

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
CAMPUS CAMPO MOURÃO

**DESPERTANDO O INTERESSE PELA ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PARA OS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CAMPO MOURÃO
2024

ROSEMERY ISSA RIZK COSTA

**DESPERTANDO O INTERESSE PELA ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PARA OS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**
**Arousing interest in Astronomy: a teaching proposal for the early years of
Basic Education**

Este produto educacional é parte integrante da dissertação: O ENSINO DA ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 32 – UTFPR-CM, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Débora Ferreira da Silva
Coorientador: Prof. Dr. Michel Corci Batista

CAMPO MOURÃO

2024



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão**



ROSEMERY ISSA RIZK COSTA

O ENSINO DA ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Física Na Educação Básica.

Data de aprovação: 06 de Setembro de 2024

Dra. Debora Ferreira Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Aline Alves De Oliveira, Doutorado - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Dr. Michel Corci Batista, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Oscar Rodrigues Dos Santos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 06/09/2024.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OBJETIVOS.....	6
2.1	Objetivo geral.....	6
2.2	Objetivos específicos.....	7
3	JUSTIFICATIVA.....	7
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
4.1	Noções básicas de Astronomia	8
4.1.1	Os movimentos da Terra: rotação e translação.....	8
4.1.2	Os movimentos e as fases da Lua.....	12
5	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....	15
6	DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	16
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia está presente na vida dos seres humanos, uma vez que estuda os corpos celestes, seus movimentos e os fenômenos relacionados a eles. Geralmente, no Ensino Fundamental, nos anos iniciais, os professores se dedicam mais à alfabetização dos componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, preterindo os conteúdos de Ciências; nesse momento pós pandemia, tal situação ficou ainda mais evidente.

Em razão disto, este trabalho tem por objetivo desenvolver uma proposta de ensino com sugestões de experimentos, demonstrações e algumas atividades práticas, baseadas no pensamento vigotskiano, a fim de despertar nos estudantes o gosto pelo estudo da Astronomia, uma vez que ela pode aperfeiçoar habilidades e conhecimentos úteis para que os alunos entendam o Universo e tenham uma perspectiva mais ampla e fascinante da própria vida, bem como enriquecer a prática pedagógica dos professores, permitindo que estes se sintam apoiados e preparados para ministrar aulas acerca de temas correlacionados a noções básicas de Astronomia.

O produto educacional foi desenvolvido em uma turma de 5° ano numa escola municipal localizada no noroeste do estado do Paraná, no ano de 2023, por meio de uma proposta de ensino baseada no pensamento vigotskiano. O princípio básico de uma pedagogia de inspiração vigotskiana é que

todo conteúdo [...] pode ser ensinado por meio das mais variadas estratégias pedagógicas, desde que elas possibilitem o desencadeamento de interações sociais das quais participe o professor ou, eventualmente, outro parceiro mais capaz que domine cognitivamente o conteúdo que é o objeto de ensino dessa interação (Gaspar, 2014, p. 209).

Vale ressaltar que esta proposta de ensino é de suma importância, uma vez que as atividades aqui desenvolvidas são, a nosso ver, fundamentais para despertar nos estudantes o interesse pela Astronomia desde muito cedo. De acordo com a teoria vigotskiana, há ao menos duas vantagens ao se fazer uso de atividades experimentais em sala de aula: (1) a motivação dos alunos, sem a qual o pensamento – e por conseguinte, a aprendizagem – não pode se desenvolver, e (2) a *concretização* de conceitos (Gaspar, 2014).

A Astronomia é a uma ferramenta importantíssima para investigar os segredos do Universo. Embora seja um assunto complexo, quando proposta desde o Ensino Fundamental com sugestões de experimentos, demonstrações e outras atividades práticas, pode causar grande admiração nos estudantes, despertando sua curiosidade para a Ciência.

Dessa forma, o presente produto educacional tem como objetivo desenvolver uma proposta de ensino com sugestões de experimentos, demonstrações e algumas atividades práticas, baseadas no pensamento vigotskiano, a fim de despertar nos estudantes o gosto pelo estudo da Astronomia, uma vez que ela pode aperfeiçoar habilidades e conhecimentos úteis para que os alunos entendam o Universo e tenham uma perspectiva mais ampla e fascinante da própria vida, bem como enriquecer a prática pedagógica dos professores, permitindo que estes se sintam apoiados e preparados para ministrar aulas acerca de temas correlacionados a noções básicas de Astronomia.

A aplicação desta proposta de ensino, além de despertar nos estudantes o gosto pela Astronomia, teve como intuito proporcionar habilidades e conhecimentos úteis para entender o Universo e ter uma perspectiva mais ampla e fascinante da nossa própria vida; além disso, objetivou qualificar os professores, que poderão se sentir mais preparados para ministrar as aulas de Ciências.

Os conteúdos trabalhados foram:

- (1) Os movimentos da Terra (rotação e translação) e sua associação aos períodos diários e às estações do ano;
- (2) A periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes.

Foram necessários oito encontros, com uma carga horária total de 16 horas. Participaram da pesquisa, em média, 21 estudantes, com aproximadamente 9 e 10 anos de idade.

Cabe destacar que os encontros com os estudantes aconteceram em horário de aula e encontram-se descritos no Quadro 1, abaixo:

Quadro 1 – Estrutura dos encontros para aplicação do produto.

Encontros	Duração	Ações
Encontro 1	2 horas/aula	Apresentação da proposta de ensino aos estudantes e verificação, por meio de questionário, das concepções espontâneas dos mesmos sobre Astronomia.
Encontro 2	2 horas/aula	Discussão dos movimentos de rotação e translação da Terra.
Encontro 3	2 horas/aula	Retomada da discussão.
Encontro 4	2 horas/aula	Associação dos movimentos da Terra às estações do ano.
Encontro 5	2 horas/aula	Discussão acerca da periodicidade das fases da Lua.
Encontro 6	2 horas/aula	Construção da caixa das fases da Lua.
Encontro 7	2 horas/aula	Visita ao Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR – Campus Campo Mourão e apreciação do Show da Física.
Encontro 8	2 horas/aula	Retomada final.

Fonte: Autoria própria (2023).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma proposta de ensino com sugestões de experimentos, demonstrações e algumas atividades práticas, baseadas no pensamento vigotskiano, a fim de despertar nos estudantes o gosto pelo estudo da Astronomia, uma vez que ela pode aperfeiçoar habilidades e conhecimentos úteis para que os alunos entendam o Universo e tenham uma perspectiva mais ampla e fascinante da própria vida, bem como enriquecer a prática pedagógica dos professores, permitindo que estes se sintam apoiados e preparados para ministrar aulas acerca de temas correlacionados a noções básicas de Astronomia.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Fazer o levantamento das concepções que os estudantes já têm sobre Astronomia;
- ✓ Estudar os principais movimentos da Terra, como rotação e translação, e associá-los às estações do ano;
- ✓ Examinar a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu.

3 JUSTIFICATIVA

A Astronomia, segundo Watzeck (2022), é a mais antiga das ciências; desde a pré-história descobertas arqueológicas têm fornecido evidências de observações astronômicas. Atualmente, a Astronomia pode fornecer diversos conhecimentos sobre os corpos celestes, seus movimentos e os fenômenos relacionados a eles.

Por isso, este produto educacional se justifica com o intuito de despertar nos estudantes, a partir do desenvolvimento de atividades experimentais, o interesse pela Astronomia desde muito cedo. Apesar da importância deste tipo de atividade, experimentos, demonstrações e outras atividades práticas dificilmente acontecem no cotidiano escolar, seja por falta do espaço físico adequado ou até mesmo por despreparo dos professores em virtude da sua formação.

De acordo com a teoria vigotskiana, há ao menos duas vantagens ao se fazer uso de atividades experimentais em sala de aula: (1) a motivação dos alunos, sem a qual o pensamento – e, por conseguinte, a aprendizagem – não pode se desenvolver, e (2) a concretização de conceitos (Gaspar, 2014). O autor reforça que “[...] a motivação é a origem do pensamento, o estudo da motivação pode ser considerado o ponto de partida de qualquer processo de aprendizagem fundamentado em sua teoria [...]” (Gaspar, 2014, p. 176).

Diante de tais colocações, justifica-se a importância do desenvolvimento de atividades experimentais, visto que elas têm o potencial de motivar os estudantes, “pela possibilidade de se prever e, em seguida, conferir o resultado de algumas experiências”, além de proporcionar “a concretização de conceitos físicos, princípios e leis da Física” (Gaspar, 2014, p. 228).

Vale lembrar que a Astronomia nos auxilia na compreensão de fenômenos naturais, como os movimentos de rotação e translação da Terra e sua associação aos períodos diários e às estações do ano, e a periodicidade das fases da Lua.

Acredita-se que a aplicação desta proposta de ensino, além de despertar nos estudantes o gosto pela Astronomia, poderá proporcionar habilidades e conhecimentos úteis para entender o Universo e ter uma perspectiva mais ampla e fascinante da nossa própria vida; além disso, qualificará os professores, que poderão se sentir mais preparados para ministrar as aulas de Ciências.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Noções básicas de astronomia

4.1.1 Os movimentos da Terra: rotação e translação

A Astronomia, ciência que estuda os corpos celestes, sua origem e seus movimentos, é um dos conteúdos abordados pela Física e também na disciplina de Ciências. Ela está presente na grade curricular dos anos iniciais do Ensino Fundamental, além, claro, de fazer parte da vida dos seres humanos e ser parte integrante dos currículos escolares.

Segundo Martins (2020, p. 16), “a Astronomia torna possível a inter-relação de conceitos e conteúdos das diversas disciplinas, e desperta interesse nos alunos”. A autora completa que essa curiosidade pode ser a base necessária para que os estudantes sejam estimulados a estudar e a compreender as disciplinas das áreas exatas.

De acordo com Quaresma *et al.* (2019), oficialmente, na década de 1960 a Astronomia deixa de ser considerada disciplina específica e, com a reforma educacional de 1996, passa a compor a área de Ciências Naturais. No entanto, em 2017, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Astronomia passa a ser parte componente da área “Ciências Naturais e suas Tecnologias”.

Quaresma *et al.* (2019) também apontam que a Astronomia possui um caráter investigativo que desperta o interesse e a curiosidade das pessoas, mesmo que estas não possuam conhecimentos científicos, o que lhe confere um grau de importante

ferramenta na motivação dos alunos no que se refere ao estudo de disciplinas como Ciências, Biologia e Física.

No estudo de conceitos básicos de Astronomia, os movimentos da Terra e a periodicidade das fases da Lua são conceitos que despertam a curiosidade das crianças desde cedo. Segundo Passos e Silva (2013), os principais movimentos da Terra são a rotação e a translação. Os autores destacam que a rotação é o movimento da Terra em torno do seu eixo próprio (linha imaginária que vai de um polo a outro, passando pelo centro do planeta). Esse movimento determina a existência e a duração dos dias e das noites, uma vez que uma volta completa da Terra em torno do seu eixo ocorre, aproximadamente, a cada 24 horas.

Já o movimento de translação, de acordo com os autores supracitados, é aquele em que a Terra dá uma volta ao redor do Sol. Esse movimento tem a duração aproximada de 365 dias – um ano.

Devido ao movimento de translação da Terra em torno do Sol, o Sol aparentemente se move entre as estrelas, ao longo do ano, descrevendo uma trajetória na esfera celeste chamada eclíptica. A eclíptica é um círculo máximo que tem uma inclinação de $23^{\circ}27'$ em relação ao equador celeste. E essa inclinação que causa as estações do ano (Oliveira Filho; Saraiva, 2014, p. 43).

Oliveira Filho e Saraiva (2014) destacam que uma forma simples de “ver” o movimento do Sol durante o ano é com a utilização do gnomon, que nada mais é do que uma haste vertical fincada no solo, como se observa na Figura 5, a seguir. Em relação ao movimento do Sol observado com o auxílio do gnomon, os autores destacam que

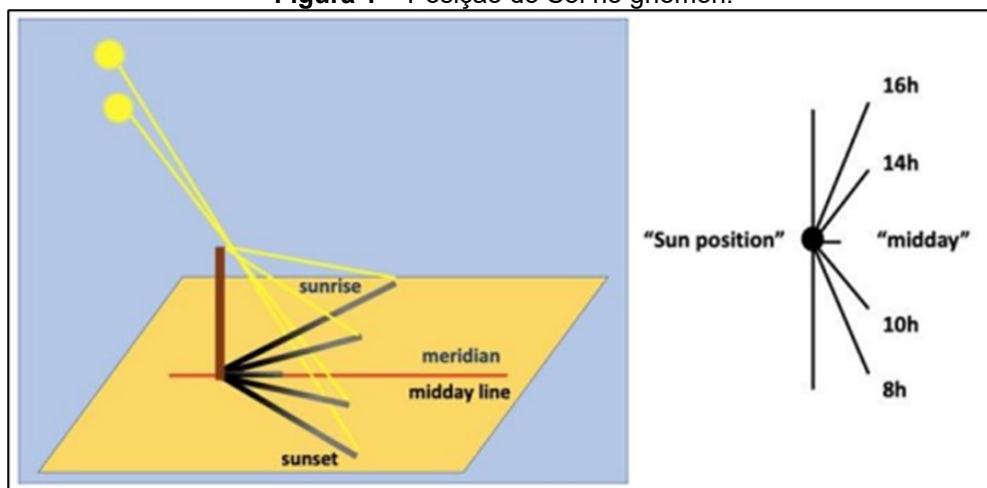
Durante o dia, a haste, ao ser iluminada pelo Sol, forma uma sombra cujo tamanho depende da hora do dia e da época do ano. A direção da sombra ao meio-dia real local nos dá a direção norte-sul. Ao longo de um dia, a sombra é máxima no nascer e no ocaso do Sol, e é mínima ao meio-dia. Ao longo de um ano (à mesma hora do dia), a sombra é máxima no solstício de inverno, e mínima no solstício de verão (Oliveira Filho; Saraiva, 2014, p. 43).

De acordo com os autores citados, observando-se a variação do tamanho da sombra do gnomon ao longo do ano, os antigos determinaram o comprimento do ano das estações ou ano tropical, que de acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014, p. 39)

é o período de revolução da Terra em torno do Sol com relação ao Equinócio Vernal, isto é, com relação ao início das estações. Seu comprimento é 365,2422 dias solares médios, ou 365d 5h 48m 46s. Devido ao movimento de precessão da Terra, o ano tropical é levemente menor do que o ano sideral. O calendário se baseia no ano tropical.

Oliveira Filho e Saraiva (2014) destacam que o ano do calendário gregoriano tem 365,2425 dias solares médios e o ano tropical, que é medido em relação aos equinócios, é vinte minutos mais curto que o ano sideral, que é medido em relação às estrelas.

Figura 1 – Posição do Sol no gnomon.



Fonte: Batista *et al.* (2022).

De forma resumida, pode-se dizer que devido à inclinação de aproximadamente 23° (vinte e três graus), em momentos distintos no decorrer do ano, certa região da Terra não recebe a mesma quantidade de irradiação solar que outra. Essa característica interfere no clima do planeta, originando as estações do ano. A Figura 2 ilustra esse movimento de translação, com a indicação das estações do ano.

Figura 2 – Indicação do movimento de translação.



Fonte: Alves, Turcatel e Boligian, 2021, p. 19.

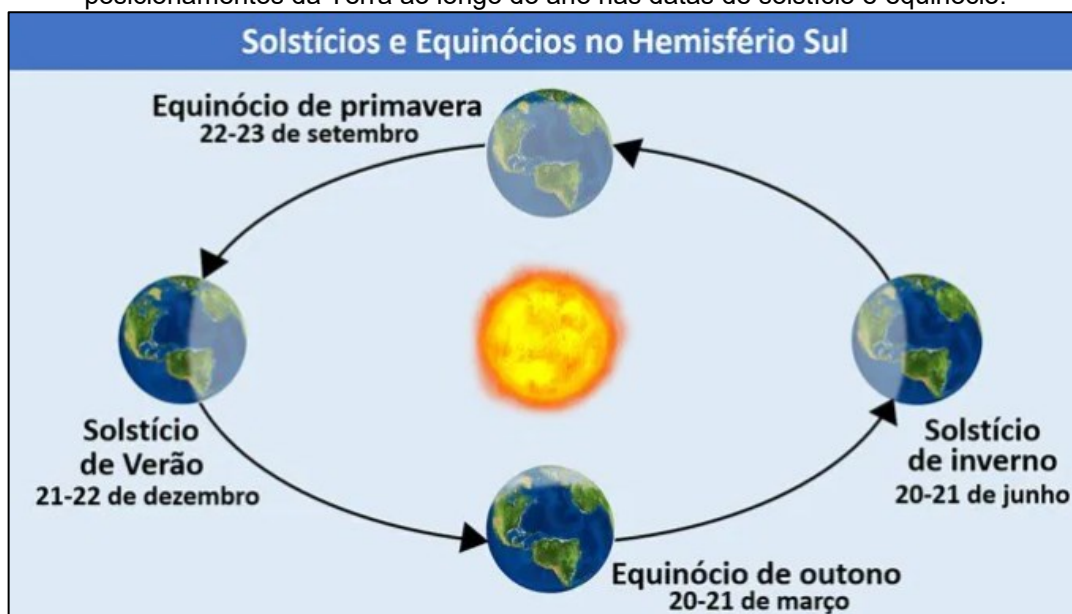
Portanto, as estações do ano constituem um fenômeno consequente da inclinação da Terra em relação ao plano de sua órbita, o que faz com que os hemisférios recebam uma quantidade de iluminação (do Sol) diferente e não o afastamento da Terra em relação ao Sol durante o movimento de translação, como muitas vezes é repassado aos estudantes (Langhi, 2007).

Pode-se dizer que, graças ao movimento de rotação da Terra, “ao longo de um ano o nosso planeta passa por quatro posições particulares: dois solstícios que marcam os inícios do verão e do inverno, e dois equinócios que marcam os inícios da primavera e do outono” (Martins, 2020).

Para o hemisfério Sul, o início da estação do inverno é marcado pelo solstício de inverno, o qual ocorre em torno de 21 de junho, momento em que ocorre a noite mais longa e o dia mais curto do ano. O começo da estação do verão é marcado pelo solstício de verão, que ocorre por volta do dia 21 de dezembro, quando ocorre o dia mais longo e a noite mais curta do ano. Após o solstício de verão, normalmente por volta do dia 20 de março, ocorre o equinócio de outono do hemisfério Sul; já o equinócio de primavera ocorre após o solstício de inverno, por volta do dia 20 de setembro. Esses eventos são marcados pelas datas em que o dia e a noite têm o mesmo número de horas (Ferreira et al., 2012, p. 12).

“Os solstícios ocorrem no ponto em que a trajetória do Sol cruza as linhas imaginárias dos trópicos celestiais. Já os equinócios ocorrem no ponto em que a trajetória do sol cruza a linha imaginária do equador celestial” (Ferreira *et al.*, 2012, p. 12), como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Desenho esquemático com o Sol, representado ao centro da figura, e os respectivos posicionamentos da Terra ao longo do ano nas datas de solstício e equinócio.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/solsticio-equinocio/>

Desta forma, o fenômeno das estações do ano é causado pelo movimento de translação da Terra ao redor do Sol e pela inclinação do eixo de rotação terrestre e não têm nada a ver com a aproximação maior ou menor entre a Terra e o Sol, como muitos pensam (e às vezes até ensinam nas escolas de forma errônea), como afirmam Langhi e Nardi (2007).

4.1.2 Os movimentos e as fases da Lua

No que se refere à Lua, Passos e Silva (2014) enfatizam que ela é um satélite natural da Terra, ou seja, ela gira ao redor do nosso planeta. Além disso, é um astro que não tem atmosfera e não possui luz própria, sendo iluminada pelo sol.

Cruz (2022, s.p) descreve a Lua como sendo

o único satélite natural da Terra e o quinto maior do Sistema Solar. Ela se formou, há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, do impacto de um grande corpo celeste com o planeta, e desde então realiza a sua órbita ao redor dele e também do Sol. A forma como a luz solar incide sobre a sua superfície e como a enxergamos da Terra produz as diferentes fases da Lua. Além disso, ela interage com o nosso planeta e dá origem às marés e aos eclipses.

De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014, p. 51),

A Lua é o corpo celeste mais próximo da Terra (...). O valor atual da distância da Lua (...) varia de 356.800 km a 406.400 km, com um valor médio de 384.000 km. A excentricidade da órbita da Lua é de 0,0549. O plano orbital da Lua tem uma inclinação de $5^{\circ}9'$ em relação à eclíptica. Apesar desse ângulo permanecer aproximadamente constante, o plano orbital não é fixo, movendo-se de maneira tal que seu eixo descreve um círculo completo em torno do eixo da eclíptica num período de 18,6 anos. (...) a órbita da Lua tem uma inclinação que varia de $18,4^{\circ}$ ($23,5^{\circ} - 5,15^{\circ}$) a $28,7^{\circ}$ ($23,5^{\circ} + 5,15^{\circ}$). Em relação ao equador da Lua, o seu plano orbital tem uma inclinação de menos do que 1° . O diâmetro aparente médio da Lua é de $31'5''$ ($0,518^{\circ}$), o mesmo tamanho do diâmetro aparente do Sol. Sabendo que a distância média da Lua é de 384.000 km, se deduz que seu diâmetro é de 3476 km ($D=384.000 \text{ km} \times \text{sen } 0,518$). A sua massa é de $1/81$ da massa da Terra¹.

Quando os autores supracitados destacam a excentricidade da órbita da Lua referem-se ao fato desta também ocorrer em elipse, como trata a primeira Lei de Kepler (ou Lei das órbitas) segundo a qual os planetas descreveriam órbitas elípticas em torno do Sol e que este ocuparia o pericentro da elipse descrita (Lucas, 2007).

No que se refere à formação geológica da Lua e seu relevo, Tizzo (2022) explica que geoquimicamente a crosta, o manto e o núcleo da Lua são diferentes,

¹Tomando a massa da Terra como $5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$, a massa da Lua seria de $7,373 \times 10^{22} \text{ kg}$.

sendo que sua superfície é formada por complexos acidentes geográficos que combinam diferentes processos por impactos de meteoritos e atividade vulcânica.

De acordo com Tizzo (2022), a camada da superfície lunar é formada por poeira porosa com 5 a 10 m de espessura chamada de regolito lunar. A superfície lunar é rica em sílica, dióxido de titânio e óxidos de alumínio, além de cal, magnésio, cromo, ferro e sódio.

No que se refere ao relevo, as planícies lunares são escuras e inóspitas, fáceis de serem observadas a olho nu e, devido ao pensamento dos antigos astrônomos de que essas planícies continham água, elas são chamadas de mares e cobrem 31% da superfície lunar. Os mares lunares são grandes depósitos de lava de basalto antigo (Tizzo, 2022).

De acordo com Cruz (2022), a Lua possui uma camada atmosférica muito fina e frágil chamada de exosfera, que não a protege de nada e, em virtude disto, observa-se em sua superfície uma série de crateras causadas pelo impacto de meteoritos, escombros e camadas de detritos rochosos (regolitos) e pó, desenvolvidos em função desses impactos.

“Com relação às temperaturas, a variação é muito grande entre o hemisfério que está recebendo iluminação no momento e o seu oposto”, pois, o primeiro, “tem temperatura de até 127 °C, enquanto na face não iluminada pelo Sol a medição é de -173 °C” (Cruz, 2022, p. 3).

Quando se fala em fases da lua, remete-se às formas como a Lua é vista da Terra; elas dependem da posição da Lua e da Terra em relação ao Sol. Cada fase dura aproximadamente sete dias. Tem-se a fase cheia, que parece um disco iluminado, ou seja, toda a face iluminada da Lua está voltada para a Terra; a fase minguante, que conforme a Lua gira ao redor da Terra, a fase iluminada voltada para nós vai diminuindo; a fase nova, em que a face iluminada não pode ser vista da Terra; e a fase crescente, durante a qual a Lua continua a girar e a cada dia a sua face iluminada vai se voltando para a Terra, até ficar “cheia” novamente (Passos; Silva, 2013)².

²A Lua Nova se caracteriza pela face visível da Lua não receber luz solar, pois ambos os astros estão na mesma direção, assim a face iluminada está oposta à Terra. Nesta fase a Lua nasce e se põe aproximadamente junto com o Sol. Um dia após a fase Nova, a Lua começa a fase Crescente, e vai ficando cada vez mais a leste do Sol. A Lua está visível no início da noite e no lado oeste do céu, onde enxergamos apenas uma estreita faixa da sua face iluminada. À medida que os dias vão passando, a faixa iluminada voltada para a Terra vai se tornando cada vez maior. Aproximadamente 7 dias após a Lua Nova, ela apresenta metade (50%) do seu disco iluminado voltado para a Terra. A está fase

Silva, Guimarães e Passos (2021, p. 1153) trazem a seguinte explicação:

O ciclo completo [da Lua] tem duração de aproximadamente 29,5 dias e é denominado por lunação. Esse fenômeno é bem compreendido desde a antiguidade. As fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo que tem luz própria, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol. Culturalmente, apenas as quatro fases mais características do ciclo são lembradas – Lua Nova, Lua Quarto-Crescente, Lua Cheia e Lua Quarto-Minguante (...).

Os autores também relatam que as fases recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua varia de dia para dia e, em virtude disto, “os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%)” (Silva; Guimarães; Passos, 2021, p. 1154). A Figura 4 contempla as oito fases da Lua, sendo quatro principais (nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante) e quatro de transição (minguante, minguante gibosa, crescente gibosa e crescente).



Fonte: <https://www.preparaenem.com/fisica/fases-lua.htm>

chamamos de Quarto-Crescente. Nesta fase a Lua nasce aproximadamente ao meio dia e põe aproximadamente a meia noite. Visto da Terra, Sol e Lua estão defasados de 90° . Após este dia o disco da Lua iluminado pelo Sol, continua a crescer, até estar completamente iluminado, ou seja, 100% do disco iluminado está voltado para a Terra que é a fase Lua Cheia. A lua nasce aproximadamente às dezoito horas e se põe aproximadamente às seis horas da manhã. Sendo assim Sol e Lua encontram-se em oposição, defasado de 180° visto da Terra. Seguindo o seu movimento a Lua passa a se movimentar na direção do Sol, e seu disco vai diminuindo a luminosidade, até chegar novamente à metade do disco estar iluminado, onde a Lua atinge o Quarto Minguante. A Lua nasce aproximadamente à meia noite e se põe aproximadamente ao meio dia. Isto vai continuar pelos próximos dias, até chegar novamente na Lua Nova, onde 0 % do disco lunar vai estar iluminado pela Terra e voltado para ela (Damasceno, 2016, p. 82).

De acordo com Damasceno (2016), conforme a Lua se movimenta ao redor da Terra, ela passa por uma sucessão de fases e seu formato varia gradativamente, devido ao fato de a Lua não ser um corpo luminoso e sim um corpo iluminado pela luz vinda do Sol, como foi explicado por Aristóteles (384 a 322 a.C.).

5 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Este produto educacional foi desenvolvido por meio de uma proposta de ensino com sugestões de experimentos, demonstrações e outras atividades práticas, baseadas no pensamento vigotskiano.

Acredita-se que a aplicação desta proposta de ensino, além de despertar nos estudantes o gosto pela Astronomia, poderá proporcionar habilidades e conhecimentos úteis para entender o Universo e ter uma perspectiva mais ampla e fascinante da nossa própria vida; além disso, qualificará os professores, que poderão se sentir mais preparados para ministrar as aulas de Ciências.

Os conteúdos que compõem esta proposta de ensino são:

- (1) Os movimentos da Terra (rotação e translação) e sua associação aos períodos diários e às estações do ano;
- (2) A periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes.

A proposta de ensino se baseou no desenvolvimento das seguintes atividades:

- (1) Aplicação de um questionário (estruturado pela pesquisadora) para conhecer o que os estudantes sabem sobre o tema abordado;
- (2) Compartilhamento, com toda a turma, de um texto sobre os movimentos de rotação e translação;
- (3) Confeção, com os alunos, de um modelo de representação de tais movimentos;
- (4) Exibição de um vídeo sobre os movimentos de rotação e translação;

- (5) Compartilhamento, com toda a turma, de um texto sobre a Lua para realização de um diário (“Meu Diário da Lua”);
- (6) Construção, com os alunos, de uma caixa que representa as fases da Lua (“Caixa das fases da Lua”);
- (7) Realização de debates e rodas de conversa a cada encontro como forma de identificação de indícios de aprendizagem;
- (8) Visita ao Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR campus Campo Mourão.

Nesta proposta de ensino levou-se em consideração que a avaliação é um processo contínuo que deve valorizar principalmente o desempenho dos estudantes nas atividades práticas e nos debates realizados em sala de aula.

Em se tratando de um processo contínuo, além dos debates e rodas de conversa gerados a partir da discussão dos conteúdos desenvolvidos a cada encontro, sugere-se também a aplicação de um questionário de autoavaliação como forma de fazer com que o estudante reflita sobre seu desempenho durante o processo de ensino-aprendizagem.

6 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

1º ENCONTRO DESCOBRINDO AS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS

Como atividade inicial, a proposta de ensino deve ser apresentada aos alunos numa linguagem clara e objetiva. Peça aos alunos que respondam ao questionário inicial para observar as concepções espontâneas destes acerca da Astronomia.

MODELO DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Escola Municipal Paulo Freire – EIEF

Estudante: _____

Professor(a): _____ Dia: ____ / ____ / ____

Componente Curricular: _____ Turma: _____ Período: _____

Primeiro encontro: Apresentação da proposta de ensino aos estudantes e levantamento, por meio de questionário, das concepções espontâneas dos estudantes sobre Astronomia.

1) Você já ouvir falar em Astronomia em algum momento durante a escola? Em qual disciplina?

2) Você sabe o que estudam os astrônomos?

3) O planeta Terra realiza alguns movimentos. Você sabe o nome de algum deles?

4) Por que a noite é escura se há tantas estrelas no céu?

5) Você acha que o Sol gira em torno da Terra ou a Terra gira em torno do Sol?

6) Você sabe por que existem os dias e as noites?

7) O que você sabe sobre a Lua?

8) Você sabe quantas fases tem a Lua?

9) Você sabe quantos dias aproximados dura cada fase da Lua?

Em continuidade, para discutir alguns dos temas apresentados no questionário inicial, realize uma roda de conversa e apresente um vídeo com algumas curiosidades sobre Astronomia³.

2º ENCONTRO
DISCUTINDO OS MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO E TRANSLAÇÃO DA
TERRA.

³Astronomia – Curiosidade. Disponível em:

Nesse encontro, proponha a leitura conjunta de um texto referente aos movimentos de rotação (giro que a Terra faz em torno de si própria) e de translação (giro que a Terra faz em torno do Sol) da Terra.

TEXTO A SER APRESENTADO NO SEGUNDO ENCONTRO

MOVIMENTOS DA TERRA

Todos os dias ao amanhecer o Sol clareia o céu. Você já reparou que de manhã o Sol está numa posição e no fim da tarde, em outra posição?

Ao contrário do que parece, o planeta Terra está em constante movimento, ele não está sempre parado como nós percebemos, ele está o tempo inteiro girando, mas seu movimento é tão lento que nem notamos.

A Terra não está parada no espaço e realiza vários movimentos, todos ao mesmo tempo. Porém, dois desses movimentos são os mais conhecidos: o movimento de rotação e o movimento de translação.

Movimento de Rotação

O movimento de rotação acontece quando a Terra se desloca em torno do seu próprio eixo, que é um pouco inclinado em relação ao plano de sua órbita, realizando um movimento de 360° , ou seja, é quando o planeta gira em torno dele mesmo, da mesma forma que gira um pião.

O movimento acontece do oeste para o leste, e para dar uma volta completa de 360° o planeta demora 23 horas e 56 minutos, ou seja, um dia. É por causa da rotação, então, que todos os dias observamos o Sol nascer e se pôr.

Como o planeta é redondo, um lado dele está voltado para o Sol e é iluminado (dia), enquanto o outro está contra o Sol e não é iluminado por ele, mas sim pelo reflexo do Sol na Lua (noite). Então, com a rotação, o planeta gira e faz com que o lado que é noite se torne dia, e o dia se torne noite, e depois tudo troque novamente.

Movimento de Translação

Enquanto a Terra gira em torno de seu eixo de rotação, ela também gira em torno do Sol, sendo esse movimento conhecido como translação. O Sol é uma estrela tão grande que, para dar uma volta ao seu redor, a Terra demora 365 dias, e é

justamente essa contagem que levamos em consideração para determinar os anos. Cada ano tem 365 dias e, quando o planeta dá uma volta completa ao redor do Sol, nós comemoramos o ano novo.

Fonte: Adaptado de Educação e Transformação, 2020.

Na sequência, os alunos devem resolver uma lista com atividades referentes ao conteúdo trabalhado neste encontro. Ao final, apresente o vídeo “Rotação e translação – rioeduca na TV 5º ano”⁴.

LISTA DE ATIVIDADES DO SEGUNDO ENCONTRO

Escola Municipal Paulo Freire – EIEF

Estudante: _____

Professor(a): _____ **Dia:** ____ / ____ / ____

Componente Curricular: _____ **Turma:** _____ **Período:** _____

1) Escreva R para movimento de Rotação e T para movimento de Translação:

- () É o movimento que a Terra executa em torno de si mesma.
- () Tem a duração de 24 horas.
- () É o movimento que a Terra executa em torno do Sol.
- () É responsável pela ocorrência dos dias e das noites.
- () Tem a duração de, aproximadamente, 365 dias.

2) Ilustre, da sua maneira, os movimentos de rotação e translação.

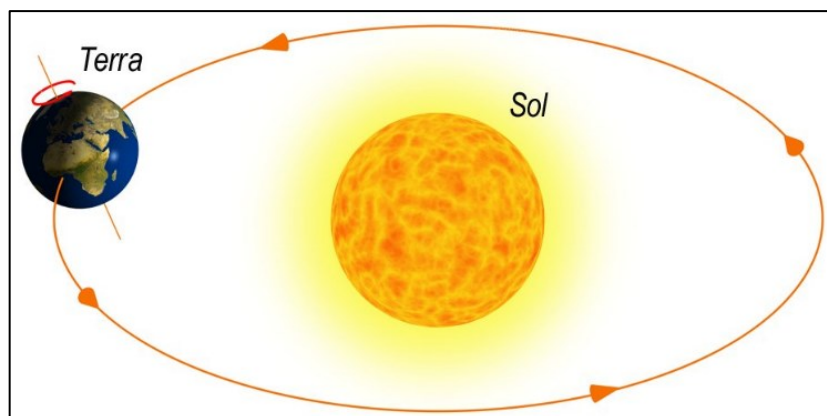
⁴Rotação e translação – rioeduca na tv 5º ano. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6CWy1NopUPY>. Acesso em: 10 abr. 2023.

3) Marque corretamente:

O movimento de rotação acontece no sentido: () anti-horário; () horário.

O movimento representado na imagem abaixo é de: () rotação; () translação.

Figura 1 – Movimentos de rotação e translação da Terra.



Fonte: <https://blogdoenem.com.br/wp-content/uploads/2014/06/translacao-terra.png>

3º ENCONTRO RETOMANDO DISCUSSÕES

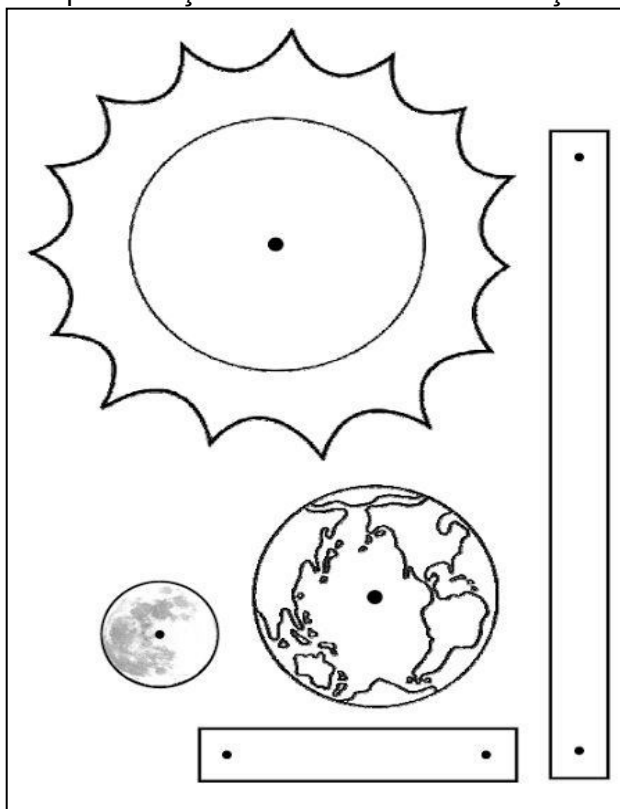
No terceiro encontro deve ser feita uma retomada do conteúdo para a discussão acerca dos movimentos de rotação e translação da Terra. Como complemento, apresente o vídeo intitulado “Rotação e translação da Terra”⁵.

Na sequência, apresente outro vídeo⁶no intuito de ilustrar o passo a passo da confecção do experimento “Modelo individual de planetário”. Tal experimento é realizado com os alunos para demonstrar os principais movimentos da Terra.

⁵VÍDEO. **Rotação e translação da terra.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZA2yfBMfkAE>

⁶VÍDEO. **ATIVIDADE: Movimento de Rotação e translação da terra.** Disponível em: https://www.google.com/search?q=dinamica+movimento+de+rota%C3%A7%C3%A3o+da+terra+5+ano&rlz=1C1ISCS_pt-PTBR945BR945&sxsrf=AJOqlzWrqefw9oVIFnOW5WQD5flqztsBg:1675600827909&source=lnms&tbn=vid&sa=X&ved=2ahUKEwi824fBs_78AhVfRLqEHaj3BCUQ_AUoAnoECAEQBA&biw=1517&bih=694&dpr=0.9#fpstate=ive&vld=cid:4a842f29,vid:AXiVkf6fR7w

Figura 2 – Modelo de representação dos movimentos de rotação e translação da Terra.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/329818372722762219/>

Durante a confecção do planetário individual, o(a) professor(a) também deverá fazer um paralelo entre o modelo confeccionado pelos alunos e o modelo de planetário disponível em algumas escolas da rede básica de ensino, conforme Figura 3.

Figura 3 – Modelo de planetário disponível em algumas escolas da rede básica de ensino.



Fonte: Autoria própria (2023).

4º ENCONTRO RETOMANDO CONTEÚDOS

Neste encontro, realize a retomada dos conteúdos trabalhados nos encontros anteriores, referentes aos movimentos de rotação e translação da Terra. Na sequência, distribua um texto referente às estações do ano para que os alunos façam a associação entre os movimentos de rotação (dias e noites) e translação (estações do ano) a partir da construção do experimento do planetário individual.

TEXTO A SER APRESENTADO NO QUARTO ENCONTRO

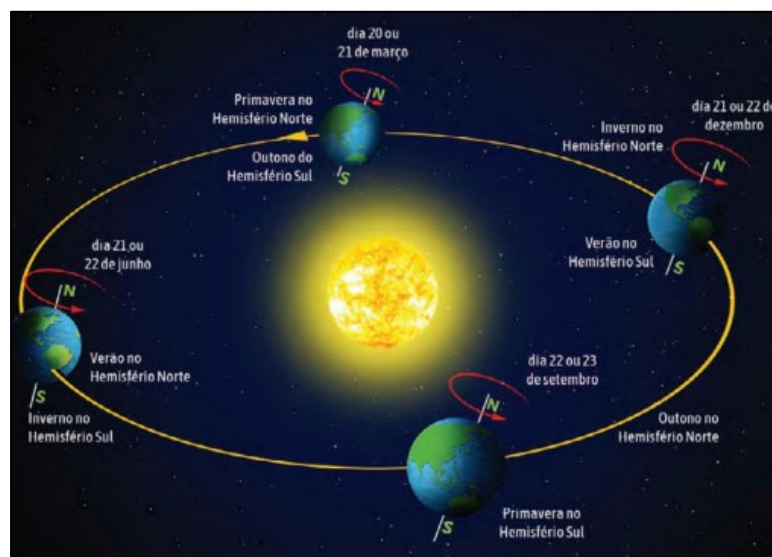
O MOVIMENTO DE TRANSLAÇÃO E AS ESTAÇÕES DO ANO

Você sabia que as estações do ano acontecem por causa da translação? Isso mesmo! Esse movimento do planeta faz com que aconteçam alterações nas inclinações dos raios solares que chegam à Terra, fazendo com que em uma determinada época do ano os raios cheguem mais intensos, e em outra época cheguem bem menos intensos. As quatro estações do ano existentes são: verão, outono, inverno e primavera.

As estações do ano não são provocadas pela variação na distância orbital da Terra em relação ao Sol e sim pela variação de temperatura no globo terrestre devido a inclinação do eixo rotacional da Terra em relação ao sistema solar.

Devido a essa inclinação de aproximadamente vinte e três graus, uma certa região da Terra não recebe a mesma quantidade de irradiação solar. Essa característica interfere no clima do planeta, originando as estações. A figura a seguir ilustra esse movimento de translação, com a indicação das estações do ano.

Figura 4 – Movimento de translação com indicação das estações do ano.



Fonte: Alves, Turcatel e Boligian, 2021, p. 19.

O que não podemos esquecer é que as estações do ano são bem definidas em certas latitudes, pois, quando observamos os polos ou o equador, percebemos que ocorre uma variação relativamente grande na amplitude térmica. No Brasil, em certas regiões, as estações não são bem definidas.

Como a maior parte do território brasileiro está localizada em uma região do planeta em que predominam os climas quentes (zona tropical da Terra), as temperaturas do país são relativamente altas durante o ano todo. Por isso, a característica que define melhor a mudança das estações do ano no Brasil é a quantidade de chuvas: há uma estação mais seca e outra mais chuvosa durante o ano. A exceção está nos estados da região Sul, onde o inverno pode ser um pouco mais rigoroso, com dias de temperaturas bem baixas.

Fonte: Adaptado de Ferreira (2008).

Após a discussão do texto, no intuito de complementá-lo, apresente o vídeo “Estações do Ano - mais um efeito da translação”⁷.

⁷Vídeo: Estações do Ano - mais um efeito da translação. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wodOww43nHA>

PROPOSTA DE ATIVIDADE

Solicite que os estudantes construam um texto explicando, do modo deles, o que foi entendido com a construção do modelo de representação dos movimentos de rotação e translação da Terra.

5° ENCONTRO RETOMANDO CONTEÚDOS

Neste encontro, faça a retomada da discussão proposta no encontro anterior, referente à associação dos movimentos da Terra às estações do ano. Logo após, faça a leitura e a discussão de um texto com informações sobre a Lua.

TEXTO A SER APRESENTADO NO QUINTO ENCONTRO

A Lua

A Lua é o satélite natural da Terra. É um astro que gira ao redor do nosso planeta. Além disso, não tem atmosfera e não possui luz própria, sendo iluminada pelo Sol.

As fases da Lua (lua cheia, lua minguante, lua nova e lua crescente) são as formas como a Lua é vista da Terra e dependem da posição da Lua e da Terra em relação ao Sol. Cada fase dura aproximadamente 7 dias.

Fases da Lua

- Lua cheia: a Lua parece um disco iluminado. Toda a face iluminada da Lua está voltada para a Terra;
- Lua minguante: conforme a Lua gira ao redor da Terra, a face iluminada, voltada para nós, vai diminuindo;
- Lua nova: a face iluminada não pode ser vista da Terra;

- Lua crescente: a Lua continua a girar e, a cada dia, a sua face iluminada vai se voltando para a Terra, até a Lua ficar “cheia” novamente.

Fonte: Passos; Silva, 2013.

Após a exploração do texto, solicite aos estudantes que realizem um diário sobre a Lua, com a seguinte proposta: observar a Lua todos os dias durante dois meses. Neste diário, eles deverão escrever a data e a hora de cada observação (no modelo disponibilizado em anexo sob o nome “Meu Diário da Lua”) e fazer um desenho que ilustre como o estudante vê a Lua em cada dia de observação.

MODELO IMPRESSO DO “MEU DIÁRIO DA LUA”

Escola Municipal Paulo Freire – EIEF						
Estudante: _____						
Professora: Rosemery Issa Rizk Costa						
Componente Curricular: Ciências Turma: 5º ano “B” Período: Vespertino						
“MEU DIÁRIO DA LUA”						
Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____
Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____
Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____
Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____
Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____	Dia: _____ Horário: _____ Desenho: _____

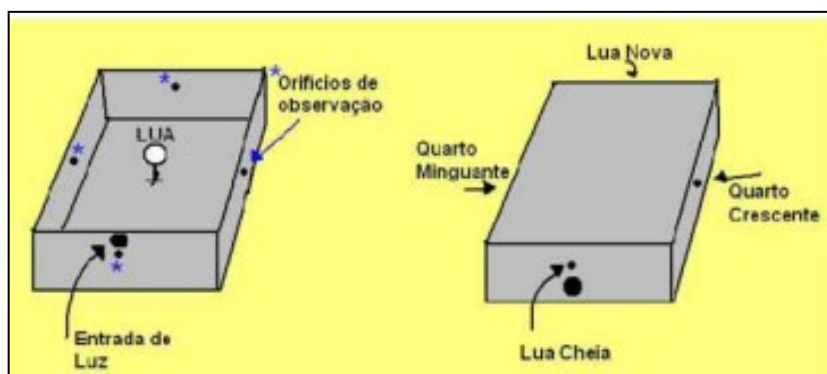
Fonte: Autoria própria, 2023.

6º ENCONTRO “MEU DIÁRIO DA LUA”.

Neste encontro, estimule uma conversa acerca dos registros realizados pelos alunos no “Meu Diário da Lua”. Em seguida, apresente aos estudantes um vídeo⁸ orientando a montagem de um experimento sobre as fases da lua (que chamaremos aqui de “caixa das fases da Lua”), para que eles possam reproduzir esse experimento.

ESQUEMA DA CAIXA DAS FASES DA LUA

Figura 5 – Esquema de montagem da caixa das fases da Lua.



Fonte: Feliciano, 2013.

Para a confecção da caixa das fases da Lua, serão necessários os seguintes materiais:

- Caixa de papelão;
- Bolinha de isopor;
- Lanterna;
- Suporte para a bolinha de isopor;
- Suporte para a lanterna;
- Tesoura.

⁸VÍDEO. Experimento: A caixa da lua. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=86PRvaimKmM&t=49s> . Acesso em: 3 fev. 2023.

A execução do experimento se dará da seguinte forma:

- A caixa de papelão irá fornecer um ambiente escuro para que se possa ver a reflexão da luz da lanterna na bolinha de isopor;
- A bolinha de isopor representará a Lua e deve ficar no centro da caixa sobre um suporte;
- Deve ser feito um orifício em uma das laterais da caixa para acoplar a lanterna, que representará o Sol.
- Devem ser feitos pequenos orifícios nas laterais da caixa, inclusive na lateral que será acoplada a lanterna, de modo que a bolinha de isopor possa ser visualizada;
- A caixa deverá ser mantida fechada e a lanterna deverá ser ligada. Os alunos deverão observar, por meio dos orifícios nas laterais da caixa, como ocorre a reflexão da luz da lanterna na bolinha de isopor;
- Os alunos deverão esquematizar como visualizam o brilho refletido pela bolinha de isopor em cada um dos orifícios;
- Os alunos deverão comparar a reflexão da luz da lanterna às fases lunares que conhecem e explicar as fases da Lua por meio da Caixa das fases da lua confeccionada por eles e pela pesquisadora.

7° ENCONTRO COMPLETANDO O DIÁRIO DA LUA

Neste encontro, se houver a possibilidade, leve os alunos a uma visita ao Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR – campus Campo Mourão, para consolidação as atividades realizadas.

Figura 6 –Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR – campus Campo Mourão.



(a) Planetário do Polo.



(b) Relógio de Sol analemático.

Fonte: Autoria própria (2023).

8º ENCONTRO RETOMADA FINAL - AVALIAÇÃO

No último encontro, faça a retomada final dos conteúdos trabalhados por meio da aplicação da ferramenta de autoavaliação, conforme modelo a seguir.

MODELO DE QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO PARA OS ESTUDANTES

Escola Municipal Paulo Freire – EIEF

Estudante: _____

Professor(a): _____ Dia: ____ / ____ / ____

Componente Curricular: _____ Turma: _____ Período: _____

Sétimo encontro: Retomada final dos conteúdos trabalhados por meio da aplicação de um questionário de autoavaliação.

1) Participei das aulas e dos debates com perguntas?

() Sim.

() Não.

() Às vezes.

Comentários:

2) Particpei dos trabalhos em grupo para a confecção da Caixa das fases da Lua?

() Sim. () Não. () Às vezes.

Comentários:

3) Apresentei minhas opiniões para os colegas e para o(a) professor(a)?

() Sim. () Não. () Às vezes.

Comentários:

4) Fiz com responsabilidade todas as minhas atividades?

() Sim. () Não. () Às vezes.

Comentários:

5) Fui sempre organizado nos trabalhos realizados em sala de aula?

() Sim. () Não. () Às vezes.

Comentários:

6) O que aprendi com esta proposta de ensino?

Fonte: Adaptado de Martins, 2020.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver este estudo com o objetivo de elaborar e apresentar uma proposta didática com sugestões de experimentos, demonstrações e algumas atividades práticas, baseadas no pensamento vigotskyano, a fim de despertar nos estudantes o gosto pelo estudo da Astronomia, bem como enriquecer a prática pedagógica dos professores, permitindo que estes se sintam apoiados e preparados para ministrar aulas acerca de temas correlacionados a noções básicas de Astronomia, objetivamos também deixar claro que o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental I pode se constituir numa ferramenta de alto poder produtivo para uso interdisciplinar.

Ao trabalharmos a partir da perspectiva do pensamento vigotskyano, procuramos deixar evidente que, com a disposição do professor (e uma formação continuada de qualidade para o mesmo), o trabalho com a Astronomia em sala de aula pode proporcionar aos alunos não só momentos de interação, mas dar a oportunidade a estes de ser mais ativos e criativos no processo de ensino e aprendizagem.

A maior participação dos alunos observada com o desenvolvimento da proposta deve-se em grande parte pela possibilidade que foi dada a estes de ampliar seus conhecimentos por meio da realização de atividades experimentais, de construção e de diálogo em relação aos fenômenos astronômicos estudados.

Durante todo o processo de aplicação da proposta, iniciando pela aplicação do questionário para conhecer o que os estudantes sabiam sobre o tema abordado; passando pelo compartilhamento do texto sobre os movimentos de rotação e

translação da Terra; pela confecção, com os alunos, do modelo de representação de tais movimentos; pela exibição do vídeo sobre os movimentos de rotação e translação da Terra; pela realização do “Meu Diário da Lua”; pela construção da “Caixa das fases da Lua”; pela realização de debates e rodas de conversa e pela visita ao planetário da UTFPR– campus Campo Mourão, aos alunos foi possibilitada a ampliação dos saberes adquiridos, bem como a troca desses conhecimentos entre eles e o professor.

A participação do sujeito durante todo o processo de trabalho e a retomada do aluno como ser ativo, em consonância com a teoria vigotskyana, é de fundamental importância para o desenvolvimento de suas habilidades e competências, bem como da oralidade, da escrita, da socialização e da possibilidade de entender a necessidade dos conceitos astronômicos na vida cotidiana.

Percebemos como exitosa a prática aplicada durante a realização desta pesquisa e podemos afirmar que os objetivos apresentados pela proposta foram alcançados. Desta forma, entende-se que este material pode se tornar uma valiosa ferramenta de apoio aos demais professores, pois, de uma forma simples e prática, consegue demonstrar meios para o ensino de alguns conceitos de Astronomia aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I de modo mais dinâmico, interativo e participativo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Andressa; TURCATEL, Camila; BOLIGIAN, Levon. **Bem-me-quer mais: Geografia: 5º ano. 1 ed.** São Paulo: Editora Brasil, 2021.

BATISTA, Michel Corci; SANTOS, Oscar Rodrigues dos; MARTINS, Veridiane Cristina; VIEIRA, Taisy Fernandes. Teaching Seasons with a Hands-on Activity. **International Astronomy and Astrophysics Research Journal**, v. 4, n.1, p. 139-155, 2022. Disponível em: <https://journaliaarj.com/index.php/IAARJ/article/view/71>. Acesso em: 27 ago. de 2024.

COIMBRA, Paulo Henrique Melo. **Manual de construção e utilização de práticas de baixo custo para aulas de Gravitação Universal com foco nas Leis de Kepler: Versão do professor e do aluno.** 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre – UFAC. Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Rio Branco, 2023.

CRUZ, Gustavo Queiroz da. **Lua: a importância desse corpo celeste para o planeta Terra.** In: VIII Congresso Nacional de Educação – CONEDU, Maceió – Al, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_EV174_MD1_ID9560_TB234_07062022110101.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

DAMASCENO, Julio Cesar Gonçalves. **O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem.** Dissertação (mestrado) – FURG - Instituto de Matemática, Estatística e Física. Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), 2016.

FELICIANO, Ana Carolina de Souza. **Tópicos de astronomia para o primeiro ano do Ensino Médio com base no currículo mínimo do RJ.** Monografia (Graduação em Física). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 164 p., 2013.

FERREIRA, Williams Pinto Marques; RIBEIRO, Marcelo de Freitas; FERNANDES FILHO, Elpídio Inácio; SOUZA, Cecília de Fátima; CASTRO, Caio César Rocha de. **As características térmicas das faces noruega e soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha.** Brasília, DF: Embrapa, 2012.

FERREIRA, Dirceu. **Aspectos históricos e tecnológicos da astronomia: implicações para o ensino.** Secretaria de Estado da Educação – SEED. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Cascavel, 2008.

GASPAR, Alberto. **Atividades experimentais no ensino de Física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

GEOGRAFIA: rotação e translação. **Educação e Transformação**, 2020. Disponível em: <https://educacaoetransformacaooficial.blogspot.com/2020/10/geografia-rotacao-e-translacao.html>. Acesso em: 07 fev. 2023.

HALLIDAY, David; RESNICK, Jearl Walker. **Fundamentos de Física**, volume 2: gravitação, ondas e termodinâmica. Tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, São Carlos, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

LUCAS, Carla de Souza. **Uma Abordagem Alternativa para as Leis de Kepler no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Projeto de Instrumentação para o Ensino de Física — Instituto de Física/UFRJ, 2007.

MARTINS, Veridiane Cristina. **Noções básicas de astronomia para os anos finais do ensino fundamental: movimento aparente do sol e estações do ano**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Campo Mourão, 2020.

GREGORIO-HETEM, Jane; JATENCO-PEREIRA, Vera. **Mecânica do sistema solar**. In: GREGORIO-HETEM, Jane; JATENCO-PEREIRA, Vera. Apostila de Fundamentos de Astronomia. (s. d.). IAG/USP - Departamento de Astronomia. Disponível em: https://marra.cosmo-ufes.org/uploads/1/3/7/0/13701821/fundamentos_de_astronomia.pdf. Acesso em: 13 nov. 2023.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Editora Livraria da Física, 2014.

PASSOS, Célia; SILVA, Zeneide Albuquerque Inocência da. **Ciência: 4º ano**. 3ed. São Paulo: IBEP, 2013.

QUARESMA, Bruno Medeiros; RIBEIRO, Clenes dos Santos; ARAÚJO, Rafael Costa; NOVAIS, Andréia de Lima Ferreira; CHAGAS, Maria Liduina; GOMES, Luiz Moreira; FERREIRA, Fernanda Carla Lima. Astronomia no ensino fundamental: um estudo de caso no interior do estado do Pará. **Scientia Plena**, v. 15, n. 7, 2019.

SILVA, Lucielma Flávia da. **Uma sequência didática com o tema de gravitação: para além da concepção Newtoniana**. Monografia (Licenciatura em Física). Universidade Federal de Pernambuco, CAA, 79 p., Caruaru – PE, 2020.

SILVA, Victor Peres; GUIMARÃES, Michele Hidemi Ueno; PASSOS, Marinez Meneghello. Sequência Didática para o ensino de Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 1135-1165, ago. 2021.

TIZZO, Ana Laura Almeida. **Análise de crateras do pólo sul na superfície lunar com técnicas de sensoriamento remoto e processamento digital de imagens para futuras instalações de base se exploração**. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica). Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia. Monte Carmelo - MG, 72 p., 2022.

WATZECK, José Ruiz. **A História da Astronomia**. Joinville: Clube de Autores Editora, 2022.