos, explicando a parte teórica de cada questão.

- Pesquisar sobre os conteúdos do questionário.

O(a) professor(a) pode pedir para os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos das questões que eles resolveram em sala e trazer em outra aula para debate, ou pesquisarem em sala no laboratório de informática ou livros didáticos.

- Pesquisar e comparar os conteúdos dos livros didáticos.

Após os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos do questionário, ou pesquisarem na internet no laboratório de informática, o(a) professor(a) pode fazer juntamente com os alunos uma comparação da pesquisa que os alunos realizaram com o que está nos livros didáticos.

- Debater os conteúdos abordados.

O(a) professor(a) pode fazer uma roda de debate com os alunos após fazer o questionário e algum meio de pesquisa listado acima. Perguntar aos alunos o que eles acharam sobre o assunto das questões e discutir com eles qual a

resposta correta, porque e como ocorrem e assim sucessivamente.

Opção para o Ensino Fundamental 1:

- professor(a) em uma roda de conversa com os menores (Ensino fundamental 1) pode fazer uso de poemas para iniciar a construção do conhecimento do aluno sobre o tema estações do ano de forma mais lúdica. Os poemas apresentados a seguir retratam a questão visual, do que ocorrem nas estações, necessariamente não é só isso que queremos retratar para as crianças, queremos trazer o conhecimento de como ocorrem os movimentos do planeta em relação ao sol para que ocorram as estações, porém como método de chamar a atenção dos alunos menores pode se introduzir o conteúdo de maneira mais lúdica. O mesmo acontece com os vídeos que estão em anexo, quando se tratam de questões visuais das estações.

Poesia 1 - As Estações (João Pinto)

Cai, cai, cai chuvinha
Molha uma plantinha
Cai, cai, cai chuvinha
Para brotar a sementinha.

Cai, cai, cai chuvinha
Pra molhar o chão
Brotar a esperança
Como flor no coração.

Quem, quem é que vai chegar?
É a primavera
Com muitas flores para alegrar
E depois quem vai chegar ?

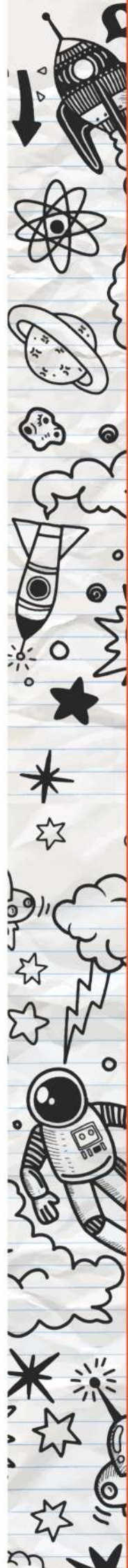
É o verão
muito sol, que calorão.

Depois vem o outono
Folhas pelo chão
E depois o inverno
Uuuuh, que frio nesta estação.

Fonte: Pedagogia ao pé da letra. Disponível em:
<<https://pedagogiaaopedaletra.com/atividades-para-educacao-infantil-clima-e-estacao-do-ano/>>
Acesso em out. 2018.

Dica: Essa musiquinha retratada na figura acima, não traz muitos conceitos científicos sobre como ocorrem as estações do ano, porém, na medida que você professor(a), com os seus aluninhos de ensino fundamental 1, pensar em introduzir o conteúdo, seria interessante, e estimulante ensiná-los como são as características das estações do ano para nós aqui no planeta Terra. Mas não se deve ficar só nas características das estações, pois elas são apenas um passo para adentrar na explicação de como ocorrem as estações do ano.

Seria interessante dividir a turma em quatro grupos, na hora de cantar, sendo que cada um deles representaria uma estação do ano, e respectivamente cada grupo



cantava a sua parte, antes disso a sala canta a outra parte da musiquinha em conjunto. Dando uma dinâmica maior em sala de aula e estimulando mais seus alunos.

Poesia 2 - Coisas de Verão (Maria Isabel Soares)

O verão cheira bem
A trevo e a feno
Se vamos para o campo
Num dia sereno.

Se vamos a praia
Cheira a mar e sal,
E às vezes também
Há cheiro a pinhal.

Ouvem-se as cigarras,
Pássaros e abelhas.
Vêem-se as papoilas
Tão lindas, vermelhas.

Apanho uma rã,
Saltou-me da mão.
Tanta coisa que há,
Para ver no verão.

Dica: Essa poesia retratada na figura acima, não traz muitos conceitos científicos sobre como ocorrem as estações do ano, porém, na medida que você professor(a), com os seus alunos de ensino fundamental 1 e 2, pensar em introduzir o conteúdo, seria interessante, e estimulante ensiná-los a aprender segundo os conhecimentos prévios deles, e neste poema retrata muitos acontecimentos que fazem parte do dia a dia do seu aluno, então, além de retratar como são as características das estações do ano, para nós aqui no planeta terra, seria interessante, a partir do poema, ressaltar os acontecimentos que provêm das estações. Mas não se deve ficar só nas características das estações, pois elas são apenas um passo para adentrar na explicação de como ocorrem as estações do ano.

Seria interessante realizar a leitura com a turma, e a medida que vai realizando esta leitura, vai discutindo com os alunos outros conhecimentos por eles já adquiridos sobre estações do ano. Dando uma dinâmica maior em sala de aula e estimulando mais seus alunos a demonstrarem seus conhecimentos prévios.

Poesia 3 - Inverno no Sertão (José Rosendo)

O caboclo nordestino é predestinado:
Se a internada por aqui é promissora,
Ele está sempre cantando no roçado
E, assim, vai cultivando sua lavoura.



Um inverno para ser bom basta três meses,
De chuva grossa ou, ao menos, molhadeira,
Para depois desse prazo muitas vezes,
Ter legume para comer a seca inteira.

As estações aqui tem outro compasso:
São só duas, que é o inverno e o verão.
O inverno vai de janeiro até março
E o verão até dezembro, chove não!

Se o inverno é muito bom começa cedo,
Em dezembro, e também termina tarde,
Em abril ou até maio, digo digo sem medo,
Que é legume para dois anos, sem alarde!

Dica: Como este poema retrata bastante de como são as estações do ano no nordeste, ou seja, perto da linha do equador, uma questão bem interessante de retratar aos alunos com o uso desse poema é a diferença das estações do ano perto da linha do equador e as estações do ano longe do equador. É muito importante questioná-los se eles já sabiam que tinha diferença, quais são essas diferenças e porque isso ocorre? Perguntas que estimulam o aluno a pensar em características, das estações do ano, como também em seu funcionamento, o esquema que ocorre por detrás disso para que ocorram as estações do ano.

Usar vídeos na introdução do conteúdo e de poemas, retratando os conhecimentos diários das crianças, para que eles se envolvam na busca de conhecer como tais fenômenos ocorrem.

Exemplos de Vídeos:



Video Aula de Geografia. Estações do ano. 2013.
(6min58s).



Estuda na net. Porque existem as estações do ano?.
2016. (1min56s)

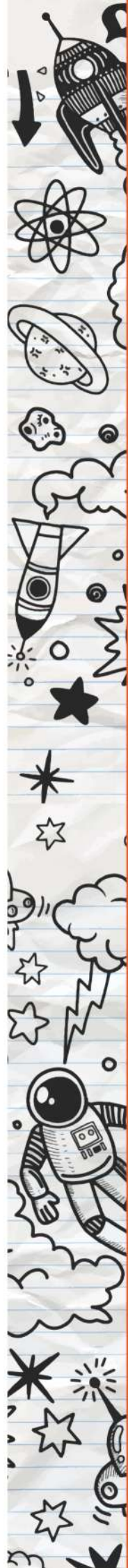


Obrigado por perguntar. Porque existem as estações do ano?.
2018. (2min22s).



Ideia de atividade a longo prazo:

- O(a) professor(a) pode pedir para a turma observar o movimento do Sol durante o ano. Escolher uma janela que tenha Sol e medir durante o ano se o Sol fica sempre no mesmo lugar na janela. (Sugestão tenha um caderninho para os alunos anotarem as pesquisas)
- Caso tenha um espaço mais amplo na escola, pode-se realizar uma observação, da seguinte forma, fixe um graveto no chão, de preferência em um chão que o aluno ou responsável pelas observações possa demarcar onde a



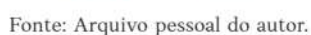
- Observações da Lua durante o dia, pesquisa sobre o porquê isso ocorre, quantas vezes ocorre por mês, quais dias, quais horários, qual a fase geralmente em que ela se encontra.



- Desenvolvimento e confecção de materiais lúdicos de demonstração de eventos astronômicos.
 - Demonstração da luz do Sol no planeta Terra com a inclinação da Terra, para demonstrar as estações.
 - Demonstrar o “caminho” do Sol pela linha do Equador.
 - Usar vídeos na introdução do conteúdo e poemas, retratando os conhecimentos diários das crianças, para que eles se envolvam na busca de conhecer como tais fenômenos ocorrem.
- 

A seguir estão algumas sugestões para o professor(a) realizar em sala de aula:

- O(a) professor(a) pode passar um trabalho em grupo, para que os alunos pesquisem um experimento, ou confeccionar um material para demonstrar como as estações do ano acontecem.



O(a) professor(a) pode trazer jogos didáticos para exercitar os conteúdos passados aos alunos, como jogos sobre as estações do ano encontrados na internet (link do exemplo de jogos) ou confeccionar jogos com perguntas sobre o tema como: Jogos de Trilha; Bingo; Memória; Caça-palavras e etc.

Também é interessante a construção do relógio de sol, modelos de representação das estações do ano, como o planetário ou modelo de isopor de terra, Sol e lua, como o apresentado mais acima.

Para a construção do relógio de sol, uma atividade a longo prazo que traz muitos benefícios aos alunos, temos uma sugestão há você: há um livro com a seguinte referência - Nogueira, Salvador. Astronomia : ensino fundamental e médio / Salvador Nogueira, João Batista Garcia Canalle. Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.232 p. : il. – (Coleção Explorando o ensino ; v. 11) - que traz passo a passo como se constrói e como trabalhar com o relógio de sol em sala de aula.



Aula 4 - Questionamento Final

Objetivo:

- Obter um *feedback* da aprendizagem dos alunos.

Momentos da Aula:

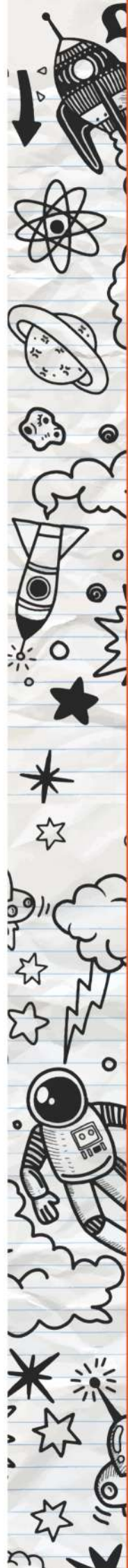


Como um trabalho final, devolver o questionário inicial e pedir para que o aluno escolha uma questão que errou e dizer qual é a resposta certa e porquê? E qual era o seu pensamento quando respondeu o questionário e quais os conteúdos relacionados com essa questão que ele aprendeu.

Resumo sobre os conteúdos que aprendeu no processo de aprendizagem.

Pode ser feito um diário de aprendizagem, onde o aluno anota o que aprendeu em cada aula, ou anotações no caderno (seus trabalhos do decorrer das aulas também podem estar presente neste diário, para o(a) professor(a) avaliar como um todo como foi o desenvolvimento da UA). E ao final o(a) professor(a) pode pedir um resumo do que o aluno aprendeu de novo sobre os conteúdos trabalhados.

Para os mais pequenos, você pode instruí-los a desenhar suas novas concepções sobre o conteúdo aprendido, há também a possibilidade deles representarem suas concepções por meio de práticas, seja, com algum material didático ou de forma física, ou seja, formar duplas, entre os alunos e eles representarem um a terra e outro o sol e de maneira bem prática e comunicativa explicarem o conteúdo estudado.



Dica para resumos: Usar caderno, ou desenhos.



Sistema Solar

Nesta Unidade de Aprendizagem abordaremos o conteúdo Sistema Solar, um tema bem presente no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental. Mas mesmo assim, muitos se perguntam, porque estudar o Sistema Solar?

Bem, as respostas existentes para a pergunta feita acima, são diversas, porém, pense comigo, vivemos em algum lugar não é mesmo? E este lugar é um planeta, certo? E este planeta está entre outros oito planetas né? Então de certa forma o Sistema Solar e seus fenômenos devem ganhar atenção na hora do ensino/aprendizagem, pois ao tratarmos de sistema solar, estamos também falando do nosso planeta Terra.

Mas a implantação do estudo deste conteúdo, também está bem explícita nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998), onde definem Ciência como uma elaboração humana para a compreensão do mundo e sugere, como um dos conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, a busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para a elaboração de uma concepção de Universo.

Hoje já sabemos que no Sistema Solar existem outros astros, além dos planetas, certo? E por conta desta diversidade surge uma complexidade no ensino deste conteúdo, sendo que este é dado, por muitas vezes, muita ênfase somente nos planetas e seus movimentos deixando de lado os outros astros existentes.

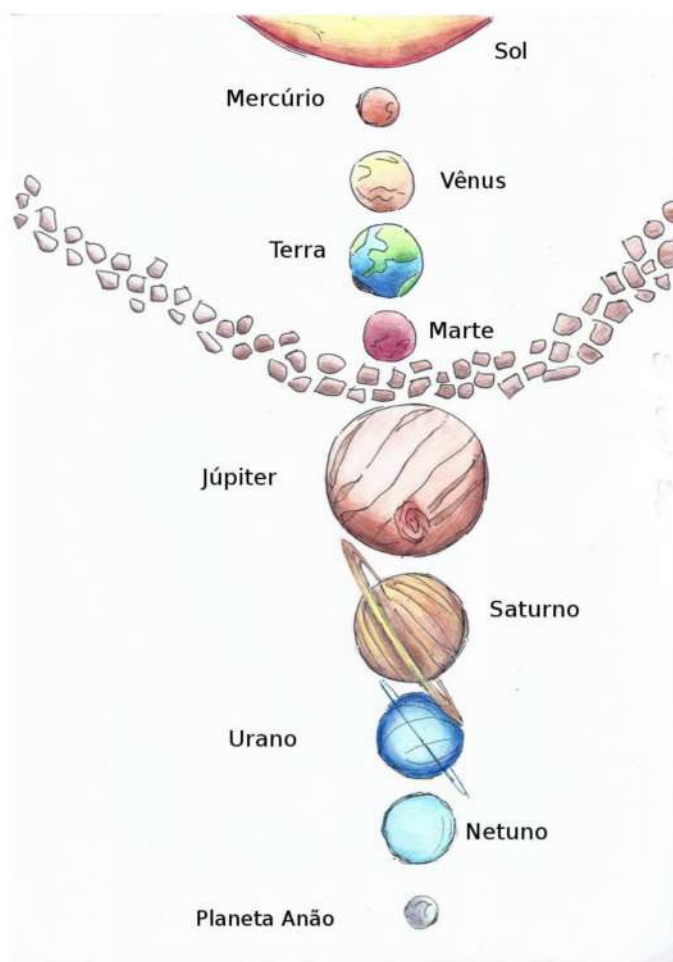
Por sua vez, isso vem ocorrendo, segundo Rodrigues (2007), por conta do livro didático ser o principal veículo de informação da matéria, segundo pesquisas de Rodrigues (2007), o livro vêm trazendo conteúdos que podem gerar concepções alternativas no aprendizado do Sistema Solar. Normalmente, as abordagens dos livros se prendem a explicações heliocêntricas, as quais restringe-se em trabalhar o sistema Sol-Terra-Lua com o modelo 2D. O ensino do Sistema Solar, está além da compreensão de que a Lua é um satélite natural e o Sol uma estrela. Os alunos têm interesse em conhecer todo o sistema planetário e deseja explorá-lo. O tema desperta a curiosidade e fazem os alunos viajarem nas suas imaginações.

Segundo Rodrigues (2007), o estudo e a busca por novas descobertas pelo espaço têm ocorrido devido ao enorme avanço tecnológico dos telescópios, sondas e satélites, sendo necessárias definições cada vez mais precisas. E conforme a sociedade faz descobertas, temos que de alguma forma divulgar, nada melhor do que começarmos pelo ensino nas escolas não é mesmo? Tendo que a Astronomia é uma ciência que evolui a cada instante, é interessante desenvolvermos o espírito científico nos alunos do Ensino fundamental, para que de alguma forma eles criem uma compreensão mais profunda do nosso lugar neste universo.

Rodrigues (2007) também destaca, que, o conhecimento do Sistema Solar, como os planetas e os demais astros, em suas diversas características, desenvolverá nos alunos uma maior valorização do nosso próprio planeta, visto que torna-se evidente o quanto nosso planeta é pequeno e que ainda não conhecemos outros lugares no Sistema solar em que possa ter vida.

Observando a figura a seguir podemos compreender a composição do sistema

solar:



Créditos: Arthur Enrico Vieira Vassoler

Figura 1 - (figura sem escala) - Este desenho pode auxiliar os alunos a entender como é nosso sistema solar, como são os planetas do nosso sistema solar e observar que ele não é feito somente pelo Sol e planetas. Em nosso sistema solar também temos asteróides, meteoros, meteoritos, cometas e planetas anões. Ao falar sobre o nosso Sol, você professor(a) pode aproveitar para explicar que ele é uma estrela, como as que podemos ver a noite no céu, e que existem vários outros sistemas solares no nosso universo, mas estão muito distantes. Nosso Sol é o maior astro do nosso sistema solar, ele tem 98% da massa total do nosso sistema, sua superfície a fotosfera tem 6.000°C e seu núcleo onde sua energia é gerada tem $15.000.000^{\circ}\text{C}$. Em nosso sistema solar temos 8 planetas com diferentes características, os 4 primeiros são classificados como planetas rochosos, são eles Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, na sequência temos os chamados gigantes gasosos, por eles serem bem maiores do que os rochosos e sua composição ser gasosa, eles são Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Além dos planetas, temos também planetas anões, como Plutão que está representado no desenho, além de Plutão, Ceres, Haumea, Makemake e Iris, também são planetas anões. Como representado no desenho temos o cinturão que fica entre a órbita de Marte e Júpiter e é formado por vários asteróides, eles são rochosos e orbitam o Sol. Já os cometas são corpos celestes pequenos compostos por grãos não voláteis e gases congelados. Já os meteoros e meteoritos são os corpos que são pequenos para serem considerados cometas ou asteróides. Na tabela 1 a seguir tem algumas informações sobre cada planeta. Nesse link: <http://astro.if.ufrgs.br/ssolar.htm> você pode



Na tabela 1, a seguir tem algumas informações sobre cada planeta. Nesse link: <http://astro.if.ufrgs.br/ssolar.htm> você pode ver particularidades dos astros que formam nosso sistema solar, e levar curiosidades para seus alunos. Neste site tem um Gif muito legal para mostrar aos alunos os astros em escala de tamanho corretas, que tal mostrar para seus alunos?



Qr Code para acesso



Oi, eu sou a Valentina!
Clique no ícone do Youtube ao lado e conheça as minhas incríveis aventuras pelo Sistema Solar



Valentina visita o Sistema Solar (Ep. 01)



Qr Code para acesso

Tabela 1 - Planetas do Sistema Solar

	Mercúrio	Venus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Diâmetro Equatorial (Km)	4878	12100	12756	6786	142984	120536	51108	49538
Massa (M_{Terra})	0,055	0,815	1	0,107	317,9	95,2	14,6	17,2
Distância média ao Sol (UA)	0,387	0,723	1	1,524	5,203	9,539	19,18	30,06
Distância média ao Sol (milhões de Km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,4	1423,6	2867	4488
Excentricidade da órbita	0,206	0,0068	0,0167	0,093	0,048	0,056	0,046	0,010
Período de revolução (d - dias; a - anos)	87,9d	224,7d	365,25d	686,98d	11,86a	29,46a	84,04a	164,8a
Período de Rotação (d - dias; h - horas)	58,6d	-243d	23h56m	24h37m	9h48m	10h12m	-17h54m	19h6m
Inclinação do Eixo	0,1°	177°	23°27'	25°59'	3° 5'	27°44'	98°	30°
Inclinação da órbita em relação Eclíptica	7°	3,4°	0°	1,9°	1,3°	2,5°	0,8°	1,8°
Massa (Kg)	$3,30 \times 10^{23}$	$4,87 \times 10^{24}$	$5,97 \times 10^{24}$	$6,42 \times 10^{23}$	$1,90 \times 10^{27}$	$5,69 \times 10^{26}$	$8,70 \times 10^{25}$	$1,03 \times 10^{26}$
Densidade (g/cm ³)	5,4	5,2	5,5	3,9	1,31	0,7	1,3	1,6
Achatamento	0	0	0,003	0,005	0,06	0,1	0,03	0,02
Temperatura - °C (S - sólido; n - nuvens)	407S(dia)-183S(noite)	-43n - 470S	22S	-23S	-150n	-180n	-210n	-220n

Principais componentes atmosfera	traços de Na, He, H, O.	98%C O ₂ 3,5% N	78%N 2 21%O 2	95%C O ₂ 3%N	90%H 10%He	97%H 3%He	83%H 15%He, CH ₄	74%H 25%He , CH ₄
Gravidade superficial em relação a Terra	0,37	0,88	1	0,38	2,64	1,15	1,17	1,18
Nº de Satélites conhecidos	0	0	1	2	79	61	27	14
Velocidade de escape (Km/s)	4,3	10,4	11,2	5,0	60	35,4	21	24

Fonte: FILHO, O. S. D. K; SARAIVA, O. F. D. M.; Sistema solar. 6 de Agosto, 2018. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/ssolar.htm>

A alguns estudos como o de Romanzini e Batista (2009), Mello (1997), que apontam a necessidade da utilização de recursos tecnológicos como: imagens, vídeos e áudios, e outros recursos didáticos diferenciados, para uma melhor compreensão deste conteúdo.

Pois segundo a citação de Mello (1997, apud FREITAS E ARAÚJO, p.10) dada por Freitas e Araújo, “a utilização de recursos audiovisuais contribuem para uma melhor compreensão do conteúdo aplicado” e com o uso de diversos recursos o conhecimento adquirido não ficará só com o estudante, mas será passado para frente a outras pessoas que estão a sua volta, pois a diversidade deste conteúdo é muito grande.

Segundo Freitas e Araújo (2016) quando divulgado de uma maneira mais lúdica e investigativa, basendo-se nas concepções prévias dos alunos, faz com que o aluno se encante e se motive a aprender, quanto a Astronomia, com o estudo do Sistema Solar, quanto a Ciência como um todo.

Pereira (2009) ressalta que, a cada descoberta nova sobre o universo, surgem grandes surpresas, e a cada surpresa a certeza de que ainda sabemos muito pouco. Causando assim, um fascínio pelo estudo da Astronomia. Compreendemos que este fascínio deve ser mais bem aproveitado no ensino, pois, por ser uma disciplina inteiramente transdisciplinar no contexto que preside o ensino de cada disciplina e do seu conjunto, desenvolve várias habilidades que refletem em diversas outras disciplinas.

RESUMO DA UNIDADE:

Nesta unidade de aprendizagem, disponibilizamos aos professores de Ciências do Ensino Fundamental, algumas estratégias de ensino sobre o Sistema Solar. O objetivo é a alfabetização dos alunos através de suas pré-concepções do tema. Assim, colocamos o aluno no centro da aprendizagem como sujeito ativo em toda a sequência didática.



AULAS DA UNIDADE:

Conteúdos desta Unidade:

- Organização do Sistema Solar;
- Heliocentrismo e Geocentrismo;
- Sistema Solar: Sol, Planetas, asteróides, cometas e meteoros;
- Movimentos dos Astros;
- Tipos de Planetas;
- Astros: luminosos e iluminados



AULAS DA UNIDADE E SUGESTÕES DE ATIVIDADES

As aulas a seguir foram elaboradas a fim de seguir uma sequência de atividades que o(a) professor(a) possa utilizar em sala de aula. A ordem das atividades pode ser alterada conforme a necessidade de cada turma e de cada professor(a). Não há uma receita para se ensinar Astronomia e o Sistema Solar, porém, recomenda-se seguir inicialmente a atividade 1 (Aula 1) para que, a partir dela, o(a) professor(a) possa explorar um pouco mais as ideias de seus alunos sobre o conteúdo Sistema Solar e potencializar uma melhor aprendizagem a partir das demais atividades sugeridas. É de suma importância que desenvolva as atividades, com base nas concepções prévias dos alunos, pois assim saberá a posição inicial do conhecimento de seus alunos. Com isso saberá o que deve desconstruir, pois muitas vezes os alunos estão com concepções que podem dificultar a aprendizagem deste conteúdo e o que deve construir para chegar no conhecimento sobre Sistema Solar, como suas características e seu funcionamento.

Aula 1 - Questionamentos Iniciais

Objetivo:

- Conhecer os conhecimentos prévios dos alunos.



Momentos da aula:

Iniciar a aula com perguntas é uma excelente maneira de descobrir o que seus alunos já sabem. Isso pode ajudá-los a entender melhor os conceitos que você, professor(a), irá apresentar em aula.

Que tal começar suas aulas com algumas perguntas sobre o que os alunos já sabem a respeito do Sistema Solar? Vamos começar então?

Elaboramos algumas ideias que podem lhe ajudar, mas cada professor(a) irá descobrir a melhor maneira de conduzir esta aula, bem como o nível de

aprofundamento que poderá utilizar em cada turma. Então mãos à obra!

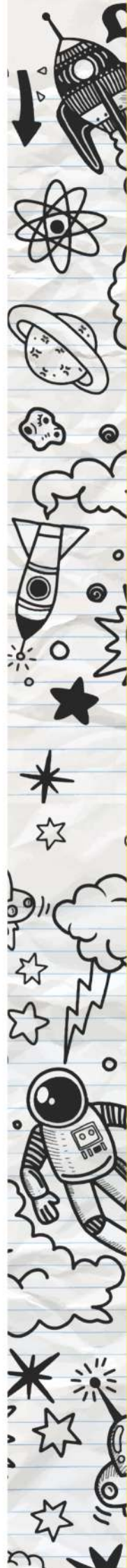
? Sugestões de Questionamentos

FUNDAMENTAL I:

- 1 - Vocês sabem o que é um planeta?
- 2 - Em que planeta vivemos?
- 3 - Vocês sabem o que é sistema solar?
- 4 - E como é o Sistema Solar, quais os astros que vocês conhecem?
- 5 - Há algum astro que se destaque no sistema solar? Por que o Sol é o principal astro do Sistema Solar?
- 6 - Quantos planetas existem no sistema solar?
- 7 - O que vocês entendem por satélite natural da Terra? O que seria um satélite? A Terra, nosso planeta, tem algum satélite natural?
- 8 - O que vocês acham que aconteceria se o Sol não existisse?
- 9 - Quais os nomes dos planetas que fazem parte do Sistema Solar?
- 10 - Por que a Terra é o planeta mais importante para nós? Que lugar ela ocupa no Sistema Solar?
- 11 - A Terra fica parada no espaço? Ou, há algum movimento que a Terra realiza no espaço?
- 12 - Os movimentos que a Terra realiza, influenciam em algo do nosso cotidiano?
- 13 - Existe vida fora da Terra? Será que há vida em outros planetas?
- 14 - O que vocês acham que seja necessário para que exista vida num planeta?
- 15 - Como devemos cuidar do nosso Planeta?

FUNDAMENTAL II:

- 1 - Vocês sabem o que é um planeta?
- 2 - Em que planeta vivemos?
- 3 - Vocês sabem o que é sistema solar?
- 4 - E como é o Sistema Solar, quais os astros que vocês conhecem?
- 5 - Qual a influência do Sol no Sistema Solar?
- 6 - Quantos planetas existem no sistema solar e quais são seus nomes?
- 7 - Qual a ordem dos planetas no sistema solar?
- 8 - O que vocês entendem por satélite natural da Terra? O que é um satélite natural? A Terra tem algum satélite natural?
- 9 - O que vocês acham que aconteceria se o Sol não existisse? E se a Lua não existisse?
- 10 - A Terra fica parada no espaço? Ou, há algum movimento que a Terra realiza no espaço? Quais os nomes dados para esses movimentos?
- 11 - Os movimentos que a Terra realiza, influenciam no nosso cotidiano?
- 12 - O que vocês acham que seja necessário para que exista vida em um planeta?
- 13 - Porque Plutão não é mais considerado um planeta? O que ele é? O que é um planeta anão?
- 14 - Há alguma teoria que descreva o sistema solar? O que é Heliocentrismo? E Geocentrismo?
- 15 - A Lua tem luz própria? Ela é um astro luminoso ou um iluminado? De onde vem



a luz dela?

16 - Vocês já ouviram falar sobre asteroides? O que são eles? E meteoritos? O que são? Já viram meteoros?

17 - O que são cometas, já ouviram falar?

18 - Qual a diferença entre meteoro e meteorito?

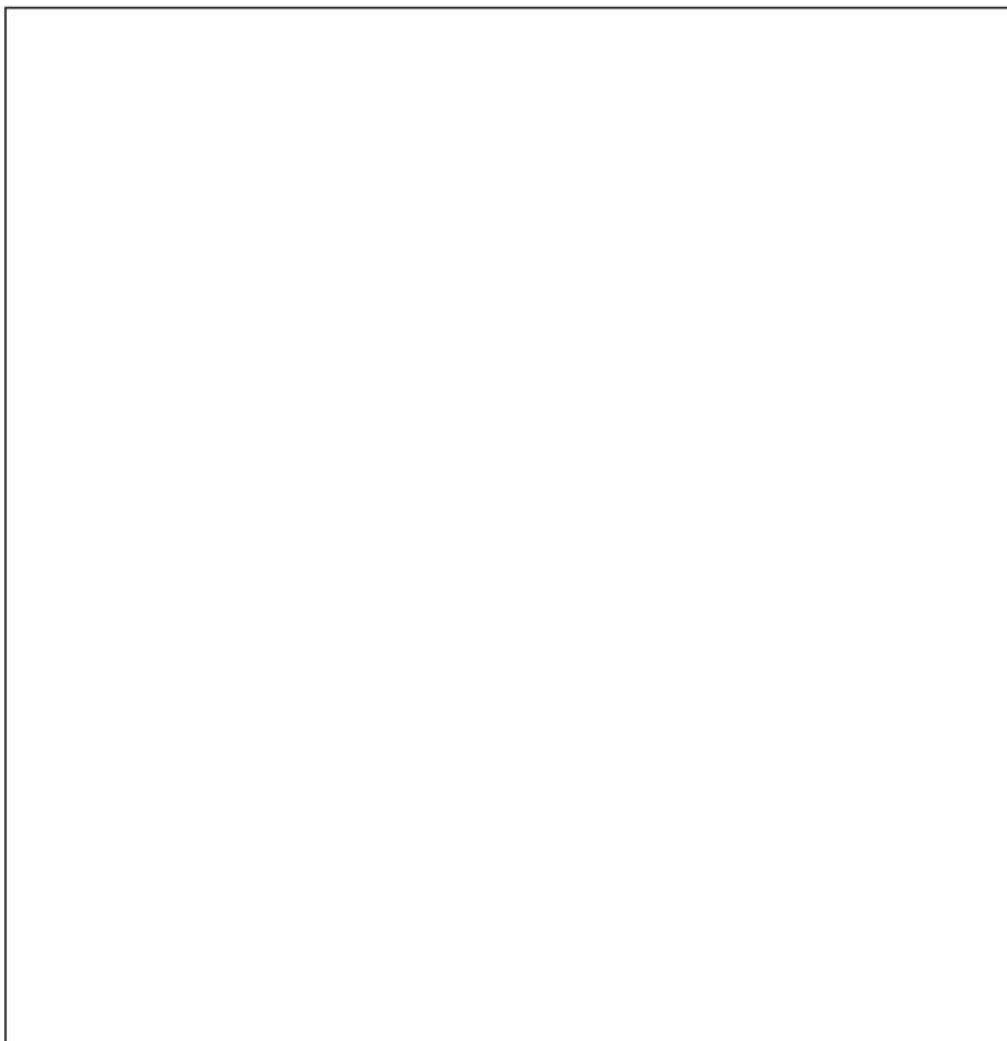
19 - Como devemos cuidar do nosso Planeta?

A maioria dos alunos gosta de desenhar não é mesmo? Que tal fazer algumas questões para eles responderem através de desenho? Além de eles realizarem uma atividade diferente, podem demonstrar melhor os seus conhecimentos sobre os movimentos dos corpos celestes, podem também aproveitar e se imaginar em uma perspectiva diferente, pois quando tratamos de Sistema Solar, temos que conhecer o espaço.

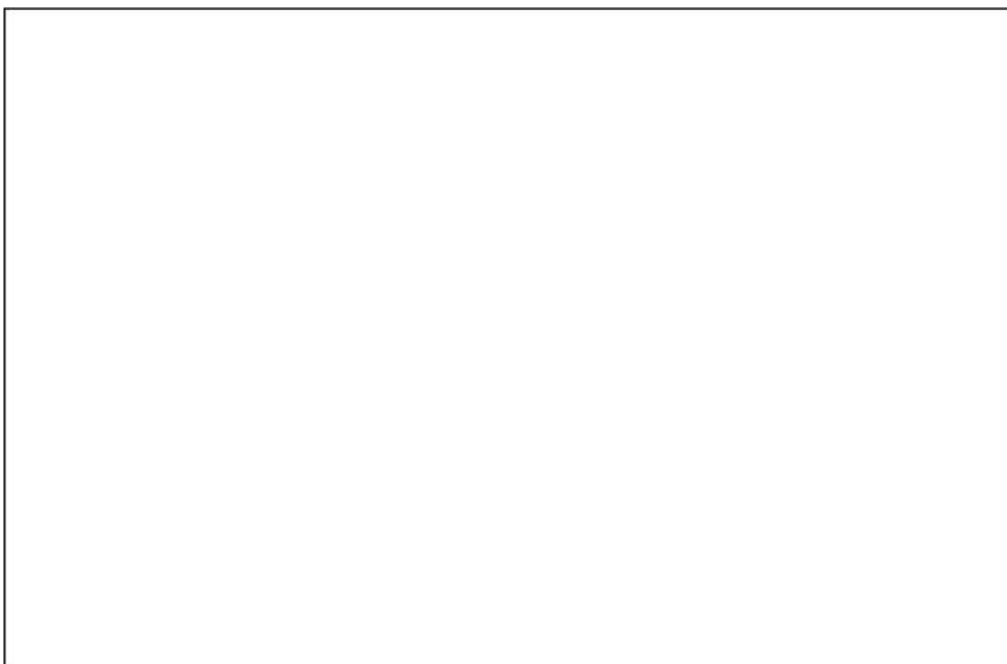
Abaixo estão algumas sugestões de questões que podem ser aplicadas tanto no Fundamental I, quanto no Fundamental II, onde você professor(a) pode escolher quais são adequados para sua turma, ou adaptá-las dependendo da série onde serão trabalhadas.

Sugestões de questionário com resposta em desenho:

1 - Desenhe no quadro abaixo todo o sistema solar:



2 - Desenhe com detalhes os planetas que você sabe como



3 - Faça um desenho do sistema solar representado pela teoria do Heliocentrismo, logo ao lado a teoria do Geocentrismo e descreva as diferenças:

--	--



Ao término das atividades iniciais escolhidas e feitas por você professor(a), o que você acha de realizarmos algumas questões mais científicas aos seus alunos? Sempre é bom despertar o conhecimento científico em seus alunos, ainda mais quando tratamos de Ensino de Ciência e de Astronomia não é mesmo?

Para dar uma breve introdução ao tema com seus alunos, você pode utilizar o vídeo da Valentina, que foi elaborado pela nossa equipe para que as crianças possam fazer uma viagem guiada pelo Sistema Solar:



Valentina visita o Sistema Solar (Ep. 01)



Qr Code para acesso

Por isso preparamos a você, algumas atividades que possam aguçar o pensamento científico e mais elaborado de seus alunos. Tais atividades foram retiradas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, popularmente conhecida como (OBA), talvez você já conheça, ou já possa ter participado desta olimpíada com seus alunos, caso você professor(a) não conheça a OBA, disponibilizamos na Unidade anterior (Unidade de Aprendizagem 1 - Estações do Ano) uma pincelada sobre, caso queira se informar mais disponibilizamos o site do OBA também na Unidade de Aprendizagem das Estações do Ano.

? Sugestões de Questionamentos

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 1:

Questão 1) (OBA 2018) Alguns dos pontos luminosos do céu brilham porque têm luz própria e outros porque refletem a luz do Sol. Depois de cada astro escreva LUMINOSO se ele tem luz própria e ILUMINADO se ele só reflete a luz do Sol.

Vênus _____

Cometa _____

Lua _____

Estrela _____

Dica: Na explicação desta questão, seria interessante dar exemplo ou relacionar com as fases da lua, onde a lua tem um importante papel e é um grande exemplo para demonstrar bem que ela é um astro não luminoso.

Questão 2 - (OBA 2018). Escreva C (certo) ou E (errado) na frente de cada afirmação.

() Os planetas descrevem uma órbita elíptica ao redor do Sol.

() Os planetas giram ao redor do seu eixo num movimento chamado de rotação.

- () Os planetas giram ao redor do Sol num movimento chamado de translação.
- () Os planetas giram ao redor do Sol em 365 dias.

Dica: Esta questão seria interessante trabalhar com seus alunos, após ter trabalhado as teorias de geocentrismo e heliocentrismo. E ao questioná-los sobre a órbita dos planetas, seria interessante destacar primeiramente os movimentos que a terra faz, ou seja, translação e rotação, aí sim relacionar tais movimentos com os demais planetas.

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 2:

Questão 1) (OBA 2018) Todos planetas giram ao redor do Sol, num movimento chamado de translação. A tabela abaixo mostra a duração, em dias terrestres, dos anos dos planetas.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Ano (em dias)	88	225	365	687	4.333	10.759	30.678	60.190

Qual planeta tem o ano mais curto?

Resposta:

Qual planeta gira mais perto do Sol?

Resposta:

Qual planeta tem o ano mais longo?

Resposta:

Qual planeta gira mais longe do Sol?

Resposta:

Dica: Com esta questão, pode-se trabalhar a questão de interdisciplinaridade, com o uso da matemática, relacionando o tempo levado para completar um ano aqui no planeta terra com a distância que ela está de sua estrela central, o sol, e consequentemente vai relacionando com os outros planetas do sistema solar.

Questão 2 - (OBA 2018). Escreva sobre a linha o nome do planeta a partir das informações dadas.

_____	O mais veloz. Sempre perto do Sol. Seu ano dura 88 dos nossos dias.
_____	Pouco maior que a Lua. Muitas crateras e sem atmosfera.

_____	Está mais longe do Sol do que a Terra. Será, provavelmente, o primeiro planeta a ser visitado por astronautas. Tem 2 luas. Menor que a Terra. Rochoso. Avermelhado.
_____	O mais distante dos 8 planetas. É gasoso. Tem anéis. Tem ventos de mais de 2.000 km/h. Sua maior lua é Tritão. É azulado. Menor que Urano.
_____	Tem uma lua. É o terceiro mais distante do Sol. Seu dia é de 24 horas. Seu ano dura cerca de 365 dias.
_____	Acinzentado. Sem atmosfera. De dia 420°C, de noite - 180°C. O Segundo mais denso. Há evidências da presença de gelo em crateras profundas nos polos. A velocidade da Terra ao redor do Sol é de 107.000 km/h, mas este planeta viaja a 172.400 km/h!
_____	Descoberto em 1930. Era planeta, agora é planeta anão. Seu ano é de 248 anos terrestres. Sua maior lua é Caronte. Fotografado pela sonda “Novos Horizontes” em 2015.
_____	Rico em hidrogênio e hélio. Atmosfera em constante turbulência, com ventos de mais de 1.800 km/h. Campo magnético 500 vezes mais intenso que o terrestre. Anéis com espessura média de 10 metros. Nos anéis têm corpos de dimensões entre 1 cm e 10 m.
_____	Sua superfície parece com a da Terra: há dunas, lagos de metano e canais de rios. É a maior lua de Saturno, e a segunda maior do Sistema Solar (tem diâmetro 50% maior do que o da nossa Lua). Rodeada de espessa bruma. A atmosfera é densa e complexa, composta de metano e carbono, semelhante à da Terra primitiva.

Dica: Este exercício traz bastante detalhes sobre os planetas do sistema solar, é bem proveitoso, se trabalhado bem detalhadamente, você poderá despertar nos alunos a curiosidade de saber realmente como são os planetas, juntando esta questão e a atividade 7 dada na Aula 3 desta unidade como sugestão, você pode trabalhar bem esta questão dos detalhes descritos na questão acima.



Aula 2 - Desenvolvimento dos temas/pesquisa

Objetivo:

- Abordar os temas do questionamento.
- Desenvolver a habilidades dos alunos na pesquisa.



Momentos da Aula:

- Correção das questões da aula 1.

A partir das questões prévias que foram feitas aos alunos, o(a) professor(a) deve corrigi-las com os alunos, explicando a parte teórica de cada questão.

- Pesquisar sobre os conteúdos do questionário.

O(a) professor(a) pode pedir para os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos das questões que eles resolveram em casa e trazer em outra aula para debate, ou pesquisarem em sala no laboratório de informática ou livros didáticos.

- Pesquisar e comparar os conteúdos dos livros didáticos.

Após os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos do questionário, ou pesquisarem na internet no laboratório de informática, o(a) professor(a) pode fazer juntamente com os alunos uma comparação da pesquisa que os alunos realizaram com o que está nos livros didáticos.

- Debater os conteúdos abordados.

O(a) professor(a) pode fazer uma roda de debate com os alunos após fazer o questionário e algum meio de pesquisa listado acima. Perguntar aos alunos o que eles acharam sobre o assunto da questão 1 e discutir com eles qual a resposta certa, porque é assim e como ocorre e assim sucessivamente com as outras questões.

Opção para o Ensino Fundamental 1:

Usar vídeos na introdução do conteúdo e poemas, retratando os conhecimentos diários das crianças, para que eles se envolvam na busca de conhecer como tais fenômenos ocorrem.

Exemplos de vídeos:



Super Jamile. Os planetas do sistema solar. 2016. (5min9s).



Quintal da cultura. Sistema solar. 2013. (4min28s).



Você sabia. Viajando pelo sistema solar. 2018. (14min55s).





MENDES, Sonia. Sistema solar. 2013. (6min59s).



Idéia de atividade a longo prazo:

Como exemplo de atividade a longo prazo, temos um grande projeto como sugestão para você professor(a), pode inovar em suas aulas e no seu ensino.

Juntamente com outros professores da sua escola, você pode construir um modelo gigante do sistema solar super detalhado com os planetas do nosso sistema solar, e juntamente com os planetas pode-se criar textos detalhando cada planeta e deixando também juntamente na exposição dos planetas. Na construção dos planetas é interessante construir um planeta por vez para que os alunos participem e conheçam todos os planetas. Na construção desse sistema também é interessante fazer o sistema solar, em uma escala mais real, caso seja possível colocar no pátio da escola ou no ginásio. Esta exposição pode culminar com uma feira de ciências e astronomia ou algo assim, para dar um objetivo maior nesta produção e fazer com que seus alunos se interessem realmente.

Com os demais professores, para se realizar uma atividade interdisciplinar neste projeto, o(a) professor(a) de matemática pode trabalhar os cálculos com os alunos em relação a proporção e distância dos planetas, já professor(a) de português pode ajudar na elaboração de textos científicos sobre cada parte do sistema solar e principalmente sobre as características de cada planeta, o(a) professor(a) de artes pode auxiliar na confecção dos planetas, com relação as cores, e texturas por exemplo dos asteroides, a lua, Sol e planetas e você professor(a) de ciências fornece elementos para pesquisar esses temas, auxiliando os alunos na pesquisa, para que tenham o conhecimento científico correto de cada conteúdo.



Aula 3 - Atividade lúdica

Objetivo:

- Desenvolver e confeccionar de materiais lúdicos de demonstração de eventos astronômicos.
- Promover a interdisciplinaridade;
- Fomentar a criatividade do aluno;



Momentos da Aula:

A seguir estão algumas sugestões para o(a) professor(a) realizar em sala de aula, com tais atividades há também uma interdisciplinaridade presente nas atividades apresentadas:



CONHECENDO MAIS SOBRE O UNIVERSO

Numere a segunda coluna de acordo com a primeira.

- | | |
|------------|---|
| 1 Mercúrio | ☐ Afirmou-se a sua existência em 1846, por meio de cálculos matemáticos. |
| 2 Vênus | ☐ É a fonte de luz e calor responsável pela vida em nosso planeta e estrela central do sistema solar. |
| 3 Terra | ☐ O mais distante planeta do sistema solar. |
| 4 Marte | ☐ Recoberto por crateras, é o primeiro planeta do nosso sistema e o mais próximo do Sol. |
| 5 Júpiter | ☐ Primeiro planeta a ser descoberto desde o uso do telescópio. |
| 6 Saturno | ☐ Conhecido como planeta azul. |
| 7 Urano | ☐ Planeta cheio de anéis, que são formados por partículas de rochas, de gelo e cristais. |
| 8 Netuno | ☐ Planeta vermelho, cheio de desertos e solo árido. Possui dois satélites naturais. |
| 9 Plutão | ☐ O maior dos planetas do sistema solar, possui 16 satélites e é coberto por nuvens e gases. |
| 10 Sol | ☐ Segundo planeta do sistema solar. Pode ser vista da Terra e recebe o nome de Estrela-d'alva. |

Fonte: Bela e feliz.

Disponível em: <<https://www.belaefeliz.biz/atividade-sobre-o-sistema-solar-para-estudantes/>>

Acesso em out. 2018.

Dica: Essa atividade é ótima para trabalhar conceitos da Astronomia sobre nosso sistema solar, de forma mais divertida para seus alunos. Em vez de só dar a eles uma lista com perguntas, que tal fazer uma cruzada como esta?

Atividade 4

A TERRA

Este planeta que amamos,
Há milhões de anos, formando,
É o nosso planeta Terra,
Planeta por nós habitado

Mas o planeta chamado,
De belo planeta azul,
Está cinzento e cansado,
Está sujo de norte a sul,

Os homens não têm cuidado,
Das florestas e do mar,
Há poluição por todo o lado
Há muito fumo no ar

Meninos de todo o mundo,
Meninos que estão a crescer.
Cuidem do nosso planeta,
Pois nele queremos viver.

Não deem lixo para o chão,
Das florestas bem cuidar,
Mantenham limpo o oceano.
E não esqueçam de reciclar.

São regras muito importantes
Que protegem o ambiente
E assim faremos da terra
Um planeta mais contente!

Fonte: Jardim Saudáveis. Disponível em: <<http://www.jardinsaudaveis.com/news/poemas-dia-da-terra-/>>
Acesso em out. 2018.

Dica: Nosso planeta é muito importante, é onde moramos, e infelizmente o ser humano ao longo da história vem explorando a Terra, com essa atividade pode ser trabalhado a interpretação de texto com os alunos, além de conscientização da preservação do nosso meio ambiente.

Sugestões: Trabalhar a evolução do planeta Terra e para onde vamos. Questões sobre aquecimento global, efeito estufa, desperdícios de recurso.

Atividade 5

COMPLETANDO

Complete as frases com as palavras do quadro.
Dica: uma mesma palavra pode aparecer várias vezes nas frases.



Fonte: Minhas memórias.
 Disponível em: <<http://gabegabigabriela.blogspot.com/2011/05/atividades-de-ciencias-sistema-solar.html>>
 Acesso em out. 2018

planeta	espaço	astros	estrelas
satélite(s)	Lua	céu	Universo
	Terra		

Olhando para o _____, à noite, podemos ver a _____

e muitos pontos brilhantes, que são os _____.

Os _____ existentes no _____ é que formam o _____.

Os _____ que têm luz própria são os _____.

Os _____ que não têm luz própria são os _____, eles recebem a luz que vem das _____.

No céu existem _____ que giram em volta de _____, que são os _____.

A _____ é o _____ natural da Terra.

A _____ é um _____ que faz parte do _____.



Respostas: céu, Lua, astros, astros, espaço, Universo, astros, estrelas, astros, planetas, estrelas, astros, planetas, satélites, Lua, satélite, Terra, planeta, Universo.

Dica: Para trabalhar o raciocínio dos alunos e o que eles aprenderam sobre o conteúdo essa atividade é ótima, além de trazer de forma dinâmica esse exercício. Que tal inserir o software Stellarium nesta aula. E analisar item por item das palavras chaves da atividade. E depois lançar a atividade, assim o questionário estará sendo trabalhado de forma inovadora.

Atividade 6

RODOPIANDO EU VOU

A Terra rodopia, rodopia,
me levando também.

Girando,
Dando voltas,
Sobre si mesma.

Acontecendo o movimento
de rotação.

Rodopiando pelo mundo
com a Terra,
Eu giro sem parar.



Rodopiando mais além,
Eu giro em torno do Sol.

Acontecendo o movimento
de Translação.

No embalo de gira, gira,
vou passando do rodopiar
das plantas, nesse imenso espaço,
em movimento, sem parar.

Sobre o poema, marque o correto:

- A qual movimento da Terra se refere a segunda estrofe?
☐ Rotação ☐ Translação
- A qual movimento da Terra se refere a quinta estrofe?
☐ Rotação ☐ Translação
- Qual dos dois movimentos dá origem aos dias e as noites?
☐ Rotação ☐ Translação

Fonte: Minhas memórias.
Disponível em: <<http://gabegabigabriela.blogspot.com/2011/05/atividades-de-ciencias-sistema-solar.html>>
Acesso em out. 2018.

Dica: Essa atividade também trabalha a interpretação de texto e traz os conceitos do movimento de nosso planeta Terra.

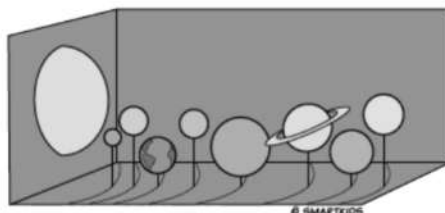
Atividade 7

SISTEMA SOLAR

Monte um modelo do sistema solar seguindo as etapas:

Materiais:

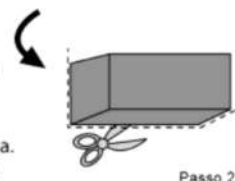
- uma caixa de sapatos,
- 9 esferas de isopor de diferentes tamanhos,
- tinta de várias cores,
- espetos de churrasco,
- glitter prateado.



Instruções:

1) Pegue as bolas de isopor para representar o sol e os planetas. Pinte de cores diferentes. A esfera que representa o sol deverá ser cortada pela metade.

2) Pegue a caixa de sapatos e corte a frente e a lateral direita. Em seguida pinte com tinta preta e espalhe glitter prateado por todas as partes.



Passo 1

Passo 2

3) Cole o Sol na lateral esquerda e trace as linhas dos planetas.

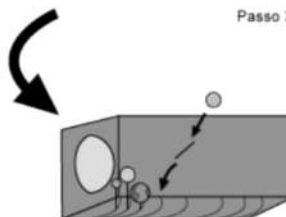
4) Pegue os palitos, finque nos planetas, colocando-os na sequência correta a partir do Sol. Lembre-se de colocar o nome de cada um deles.

Pronto!
Agora você já tem um Sistema Solar que pode decorar seu quarto e também para você estudar.

— — — recortar



Passo 3



Passo 4

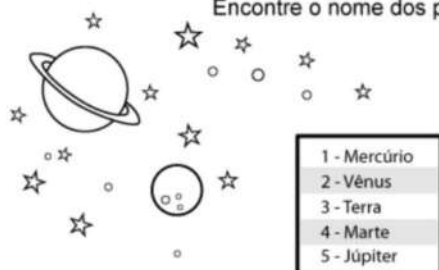
Fonte: Smart Kids. Disponível em: <<https://www.smartkids.com.br/atividade/sistema-solar-monte>>
Acesso em out. 2018

Dica: Nada melhor pra entender como é nosso sistema solar do que um modelo físico do mesmo, certo? Essa atividade é ótima para desenvolver com os alunos, além de poder depois decorar a sala de aula, ou eles levarem pra decorar o quarto ou casa deles.

Atividade 7

CAÇA-PALAVRAS

Encontre o nome dos planetas.



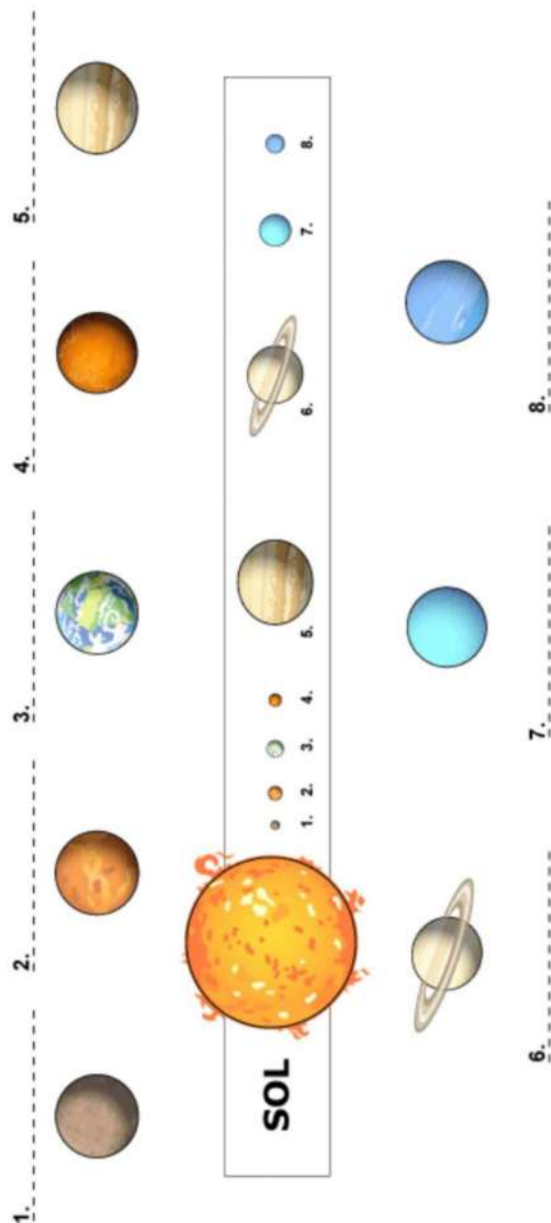
R	T	W	G	B	L	C	K	F
M	E	R	C	Ú	R	I	O	X
O	R	Q	G	H	L	J	G	X
T	R	D	V	Ê	N	U	S	J
S	A	G	V	X	Q	L	L	N
C	Z	Q	N	F	N	M	V	G
V	G	H	G	G	F	A	O	K
J	Ú	P	I	T	E	R	H	K
R	D	F	X	C	D	T	D	B
Q	S	J	S	N	S	E	J	M

Fonte: Smart Kids. Disponível em: <<https://www.smartkids.com.br/atividade/sistema-solar-cacapalavras>>
Acesso em out. 2018.

resp. (vert.) Terra, Marte, Vênus, Júpiter.

PREENCHA

Para brincar com o jogo de preencher basta imprimir essa página, depois escreva corretamente nos espaços abaixo os nomes de cada planeta do Sistema Solar. Boa diversão!



resp: 1. Mercúrio, 2. Vênus, 3. Terra, 4. Marte, 5. Júpiter
6. Saturno, 7. Urano, 8. Netuno

Fonte: Smart Kids. Disponível em: <<https://www.smartkids.com.br/trabalho/sistema-solar>> Acesso em out. 2018.

49

Aula 4 - Questionamento Final

Objetivo:

- Obter um *feedback* da aprendizagem dos alunos.

Momentos da aula:



Como trabalho final, devolver o questionário inicial e pedir para que o aluno escolha uma questão que errou e dizer qual é a resposta certa e por quê? E qual era o seu pensamento quando respondeu o questionário e quais os conteúdos relacionados com essa questão que ele aprendeu.

Resumo sobre os conteúdos que aprendeu no processo de aprendizagem.

Pode ser feito um diário de aprendizagem, onde o aluno anota o que aprendeu em cada aula, ou anotações no caderno (seus trabalhos do decorrer das aulas também podem estar presente neste diário, para o(a) professor(a) avaliar como um todo como foi o desenvolvimento da UA). E ao final o(a) professor(a) pode pedir um resumo do que o aluno aprendeu de novo sobre os conteúdos trabalhados.

Para os mais pequeninos, você pode instruí-los a desenhar suas novas concepções sobre o conteúdo aprendido, há também a possibilidade deles representarem suas concepções por meio de práticas, seja, com algum material didático ou de forma física, ou seja, formar duplas, entre os alunos e eles representarem um a terra e outro o sol e de maneira bem prática e comunicativa explicarem o conteúdo estudado.

Dica: Usar caderninho, ou desenhos, ou uma espécie de portfólio de aprendizagem, etc.

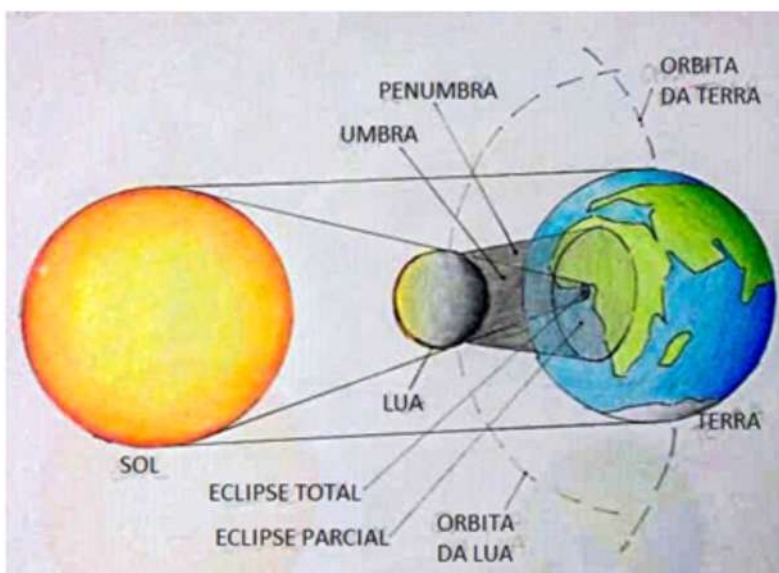


Eclipses

Nessa Unidade de Aprendizagem aprenderemos sobre um fenômeno astronômico que está presente na cultura do ser humano a muito tempo. Você já viu alguma vez a Lua ser coberta totalmente ou quase totalmente por uma sombra sem ser dia de lua nova? Ou já viu isso acontecer com o Sol, fazendo com que o dia ensolarado fique escuro por algum tempo? Isso acontece e se chama eclipse lunar (quando ocorre com a lua) ou solar (quando ocorre com o Sol). Mas frequentemente esse fenômeno pode ser visto na Lua, pode passar despercebido por muitos de nós, mas é um fenômeno muito belo de nosso universo.

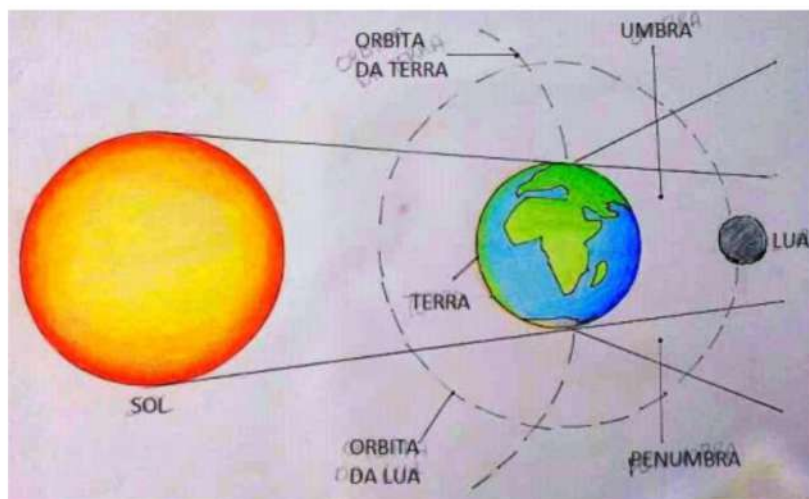
Os Eclipses também estão ligados a culturas e crenças antigas e atuais, imaginem viver em um tempo onde não se sabia nem que o Sol era maior que a Terra e em um dia ensolarado ficar escuro? Como se algo tivesse coberto o Sol? E ninguém saber o porquê de isso ocorrer? Muitos povos e crenças de hoje em dia, acreditavam ou acreditam que os eclipses são sinais divinos, até mesmo do fim do mundo.

Os Eclipses ocorrem pelo movimento da Terra e da Lua, a Lua é iluminada pela luz solar e orbita nosso planeta Terra, quando a Lua está posicionada “atrás” da Terra em comparação ao Sol dependendo do ângulo que essa posição ocorre acontece o eclipse lunar. O eclipse solar ocorre com menos frequência pois a Lua tem q estar em uma posição exata para se ter a impressão de que ela está entrando na frente do Sol, fazendo com que sua luz seja vista menos aqui da Terra, fazendo então com que se observe daqui uma sombra cobrindo o Sol.



Créditos: Arthur Enrico Vieira Vassoler

Figura 1- ECLIPSE SOLAR: A imagem acima representa um eclipse solar, em que as posições dos astros são Sol-Lua-Terra, seguindo nesta ordem. Sendo que apenas na região de penumbra é possível observar o eclipse, além disso é necessário que o ângulo de órbita da Terra coincida com a da lua, para então se observar um eclipse solar total.



Créditos: Arthur Enrico Vieira Vassoler

Figura 2 - ECLIPSE LUNAR: A imagem acima representa um eclipse lunar. Para se observar tal eclipse, é necessário estar na região de umbra da Terra, ou seja, na parte em que o ângulo da órbita da Lua coincida com a da Terra. Lembrando que para esse eclipse ocorrer, deve haver um alinhamento Sol- Terra-Lua, seguindo a ordem.

RESUMO DA UNIDADE:

Esta unidade de aprendizagem tem o objetivo de oferecer aos professores do ensino de ciências um modelo baseado em algumas sugestões de aplicação do conteúdo Eclipses em Astronomia para o Ensino Fundamental I e II. A partir dos conhecimentos prévios dos alunos esse conteúdo pode ser trabalhado através de uma didática em que os alunos não sejam passivos no processo de ensino e de aprendizagem.



AULAS DA UNIDADE:

Conteúdos desta Unidade:

- Eclipse Lunar e Solar.
- Movimento da Terra em torno do Sol.
- Inclinação do eixo da Terra.
- Movimento da Terra em torno de seu próprio eixo.
- Regiões da Terra: Norte e Sul.
- Movimentação da Lua em torno da Terra.
- Incidência solar.



- 8 - Como é, e como ocorre o eclipse lunar?
- 9 - Como é, e como ocorre o eclipse solar?
- 10 - Quais os cuidados que devem ser levados em consideração para observar um eclipse solar?

FUNDAMENTAL II:

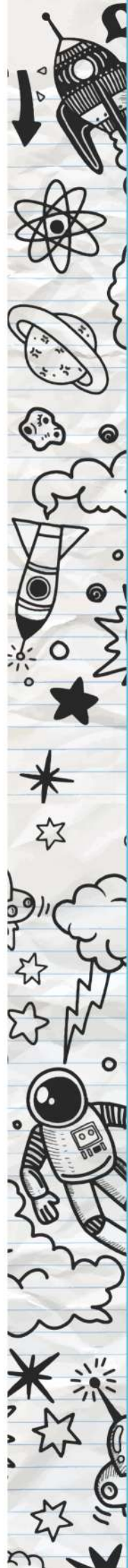
- 1 - Vocês já tiveram a oportunidade de ver um eclipse?
- 2 - Quantos tipos de eclipses existem?
- 3 - Quais os tipos eclipses?
- 4 - Vocês já ouviram falar o que acontece em um eclipse?
- 5 - Há dois tipos de eclipses, qual é a diferença que existe entre eles, visualmente falando?
- 6 - O que você pode ver quando ocorre um eclipse?
- 7 - Você consegue ver os dois tipos de eclipses a olho nu?
- 8 - Como é, e como ocorre o eclipse lunar?
- 9 - Como é, e como ocorre o eclipse solar?
- 10 - Quais os cuidados que devem ser levados em consideração para observar um eclipse solar?
- 11 - Por que não ocorre eclipse todo mês?
- 12 - Por que a lua nova não é considerada um eclipse lunar?
- 13 - Quais os fenômenos astronômicos envolvidos para que ocorra um eclipse lunar? E o solar?
- 14 - Se tiver observadores de eclipse, seja ele lunar ou solar, em diferentes locais do mundo eles irão observar da mesma maneira o mesmo eclipse?

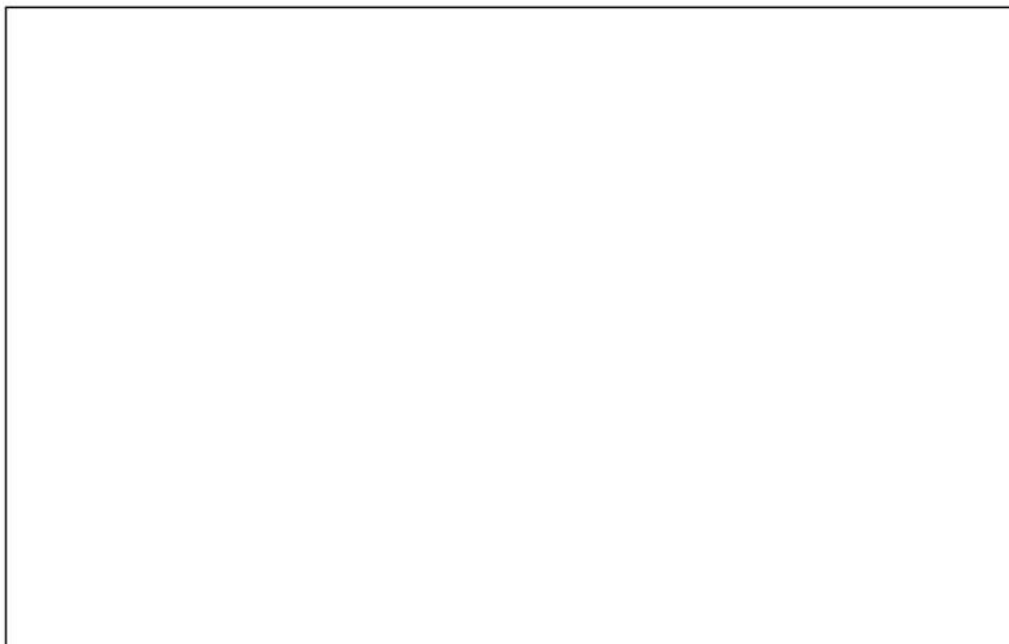
A maioria dos alunos gosta de desenhar não é mesmo? Que tal fazer algumas questões para eles responderem através de desenho? Além de eles realizarem uma atividade diferente, podem demonstrar melhor os seus conhecimentos sobre os movimentos dos corpos celestes, podem também aproveitar e se imaginar em uma perspectiva diferente, pois quando tratamos de como ocorrem os Eclipses, temos que nos imaginar no espaço.

Abaixo estão algumas sugestões de questões que podem ser aplicadas tanto no Fundamental I, quanto no Fundamental II, onde você professor(a) pode escolher quais são adequados para sua turma, ou adaptá-las dependendo da série onde serão trabalhadas.

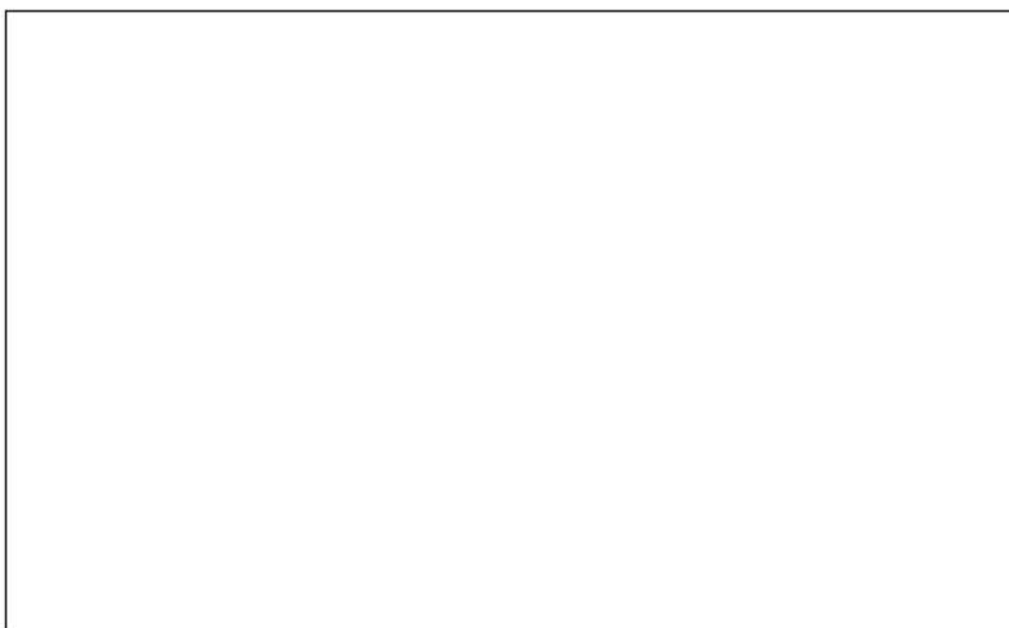
Sugestões de questionário com resposta em desenho:

Questão 1) No quadro abaixo desenhe como ficam os astros na ocorrência de um eclipse solar, descrevendo os nomes dos astros envolvidos, como também dos movimentos que ocorrem:



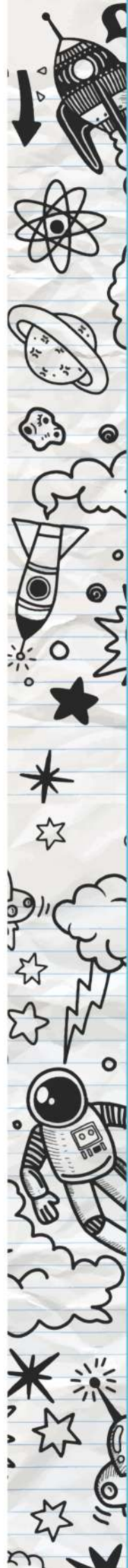


Questão 2) No quadro abaixo desenhe como ficam os astros na ocorrência de um eclipse Lunar, descrevendo os nomes dos astros envolvidos, como também dos movimentos que ocorrem:



Ao término das atividades iniciais escolhidas e feitas por você professor(a), o que você acha de fazermos algumas questões mais científicas aos seus alunos? Sempre é bom despertar o conhecimento científico em seus alunos, ainda mais quando tratamos de Ensino de Ciência e de Astronomia não é mesmo?

Por isso preparamos a você, algumas atividades que possam aguçar o pensamento científico e mais elaborado de seus alunos. Tais atividades foram retiradas da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, popularmente conhecida como (OBA), talvez você já conheça, ou já possa ter participado desta olimpíada com seus alunos, caso você professor(a) não conheça a OBA, disponibilizamos na primeira Unidade (Unidade de Aprendizagem 1 - Estações do



Ano) uma pincelada sobre, caso queira se informar mais disponibilizamos o site do OBA também.

? Sugestões de Questionamentos

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 1:

Questão 1) (OBA, 1999) Por que não ocorrem eclipses solares e lunares todos os meses?

Dica: Esta é uma questão que pode gerar um bom debate em sala de aula, uma questão que pode ser relacionada com as fases da lua, levantando a questão do porquê a lua nova não é um eclipse lunar.

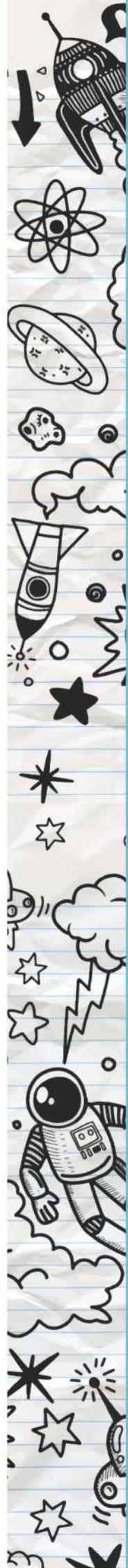
Questão 2) (OBA, 1999) Um Eclipse Solar ocorre quando a Lua fica exatamente alinhada entre a Terra e o Sol, formando um cone de sombra, resultando numa sombra em forma de círculo ou elipse na superfície da Terra. Essa sombra se move de oeste para leste, devido ao movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo e ao movimento de translação da Lua ao redor da Terra.

- a) Quando ocorre um eclipse lunar?
- b) De quem é a sombra que vemos na Lua durante o eclipse lunar?

Dica: Nesta questão você professor(a) pode pedir aos alunos para retratar os movimentos que ocorrem para o acontecimento dos eclipses, na questão já é trazido alguns movimentos que ocorrem, então seria interessante fazer uma atividade mais visível para a compreensão deste fenômeno.

Questão 3) (OBA, 1999) Por que um eclipse da Lua nunca pode ocorrer no dia que se segue a um eclipse solar?

Dica: Nesta questão você professor(a) pode ressaltar como ocorre cada eclipse e colocar esta questão como um problema a turma para que eles através de pesquisa, leitura, debate e execução dos movimentos feitos pelos astros para responder a mesma.



Questão 4) (OBA, 1998) Porque eclipses de Sol têm duração mais longa observados em cidades próximas ao Equador do que em cidades situadas em altas latitudes?

Sugestões de questões da OBA para Fundamental 2:

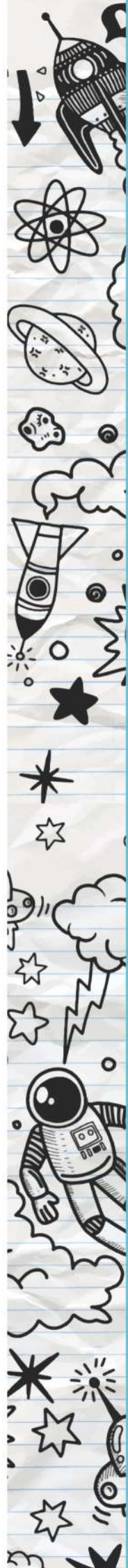
Questão 1 - (OBA, 1998) O eclipse total de Lua é um fenômeno curioso, apesar de pouco observado. Uma peculiaridade interessante é que o aspecto que pode ser observado na Lua durante o eclipse (e ela não some totalmente!) depende das condições atmosféricas da Terra, que estão associadas ao grau de atividade vulcânica, por exemplo. Quais os fenômenos físicos envolvidos nesta constatação?

Dica: Pergunta super interessante e interdisciplinar, podendo dar ênfase assim nos fenômenos físicos envolvidos, como também colocar os alunos a pesquisar sobre.

Questão 2 - (OBA, 1998) Quando um brasileiro vê um eclipse total de Sol, o que vê um habitante do Canadá? O que vê um habitante do Japão? Quando um brasileiro vê um eclipse total da Lua, o que vê um habitante do Canadá? O que vê um habitante do Japão?

Dica: Questão que pode ser relacionada com o ensino de geografia, na questão de localização, latitude e longitude. Relacionar com a rotação e translação da Terra.

Questão 3 - (OBA, 2001) Esperamos que você tenha observado um eclipse da Lua, pois este não oferece nenhum risco aos olhos e é bem demorado. Como você explica o eclipse da Lua e em qual fase da Lua ele pode ocorrer? b) Esperamos que você também já tenha observado um eclipse total do Sol, só que a observação deste fenômeno é muito perigosa aos nossos olhos. Não se deve usar vidros escuros, chapas de raio X, ou outras coisas parecidas. Só mesmo o VIDRO DA MÁSCARA DO SOLDADOR é seguro, ou então fazer a observação de forma indireta, por exemplo, usando projeções. Dito isto, vamos à pergunta: O que é o eclipse do Sol e em qual fase da Lua ele pode ocorrer?



Dica: Relacionar fases da lua com os eclipses. Interessante também acrescentar o estudo dos instrumentos usados para a observação do fenômeno. Fazer debates entre a turma sobre esses instrumentos. Como também debater se a turma já teve a oportunidade de observar um eclipse e quais as características por eles percebidas. Importante relatar a relação que esses fenômenos têm com o fenômeno das marés.

Aula 2 - Desenvolvimento dos temas/pesquisa

Objetivo:

- Abordar os temas do questionamento.
- Desenvolver a habilidades dos alunos na pesquisa.



Momentos da Aula:

- Correção das questões da aula 1.

A partir das questões prévias que foram feitas aos alunos, o(a) professor(a) deve corrigi-las com os alunos, explicando a parte teórica de cada questão.

- Pesquisar sobre os conteúdos do questionário.

O(a) professor(a) pode pedir para os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos das questões que eles resolveram e trazer em outra aula para debate, ou pesquisarem em sala no laboratório de informática ou livros didáticos.

- Pesquisar e comparar os conteúdos dos livros didáticos.

Após os alunos pesquisarem em casa sobre os assuntos do questionário, ou pesquisarem na internet no laboratório de informática, o(a) professor(a) pode fazer juntamente com os alunos uma comparação da pesquisa que os alunos realizaram com o que está nos livros didáticos.

- Debater os conteúdos abordados.

O(a) professor(a) pode fazer uma roda de debate com os alunos após fazer o questionário e algum meio de pesquisa listado acima. Perguntar aos alunos o que eles acharam sobre o assunto da questão 1 e discutir com eles qual a resposta certa, porque é assim e como ocorre e assim sucessivamente com as outras questões.

Opção para o Ensino Fundamental 1:

Uma das maneiras mais lúdicas e práticas para os seus aluninhos visualizarem os fenômenos que ocorrem por de trás dos eclipses, é com o uso do material didático exposto na imagem abaixo:





Créditos: Arthur Enrico Vieira Vassoler

Com o uso deste material, seus alunos podem reproduzir os movimentos dos astros, você pode disponibilizar o material pronto ou deixar com que seus alunos produzam os próprios materiais, para realizar uma interdisciplinaridade em suas aulas e despertar nos seus alunos a criatividade.

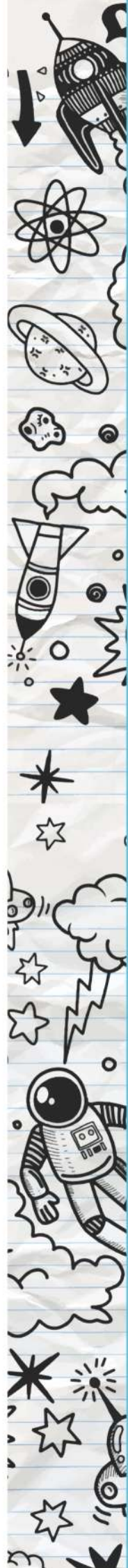
Outra forma mais interessantes de instigar seus alunos, e de fazer uma atividade diferenciada é com o uso de vídeos na introdução do conteúdo, como também poemas, retratando os conhecimentos diários das crianças. Tal atividade é muito interessante, para que eles se envolvam na busca de conhecer como tais fenômenos ocorrem.

- Exemplos de Vídeos:

		Prof Thais Arten. Eclipses. 2013. (2 min:44s)	
		Australia presencia eclipse solar. 2012. (1 min: 16s)	
		Socratica Português. O que é um Eclipse? Eclipse Solar vs Eclipse Lunar (Astronomia). 2018. (10min: 30s).	

Idéia de atividade a longo prazo:

Você professor(a), para modificar suas atividades com seus alunos, pode programar uma atividade de observação de eclipses lunares, sendo que esses ocorrem pelo menos uma vez ao ano, seja ele total ou parcial. No início do ano você pode conferir no calendário quais serão os dias que ocorreram os eclipses e dessa forma, seria interessante levar seus alunos para observar. Podendo se observar a olho nu ou com a ajuda de equipamentos. Antes da observação seria importante você professor(a), esclarecer alguns pontos importantes do fenômeno a ser observado.



Aula 3 - Atividade lúdica

Objetivo:

- Desenvolvimento e confecção de materiais lúdicos de demonstração de eventos astronômicos.
- Demonstração da luz do Sol com incidência na Lua, e o movimento desses astros, para demonstrar como ocorrem os eclipses.
- Usar vídeos na introdução do conteúdo e de poemas, retratando os conhecimentos diários das crianças, para que eles se envolvam na busca de conhecer como tal fenômeno ocorre.



Momentos da Aula:

A seguir estão algumas sugestões para o(a) professor(a) realizar em sala de aula:

- Trabalho em grupo, demonstrar como ocorre os eclipses com algum material concreto.
O(a) professor(a) pode passar um trabalho em grupo, para que os alunos pesquisem um experimento, ou confeccionar um material para demonstrar como os Eclipses ocorrem.
- O(a) professor(a) pode trazer jogos didáticos para exercitar os conteúdos passados aos alunos.
O(a) professor(a) pode pesquisar alguns jogos sobre Eclipses na internet, ou confeccionar jogos com perguntas sobre o tema, como Jogos de Trilha, Bingo, Memória, caça-palavras, etc.

Aula 4 - Questionamento Final

Objetivo:

- Obter um *feedback* da aprendizagem dos alunos.

Momentos da aula:

Como um trabalho final, devolver o questionário inicial e pedir para que o aluno escolha uma questão que errou e dizer qual é a resposta certa e porque? E qual era o seu pensamento quando respondeu o questionário e quais os conteúdos relacionados com essa questão que ele aprendeu.

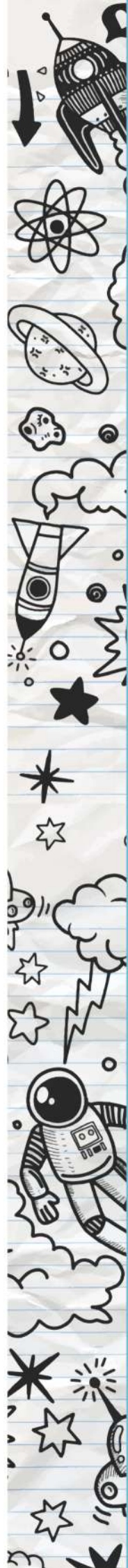


Resumo sobre os conteúdos que aprendeu no processo de aprendizagem.

Pode ser feito um diário de aprendizagem, onde o aluno anota o que aprendeu em cada aula, ou anotações no caderno (seus trabalhos do decorrer das aulas também podem estar presente neste diário, para o(a) professor(a) avaliar como um todo como foi o desenvolvimento da UA). E ao final o(a) professor(a) pode pedir um resumo do que o aluno aprendeu de novo sobre os conteúdos trabalhados.

Para os mais pequeninos, você pode instruí-los a desenhar suas novas concepções sobre o conteúdo aprendido, há também a possibilidade deles representarem suas concepções por meio de práticas, seja, com algum material didático ou de forma física, ou seja, formar duplas, entre os alunos e eles representarem um a terra e outro o sol e de maneira bem prática e comunicativa explicarem o conteúdo estudado.

Dica: Usar caderninho, ou desenhos, ou uma espécie de portfólio de aprendizagem, etc.



Aula extra: Material complementar para trabalhar com as fases da Lua

Professora e professor, disponibilizamos à você uma vídeo aula gratuita do Curso: Formação em Ensino de Astronomia, oferecido como Curso de Extensão pela Universidade Federal do Paraná em junho de 2020. Nesta vídeo aula apresentamos ideias e conceitos importantes sobre os fenômenos que envolvem a Lua, incluindo vídeos que elaboramos com demonstrações que utilizam material de baixo custo e podem ser facilmente replicadas em suas escolas.



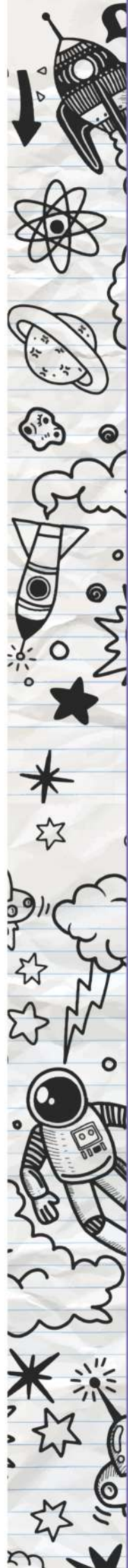
Fenômenos da Lua



Qr Code para acesso



Apêndices

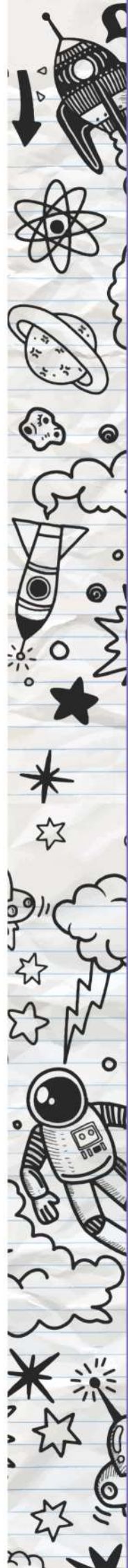


O uso de histórias no ensino de Astronomia

Nos dias atuais está cada vez mais difícil motivar os alunos em relação aos estudos, o que resulta em uma baixa aprendizagem. Uma maneira de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos é a utilização dos contos em sala de aula. Os contos, em geral são histórias curtas que exigem a presença de narrador, personagens, enredo e tempo (ABAURRE, 2007). Além disso, o gênero narrativo “Conto” apresenta inúmeras vantagens: objetividade no discurso, dimensões reduzidas e variações mínimas de espaço e tempo (ROSA, 2010; ROSA; SANTOS ROSA; LEONEL, 2015). A qual proporciona ao leitor a reflexão dos acontecimentos de sua realidade (ABAURRE, 2007).

Segundo Kitzberger (2019), a leitura do conto é mais significativa quando comparado à leitura de um livro de Física, que normalmente contém muitos cálculos e conceitos e termos específicos da área. Esta estratégia se diferencia das outras por favorecer uma leitura mais embasada em compreensões próprias.

Como aponta Moraes (2004): “[...] a pesquisa inicia com um problema”, mas não basta ter só o problema, deve haver um questionamento sistemático sobre ele. Assim consequentemente surgirá a busca de meios para solucionar esses problemas, desenvolvendo assim a construção de argumentos que precisam ser avaliados e submetidos a crítica pelo grupo não basta ter só o problema, deve haver um questionamento sistemático sobre ele. Assim consequentemente surgirá a busca de meios para solucionar esses problemas, desenvolvendo assim a construção de argumentos que precisam ser avaliados e submetidos a crítica pelo grupo



ROSINHA INVESTIGA OS MOVIMENTOS DA LUA

Danilo de O. Kitzberger¹

Rosinha era uma garotinha muito esperta. Ela morava em uma fazenda com seus pais. Todos os dias sua mãe a acordava antes do Sol nascer para ir estudar.

— Rosinha... Rosinha... acorde e venha tomar café, está na hora de ir para a escola. Quando ela levanta, seu pai já está no campo realizando a colheita do café. Sua mãe prepara seu lanche e a leva para o ônibus escolar. Quando ele sai em direção à escola, ela vai trabalhar no campo junto com seu pai.

A escola de Rosinha é muito longe de onde ela mora. É a única da cidadezinha onde ela nasceu. Fica localizada a 50 quilômetros da fazenda. Por isso, quando ela vai a escola ainda está escuro. Isso permite ver algumas estrelas. Às vezes, até mesmo a Lua.

De vez em quando, ela tem a impressão que a Lua a acompanha quando está indo de sua casa a escola.

Depois de três horas de viagem, pela estrada de Terra, ela chega na escola. Geralmente, o Sol já está acima do horizonte e reflete seus raios nos olhos de Rosinha.

Ela tem dois amigos de turma (...) Zezinho e Joãozinho... que, assim como ela, gostam muito de Ciências e de entender como a natureza funciona. Todos são curiosos e adoram realizar experimentos.

Antes de entrarem na sala de aula, eles se encontram no parque da escola. Rosinha está animada por rever seus amigos. Estão curiosos sobre o que vão estudar hoje na aula de Ciências. Todos estão empolgados pois a professor(a) tinha dito que iria realizar experimentos nessa aula. O sinal toca.

TriMMM...

É hora de começar a aula. Vamos para a sala.

Todos chegam na sala antes da professor(a) Antônia. Ela trabalha a muito tempo na escola. Sua rotina é cansativa pois sempre ensina as mesmas coisas. Na cidadezinha onde vive, há poucas oportunidades para ela participar de formações e aprender novas formas de ensino.

Apesar disso, sabe todos os conteúdos e os alunos a olham com muita admiração e respeito. Nas aulas ensina apenas o que está no livro didático para que eles entendam os conteúdos básicos.

A aula ainda não começou, mas a professor(a) fala bem alto:

— Sentem-se todos em seus lugares. Comportem-se bem para terminarmos a aula mais cedo. Quando tiverem dúvidas, levantem a mão e aguarde. Vou atender um por vez. Sem conversas.

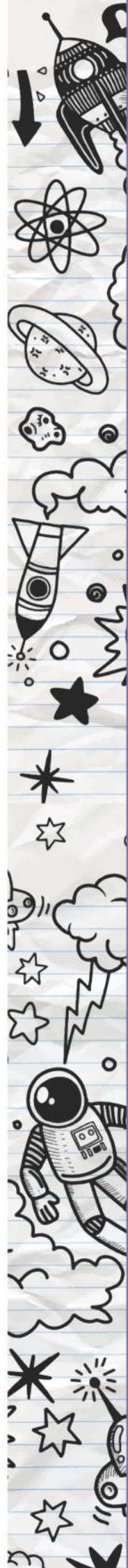
Rosinha não se incomoda com o que a professor(a) está falando. É de costume seus professor(a)s falarem isso. Então ela se senta e fica olhando ao redor. Está ansiosa, pois espera que a aula seja diferente hoje.

A professor(a) trouxe vários materiais coloridos e vai ensinar Astronomia. E a aula começa.

— Somente olhem. Não toquem (...) para não quebrar. Logo vamos utilizá-los. - diz a professor(a).

Então a aula prossegue.

¹ Graduado em Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física na UFPR



— Vamos para (...) a página (...) um (...) é (...) página 63. - diz a professor(a)a.

Como Rosinha não trouxe o livro a professor(a)a coloca-a sentada junto com Zezinho. Assim ela consegue acompanhar o conteúdo sobre Astronomia que está sendo lido. Todos estão ansiosos sobre o que ela vai fazer com aquelas bolinhas coloridas.

No meio da aula a professor(a)a Antônia pega o material. E começa a manobrar as bolinhas. Então diz:

— A Lua está a 384.400 quilômetros de distância e o Sol está mais longe. Ele está a cerca de 149.600.000 quilômetros de distância da Terra.

Rosinha não consegue imaginar o tamanho dessa distância. Ela não aprendeu unidades de medidas e não sabe o que é quilômetros. A aula continua e a professor(a)a vai dizendo:

— O Sol é maior que a Lua e a Terra.

Joãozinho desconfia da informação e matuta. Será que a Lua não seria maior que o Sol já que o enxergo tão pequena no céu? A professor(a)a não percebeu as reflexões dos alunos e continua explicando o conteúdo:

— Esse é o movimento de translação, demora um ano. Esse movimento é possível devido a órbita que os corpos celestes possuem.

Todos estão espantados com as coisas que a professor(a)a fala. Cada um vai construindo suas ideias.

— Temos também a inclinação da Terra. Esta é muito importante para os agricultores que plantam. - diz a professor(a)a.

Rosinha fica curiosa com essa informação, mas ainda não compreendeu a relação da inclinação da Terra com a agricultura. Ela quer aprender essas novidades para ensinar ao seu pai.

— Esse é o movimento de rotação. Esse movimento dura quase 24h completas, correspondendo ao dia e a noite. Por este motivo a Lua aparece a noite. Quando não aparece é porque ela está do outro lado do planeta.

Rosinha olha pela janela e vê a Lua lá no céu. Rapidamente levanta sua mão.

— Mas estou vendo a Lua lá fora, e agora já é dia. - diz Rosinha.

Ela aponta seu dedinho pela janela e mostra a Lua, e todos olham para fora.

A professor(a)a responde meio desconsertada com o fato:

— Isso é muito difícil de acontecer. Por isso, vocês vão aprender com mais detalhes no próximo ano.

E a professor(a)a retoma sua fala e continua explicando o livro.

A janela por onde estavam olhando a Lua é muito grande no seu comprimento. Ela pega quase toda a parede da sala, iniciando-se na carteira de Zezinho, que se senta no início da fila. E, termina na carteira de Joãozinho, que se senta no último lugar da mesma fila. Rosinha se senta no meio da mesma fila.

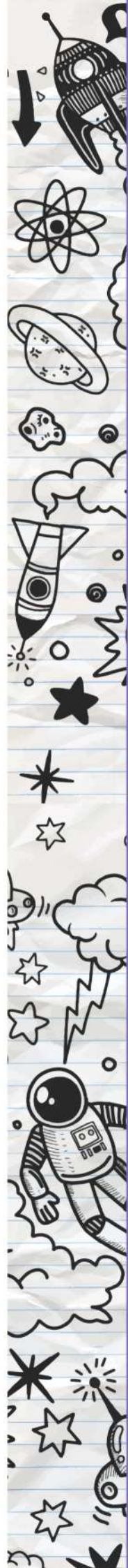
A janela possui apenas uma cortina, e não consegue cobrir toda sua extensão. Assim, os raios solares entram pelos seus vãos.

Enquanto, Rosinha ainda olha para a Lua, Zezinho e Joãozinho disputam onde fica a cortina. Um puxa para trás e o outro para frente. Ambos querem “cobrir” o Sol. Estão incomodados com os raios solares que atravessa a janela e os atrapalham.

No início do ano a cortina fica mais próxima de Joãozinho, tampando o Sol. No meio do ano essa cortina fica mais perto de Zezinho, tampando o Sol.

Rosinha percebe que a cortina está em lugares diferentes durante o passar dos dias, no mesmo horário.

— Ontem o Sol estava na minha carteira as 9h e eu precisei da cortina. Agora já são



9h e o Sol ainda não chegou aqui. Como é possível que isso aconteça professor(a)a? Se estamos no mesmo horário? - pergunta Rosinha.

A professor(a)a não consegue entender a pergunta. Então não intervém.

Rosinha que está incomodada em ver os amigos discutindo pergunta.

— O Sol está atrasado? Como deveríamos fazer uma sala para que o Sol ficasse apenas em um lugar?

TriMMM...

Hora do lanche.

Os amigos saem da sala e vão diretamente para o parquinho da escola. Este lugar é o laboratório das crianças. Elas adoram brincar ali. Durante os intervalos das aulas, eles conversam sobre o assunto que estavam discutindo. Tentam encontrar as respostas.

Todos querem entender o porquê da Lua aparecer durante o dia e da cortina não permanecer no mesmo lugar durante o passar dos dias. Rosinha está ligada na conversa e atenta no que está acontecendo ao seu redor.

Então, de repente chama a atenção dos amigos:

— Zezinho e Joãozinho. Olhem para os brinquedos e observem com atenção.

Os dois olham sem entender ainda onde ela queria chegar.

— Percebam que a sombra dos brinquedos estão se movimentando. Semana passada, nesta mesma hora, elas estavam um pouco mais afastadas. Hoje estão mais próximas.

Puxa! Ela tem razão no que está falando. Como não percebemos isso antes. - diz Zezinho.

— Percebam que esta parte escura tem direção e tamanho diferentes. E isso varia ao decorrer dos dias.

Zezinho observa o que Rosinha diz. Ele está relembando o modelo que a professor(a)a trouxe para sala. Então argumenta:

— A professor(a)a explicou os movimentos dos planetas, mas... será que isso é devido ao eixo de inclinação? A professor(a)a falou, porém não consegui entender bem.

— Verdade Zezinho, talvez a inclinação explicaria o movimento aparente do Sol. - diz Rosinha.

— Bom... se vocês tiverem razão na explicação do movimento aparente do Sol... que ocorre durante o ano, eu já matutei a resposta da Lua aparecer durante o dia. - diz Joãozinho.

— Então diga logo. Qual é a resposta? - diz Zezinho.

— A Lua aparece durante o dia devido ao movimento que ela faz ao redor da Terra. E do movimento de rotação da Terra. Às vezes ela aparece durante o dia e, as vezes a noite.

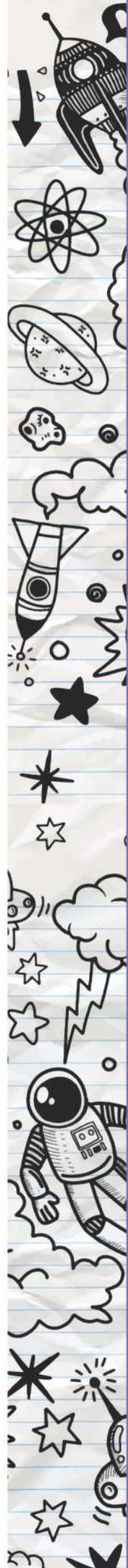
Os amigos pegam seus celulares e começam a pesquisar. As informações que eles encontram na internet ajudam a elucidar as dúvidas que possuem. Todos ficam surpresos pelas informações novas.

TriMMM...

Hora de voltar para aula.

Dentro da sala os apontamentos continuam. A professor(a)a tenta dar continuidade a aula, mas não consegue acalmar os alunos.

— professor(a)a queremos que você de continuidade ao assunto que estávamos vendo antes do recreio. - diz Rosinha.



Quais são as estações do ano?
Quantas Fases tem a Lua. Quais são?
Por que um mês tem 30 dias e um ano 365 dias?
O que é ano bissexto?

Glossário

Astronomia: Ciência natural que estuda os corpos celestes. Exemplos desses corpos são planetas, estrelas, satélites, cometas e outros.

Quilômetros: Unidade de medida que equivale a mil metros. É representada pelo símbolo Km no Sistema Internacional de Unidades.

Hemisfério: Metade do globo terrestre determinado por um plano que passa pelo seu centro.

Linha do Equador: É uma marcação imaginária que divide o globo terrestre em dois hemisférios, Sul (S) e Norte (N).

Rotação: Movimento realizado por um objeto em torno do seu próprio eixo.

Translação: É o efeito de transladar. Movimento que um objeto realiza de um ponto a outro.

REFERÊNCIAS:

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais**: reflexões produzidas em uma comunidade de prática. Mestrado. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2012.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em astronomia:** repensando a formação de professor(a)es. São Paulo: Escrituras Editora, 2012. (Educação para ciência;11)



ESPERANÇA

Ígor Prochnow¹

Vigésimo dia de viagem. Postos guardados. Tudo corria bem até 24 horas antes quando o acaso quase acabou com a vida de todos.

Fernando, comandante da nave Esperança, uma das naves da iniciativa Novo Horizonte, juntamente com Sofia e Anthony, que juntos ocupam o cargo de 2º comandantes, tentam encontrar uma forma de salvar a missão sem causar ainda mais danos à Esperança.

Ela foi muito avariada pelo bombardeio de rochas de um cinturão não catalogado pelos computadores da nave, e não houve tempo de ativar o protocolo de defesa.

- Precisamos encontrar uma forma de tirar a Esperança dessa rota imediatamente! - diz Fernando.

- Sim, precisamos fazê-la voltar ao curso original para não perdermos mais tempo. - replica Anthony, que mesmo com medo, consegue transparecer confiança em sua fala.

Sofia observa os dois com a mão em seu queixo, pensativa, buscando a resposta para o que estavam enfrentando.

- Vamos aos fatos! - inicia Fernando, mas é interrompido por Anthony.

- De novo? Já revisamos tudo que aconteceu e os possíveis erros que levaram a esse desastre.

- Quanto mais revermos isso, mais fácil encontraremos brechas que podemos ter deixado passar. Isso pode nos ajudar a encontrar uma saída! - afirma Sofia com voz elevada, querendo deixar evidente a gravidade da situação e a importância de rever os erros.

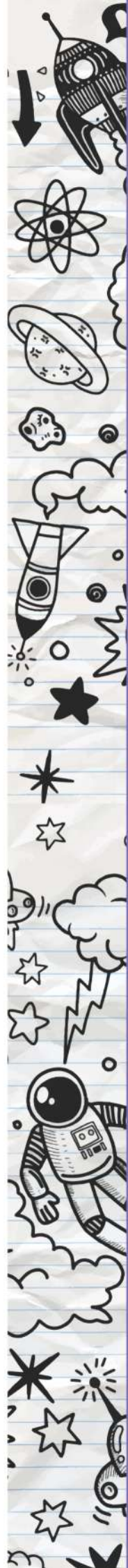
- Tudo bem, vamos do começo então. Por favor comandante. - concorda Anthony.

- Obrigado...então, aos 20 dias de viagem da nave Esperança, em sua trajetória para o planeta Miller, no sistema Calixto, a cerca de 70% da distância total, a nave encontrou um sistema não previsto, causando uma confusão nos aparelhos de navegação e nos controles de escudos e velocidade. O quadro se agravou quando alguns destroços de um cinturão de asteroides deste sistema foram atraídos pela gravidade da nave ao passarmos próximos demais, e sem os escudos carregados 100%, os destroços perfuraram o casco e para o nosso azar, atingiram o computador central, destruindo o sistema de navegação da nave. Isso fez com que ocorresse mudança brusca na rota para que, segundo o computador, os danos pudessem ser corrigidos e para que também não houvesse mais contato com o cinturão...- neste ponto Fernando foi interrompido por um comentário de Sofia.

- Computadores nos trouxeram até aqui, e nos levarão para o abraço caloroso de uma estrela, que segundo ele mesmo, está prestes a colapsar! - conclui Sofia começando a rir da situação para disfarçar o desespero.

- Precisamos considerar confiáveis as possibilidades que o sistema de navegação nos mostra e traçar um plano para corrigir a rota antes que cheguemos perto demais dessa estrela e viramos "torradinhas espaciais". - diz Anthony, em direção a Fernando.

- As câmaras estão começando a desestabilizar e logo não será mais possível manter todos hibernando. Imagine o caos nessa nave se todos acordarem e se depararem com uma nave indo em direção a uma estrela gigantesca como essa!!



Fernando levanta de sua cadeira:

- Entendido comandante. - responde Sofia. - Eu ficarei por aqui, e irei rever os relatórios de danos e possíveis soluções.

- Eu vou tentar dormir, pois minha cabeça parece uma panela de pressão prestes a explodir! - completa Anthony.

- Penso ter encontrado uma solução. - diz Fernando.

- Descobriu o que pode no tirar disso e salvar a missão? - perguntou Anthony.

- Espero que não seja nenhuma ideia mirabolante impossível de ser realizada.

- VELOCIDADE DE ESCAPE!!!! - exclamou Fernando.

- Ela tem razão, os motores perderam potência e não darão conta de ganhar a velocidade adquirida pela nave no decorrer da volta. E isso fará com que a velocidade, ao invés de nos afastar da estrela, nos aproxime dela. - afirma Ivan, concordando com Sofia.

- Sabemos que a gravidade da estrela está nos atraindo. Sabemos também que os motores reversos não conseguem vencer a força G da estrela. Pelas análises do computador de bordo e do simulador de rotas, estamos sendo atraídos não em linha reta, mas não estamos em uma “Queda Livre”, mas sim em um ângulo que nos faria dar uma volta completa na estrela até nos chocarmos com ela. Esse ângulo de queda foi calculado do desvio mal calculado feito pelo computador no momento dos impactos. Então, eu estou propondo, levando em consideração que a cada segundo nossa velocidade aumenta em metros por segundo, é que utilizemos esse impulso em torno da estrela, mas não completar a volta...

- Você está maluco! Sabe o quão arriscado seria isso? Precisamos estudar essa possibilidade muito bem, temos algumas horas ainda até a situação ficar crítica para tomarmos uma decisão. - conclui Anthony.

71

séria, disse:

- Temos apenas um problema em realizar essa manobra.
- O que pode ser agora? - perguntou Sofia, que continuou - Já tracei novas simulações, deixando um intervalo de tempo no momento exato em que a manobra deveria ser realizada, que é o momento em que teremos de manobrar a nave.
- Tudo parece estar certo Comandante. - afirma Anthony.
- O problema é que o equipamento que deveria controlar essa troca foi destruído junto com o sistema de navegação da nave, algo que já devíamos ter previsto. O simulador continuará fazendo as simulações mesmo com este erro. Teremos que fazer todo o percurso manualmente. Compreendem? - indagou o comandante, deixando claro que tudo dependera das habilidades de cada um e de seus conhecimentos.

Essa informação foi um balde de água fria na tripulação, pois mesmo com seus conhecimentos, manobrar uma nave daquele porte em tais circunstâncias seria uma aventura e tanto. Porém agora, eles precisavam mobilizar todos aqueles anos de testes, simulações e estudos para traçar uma estratégia eficaz, com todos os movimentos muito bem orquestrados.

- Sofia, vasculhe os sistemas e colete a maior quantidade possível de dados sobre temperatura, pressão, massa, eventuais mudanças de rotas e ou anomalias que podem ocorrer e que já ocorreram com essa estrela. Também descubra se em algum ponto ao seu redor, existe algum pico de gravidade, que possa nos puxar. - Fernando precisava fazer com que a ideia rendesse e que todos estivessem ocupados. Mente vazia nessa situação seria um prato cheio para o medo e o desespero.

- Temos uma gravidade 40 vezes maior que a terrestre, e estamos viajando a $2/5$ da velocidade da luz, precisamos encontrar o ponto exato para ligar os propulsores internos a curva e fazer a nave despontar para a rota original. Tivemos sorte de os tanques de combustíveis não terem sido avariados. - completa Anthony.

- Gente, esse cálculo não está coincidindo com o que deveria, parece que o ponto muda a cada novo modelo. - Suspira Sofia, com ar de desânimo.

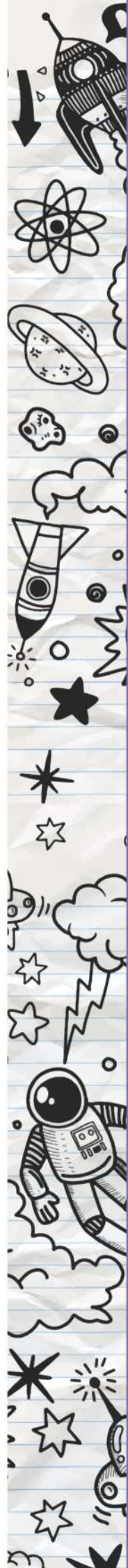
- Pessoal, temos 15 mil pessoas nessa nave que devem chegar a Miller para iniciar a fase de expansão do projeto Novo Horizonte. Este tipo de imprevisto poderia acontecer e acabou acontecendo, de forma bem mais grave que o esperado, para nossa grande sorte, mas agora cabe a nós resolver isso. Me passe as fórmulas e dados que está utilizando e vamos calcular juntos! - exclama o comandante na tentativa de animar a todos.

- Comandante, devo lembrá-lo que temos apenas 3 horas antes de entrarmos na zona crítica, onde não teremos chances de mudar o curso. - diz Anthony, preocupado.

- O computador já concluiu os relatórios sobre a estrela, e também sobre os danos sofridos pela nave. Agora podemos elaborar a estratégia com mais precisão. - diz Sofia, mais confiante.

- Entendido. - concorda Fernando enquanto pega o relatório e começa a folheá-los. - Temos aqui uma estrela de nível G, muito parecida com o Sol do Sistema Solar, porém, com o dobro do tamanho, o que indica que essa estrela já está se aproximando do seu fim. Logo, precisamos identificar a força gravitacional exercida por ela em várias camadas, para várias possíveis rotas de contorno, assim podemos acertar o ângulo de entrada na rota certa.

- A gravidade está muito confusa, em vários pontos. A estrela já está em um período de instabilidade. Vamos precisar manobrar a nave para encontrar o melhor



valor de força G para ligarmos os motores e sairmos daqui. - Anthony termina a frase em tom preocupante.

- Se a gravidade oscila, podemos usar um ponto em que ela diminua e com a velocidade certa, ligamos os motores e saímos daqui. Mas para isso a nave terá que suportar os pontos de muita gravidade e também nós teremos que trabalhar muito para manter a nave na rota, manualmente. - afirma Fernando.

- Então já temos a estratégia que nos salvará desse desastre. Vamos nos preparar para as turbulências e verificar se está tudo em ordem nas câmaras para entrarmos na rota. - disse Sofia. - Temos uma hora .

Fernando e Anthony desceram para os níveis inferiores para verificar os sistemas, câmaras, os suportes, tudo que por ventura poderia atrapalhar a estratégia encontrada por eles. Sofia ficou na ponte preparando os sistemas e computadores para os ajudarem. Tudo seria perfeito, se não houvessem consequências.

Tudo estava finalmente pronto e os três colocaram a Esperança na trajetória planejada.

- Escudos ativados, os motores se ativarão em 30 segundos, a nave está estável na trajetória planejada, e todo o resto está dentro dos conformes. - disse Anthony ao voltar a ponte.

Fernando estava terminando de verificar as capsulas, que por não apresentarem nenhuma ínfima anomalia nos sistemas e por serem consideradas as partes mais seguras da nave, estavam sendo verificadas apenas por descargo de consciência.

- Tudo pronto, as câmaras estão totalmente seguras e nós conseguimos também remover o pedaço de meteorito que estava preso ao motor central! - exclamou Fernando ao chegar na ponte, feliz por Anthony ter guardado a surpresa desse feito para que o Comandante contasse.

- Então agora teremos um “empurrãozinho” nessa loucura toda. - complementou Sofia, feliz.

- Sistemas estão em ordem, a nave está sendo atraída cada vez mais rápido na direção da estrela e logo chegaremos a velocidade mínima necessária para começar a manobra e sairmos desse inferno. - disse aliviado Anthony.

Nesse momento a nave estava perto suficiente da estrela para que qualquer imprevisto, seja mecânico ou de erro de cálculo da trajetória os fizesse chocar-se com a estrela. Todo cuidado possível era necessário.

- Atingimos a velocidade de cruzeiro! Precisamos começar a manobra antes que a velocidade aumente além do limite da nave. - disse Anthony.

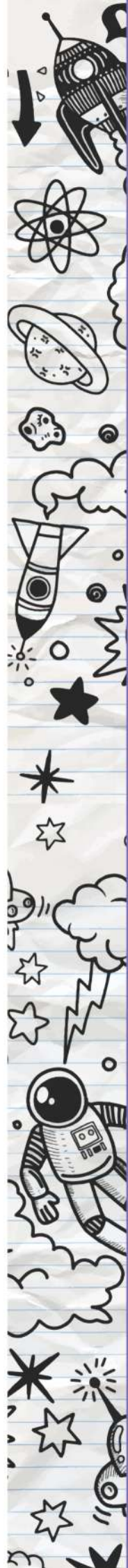
- Não podemos! Precisamos esperar o ponto exato para não acabarmos vagando no universo em uma outra direção qualquer. - rebateu Fernando.

- Isso mesmo, estamos quase lá, se preparem para assumir o “leme” marinheiros! - completou Sofia em tom de brincadeira.

- Estamos atrás da estrela em relação a nossa rota inicial, estamos 30% acima da nossa velocidade de cruzeiro padrão! - diz Fernando que completa. - Chegando ao ponto exato em 3...2...1, virar! Sofia, desative os motores externos e dê potência total aos internos!

- A nave está torcendo! Precisamos fazer isso logo antes que quebre ao meio! - grita Sofia, para que Anthony e Fernando apressem a manobra.

- Estamos conseguindo, já estamos 5 graus fora da trajetória, logo será



possível ativar novamente os motores externos e voltarmos a rota original. - disse Anthony.

Depois de 2 minutos, a nave alcançou 15 graus e conseguiu chegar ao ponto mínimo para sair da manobra em segurança. Nisso, Fernando pede para que Sofia ative os outros motores que haviam sido desligados, e a nave começa a sair da rota traçada ao redor da estrela para buscar a rota inicial de encontro do planeta Miller.

- Não acredito que estamos conseguindo!! Isso é loucura. - disse Sofia.

- A maior loucura já feita em uma viagem interestelar! Ficaremos na história. - completou Fernando.

- 2 minutos para entrarmos na rota original. - disse Anthony. - Espero que o computador não nos faça passar esse sufoco novamente.

- Agora podemos descer lá embaixo e substituir os componentes por novos e garantir uma viagem tranquila. Um resto de viagem pelo menos. - afirmou Fernando.

- Enquanto isso vou deixar os programas preparados e prontos para nos levarem até Miller. Logo poderemos voltar às câmaras. - terminou Sofia.

Depois de alguns minutos, a nave Esperança voltou ao curso e a tripulação de Comandantes voltou as câmaras para aguardar a chegada ao planeta Miller no sistema Calixto.

Completando os 30% da viagem que ainda lhes faltava, a nave Esperança chegou ao planeta Miller sem maiores problemas. A chegada foi tranquila, os sistemas de navegação se comportaram da forma de deveriam dando acesso a torre da colônia Terra Nova, para que controlassem o pouso na plataforma adequada. A colônia Terra Nova foi a primeira colônia a ser criada pelo ser humano fora do Sistema Solar.

A nave Esperança foi a décima nave a ser enviada da Terra para o Sistema Calixto, com o objetivo de salvar a raça humana colonizando o novo planeta.

Na chegada, após o pouso e a vistoria obrigatória para evitar que organismos que possam ter vindo da Terra na nave contaminem o novo planeta, a tripulação de comandantes foi acordada.

- Sejam muito bem-vindos! A colônia Terra Nova, precursora da expansão humana no planeta Miller lhes desejam um ótimo recomeço. - disse o governante eleito pelos moradores da colônia, Evan, aos comandantes.

Havia toda uma comitiva ao redor das cabines de criogenia, provavelmente assessores e seguranças de Evan. Um pouco sonolento, mas muito entusiasmado para conhecer tudo, exclamou Anthony:

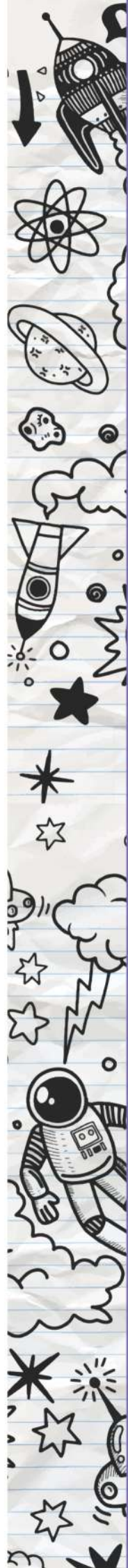
- Muito obrigado pelas boas vindas Senhor! Podemos ir para um lugar mais confortável? Estou faminto!

- Sim, com certeza! Os sistemas nos alertaram da chegada pouco antes que vocês fossem vistos entrando no sistema. Preparamos uma recepção aos comandantes, não apenas para comemorar, mas também por termos muito a conversar, afinal, precisamos saber o motivo da demora. - continuou Evan.

- Demora? - questionou Fernando.

- Sim, a chegada da nave Esperança é aguardada a 100 anos. Achávamos que havíamos perdido vocês. - respondeu Evan.

- Não pode ser, nós perdemos apenas algumas horas por problemas com um cinturão de asteroides, tivemos que dar a volta em uma estrela nível G para conseguir voltar a rota por que os motores não conseguiriam fazer isso sozinhos.



carregamentos contendo todo o material que julgamos necessário e produtivo para o desenvolvimento da vida na colônia. São nossas medidas emergenciais a curto prazo. Entraremos em contato em breve.”. O presidente da iniciativa Novo Horizonte enviou essa mensagem, que foi também a última. Os carregamentos chegaram, seus tripulantes já não estão mais entre nós, mas nos deixaram um registro extremamente triste de como estava a vida na Terra. Desde então, nenhuma mensagem chegou, nossas mensagens enviadas não são respondidas. Não podemos deixar de pensar que nós somos o que restou da raça humana. E vocês, da nave Esperança, trouxeram o que restava dela, saciando a esperança que tínhamos de encontrar vocês. - disse Evan.

- Então quer dizer que a nossa viagem, que deveria durar dias, demorou 100 anos, toda a vida na terra foi extinta, junto com o planeta e o que resta da raça humana está aqui? - perguntou Fernando, desolado, enquanto Anthony e Sofia não conseguiram segurar as lágrimas.

- Sim, é exatamente isso que aconteceu. - respondeu Thomas.

- Vamos levar vocês para uma espécie de hotel, até concluirmos a construção de um complexo onde poderão morar, juntamente com todos da sua nave. Mas agora, apenas descansem, não se culpem, todos aqui sabemos que o acontecido com vocês foi deveras infeliz e não cabe a ninguém aqui jogar suas decisões. Quando a perícia da nave estiver completa, lançaremos um relatório, para que todos saibam o que enfrentaram, e o quão vitoriosos são por salvarem tantas vidas. - disse Evan, para acalmá-los.

Dois meses após a chegada da nave Esperança, Evan é chamado com extrema urgência para o centro de comando. Na tela central, estava uma mensagem com os dizeres:

- “Aqui é Carlos, Comandante da Arca. Precisamos de ajuda, tem alguém aí? Por favor! Estamos sen”.

Continua...

Glossário

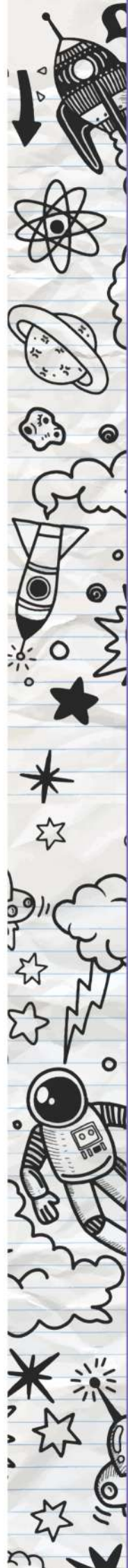
Força G: Essa Força pode ser definida como a força que nos mantém no solo, ou seja, o que permite que haja vida. Mas ela não é responsável apenas pela vida na Terra, todos os planetas e astros a possuem, a Força Gravitacional.

Velocidade de escape: Velocidade de escape, em física, é a velocidade na qual a energia cinética de um corpo é igual em magnitude à sua energia potencial em um campo gravitacional.

Velocidade de cruzeiro: Velocidade de cruzeiro em um navio ou aeronave significa a velocidade ideal para um determinado percurso, em que se consegue manter a velocidade máxima e constante.

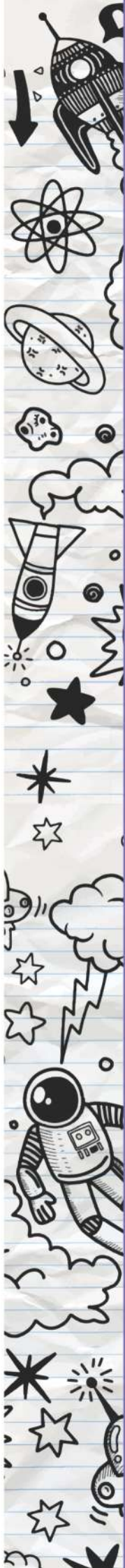
Anos-luz: O ano-luz não é uma unidade de tempo como é comum se pensar, mas corresponde à distância percorrida pela luz em um ano, sendo, portanto, uma unidade de distância.

Relatividade: É a junção de dois estudos do alemão Albert Einstein: Teoria da



Relatividade Restrita, de 1905, e a teoria da relatividade geral, de 1915. Além de estabelecerem relações entre massa e a energia de um corpo, elas explicam que tempo e espaço são relativos, dependendo do ponto de vista do observador.

Relatividade temporal: Para a Física Moderna, intervalos de tempos para uma pessoa em altíssima velocidade, próxima à velocidade da luz no vácuo, transcorrem mais lentamente do que intervalos de tempo medidos por outra pessoa em repouso, por exemplo, em relação à Terra. Tal fato é conhecido como dilatação do tempo.



UMA VIAGEM PELO UNIVERSO

Kelvis Andrei Kulhkamp

Capítulo 1

Com o planeta Terra em seus últimos anos de vida, quatro astronautas partem em busca de um novo lar para a humanidade, uma “nova Terra”.

Antes de partir para a Estação Espacial, Albert, Michael, Neil e Lise se despedem de suas famílias e partem rumo ao espaço em uma missão na estrela mais próxima do Sol: a Próxima Centauri, à 10 anos-luz de distância.

A missão consiste em encontrar exoplanetas habitáveis, ou seja, planetas fora do Sistema Solar capazes de abrigar vida humana. A previsão é que exista dois planetas potencialmente possíveis para abrigar vida.

A decolagem provocou muita preocupação, pois havia a possibilidade da nave não atingir a velocidade de escape da Terra. Estavam todos ansiosos com o procedimento de lançamento. Familiares, amigos e o público em geral aflito. Deu-se início a contagem regressiva.

- Decolagem em 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. Lançar!

O foguete começou a se afastar da superfície, atingindo grandes altitudes rapidamente. Felizmente, o foguete espacial alcançou a velocidade necessária e passou a orbitar a Terra. Neste momento Lise comemora com seus amigos astronautas:

- Conseguimos! Primeiro passo concluído! Agora temos que nos acoplar na Estação Espacial!

Aliviado, Albert responde:

- Ainda bem! Vamos seguir o procedimento à risca e tudo dará certo!

Após a acoplagem do foguete na Estação Espacial Skylab, a equipe embarca em duas naves. Michael e Neil em uma nave e Albert e Lise em outra. Desta forma, poderão visitar diferentes planetas ao mesmo tempo, em Próxima Centauri.

Ao partirem de Skylab, Michael comunica a Terra esperançoso:

- Estamos partindo da Estação para nosso novo lar!

No meio do caminho, já com dias de atraso na comunicação com a Terra, as naves se separam uma da outra. Por algum motivo, a nave de Michael e Neil é acelerada próximo a velocidade da luz.

- O que está acontecendo? Não temos mais contato com Albert e Lise! - Pergunta Neil preocupado.

- Não sei, os sistemas indicam que a nave está sendo acelerada! - Exclama Michael.

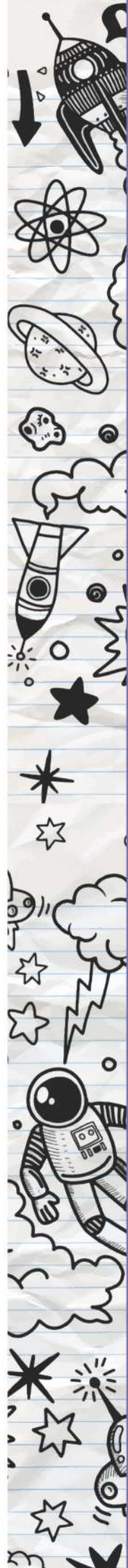
Poucos segundos depois, Neil percebe uma perturbação no espaço e alerta Michael:

- É um buraco negro! Estamos sendo atraídos por um buraco negro!

- Isso explica o ganho de velocidade da nave! Vamos tentar fazer uma manobra para escaparmos dessa atração gravitacional! - Propõe Neil para Michael.

Por sorte, os dois astronautas escapam do forte campo gravitacional, contudo, ainda viajam próximo a velocidade da luz. Michael e Neil decidem continuar a missão e traçam uma nova rota para Próxima Centauri. Na outra nave, Lise e Albert discutem:

- Nossos sistemas informam que um buraco negro desviou a rota e acelerou a



nave deles! Perdemos todo o contato com Michael e Neil, o que faremos? Continuamos a missão ou retornamos à Terra? - Pergunta Lise, preocupada com seus amigos.

- Estamos na metade do caminho, não podemos voltar agora! Temos que continuar! - Exclama Albert.

- Você tem razão! Mas o que acontecerá com Michael e Neil se conseguirem escapar do buraco negro?[1] Será que eles irão prosseguir com a missão? Será que eles chegarão ao seu destino? Qual o preço a se pagar por se aproximar tanto de um buraco negro? - Pergunta Lise, triste com o ocorrido.

Capítulo 2

HIPÓTESES

Durante a viagem Albert e Lise discutem hipóteses sobre o que poderia ter acontecido com seus amigos astronautas. Certo momento, Lise exclama:

- Eu acredito que eles tenham escapado da atração do buraco negro![2] [3]

Neste momento, Albert vira surpreso para Lise e diz:

- Mas é quase impossível escapar da atração de um buraco negro! E é exatamente por isso que ele tem esse nome! Nem a luz consegue escapar devido a grande deformação do espaço-tempo, ou seja, a velocidade de escape de dentro do buraco é maior que a velocidade da luz!

- Você tem razão, mas ainda há uma possibilidade de escapar! - Responde Lise

- Se eles foram atraídos pelo buraco negro, provavelmente foram acelerados, e existe a possibilidade deles terem feito uma manobra para escapar do buraco negro! Eu tenho esperança que eles estejam vivos!

- Mas e se eles não conseguiram escapar? - Pergunta Albert, com uma cara de curiosidade.

- Se eles não conseguiram escapar, provavelmente foram engolidos pelo buraco negro! O problema é que ninguém sabe o que existe dentro do horizonte de eventos. - Explica Lise - Mas pare de ser pessimista Albert!

Enquanto isso, na outra nave, Michael e Neil conversam sobre o ocorrido.

- Michael, eu estive pensando, se nossa nave foi acelerada à uma velocidade próxima a velocidade da luz e se um dia encontrarmos nossos amigos novamente, pode ser que eles estejam muito mais velhos que nós. - explica Neil.

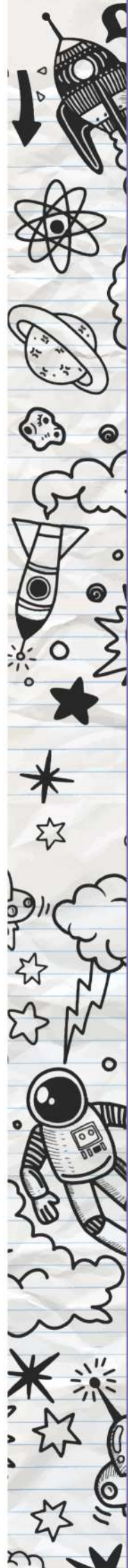
- Como assim Neil? Porque você está afirmando isso? - pergunta Michael.

- A teoria da relatividade de Einstein explica isso. Você já ouviu falar no paradoxo dos gêmeos? Esse paradoxo diz que se um dos gêmeos viajar próximo a velocidade da luz, enquanto o outro permanecer na Terra, quando o irmão voltar de viagem estará mais novo que o irmão que permaneceu na Terra. Isso é chamado de dilatação do tempo e ocorre devido a velocidade na qual a pessoa se encontra.

- Ok, Neil, mas eles não estão na Terra, como isso ainda é possível? - Pergunta Michael.

Neil então explica:

- O paradoxo continua sendo aplicado da mesma forma! Assim como a nave deles, as pessoas na Terra também estão em movimento! Contudo, a velocidade orbital da Terra bem como a velocidade da nave deles, está muito longe da velocidade



estivesse em altíssimas velocidades, este paradoxo não se aplicaria entre nós e nossos amigos? - indaga Michael.

- Exato! Devemos levar sempre em conta o nosso referencial!

Capítulo 3

A CHEGADA

A missão dos quatro astronautas não está sendo fácil. Sozinhos num espaço vazio e sem nada por perto. Solitários em uma viagem pela imensidão do universo, mas com um rumo: encontrar um novo planeta para chamar de lar.

Nesta altura da viagem, quase chegando ao seu destino, Lise e Albert enfrentam um atraso de dez anos na comunicação com o planeta Terra e isso preocupa Albert.

- Não podemos esperar dez anos para a mensagem chegar e mais dez para recebermos uma resposta! Sabemos o que precisamos fazer e quais planetas estudar. Não podemos ficar parados esperando ordens, será uma perda de tempo.

- Calma Albert, concordo com você! Mas minha preocupação neste momento é saber se Michael e Neil já estão neste sistema estelar.

- Lise, devemos focar na nossa missão! Não se deixe levar por emoções. Se eles realmente escaparam, uma hora vamos nos encontrar neste novo sistema estelar. - Diz Albert, tentando acalmar Lise.

Ao chegar ao seu destino, Lise e Albert se deparam com dez planetas diferentes. Eles devem analisar cada um e verificar quais desses deles são capazes de proporcionar a evolução da vida humana.

Para isso ser possível, é necessário que o planeta seja igual ou parecido com o planeta Terra, ou seja, ele deve apresentar sinais de existência de água e oxigênio, apresentar temperaturas adequadas, além de possuir uma atmosfera que contribua com absorção de grande parte da radiação eletromagnética oriunda de sua estrela mãe.

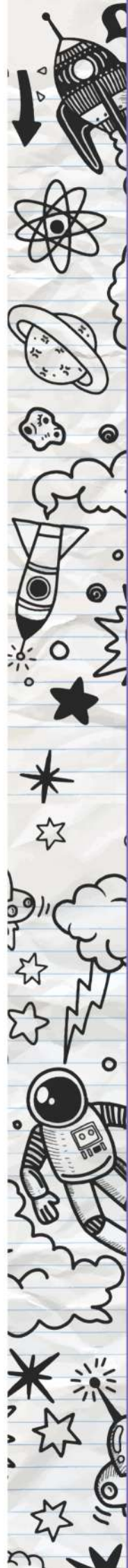
Eles se deparam também com gigantes gasosos, planetas parecidos com Júpiter e Saturno. Esses dificilmente poderão abrigar vida.

A missão agora é identificar os dois planetas com potencial de vida, visitá-los coletar amostras do solo e da atmosfera. Após a identificação, Lise e Albert devem escolher qual visitará primeiro para coletar as amostras necessárias. O combustível da nave será o suficiente apenas para um pouso e uma decolagem, portanto, eles devem escolher com muito cuidado qual planeta visitar.

O plano era que cada nave visitasse um planeta, mas haviam perdido a comunicação com seus amigos a muito tempo e, portanto, fazem uma escolha difícil: decidem pousar no planeta que batizaram de Trappist-4.

Lise e Albert se preparam para o pouso e não sabem o que esperam. Sua nave se aproxima do planeta gradualmente, pouco a pouco começam a sentir a atmosfera e esta por ser muito densa acaba por ajudar a frear a nave com mais facilidade. A queda começa rápida e aos poucos vai perdendo velocidade.

Certo momento, ainda no processo de pouso, Lise observa um brilho oriundo da superfície do planeta. O que será aquilo?



Capítulo 4

O REENCONTRO

Albert e Lise ficam exaltados e ao mesmo tempo preocupados com o que estão vendo. O que poderia emanar um brilho tão intenso como esse? Era o que iriam descobrir em breve.

O pouso ocorreu de forma turbulenta, porém seguro, sem enormes danos a estrutura da nave espacial. Eles estavam receosos para desembarcar, não tinham certeza se a atmosfera era propícia para a respiração. Para garantir, desembarcam com trajes especiais com oxigênio até realizarem a análise da atmosfera.

Albert fica encantado com a vegetação do planeta, pois as folhas não são verdes e sim amarelas. O planeta também possui pequenos lagos e rios, contudo, não verificam a presença de nenhuma espécie animal. Após a coleta das amostras, Albert e Lise decidem que era hora de ir atrás do forte brilho que haviam visto e partem na direção da fonte luminosa. Durante o caminho, sobem em uma montanha, um pequeno pico, para poderem ter uma vista da paisagem, quando de repente Albert exclama:

- Olha Lise, lá está! A possível fonte do brilho! Mas... espera, aquilo é uma nave!

Neste momento, Lise se dá conta que é a nave dos seus amigos e grita:

- Eles estão vivos!!! Vamos Albert, temos que ir até lá agora!

Chegando lá, se deparam com seus amigos, mas estranham sua idade. Lise e Albert viajaram por 30 anos, com uma velocidade muito abaixo da velocidade da luz. Michael e Neil viajaram metade do caminho com a velocidade da luz, e devido ao paradoxo dos gêmeos o tempo passou mais devagar para eles.

- Meu deus o que aconteceu? Vocês não mudaram nada! Olha para mim! Estou com 55 anos e vocês? Estão na flor da idade, com cara de 30! - Diz Lise, espantada.

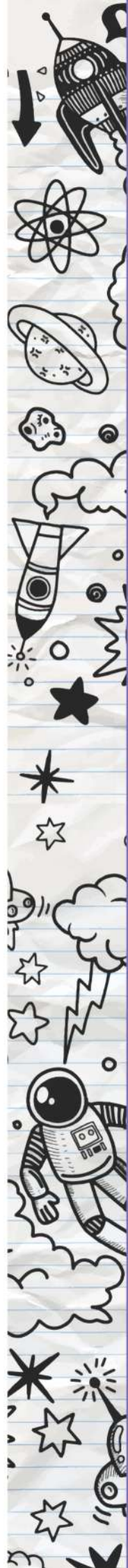
- É verdade, incrível não? Confirmamos mais uma vez a teoria da relatividade de Einstein! - Afirma Michael e Neil concorda.

Após os cumprimentos e o reencontro dos amigos, eles decidem que é hora de debater o que aconteceu. Neil explica que ele e Michael chegaram muito tempo antes e que já haviam visitado o outro planeta pois havia combustível sobrando. Neil contou sobre o planeta visitado e as notícias não foram boas. O planeta havia grandes rios e florestas, porém a atmosfera era nociva e imprópria para a vida humana. Devido a isso, ele explicou aos seus colegas que decidiram explorar a segunda opção, este planeta.

Capítulo 4

A MENSAGEM

Depois de comemorar o reencontro e a descoberta de um planeta promissor para a continuação da vida humana, os astronautas precisam completar a fase final da missão: encontrar uma forma de comunicar as pessoas do planeta Terra sobre a grande descoberta e que a fase de colonização do planeta Trappist-4 pode começar. O problema a se debater é como comunicar a Terra.



- Poderíamos levar a mensagem pessoalmente, viajando de volta para a Terra, mas não temos combustível suficiente para completar a viagem. - diz Lise.

- É verdade, alguém tem alguma ideia? - pergunta Michael.

Um silêncio baixou, estavam todos pensativos. Certo momento, Albert exclama:

- Mas é claro!!! Eu tenho a solução! Mas irá levar 10 anos para que eles recebam nossa mensagem.

- E qual é sua ideia, Albert? - pergunta Lise.

- Mandaremos um sinal de rádio e a mensagem será na forma de código morse! Levará dez anos para a Terra receber pois um sinal de rádio são ondas eletromagnéticas e viajam na velocidade da luz. - explica Albert.

- Então não vamos perder mais tempo! Escrevam uma mensagem e codifiquem para o código morse. Assim que estiver pronto, eu mesmo mandarei! - exclama Neil.

Os astronautas mandam a mensagem e esperam mais dez longos anos para a mensagem chegar na Terra. Essa missão demandou praticamente a vida inteira dos astronautas, tudo para que a humanidade não se extinguisse.

Neste momento, cem anos depois de tudo isso, enormes colônias estão estruturadas em pontos estratégicos do planeta. Agora, neste novo lar, as pessoas dão valor a natureza, são conscientes que a preservação da mesma é importante e exaltam os grandes heróis, agora já falecidos, que possibilitaram que uma nova vida pudesse ser criada.

Glossário

Albert: Nome inspirado no físico alemão Albert Einstein, criador da teoria da relatividade geral.

Neil: Nome inspirado no astrofísico e divulgador científico Neil deGrasse Tyson.

Michael: Nome inspirado no físico e químico Michael Faraday, conhecido por suas grandes contribuições no eletromagnetismo.

Lise: Nome inspirado na física Lise Meitner, pouco conhecida, porém teve grandes contribuições para a radioatividade e física nuclear.

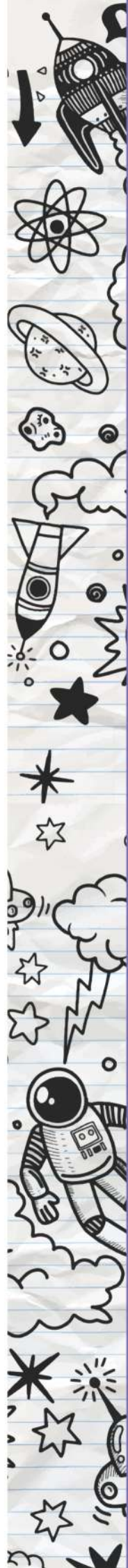
Ano-luz: É usado como medida de distância. É a distância que a luz percorre, no vácuo, durante um ano. Obs: a velocidade da luz é 3×10^8 m/s.

Exoplanetas: Planetas que orbitam outras estrelas que não seja o Sol.

Velocidade de escape: Velocidade necessária para que um corpo consiga vencer a barreira gravitacional de um corpo astronômico.

Skylab: "Laboratório do céu". Foi a primeira estação espacial norte-americana, que foi lançada ao espaço em 14 de maio de 1973, a uma altitude de 435 km, e reentrou na atmosfera, destruindo-se prematuramente, em 1979.

Buraco negro: Um corpo tão denso que é capaz de curvar/deformar o tecido do





A ARANHA QUE VIAJOU À LUA

Danilo de O. Kitzberger

Descrição para o professor: Este conto tem objetivo de despertar a imaginação e a curiosidade das crianças sobre os aspectos relacionados a Lua, principalmente, sobre suas fases. Que são apresentadas por meio de situações cotidianas e exercícios mentais. Há dois personagens da narração: o menino Carlos, filho de um sapateiro da cidade; e Dona Arranha, um aracnídeo que visitou a Lua. A abordagem educacional da narração foi construída a partir do levantamento das concepções alternativas dos alunos de anos finais do Ensino Fundamental. Sugere-se que utilize esta narrativa antes de iniciar o conteúdo das fases da Lua, pois deverá servir como organizador prévio para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Este texto possui 6 pequenos trechos. Sente-se e viaje na leitura!

Trecho I: O encontro entre a aranha e o menino

Há milênios atrás os dinossauros reinavam na Terra. Entretanto, hoje são os homens que a dominam. Pois bem, então vou contar uma história que levará você a refletir. Vamos lá (...).

Qual seria sua reação ao encontrar uma aranha que pudesse falar?

Certamente, alguns correriam e outros gritariam até ficarem roucos.

Pois bem! Isso aconteceu com o menino Carlos. Uma criança como as outras, com os cabelos cacheados e os olhos castanhos. Era filho do sapateiro da cidade. E possuía grande admiração pelas Ciências e tinha curiosidade pela Natureza.

Numa manhã de sábado chuvoso, o menino ajudava seu pai na organização do depósito da sapataria. Entre relâmpagos e trovões escutou uma voz não muito distante (...):

— Olá, Carlos! – disse uma voz desconhecida na escuridão do galpão.

Carlos olha atento ao seu redor e não vê ninguém. Pensa que é sua imaginação. Instantes depois escuta:

— Olhe para o alto! – diz a voz desconhecida.

Rapidamente, o garoto mira o seu olhar. E, entre a poeira do galpão vê uma aranha dependurada num fio de teia.

— Não tenha medo! Sou a Dona Arranha. – diz o aracnídeo.

O menino arregala os olhos e fica parado por alguns segundos como uma estátua. Ele nunca tinha visto algo parecido. Levou um grande susto.

Alguns segundos depois ainda trêmulo se aproxima da aranha e diz:

— Como sabe o meu nome?

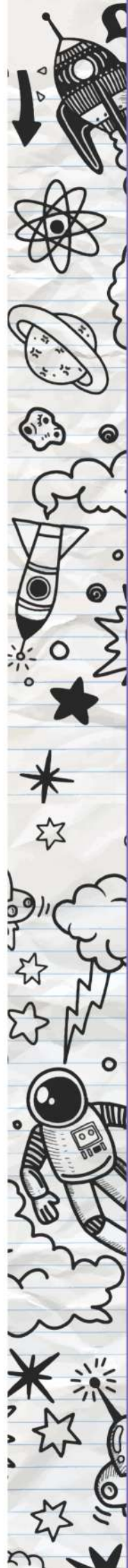
— Desde o início do ano venho brincar no galpão e escuto você conversando com seu pai. Além disso, sou uma “aranha Cientista”. – diz Dona Arranha dependurada pelo fio.

— Como assim (...)? – perguntou Carlos com o tom de incerteza.

— Sim. Eu acabei de chegar da Lua. Já ouviu falar sobre essas viagens espaciais? – diz a aranha.

O menino não acredita que está conversando com um aracnídeo. Mas responde:

— Muito pouco. Na escola, a professora sempre fala sobre a construção de foguetes e das corridas espaciais à Lua (...), no Facebook, às vezes, vejo postagens sobre isso e meu pai comenta que estão construindo um ônibus espacial.



Trecho II: A luminosidade da Lua

— Legal! Então, sabe que as aranhas conquistaram a Lua e construíram uma cidade dentro das crateras? – diz Dona Arranha.

— Não! E, dá uma gargalhada. Mas quero saber: Como você chegou até a Lua Dona Arranha?

— É uma história maluca (...). Eu estava de férias ao lado da central de lançamentos de foguetes em Alcântara, no maranhão. E, num belo dia, estava brincando descontraída no pátio da central com minha roupa de Astronauta. Subindo pelas paredes de repente: Blast! Bruum! Caí dentro de um foguete. Foi assim, sem planejar que aconteceu a maior das minhas aventuras.

O menino leva à mão ao queixo. Está pensativo e atento a história que acaba de ouvir. Então, diz:

— Que confusão Dona Arranha. Mas o que aprendeu durante a viagem?

— Que boa pergunta Carlos! No início, não conhecia muito sobre as viagens espaciais e nem as características da Lua. Entretanto, pesquisei no celular e descobri que o primeiro homem a chegar na Lua foi Niel Alden Armstrong. Isso foi em julho de 1969, a bordo da Apollo 11.

O menino a interrompe:

— Meu pai contou-me essa história. Ele admira o grande feito da humanidade. Porém, confesso não saber muito sobre a Lua. Você pode me explicar algumas coisas?

— Claro! Adoro falar sobre ela. Primeiro, a Lua é o astro mais próximo e único satélite natural do planeta Terra. Além disto, não possui luz própria. – diz Dona Arranha.

— Como assim? Não possui luz própria?

— Então, na verdade existem dois tipos de corpos celestes. Os luminosos são os que emitem luz própria. O Sol é um exemplo de corpo luminoso. E, os iluminados, que refletem a luz de outros corpos como a Lua.

O menino matuta e fala:

— Então a Terra é um corpo iluminado?

— Exato! A Terra e a Lua não possuem luz própria. E, ambos são iluminados pelos raios de luz emitidos do Sol. – diz Dona Arranha com ar de sábia.

Carlos começa a refletir: como pode ocorrer o anoitecer e o amanhecer se o planeta Terra está sendo iluminado pelo Sol. Então, pergunta:

— Se o Sol está iluminando a Terra, então como anoitece?

— Carlos, para vermos como isso é possível, imagine um carro e um poste de luz, frente a frente, num lugar escuro e separados por alguns metros. Em determinado instante, a lâmpada do poste é acesa de forma a iluminar o carro. Logo, o carro terá sua frente toda iluminada e sua traseira continuará escura. Podemos dizer que é dia na frente do carro e noite na sua traseira. – diz Dona Arranha.

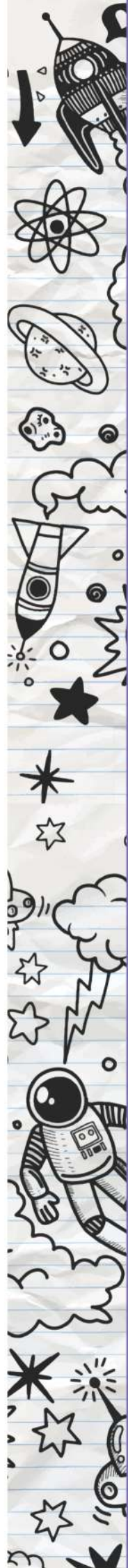
O menino reflete em voz alta:

— Se o Sol representa a luz acesa do poste e o planeta Terra o automóvel com farol desligado, podemos concluir que a face da Terra apontada para o Sol é dia e, a outra face é noite?

— Isso mesmo! – diz Dona Arranha.

— Agora, imagine o planeta Terra girando como um pião. Você já brincou com um pião Carlos?

— Sim. Meu pai tem vários. Normalmente, aos domingos, depois do almoço, vamos até o parque para brincar de soltar pião.



— Legal. Então você deve ter percebido que o pião gira em torno de um eixo de rotação.

— O que é um “eixo de rotação”? – Pergunta o menino.

— Quando o pião está girando na vertical (em pé), imagine uma linha que o atravessa de cima a baixo. Esse é o eixo de rotação. Se o planeta Terra é representada pelo pião girando então conforme rotaciona a parte iluminada do corpo vai para o escuro e a parte escura passa a ser iluminada. Desta maneira, temos o amanhecer e o escurecer. Ou seja, um dia completo com duração de 24 horas, aproximadamente. – diz Dona Arranha.

E complementa sua explicação:

— Na Lua ocorre algo parecido. Ao girar no seu eixo a luminosidade na face da Lua, a qual observamos na Terra acontece pela reflexão da luz do Sol na sua superfície. E, a outra face é escura!

Trecho III: Atmosfera na Lua?

Carlos, está fascinado pelas explicações científicas da Dona Arranha. E, a conversa continua...

— O satélite fica a 380 mil quilômetros de distância da Terra. E, conheço cada quilômetro do caminho, pois levamos 4 dias de viagem. Agora, imagine uma ida até o Sol que fica a 150 milhões quilômetros de distância. Levaria meses.

Carlos pergunta:

— Dona Arranha, como é respirar na Lua?

— Na verdade Carlos, não respirávamos na Lua pois lá não há atmosfera.

— Então como sobreviveram? – perguntou o menino.

— Quando a nave aterrisou (...), usamos roupas especiais com reservatório de oxigênio. Elas eram bem resistentes. Pois, sem atmosfera as temperaturas variavam entre -184 graus celsius durante a noite e 214 graus celsius durante o dia. Mas, nos polos a temperatura é constante, em torno de - 96 graus celsius. – diz Dona Arranha.

— Que incrível! Mas, o que são polos?

— São as extremidades que estão sobre o eixo de rotação. Há cientistas que afirmam existir gelo nestes locais na Lua. Algo parecido como ocorre na Terra (Polo Norte e Polo Sul).

Trecho IV: Rotação da Lua e suas fases

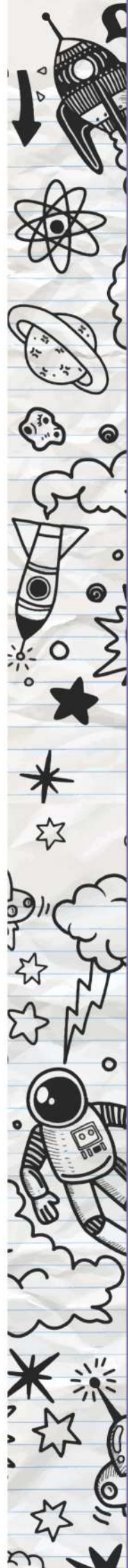
O menino reflete e questiona:

— Então, o eixo de rotação da Lua seria próximo a seus polos?

— Sim. O eixo de inclinação da Terra tem 23,5° em relação ao equador (eclíptica) e o eixo de inclinação da Lua está inclinado 5,9° em relação à eclíptica da Terra.

O menino olha à Dona Arranha com admiração e atribui significados a cada palavra dita. Quando contar a seus amigos que bateu papo com uma aranha, eles irão chama-lo de maluco. Entretanto, dominado pelo fascínio de conhecer mais sobre o céu a conversa continua. E, Dona Arranha diz:

— Há poucos quilômetros do local de pouso na Lua, olhei pela pequena janela do foguete e observei que, naquele momento, os raios do Sol iluminavam a metade da Lua apontada para o planeta Terra que estava atrás de mim (às minhas costas). Ou seja, no planeta Terra se vê a Lua cheia, pois a face iluminada estava apontada completamente para Terra. Além disto, observei a Terra bem pequenina. E, mais ao



— Pelo contrário Carlos. No Sol caberia mais de 13 milhões de Luas. O Sol e a Lua são esféricos como uma bola de futebol. No entanto, por estar mais longe, o Sol aparenta ter o mesmo tamanho da Lua. Mais ou menos como o tamanho de uma moeda de um real.

— Pode me explicar melhor? – pergunta o menino meio pensativo.

— Sim. Imagine que esteja brincando com duas bolas, uma de futebol e outra de tênis. A primeira representa o Sol e a segunda a Lua. Então, no meio da brincadeira, você segura a bola de tênis com as mãos e dá um pontapé na outra de maneira a distancia-la da sua posição. Logo, visualiza a bola de futebol diminuindo de tamanho conforme a distância aumenta. Em certo momento, a bola de futebol, por estar longe, aparentará o mesmo tamanho da bola de tênis em sua mão.

Carlos está atento e matuta:

— É como assistir uma decolagem de avião. Eles são enormes quando estão próximos e depois desaparecem no céu.

— Exato! É o mesmo princípio. Apesar de serem enormes, quando voam para longe do observador, parecem menores.

O menino compreende o porquê do Sol e a Lua possuem tamanhos bem diferentes, mas quando vistos da Terra parecem do mesmo tamanho. E, lembra de uma notícia que viu no grupo do WhatsApp. Então fala:

— Alguns dias atrás, um professor disse que iria acontecer um Eclipse Solar parcial. Mas ele não deu detalhes. Pode me explicar o que significa ser parcial?

— Bem-lembrado. Os eclipses podem ser totais ou parciais. Isto depende de como decorre o alinhamento dos corpos Lua-Terra-Sol. No Eclipse Solar parcial a Lua não “tampa”, totalmente, o Sol. Assim, é possível ver uma parte do Sol brilhando. Caso seja total, a Lua passa completamente a frente do Sol.

— Podemos observar isso diretamente no céu?

— Se formos observar um Eclipse Solar, devemos usar óculos de proteção especiais, porque a luz do Sol é muito forte e danifica a retina. Isto aconteceu com Galileu durante suas observações Solares.

— O Eclipse da Lua pode ser parcial? – pergunta o menino.

— Sim. Os Eclipses Lunares podem ser totais ou parciais. No Eclipse parcial a Lua não passa totalmente na sombra da Terra. Já o total passa completamente pela sombra da Terra. Esses podem ser observados a olho nu.

De repente o fio da teia que sustentava a massa da Dona Arranha começa a se romper. E, ela pede ajuda para o menino:

— Ajuda-me Carlos! Se eu cair vou me esborrachar.

O menino pega uma folha de jornal e a enrola como um tubo. Em seguida, leva o tubo em direção da aranha.

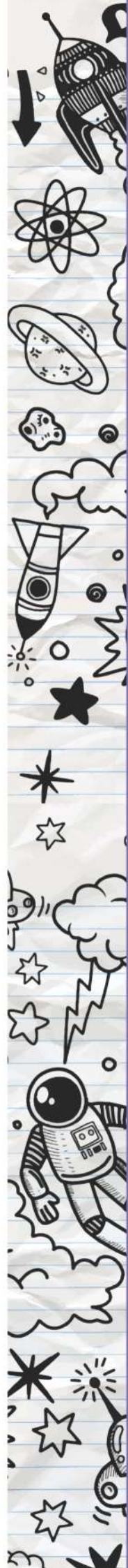
O aracnídeo salta na direção do tubo. Ela respira aliviada! O perigo passou. Cuidadosamente, o menino coloca o jornal sobre a escrivaninha. E, Dona Arranha o agradece.

— Obrigado Carlos. Pensei que eu fosse cair ou levar uma bofetada. Afinal, nós aranhas temos medo dos homens maus. – diz Dona Arranha.

— Eu adoro todas as espécies vivas. E, além disso, somos amigos. – diz o menino.

Trecho VI: Lua no decorrer do céu azul

A conversa então continua e Carlos pergunta:



Lá fora, sentado num banco simples de madeira, ele observa o céu que agora se apresenta sem nuvens. Seus olhos castanhos querem conhecer mais.

Glossário

Aracnídeo: Subclasse do filo dos artrópodes quelicerados (aranhas, ácaros e escorpiões), desprovidos de antenas e possuem quatro pares de patas.

Astro: Nome dos corpos celestes (estrelas, planetas, cometas, satélites) que orbitam o espaço.

Graus Celsius: Unidade de medida de temperatura proposta pelo astrônomo sueco Anders Celsius em 1742.

Corpo Luminoso: Emite luz própria.

Horizonte: Linha imaginária limite a superfície Terrestre na qual o observador visualiza objetos celestes.

Linha do Equador: Linha imaginária que divide o globo Terrestre em dois hemisférios: Norte e Sul.

Linha dos Nodos: Linha de intersecção do plano da órbita da Terra em torno do Sol com o plano da órbita da Lua em torno da Terra.

Raio: distância até o centro da circunferência.

Reflexão da luz: Fenômeno que consiste no fato de a luz voltar a se propagar no meio de origem, após incidir sobre um objeto ou superfície.

Rotação: Movimento realizado por um objeto em torno do seu próprio eixo. No caso da Terra a rotação dura 24 horas e causa os dias e as noites.

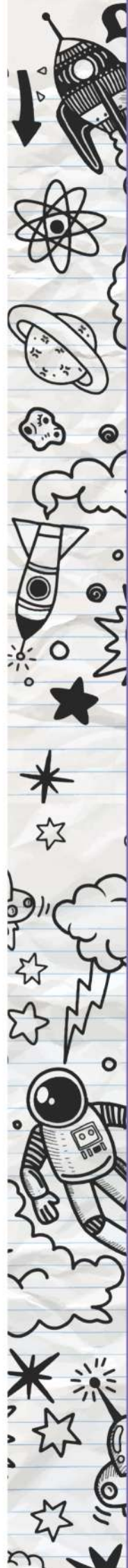
Satélite Natural: Corpo celeste que orbita um planeta ou outro corpo maior.

Translação: É o efeito de transladar. Movimento que um objeto realiza de um ponto a outro. No caso da Terra, é o movimento em torno do Sol que dura aproximadamente 365 dias solares.

Zênite: Ponto de referência para a observação do céu, que fica sobre a cabeça do observador.

REFERÊNCIAS:

BOCZKO, R. **Conceitos de Astronomia**. São Paulo, Edgard Blucher, 1984.



Aluno(a): _____

Idade: _____

Ano/Série: _____

1. Qual o motivo da Lua apresentar fases?

- a) Porque enquanto gira ao redor da Terra ela é iluminada pelo Sol.
- b) Porque enquanto gira ao redor da Terra ela entra na sombra da Terra.
- c) Porque enquanto gira ao redor da Terra ela entra na sombra do Sol.

Fonte: ASTRONOMIA NO ZÊNITE - O UNIVERSO É TUDO PARA NÓS. Astroquiz. Disponível em: <http://www.zenite.nu/astroquiz-fases-da-lua/>. Acesso em: 10 de outubro de 2018.

2. Sobre a Lua é incorreto afirmar que...

- a) A Lua não apresenta movimento de rotação.
- b) A Lua é o corpo celeste mais próximo da Terra.
- c) A Lua aparece durante o dia.

3. Quando acontece um eclipse solar:

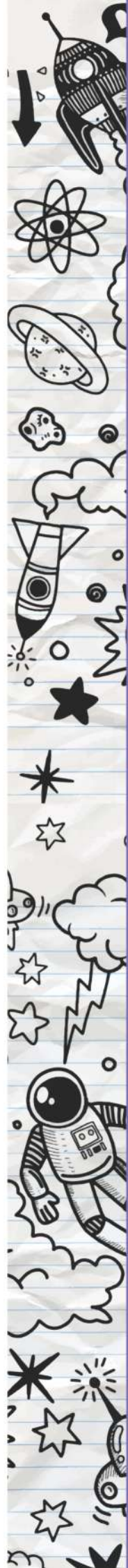
- a) a Terra está entre o Sol e a Lua.
- b) o Sol está entre a Lua e a Terra.
- c) o Sol fica coberto pela Lua.
- d) o Sol fica na sombra da Terra.

Fonte: SARAIVA, M.F.; SILVEIRA, F. L.; STEFFANI, M.H.; Concepções de estudantes universitários sobre as fases da Lua. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, p. 63-80, 2011.

4. A Lua pode ser observada em que horário? Justifique.

5. Uma pessoa no Japão, que está do outro lado do planeta, vê a mesma Lua que vemos no Brasil no mesmo dia? Explique.

6. Uma pessoa no Brasil olha para a Lua e vê Lua crescente. Na mesma noite, outra pessoa que mora nos Estados Unidos também vê a Lua no mesmo dia. A pessoa dos Estados Unidos ela também vê Lua crescente? Justifique sua resposta.



A FACE OCULTA

Ritchielli Cristine Schröder Coimbra
e Valdir Rosa

Capítulo 1

HIPÓTESES

Albert, Emily e Nilton são estudantes do Ensino Médio. Ambos têm 16 anos e estudam à noite. São três amigos curiosos, gostam de criar hipóteses e de questionar sobre como o mundo funciona.

Dia de aula. Noite estrelada. Lua cheia. A aula tinha terminado a pouco tempo. Os alunos estavam ainda saindo de suas salas. Emily e Albert estavam observando a Lua, quando Emily falou:

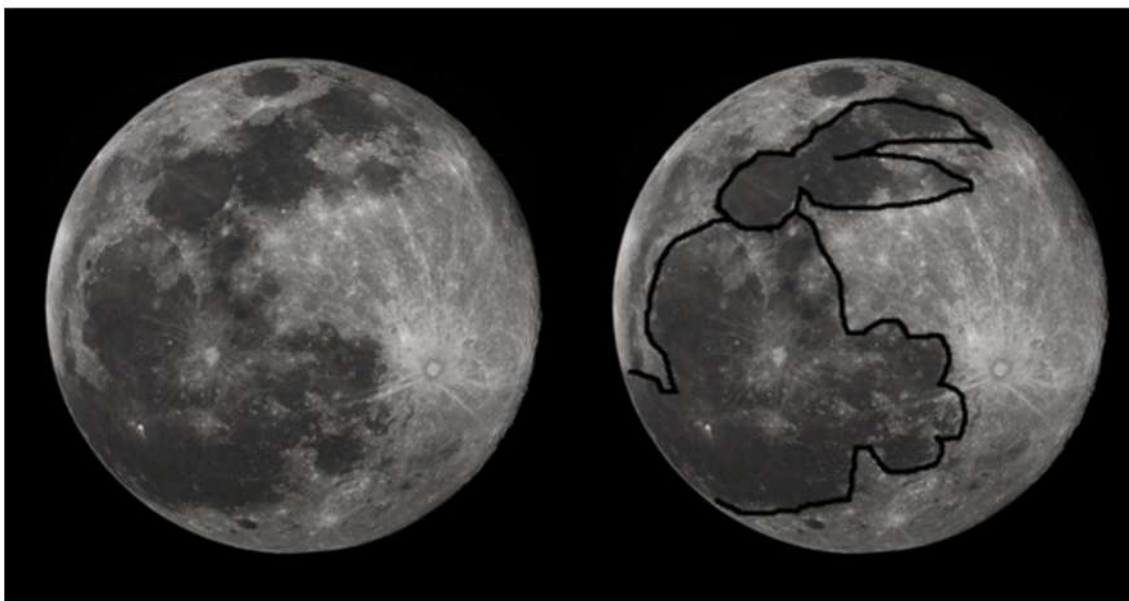
- Consegue ver São Jorge aí?
- Não consigo ver desenho algum aí. E você? Vê alguma coisa?
- Eu vejo um coelho aí...

Albert aperta os olhos e tenta ver alguma figura na Lua.

- Da onde você tá vendo um coelho aí? Não estou enxergando nada.

Emily aponta para a Lua e diz:

- Mas olha ali ó. As orelhinhas estão ali em cima.
- Continuo não vendo nada. Isso aí é imaginação sua – sorri.



Fonte: Autoria Própria

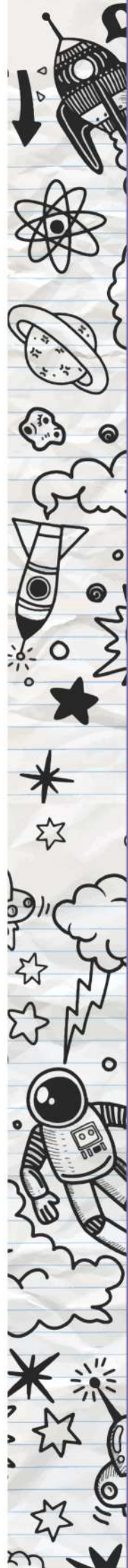
Capítulo 2

BIBLIOTECA

“Bip. Bip. Bip”. Toca o despertador. Com muito sono ainda, Emily pensa em dormir mais um pouco, mas lembrando do combinado, rapidamente se arruma e não toma o café

da manhã. “É melhor não chegar atrasada – pensou – eles já devem estar a caminho da biblioteca”.

Já na Biblioteca, os três estão com o livro de Ciências. Albert aponta para a página



onde está escrito o que procuravam e lê:

– “A duração do movimento de rotação da Lua é igual à duração do movimento de translação em torno da Terra, mostrando-nos sempre a mesma face...”

– Tá, mas ainda não entendi... Você poderia me traduzir com palavras mais simples? – disse Nilton.

– Então, o que o livro quer dizer é o seguinte: demora quase 28 dias para a Lua girar em torno da Terra e o mesmo tempo em dar a volta sobre si mesma e, é por isso que

a vemos sempre do mesmo lado. Isso significa que o tempo de duração entre a translação e a rotação da Lua estão sincronizadas!

– Agora entendi.

– Ah, agora faz sentido! – exclamou Emily, quase ao mesmo tempo da fala de Nilton. – Mas e se a Lua girasse mais rapidamente ou mais devagar sobre si mesma, conseguiríamos ver a outra face? Deveria, né?

– É, imagino que sim – disse Albert.

– Você ainda tem aquela maquete que você fez no ano passado, que você apresentou na sala? – perguntou Emily para Albert.

– Que maquete?

– Aquela do sistema Terra-Lua-Sol que você apresentou na aula de Ciências...

– Ah, sim, sim, sim... - lembrou, Albert. – Por quê?

– A gente podia testar essa hipótese, não?

– É, dá pra tentar.

– O que você apresentou na aula de Ciências no ano passado com a maquete, Albert? – perguntou Nilton.

– Apresentei sobre as fases da Lua. Até coloquei uma lâmpada no centro da maquete para simbolizar o Sol – sorriu.

– Hum... interessante! – Nilton disse franzindo o queixo e arqueando as sobrancelhas.

– Ué, mas você não estava também naquele dia? Toda a sala viu o experimento.

– Não. Você não lembra que eu não estudava com vocês no ano passado? Eu era de outra turma – lembrou Nilton.

– Ah, sim, verdade. Nesse caso, vou trazer a maquete agora para a gente testar algumas hipóteses. Vocês podem esperar um pouco até eu trazer a maquete? Não vai demorar muito, moro aqui perto.

– Sim, sim... – concordaram Emily e Nilton.

– Tá. Já volto – falou Albert já saindo da biblioteca.

Capítulo 3

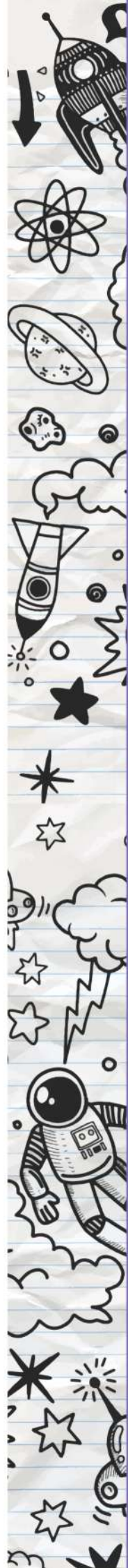
O SISTEMA TERRA-LUA-SOL

Albert, com a cabeça inclinada para dentro da biblioteca, não chega a entrar. Avista os dois amigos e, ao mesmo tempo, com o gesto de sua mão, diz baixinho: “vem”. Emily e

Nilton se levantam do lugar de onde estavam, deixando o livro que estavam lendo na mesa e vão a caminho de onde Albert está.

– Fica mais fácil demonstrar o experimento aqui fora – justificou Albert. – Iria desconcentrar quem está estudando na biblioteca.

Avistaram, enquanto caminhavam em direção de uma das pequenas mesas que tinham fora da biblioteca, a maquete que representa o sistema Terra-Lua-Sol.



A vertical strip of space-themed doodles on lined paper. The doodles include a rocket with a large arrow pointing down, an atom with a central nucleus and three elliptical orbits, a planet with a ring system, a comet with a long tail, a five-pointed star, a cloud, a lightning bolt, an astronaut in a spacesuit floating, and various other stars and planets. The entire strip is rendered in black ink on a background of horizontal lines.

Albert, então, começou a girar a Lua sobre si mesma ao mesmo tempo em a girava em torno da Terra, com certo cuidado para que ambos os movimentos ocorressem ao mesmo tempo.

– Tcharam! Deu certo! – disse Albert, ao mesmo tempo que levantou seus braços.

– É, realmente ficou comprovado sobre o que está escrito no livro. Bem interessante. E agora, se a gente mudar o tempo de rotação da Lua em torno da Terra? –

falou Emily, curiosa para testar a sua hipótese.

– Se girarmos a Lua em torno de si própria mais rapidamente – disse Albert enquanto a girava mais rapidamente – ou se a girarmos mais devagar – agora Albert a gira mais lentamente – notem que o ponto vermelho fica fora da área visível para nós, da

Terra, o que significa que poderíamos ver a face oculta da Lua se isso ocorresse.

– Sabia! – exclamou Emily. – Bem que imaginei mesmo...

– A gente podia testar a Lua girando em torno da Terra sem rotacionar, não é mesmo? Só pra testar mesmo se não vai dar certo dessa forma também – disse Nilton.

– Girando a Lua em torno da Terra sem girar em torno de si mesma – disse Albert, enquanto a movia em torno da Terra de isopor – podemos ver que enxergaríamos todas

as suas faces.

– Hum... interessante – disseram Emily e Nilton quase ao mesmo tempo.

– Legal, né? Agora posso mostrar as fases da Lua? – perguntou Albert.

– Claro. Por que não? – disse Emily.

– Sim, estou curioso para saber o que acontece – disse Nilton.

Albert ligou a lâmpada que representa o Sol e começou a girar a Lua ao redor da Terra lentamente.

– Ah, só pra lembrar, antes que você continue, Albert, a Lua não tem luz própria. O brilho que vemos é a luz solar refletida na Lua. Desculpe interromper. Pode continuar,

Albert – falou Emily.

– Certo. Continuando. Vejam. À medida que a Lua viaja ao redor da Terra ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases, que variam gradualmente. Percebam que a face

iluminada é aquela voltada para o Sol. Assim, a fase da Lua representa o quanto dessa face iluminada está voltada para a Terra. Percebam aqui – disse Albert, posicionando a

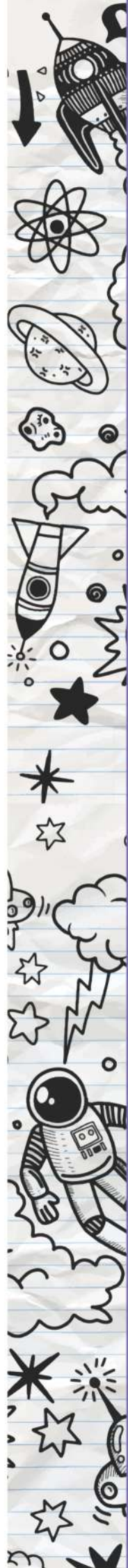
Lua entre a Terra e o Sol – que a face visível não recebe a luz do Sol, essa é a fase da Lua Nova. Quando a posiciono mais a leste do Sol, a face fica crescentemente mais iluminada. Essa fase se chama Quarto-Crescente. Agora, se eu mover a Lua na direção

oposta do Sol, quando vistos da Terra, vejam que nesta fase, toda a face visível está iluminada. É a chamada Lua Cheia. E, conforme a posiciono ao oeste do Sol, a porção da

face iluminada passa a ficar cada vez menor. É a chamada Lua Quarto-Minguante. E, assim, continua sucessivamente o ciclo de fases.

– Aaaaaaaaah, agora entendi! – exclamou Nilton. – As fases da Lua não estão relacionadas com a projeção da sombra que a Terra faz na Lua, mas sim se a face iluminada pelo Sol está ou não voltada para a Terra! Faz sentido!

– Exato! – exclama Albert.

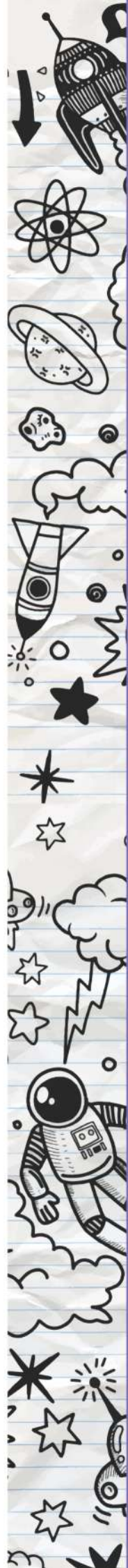


- Estou com fome – fala Emily. – Tá na hora do almoço já.
- Os outros dois concordam.
- Vamos almoçar? – sugere Albert.
- Certeza – concorda Nilton. – Minhas lombrigas já estão chorando aqui – sorri.
- Os outros dois sorriram também.
- “Tsc. Tsc. Tsc. Pfff”.
- O quê foi isso? – pergunta Nilton, tentando identificar o barulho.
- A lâmpada queimou – Albert fala, enquanto vê a maquete.
- Pronto. Agora a população da Terra morreu e acabou as fases da Lua – brinca Emily.
- Os três riram.
- Vou ter que arranjar um segundo Sol – brinca Albert.
- Novamente os três riram. Breve pausa. Nesse momento, Albert pega a maquete.
- Certo, gente, vamos pra casa agora? Estou realmente precisando almoçar – diz Nilton.
- Certo. Nos encontramos na aula de hoje? – pergunta Albert.
- Claro. Até à noite! – diz Emily.
- Até à noite! – diz os outros dois.
- Nesse momento cada um vai para a sua casa. Pensativos. Mais hipóteses surgirão.

REFERÊNCIAS:

BUENO, Chris. **Chegada do homem à Lua com 40 anos com nova missão.** Cienc. Cult. São Paulo, v. 61, n. 3, p. 19-20, 2009. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000300008&lng=en&nrm=iso>. acesso em 20 de junho de 2018.

CANALLE, J. B. G. **Explicando astronomia básica com uma bola de isopor.** Caderno Catarinense do Ensino de Física, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 317-334, 1999.



Referências

- ABAURRE, M. L. **Produção de texto: interlocução e gêneros**. São Paulo: Moderna, 2007.
- ALBUQUERQUE, F.; AZAMBUJA, R. R.; COSTA, D. K. D.; BASSO, N. R. S. Unidade de Aprendizagem: uma ação conjunta entre a graduação e a pós-graduação. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: VI ENPEC, 2007. p. 477-487.
- BRASIL. [Secretaria de Educação Fundamental (1998)]. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília, MEC/SEF: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- DIAS, W. S.; PIASSI, L.P. Por que a variação da distância Terra-Sol não explicam as estações do ano? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 29, n. 03, p. 325-329, Jul. 2007.
- FREITAS, D. L. L. D. M.; ARAÚJO, D. M. A. Astronomia em espaços não formais de educação: Ensinando sobre o sistema solar no planetário de Brasília. In: XXI JORNADA DE PESQUISA - SALÃO DO CONHECIMENTO, CIÊNCIA ALIMENTANDO O BRASIL. 21., 2016, Ijuí. **Anais...** Ijuí: UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2016. p. 20-26.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 156 - 170, Ago. 2009.
- KITZBERGER, D. O.; ROSA, V.; BARTELMEBS, R. C. Ensino por conto: seus benefícios para o aprendizado das fases da lua. In: BACALHAU, E. T.(Ed.) **Ciências Exatas e Computação: os desafios em tempos de modernidade**. Pontal do Paraná: UFPR, 2020. p. 226-239.
- GALIAZZI, M.C.; GARCIA, F.; LINDEMANN, R.. Construindo Caleidoscópios - organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Ed.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2004. p. 65-84.
- MELLO, S. A. Ciclo de atualização pedagógica – 1997: preparando a educação infantil do século XXI. Marília: Prefeitura Municipal - **Trabalhos com projetos: uma alternativa metodológica.**, 1997.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. O.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (Ed.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos**



tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 11-20.

NASCIMENTO, J. O. D.; NEIDE, I. G.; BORRAGINI, S. E. M. **Estações do ano por meio da modelagem computacional utilizando o Software Modellus X**. 2015. 24 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências exatas) - Setor de Pós-graduação em Ciências Exatas, Centro universitário UNIVATES, Lajeado (RS), 2015. Disponível em: https://www.univates.br/ppgece//media/pdf/2015/estacoes_do_ano_por_meio_da_modelagem_computacional_utilizando_o_software_modellus_x.pdf. Acesso em: 27 Jul. 2020.

OBA. Olimpíada Brasileira de Astronomia. Disponível em: <http://www.oba.org.br>. Acesso em: 15 Jun. 2020.

PEREIRA, S. D. M. L. **Materiais de apoio para professores: Ensino de Astronomia 3.º CEB**. 2009. 159f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e Química) – Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Aveiro (PA), 2009. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/2647/1/2010000435.pdf>. Acesso em: 27 Jul. 2020.

RODRIGUES, M. A. Os planetas do sistema solar em livros didáticos de Ciências da quinta série do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 2, n. 2, p. 01-10, Agost. 2007.

ROMANZINI, J.; BATISTA, I. L. Os Planetários como Ambientes Não-Formais para o Ensino de Ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC - Centro de educação em ciências, 2009. p. 215-226.

ROSA, V. **Ciência em forma de história para a compreensão dos conceitos científicos**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática) – Programa de pós-graduação em ensino de ciências naturais e matemática, Universidade de Blumenau, Blumenau (SC), 2010. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/FURB_d3b0949f196f433e216331edfe8076e3 Acesso em: 27 Jul. 2020.

ROSA, V.; ROSA, SANTOS D. S. D.; LEONEL, A. A. A arte de escrever contos para a aprendizagem significativa de conceitos científicos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 5, n.1, p. 33-56, Abr. 2015.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 01, p. 101-110, Dez. 2004.

TAXINI, C. L.; PUGA, C. C. I.; SILVA, C. S. F.; OLIVEIRA, R. R. Proposta de



uma sequência didática para o ensino do tema “Estações do Ano” no Ensino Fundamental. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p.81-97, Jan/Abr. 2012.



Sobre os Autores

Das organizadoras:

Roberta Chiesa Bartelmebs
Lilia Kelli da Silva

Dos autores das Unidades de Aprendizagem:

Roberta Chiesa Bartelmebs
Mikaela Teleken de Jezus
Débora Beatriz Götz
Camila de Andrade Pandini
Maria Milena Tegen Figueira
Danilo Oliveira Kitzberger
Anabelle Tait
Karin Ribeiro dos Santos

Dos autores dos contos:

Danilo Oliveira Kitzberger
Ígor Prochnow
Kelvis Andrei Kulhcamp
Ritchielli Cristine Schröder Coimbra
Valdir Rosa

Roberta Chiesa Bartelmebs



Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de Passo Fundo (2008), mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde pela Universidade Federal do Rio Grande (2012). Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Paraná. Tem experiência na área de Educação em Ciências, com ênfase no ensino de Astronomia no Ensino Fundamental.

E-mail: betachiesa@gmail.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/9317595909137662>





Lilia Kelli da Silva

Graduanda na Universidade Federal do Paraná em Licenciatura em Computação. Tem experiência na área de Educação Infantil, Marketing Digital, Design Gráfico e Digital. Participa de 2 (dois) projetos sendo um titulado como "MOOC: Analisando as características tecnológicas e pedagógicas subjacentes a produção de cursos que assumem esse formato" e outro titulado "Pesquisa em difusão e avaliação coletiva de conteúdos educacionais para o uso em sala de aula" em parceria com Portal MEC e Linux Educacional 6. Atualmente é pesquisadora em desenvolvimento na Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina - Palotina- PR.

E-mail: liliakelli90@gmail.com, liliakelli@ufpr.br

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/0035815837345448>



Mikaela Teleken de Jezus

Graduada em Licenciatura em Ciências Exatas na UFPR - Setor Palotina, com habilitação em Física. Atua na linha de pesquisa em Ensino de Astronomia. Participou de projetos na área de Ensino de Física, Ensino de Matemática e monitoria acadêmica como voluntária e bolsista e também como bolsista. Atualmente é integrante bolsista do projeto licenciar Astro educação.

E-mail: mikaelateleken@gmail.com, mikaelateleken@ufpr.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/7006462736596111>



Débora Beatriz Götz

Graduanda de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física da Universidade Federal do Paraná - UFPR. Exerce pesquisa na área de Astrofísica e Física de Partículas, participou de projetos nas áreas de ensino de astronomia, matemática e monitoria acadêmica como voluntária e bolsista.

E-mail: deborabiagotz@gmail.com, deborabg@ufpr.br

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/2837406733582279>



Camila de Andrade Pandini



Graduanda em Licenciatura em Física na Universidade Federal do Paraná, setor Palotina. Atualmente é integrante bolsista do projeto licenciar Astro educação.

E-mail: camila1999andrade@gmail.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/8758516013438243>

Maria Milena Tegon Figueira



Graduada em Licenciatura em Ciências Exatas na UFPR - Setor Palotina, com habilitação em Física. Atua na linha de pesquisa em Ensino de Astronomia. Também possui interesse na área de Ensino de Física, tendo participado de diversos projeto nessa área.

E-mail: milenategon@gmail.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/2219768650734064>

Danilo Oliveira Kitzberger



Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Possui graduação em Física (licenciatura) pela Universidade Federal do Paraná (2019) e formação técnica-profissional em informática (2013). Tem experiência em projetos de iniciação científica e extensão com foco no ensino de Ciências, Astronomia e Física.

E-mail: danilokitberger@gmail.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/8848794238291238>



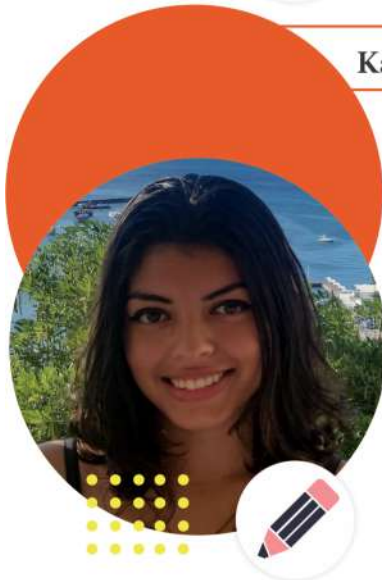


Anabelle Tait

Graduanda de Licenciatura em Ciências Exatas na Universidade Federal do Paraná do Setor - Palotina. Atua como bolsista financiada pelo CAPES no projeto PIBID - Iniciação a Docência, como voluntária no projeto de Iniciação Científica Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e como monitora da disciplina de Introdução à Física.

E-mail: anabellatay11@gmail.com

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/9586797177278308>



Karin Ribeiro dos Santos

Graduanda de Licenciatura em Ciências Exatas na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, com habilitação em Física. Atou na linha de pesquisa de Evasão e retenção do curso, e teve participação em pesquisa no projeto de Ensino de Astronomia. Atualmente é integrante voluntária do projeto de Cosmologia e astrofísica de objetos compactos.

E-mail: karinsantos.ribeiro@gmail.com,
karin.santos@ufpr.br

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/1345653777320948>

Contato:

Gostaria de ser informada ou informado sobre cursos, eventos e palestras sobre Educação em Astronomia desenvolvidos na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina?

Entre em contato pelo e-mail: roberta.bartelmebs@ufpr.br

