

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

**Explorando a Lua: proposta inclusiva para estudantes com deficiência visual**

**AUTORES: Shirley Voigt Ribeiro dos Santos  
Roseli Constantino Schwerz  
Camila Maria Sitko**

**CAMPO MOURÃO  
2025**



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.

## APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é parte integrante da dissertação “Explorando a Lua: uma proposta didática com enfoque na acessibilidade para estudantes com deficiência visual”, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 32 – UTFPR / Campo Mourão – PR, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

O presente material, intitulado, “Explorando a Lua: proposta inclusiva para estudantes com deficiência visual”, tem como objetivo oferecer aos professores da Educação Básica uma alternativa acessível e inclusiva para o ensino das fases da Lua. A proposta foi construída com base nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e na teoria sócio-histórica de Vigotski, priorizando a participação efetiva de todos os estudantes, especialmente daqueles com deficiência visual.

O material apresenta uma sequência didática que combina recursos táteis, como maquetes e cartões multissensoriais, com momentos de interação e troca entre os alunos. A ideia é que o professor possa adaptar as atividades à sua realidade de sala de aula, utilizando os recursos de forma integral ou parcial, de acordo com o tempo disponível, a faixa etária e as necessidades do grupo.

Além de facilitar a compreensão dos conceitos astronômicos, a proposta busca estimular a colaboração, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento. É um convite para que a aprendizagem das fases da Lua seja significativa, participativa e acessível para todos.

Convido você, professor(a), a explorar e adaptar esta proposta conforme a realidade da sua escola, utilizando seus recursos de forma criativa para que todos os estudantes participem ativamente e se sintam incluídos no processo de aprendizagem.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TEORIA DE APRENDIZAGEM VIGOTSKI .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>SISTEMA SOL TERRA E LUA .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1</b>	<b>O Sol .....</b>	<b>15</b>
<b>5.2</b>	<b>A Terra .....</b>	<b>15</b>
<b>5.3</b>	<b>A Lua .....</b>	<b>16</b>
<b>5.3.1</b>	<b>As fases da Lua .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>Eclipses Lunar e Solar .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO .....</b>	<b>23</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>33</b>

# 1

## INTRODUÇÃO

O céu sempre despertou o interesse das pessoas com suas estrelas, planetas e satélites. A Astronomia, que é o estudo do espaço e dos corpos celestes, nos ajuda a entender melhor o universo em que vivemos.

Quando nos direcionamos ao ensino da Astronomia, notamos que estudos feitos por Gonsalves e Bretones (2020) os quais analisaram teses, dissertações, artigos em periódicos e trabalhos apresentados em eventos relacionados ao ensino e à educação em Astronomia, mostram que a Lua e suas fases são um tema frequentemente abordados. Sendo a maior parte dos trabalhos concentrados no Ensino Fundamental, especialmente nos anos finais. Além disso o foco predominante desses estudos concentra-se no Conteúdo e Método. Esse estudo complementa as conclusões de Gonzatti, *et al*, (2013) que destacam em sua análise a importância de se aprimorar a formação dos professores para melhorar a abordagem desses temas nas escolas, proporcionando uma compreensão mais sólida e correta dos conceitos astronômicos pelos alunos. Também apontam para a urgência de uma abordagem mais dinâmica no ensino da Astronomia visando superar desafios e tornar o ensino mais atrativo.

O ensino de Ciências da Natureza onde a Astronomia está inserida na unidade temática Terra e Universo, desempenha um papel importante na formação do aluno, usando esse conhecimento não somente para aprender, mas para agir e se tornar um cidadão ativo na sociedade.

Diante dos desafios enfrentados na educação, e em especial no ensino da Astronomia, a inclusão dos estudantes com deficiência visual é uma preocupação adicional que exige esforço e dedicação para que o ensino realmente seja inclusivo, pois a inclusão escolar de aluno com deficiência visual não é somente a presença física do aluno, ela necessita que se crie estratégias inclusivas, como adaptação de materiais. Por outro lado, a formação de professores para esse contexto é de suma importância. Criando um ambiente inclusivo, todos os estudantes serão beneficiados,

proporcionando condições para que possam alcançar o máximo de suas habilidades, e assim proporcionando um aprendizado acessível e equitativa para todos.

## 2

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante desses desafios, propomos uma sequência didática apoiada nos pressupostos da teoria de aprendizagem de Vigotski e na concepção de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Essas abordagens visam promover a facilitação da compreensão do conteúdo por estudantes de modo geral, além de garantir a inclusão e acessibilidade de estudantes com deficiência visual.

A abordagem interacionista de Vigotski nos ajuda a compreender que a colaboração, a mediação e a interação são elementos fundamentais para criar um ambiente educacional inclusivo e enriquecedor. A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é um conceito chave nessa teoria, pois reforça a ideia de que os estudantes aprendem melhor quando recebem o suporte necessário para superar desafios próximos ao seu nível de competência atual. Isso é especialmente relevante no ensino de conceitos astronômicos complexos, como as fases da Lua, que podem ser mais facilmente assimilados por meio de mediação e atividades práticas.

O DUA, por sua vez, propõe que os ambientes e os materiais educativos sejam planejados desde o início para serem acessíveis a todos os alunos, independentemente de suas condições. Essa abordagem se fundamenta em três princípios: múltiplas formas de representação, múltiplas formas de ação e expressão, e múltiplas formas de engajamento. A utilização de materiais multissensoriais, como maquetes táteis, atividades práticas adaptadas e suporte auditivo, exemplifica como o DUA pode ser aplicado para atender estudantes com deficiência visual.

Além disso, a legislação brasileira, como a Lei Nº 13.146/2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), dispõe que a educação deve ser inclusiva em todos os níveis e modalidades, assegurando o desenvolvimento das habilidades dos alunos. Também segue o Decreto nº 5.296/2004, que define as categorias de deficiência visual: cegueira e baixa visão<sup>1</sup>. Como Camargo (2012, p. 32) destaca: “Popularmente,

---

<sup>1</sup> De acordo com o Decreto nº 5.296/2004, a **cegueira** é caracterizada pela ausência de visão funcional, podendo haver apenas percepção luminosa, enquanto a **baixa visão** corresponde à

a deficiência visual é associada com olhos deformados e com a utilização de óculos escuros, o que na verdade nem sempre ocorre”. É fundamental que os educadores compreendam essas características para desenvolverem práticas pedagógicas adequadas e efetivas.

Essa fundamentação teórica direciona nossa proposta, que busca promover um ensino de Astronomia mais inclusivo, dinâmico e acessível, garantindo que todos os estudantes possam participar ativamente do processo de aprendizagem.

# 3

## TEORIA DE APRENDIZAGEM VIGOTSKI

A teoria sócio-histórica de Vigotski tem sido uma valiosa contribuição para a educação, especialmente para a educação inclusiva. Vigotski destaca a importância central do professor no processo de ensino-aprendizagem, resgatando sua posição frente a métodos que anteriormente subestimavam seu papel, como a instrução programada influenciada pelo behaviorismo (Gaspar, 1997). Um dos conceitos fundamentais de Vigotski, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Gaspar (2014) descreve que esse conceito representa a diferença entre o que uma criança pode fazer sozinha e o que pode fazer com ajuda. O aprendizado eficaz ocorre dentro da ZDP com o apoio de adultos ou colegas mais capazes, o que exige uma abordagem pedagógica centrada na interação social e na orientação do professor.

Na formação de conceitos científicos, Vigotski (2022) enfatiza que a apropriação da linguagem científica é importante. Nesse processo, a palavra inicialmente atua como um meio e depois como um símbolo, sendo central para o desenvolvimento de conceitos através dos estágios do pensamento sincrético, da formação de complexos e do desenvolvimento de conceitos. Esses estágios são particularmente relevantes para a pesquisa sobre o ensino inclusivo de Astronomia, pois ajudam a entender como os alunos, especialmente aqueles com deficiência visual, podem progredir na compreensão dos conceitos astronômicos.

Boss (2012) complementa essa ideia ao afirmar que a comunicação entre a criança e o adulto ocorre através da equivalência funcional entre imagens sincréticas e conceitos. Podemos relacionar ao ensino de Astronomia, o uso de modelos táteis multissensoriais e visuais pode servir como ponte para os estudantes formarem conceitos científicos, partindo do pensamento sincrético para uma compreensão abstrata.

No contexto da deficiência visual, Vigotski (2022) argumenta que o desenvolvimento de uma criança cega não se resume apenas à ausência de visão, mas também às implicações sociais desta condição. Ele destaca a importância de técnicas como o Braille, que permitem o desenvolvimento cultural. A leitura tátil e

visual são processos psicológicos distintos, mas desempenham a mesma função cultural. O autor defende que uma criança cega pode alcançar os mesmos objetivos que uma criança vidente, utilizando métodos e abordagens diferentes. “Desse modo, a leitlína [clara e consciente] na psicologia do homem cego está dirigida à superação do defeito por meio de sua compensação social, por meio do conhecimento da experiência dos videntes, por meio da linguagem. A palavra vence a cegueira” (Vigotski, 2022, p.177).

A obra “Fundamentos da Defectologia” trouxe uma nova visão sobre a deficiência, superando a noção antiquada de somas de defeitos. Além disso, defende que crianças com deficiência desenvolvem habilidades únicas e devem ser compreendidas de forma qualitativa. Também enfatiza a necessidade de integrar a educação especial à comum, ou seja, a inclusão. (Vigotski, 2022)

Além das teorias educacionais que promovem a inclusão e a aprendizagem colaborativa, como a teoria sócio-histórica de Vigotski e os princípios do DUA, é essencial também considerar os documentos oficiais que orientam o currículo escolar no Brasil.

O Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) será utilizado como principal referência para este produto educacional, sendo que adapta as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o contexto específico do estado do Paraná, enfatizando a inclusão e a acessibilidade no ensino de Ciências. O uso do CREP destaca a importância de adaptar o ensino às necessidades regionais, promovendo um alinhamento mais próximo com o contexto educacional local e atendendo às diretrizes específicas para as escolas do Paraná.

No contexto do Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP), os códigos utilizados para identificar habilidades específicas de aprendizagem são estruturados de forma a refletir tanto o nível de ensino quanto o conteúdo específico. Vamos analisar o código **PR.EF08CI12.s.8.28** para esclarecer sua estrutura e significado:

**PR:** Indica que o código é específico do estado do Paraná.

**EF:** Refere-se ao Ensino Fundamental. O Ensino Fundamental no Brasil é dividido em anos iniciais e finais, abrangendo estudantes do 1º ao 9º ano.

**08:** Especifica o 8º ano do Ensino Fundamental.

**CI:** Abreviação de Ciências, que é o componente curricular específico ao qual a habilidade se refere. No currículo do Ensino Fundamental, Ciências é uma disciplina que abrange conceitos da biologia, física, química, astronomia, entre outros.

**12:** Representa o número da habilidade neste caso, uma habilidade focada em conceitos astronômicos.

**s.8.28:** Se refere à habilidade específica de compreensão dos movimentos da Terra e da Lua, e a justificação, por meio da construção de modelos e da observação, das fases da Lua e dos eclipses.

A habilidade PR.EF08CI12.s.8.28 no CREP foca em capacitar os estudantes em “justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua” (Paraná, 2021). Esta habilidade é importante para o desenvolvimento de competências científicas nos alunos, permitindo-lhes compreender e explicar fenômenos astronômicos de maneira prática e acessível.

# 4

## DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

O Desenho Universal (DU) é um conceito que surgiu pela necessidade de criar ambientes e produtos para todos. Essa ideia iniciou-se após a Segunda Guerra Mundial, quando um grande número de ex-combatente retornava com deficiência física das batalhas. Este movimento ganhou força nas décadas de 1970 e 1980, quando o então governo aprovou leis que proibiram a discriminação com base em deficiência nos Estados Unidos (Goes, 2021).

No entanto para compreender a origem do conceito DU, Carleto (2007) destaca a contribuição do arquiteto Ronald L. Mace. Em 1987, Mace, que usava cadeira de rodas e um respirador artificial, criou a terminologia “Universal Desing”, pois “Mace acreditava que esse era o surgimento não de uma nova ciência ou estilo, mas a percepção da necessidade de aproximarmos as coisas que projetamos e produzimos, tornando as utilizáveis por todas as pessoas” (Carleto, 2007, p.12).

Mace foi pioneiro na promoção de uma arquitetura inclusiva, criando ambientes acessíveis para todos. Goes (2021) destaca que ele via o DU como uma percepção aprimorada de como criar ambientes acessíveis e não uma nova ciência ou estilo. Para isso foi necessário o a criação de sete diretrizes para orientar o DU, são eles: equiparação a não possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, esforço mínimo, e dimensões e espaço para a aproximação e uso. Esses princípios têm como objetivo garantir que os projetos sejam inclusivos e acessíveis a uma grande quantidade de pessoas (Carleto, 2007).

Essa breve introdução faz-se necessária para entender de onde surgiu o conceito do DU e observamos que os desafios encontrados no ensino, como a rigidez dos currículos escolares a qual pode ser um grande obstáculo para o desenvolvimento de todos os alunos. Assim o Desenho Universal de Aprendizagem surge com base nos princípios do DU, mas voltado para garantir que todos os aspectos educativos sejam acessíveis. Sendo uma nova abordagem de ensino que busca flexibilizar os currículos e torná-los mais inclusivos desde o seu projeto.

O DUA é uma referência que corrige o principal obstáculo para promover alunos avançados nos ambientes de aprendizagem: os currículos inflexíveis, tamanho único para todos. São precisamente esses currículos inflexíveis que geram barreiras não intencionais para o acesso ao aprendizado. Os estudantes que estão nos extremos, como os superdotados e os com altas habilidades e os estudantes com deficiência, são particularmente vulneráveis. Um desenho curricular deficiente poderia não atender a todas as necessidades de aprendizagem, incluindo os estudantes que poderíamos considerar na média (Heredero, 2020, p. 135).

Diante desse conceito, observamos a importância de desenvolver currículos que se adaptem às necessidades de todos os alunos. Considerando a diversidade de habilidades e conhecimentos prévios dos alunos, o DUA propõem uma abordagem que não só reduzir barreiras, mas também promove um aprendizado inclusivo e equitativo.

Com o tempo compreendemos que a aprendizagem implica um desafio específico na área concreta de atuação e para que isso aconteça devemos eliminar as barreiras desnecessárias mantendo os desafios necessários. Por isso, os princípios do DUA, além de focar no acesso físico à sala de aula, concentram-se no acesso a todos os aspectos da aprendizagem. Esta é uma distinção importante entre o que significa DUA e o que se pode considerar uma simples orientação sobre o acesso do estudante à aprendizagem (Heredero, 2020, p. 734).

Enquanto o Desenho Universal objetiva criar ambientes físicos acessíveis a todos, o DUA busca reduzir as barreiras nos currículos educacionais, garantindo que todos os estudantes tenham oportunidades iguais de aprender. O DUA propõe a flexibilização dos currículos para atender à diversidade dos estudantes, oferecendo múltiplas formas de representação, ação, expressão e engajamento. A ideia central é que os currículos sejam planejados desde o início para serem inclusivos, evitando a necessidade de adaptações posteriores (Heredero, 2020).

O DUA traz três princípios fundamentais para nortear a criação de currículos inclusivos: (1) Representação, que visa proporcionar múltiplas formas de apresentar a informação, considerando que os estudantes percebem e compreendem o conteúdo de maneiras diferente; (2) Ação e Expressão, a qual proporciona diferentes meios para que os estudantes possam demonstrar o que sabem, reconhecendo que eles têm modos distintos de se expressar e atuar; e (3) Engajamento, que propõem várias formas de motivar e envolver os estudantes, levando em conta suas diferenças afetivas e interesses pessoais (Heredero, 2020).

Nesse sentido, conhecendo as teorias de aprendizagem que nos orientam quanto às escolhas de métodos de ensino, estratégias de avaliação e abordagens de

planejamento, percebemos que a teoria de Vigotski tem uma grande similaridade com os princípios do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA). A teoria de Vigotski destaca a importância da mediação social e da interação no processo de aprendizagem.

Pode-se adotar, como princípio básico de uma pedagogia de inspiração vigotskiana, que todo conteúdo de ciências humanas, exatas ou biológicas pode ser ensinado e aprendido 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 objetivo de ensino dessa interação (Gaspar, 2014, p. 209).

Observamos que essa abordagem vigotskiana está alinhada aos princípios do DUA, que também valoriza a mediação e a interação social. Para Vigotski (2022), criança com deficiência não é especial porque algumas habilidades desaparecem nela. Pelo contrário, ela desenvolve novas habilidades como uma forma de compensar a deficiência. Se uma criança com deficiência atinge os mesmos objetivos de desenvolvimento que uma criança sem deficiência, ela o faz de maneira diferente, usando caminhos e métodos únicos.

Conhecer essas diferenças é importante para os professores. O principal pensamento na defectologia moderna como abordada por Vigotski (2022), esclarece que qualquer deficiência na criança cria estímulos para ela aprender a compensar e superar as dificuldades. Observando a necessidade de reorganizar as escolas, o autor, destaca que é preciso integrar a educação especial à educação regular. Além disso, ele questiona a visão de que as dificuldades das crianças com deficiência possam ser superadas apenas por mecanismos biológicos, enfatizando que o desenvolvimento dessas crianças depende da mediação social e da interação com o ambiente. De acordo com o autor, a instrução não se limita ao processo individual, mas ocorre na interação entre pessoas, na relação com o outro. Nesse cenário de colaboração entre sujeitos, possibilita-se um desenvolvimento pleno da criança.

No contexto escolar, mais especificamente no ensino de Física, para estudantes com deficiência visual, podemos utilizar dessas abordagens. Em sua tese, Camargo (2005) discute a necessidade de desmistificar a deficiência visual, sendo um fator muito importante para a educação inclusiva. Ele ressalta que a deficiência visual não deve ser encarada como um fator que limite a aprendizagem de Física, mas sim como uma característica que precisa de adaptações especiais para o ensino, e, se

necessário, inovações nos métodos de ensino, sugerindo a criação de materiais didáticos específicos para atender às necessidades. Nesse sentido, Esser (2022) faz uma contribuição significativa para a educação especial ao desenvolver seu trabalho com maquetes táteis para o ensino de óptica a estudantes com deficiência visual. Destacou a importância de utilizar o DUA e enfatizou a importância dos materiais multissensoriais, promovendo um ambiente de aprendizado inclusivo e acessível.

Levando em consideração a importância dos princípios do DUA no processo de ensino de estudantes com deficiência visual, apresentamos a seguir a proposta da maquete tátil para estudo das fases da Lua.

# 5

## SISTEMA SOL TERRA E LUA

O céu sempre despertou o interesse das pessoas com suas estrelas, planetas e satélites e a Astronomia, que é o estudo do espaço e dos corpos celestes, nos ajuda a entender melhor o universo em que vivemos (Batista; Fusinato; Ramos, 2017). Porém nos dias atuais, se torna cada vez mais difícil a observação do céu noturno devido a poluição luminosa das cidades.

A Astronomia é a mais antiga das ciências, começando com observações de astros por chineses, babilônios, assírios e episódios cerca de 3000 a.C. Inicialmente, eles estudaram o céu para criar calendários e fazer orientações astrológicas. Os chineses já sabiam a duração do ano e registraram cometas. Monumentos como Stonehenge, na Inglaterra, indicam conhecimentos astronômicos antigos. Os gregos antigos, entre 600 a.C. e 200 d.C., deram um grande passo na Astronomia, introduzindo conceitos como a esfera celeste. Apesar dos debates sobre a Terra se mover ou ser imóvel, o modelo geocêntrico persistiu até o Renascimento, quando as ideias heliocêntricas de Copérnico e Galileu revolucionaram nossa compreensão do cosmos (Oliveira e Saraiva, 2014).

Após a última glaciação, a agricultura e a domesticação de animais tornaram-se essenciais para a sobrevivência, levando ao surgimento dos primeiros vilarejos e civilizações notáveis há cerca de 5.500 anos. Nas bacias dos rios Tigre e Eufrates, Nilo, Indus e Amarelo, surgiram civilizações como os sumerianos, egípcios, indianos e chineses. Essas sociedades influenciaram umas às outras, marcando o desenvolvimento posterior, como o da Grécia Antiga. O desenvolvimento da escrita e da matemática impulsionou o crescimento cultural e científico, incluindo avanços na Astronomia. Nas civilizações antigas, as divindades eram associadas a fenômenos celestes, e a astrologia e a astronomia emergiram como formas de conhecimento interligadas. Os babilônios, na Mesopotâmia, foram pioneiros na observação dos planetas, associando-os a deuses, mitos e eventos terrestres, dando origem às constelações do zodíaco (Milone, 2018).

O homem percebeu a passagem do tempo através de fenômenos naturais contínuos, como o crescimento de plantas e o deslocamento do Sol.

As primeiras organizações sociais humanas precisavam medir a passagem do tempo em inúmeras atividades práticas, tais como: saber a época certa para plantar uma determinada cultura, antecipar as estações de cheia e vazante de um rio e conhecer as 1-12 datas das celebrações religiosas. Por incrível que pareça, a primeira marcação de tempo ocorreu para períodos longos (meses e anos) e não para intervalos curtos (dias e horas) (Milone, 2018, p.11).

A medição inicial do tempo estava ligada a necessidades práticas, como determinar períodos para plantio e antecipar mudanças naturais. As primeiras marcações focaram em períodos longos, priorizando meses e anos.

## 5.1 O Sol

O Sol e a Terra são astros vitais para os humanos. A Terra, nossa “casa”, é ideal para a vida devido à sua posição na zona habitável do Sistema Solar. Desde os primórdios, o Sol foi reverenciado como um deus em várias culturas antigas. Além de ser a fonte de luz e calor que permite nossa visão do mundo, aprendemos a aproveitar sua energia. O Sol, localizado no centro geométrico e gravitacional do sistema solar, influencia todos os outros corpos, incluindo planetas, asteroides e cometas, orbitando a uma distância média de 150 milhões de quilômetros da Terra (Ceccato, 2018).

## 5.2 Terra

A Terra, formada há aproximadamente 4,6 bilhões de anos, é única no sistema solar devido à sua distância ideal do Sol; seu formato mais preciso é o geoide, quase esférico. Com características únicas que incluem um grande campo magnético, temperatura propícia, núcleo ativo, atmosfera protetora e diversidade climática que a torna um local perfeito para a vida. Com mais de 70% de sua superfície coberta por oceanos, possui a Lua como seu único satélite natural (Cunha, 2022).

A Terra possui uma inclinação de aproximadamente 23,4° em relação ao seu eixo de rotação, causando as estações do ano nos hemisférios.

Devido a essa inclinação, que se mantém praticamente constante à medida que a Terra orbita o Sol, os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério ou em outro, proporcionando mais horas com luz durante o dia a um hemisfério ou a outro e, portanto, aquecendo mais um hemisfério ou outro (Oliveira e Saraiva, 2014, p.45).

O movimento de translação, em uma órbita elíptica, define as estações do ano, com periélio (quando o planeta está mais próximo do Sol) e afélio (quando o planeta está mais distante do Sol). Um ano tem cerca de 365 dias, 5 horas e 48 minutos, resultando em anos bissextos a cada 4 anos. O movimento de rotação, com duração de 23h56m14s, cria o ciclo dia-noite e ocorre de oeste para leste (Cunha, 2022).

### 5.3 A Lua

A Lua é o corpo celeste mais próximo de nós, apresentando uma forma esférica. Sua proximidade em relação às distâncias que separam a Terra de outros corpos celestes resulta em uma ligação permanente com nosso planeta, devido às forças gravitacionais (Bisch, 2012).

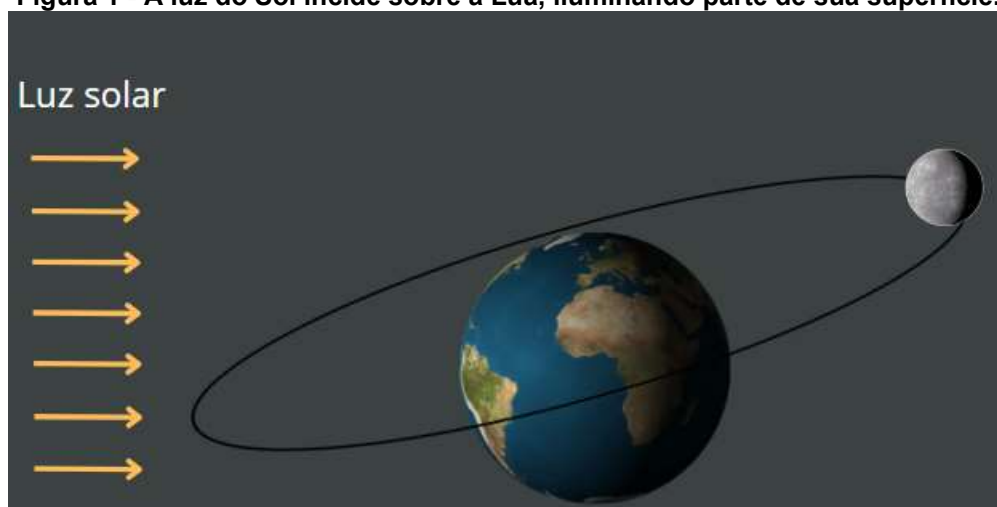
A distância da Lua foi determinada por meio de um laser, utilizando um espelho posicionado em sua superfície por astronautas. Ao medir o tempo necessário para o percurso de ida e volta de um feixe de laser disparado da Terra em direção à Lua, obtemos variações de distância entre 356.800 km e 406.400 km, com uma média estabelecida em 384.000 km (Oliveira e Saraiva, 2014).

A Lua, único satélite natural da Terra; ao longo da história recebeu diferentes nomes; na antiguidade, como Luna pelos romanos e Selene pelos gregos. Suas fases, relacionadas à sua aparência ao longo dos dias e noites de um mês, são resultantes de sua órbita em torno da Terra, não da sombra terrestre. As fases da Lua são fenômenos astronômicos observáveis globalmente, como os eclipses lunar e solar, que ocorrem periodicamente quando a Lua atravessa a sombra da Terra ou a projeta na superfície terrestre (Milone, 2018).

O sol e as estrelas produzem e emitem luz, a Lua e os planetas são corpos do Sistema solar iluminados pelo Sol. Portanto, a Lua e os planetas são visualizados por nós simplesmente porque refletem a luz visível solar incidente. A superfície da Lua reflete cerca de 7% da luz solar incidente (Milone, 2018 p. 41).

As fases da Lua são causadas pela forma como a luz do Sol ilumina a superfície da Lua, que vemos da Terra. A imagem abaixo ajuda a ilustrar esse fenômeno, mostrando a direção da luz solar e a posição da Lua em sua órbita.

**Figura 1 - A luz do Sol incide sobre a Lua, iluminando parte de sua superfície.**



Fonte: Autoria própria 2025.

Ao observarmos a Lua da Terra, vemos diferentes porções iluminadas conforme a posição da Lua muda em sua órbita. Isso dá origem às chamadas fases lunares. Essa compreensão pode ser aprofundada com o uso de lanternas e maquetes que simulem a fonte de luz e a projeção das sombras.

### 5.3.1 As fases da Lua

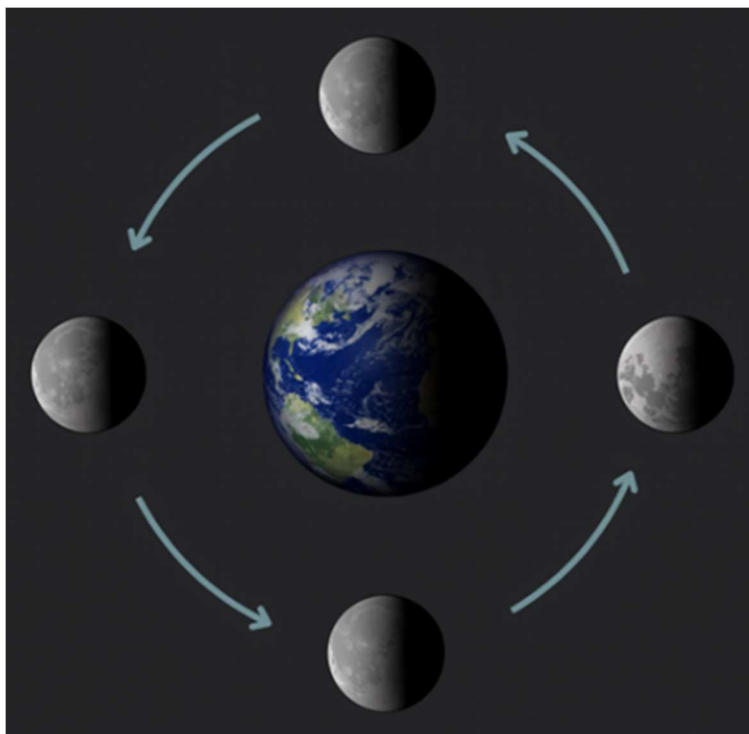
Segundo Milone (2018) translação da Lua tem dois intervalos de tempo importantes. O período sideral, que é o tempo para a Lua dar uma volta completa ao redor do centro de massa Terra-Lua em relação às estrelas, é de 27 dias, 7 horas, 43 minutos e 12 segundos. Já o período sinódico, relacionado às fases da Lua, é de 29 dias, 12 horas, 44 minutos e 3 segundos em relação ao referencial solar, formando a base dos calendários lunares. Este período sinódico é mais longo que o período sideral, aproximadamente 29 dias e meio.

À medida que a Lua orbita em torno da Terra, completando seu ciclo de fases, ela mantém sempre a mesma face voltada para a Terra. Isso indica que o seu período de translação é igual ao período de rotação em torno de seu próprio eixo. Portanto a Lua tem rotação sincronizada com a translação (Oliveira e Saraiva, 2014, p.54).

Para representar o movimento sincronizado da Lua em relação à Terra, podemos utilizar imagens que mostram a rotação da Lua acontecendo ao mesmo tempo em que ela gira ao redor do nosso planeta. A seguir, Figura 2, temos uma ilustração didática desse fenômeno. O rosto desenhado na lua é meramente

ilustrativo, servindo apenas para indicar que a mesma face permanece voltada para a Terra.

**Figura 2 - Representação da Lua girando ao redor da Terra.**



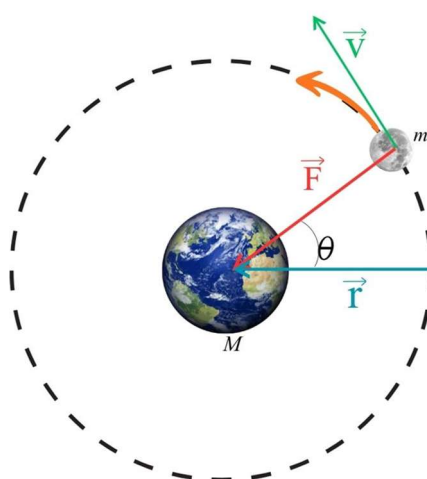
Fonte: Autoria própria (2025).

Essa imagem ajuda os estudantes a entenderem que, mesmo a Lua girando sobre seu próprio eixo, nós só conseguimos ver um dos seus lados, o outro lado, chamado “lado oculto”, só foi observado com o uso de sondas espaciais. Esse conceito pode ser explorado tanto visualmente quanto por meio de maquetes táteis.

A Lua também possui movimento de rotação, além do movimento orbital ao redor da Terra. Por esse motivo que sempre vemos a mesma fase da Lua, e chamamos de fase oculta a que não é visível da Terra.

Para facilitar a compreensão do movimento da Lua, podemos representar sua órbita como circular, embora ela seja levemente elíptica. A Figura a seguir apresenta esse movimento em forma simplificada, com a indicação da posição da Lua, da distância (raio vetorial) e da direção do deslocamento.

**Figura 3 – Representação da órbita da Lua ao redor da Terra, com vetores que indicam sua posição e direção do movimento.**



Fonte: Autoria própria (2025).

A representação vetorial ajuda a visualizar como o movimento da Lua em torno da Terra ocorre em todas as direções e como a velocidade muda constantemente de orientação. Esse modelo pode ser adaptado para o ensino básico com o uso de esferas móveis

As fases lunares envolvem diferentes posições iluminadas da Lua em relação à Terra. Milone (2018) aborda detalhes dessas diferenças, no quarto crescente, metade do hemisfério iluminado é visível, com forma semelhante a um “C” no hemisfério sul. Na fase cheia, toda a parte iluminada é visível. No quarto minguante, a outra metade iluminada é visível, parecendo um “D” no hemisfério sul. Na fase nova, a parte não iluminada está voltada para a Terra, sendo invisível. A nomenclatura “Lua crescente” refere-se à fase entre nova e cheia, visível ao entardecer no oeste, enquanto “Lua minguante” é entre cheia e nova, visível antes do amanhecer no leste. A Lua cheia é visível durante a maior parte da noite, surgindo por volta das 18h e se pondo por volta das 6h.

## 5.4 Eclipses Lunar e Solar

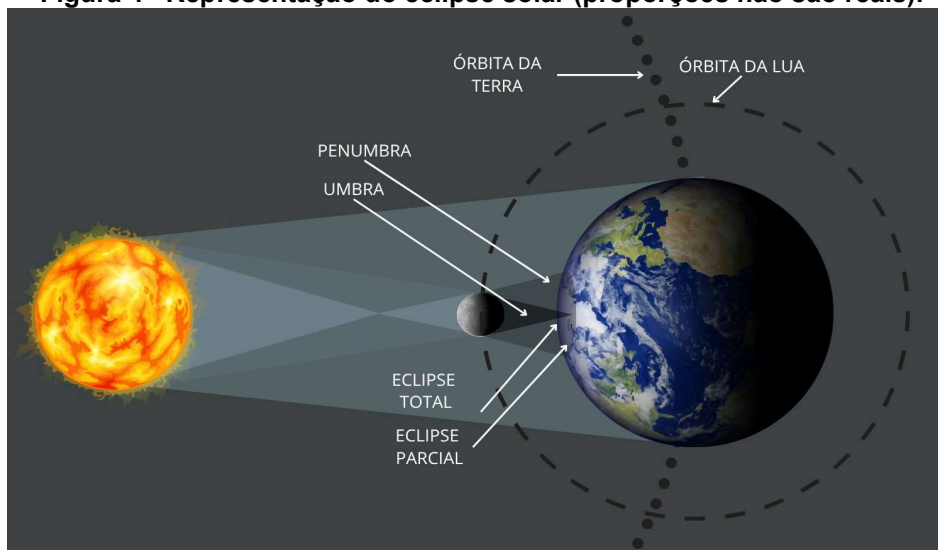
Milone (2018) nos apresenta que na Astronomia eclipsar significa esconder ou interceptar a luz de um astro. No Egito Antigo, os eclipses solares eram interpretados como ataques de uma serpente ao barco que levava o Sol pelo céu. Os antigos chineses observavam e registravam eclipses, acreditando que um dragão engolia o

Sol durante esses eventos, fazendo barulho para afastar o dragão e garantir o retorno do Sol.

Eclipses (figuras 4 e 5) ocorrem quando um corpo entra na sombra de outro. A geometria da sombra envolve a umbra, que não recebe luz, e a penumbra, que recebe luz de alguns pontos da fonte (Oliveira e Saraiva, 2014).

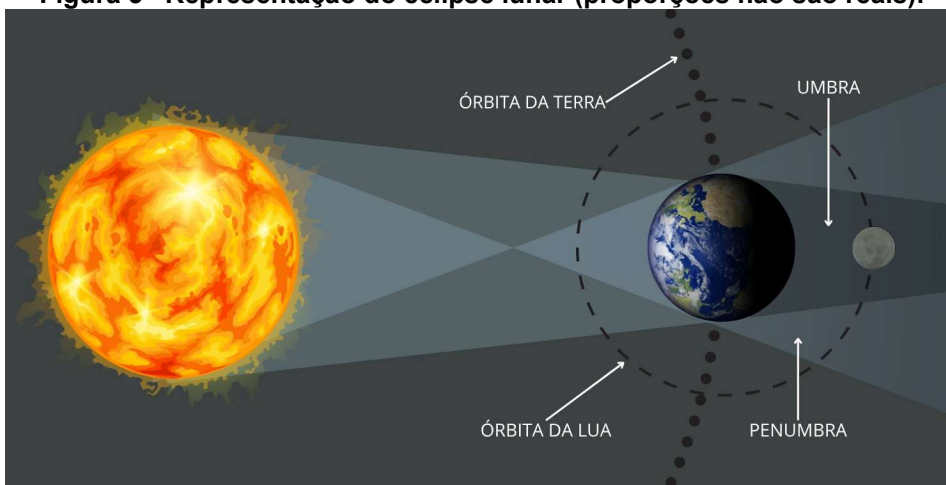
Há três tipos de eclipse da Lua: o total, o parcial e o penumbral. O eclipse lunar total acontece quando a Lua é totalmente obscurecida pelo cone de sombra da Terra, o parcial quando somente parte da Lua é obscurecida por esse cone e o penumbral quando a Lua percorre apenas a zona da penumbra terrestre (é o menos pronunciável dos três). Na ocasião de um eclipse total ou parcial, a Lua percorre a região de penumbra antes e depois de atravessar o cone umbral da Terra (Milone, 2018, p. 49).

**Figura 4 –Representação do eclipse solar (proporções não são reais).**



Fonte: Autoria própria (2025).

**Figura 5 –Representação do eclipse lunar (proporções não são reais).**



Fonte: Autoria própria (2025).

Compreender esses tipos de eclipses revelam informações importantes sobre a dinâmica entre a Terra, a Lua e o Sol. A variação entre eclipses totais, parciais e penumbrais depende da precisão com que esses corpos celestes se alinham durante o fenômeno. Por exemplo, eclipses totais são menos comuns e exigem um alinhamento perfeito, o que torna sua observação mais rara. Além disso, os eclipses parciais e penumbrais, embora sejam mais frequentes, ainda fornecem detalhes importantes sobre a inclinação da órbita da Lua. Sendo relevantes para a educação astronômica e a compreensão desses fenômenos naturais.

Segundo Milone (2018) os eclipses solares ocorrem quando a Lua, em sua fase nova, se posiciona entre a Terra e o Sol, lançando sombra e/ou penumbra na superfície terrestre. Esses eclipses podem ser parciais, totais ou anulares. No eclipse solar parcial, a Lua cobre parcialmente o disco solar, projetando apenas a penumbra na Terra. O eclipse solar anular é uma variante especial, onde a Lua, apesar de alinhada, não cobre completamente o Sol, deixando um anel visível. Esse tipo de eclipse é visível apenas em uma área específica alinhada Sol-Lua-Terra, sendo observado como parcial em outras regiões atingidas pela penumbra.

Poderíamos questionar por que não há eclipses da Lua e do Sol a cada mês, sendo que os eclipses lunares ocorrem na fase cheia da Lua e os solares na fase nova.

O plano que contém a órbita da Lua ao redor da Terra é aproximadamente 5° inclinado em relação ao plano que contém a órbita terrestre ao redor do Sol. É devida esta diferença que não ocorrem eclipses todos os meses. Eclipses Lunares ou Solares ocorrem apenas quando a Lua está atravessando o plano formado pela órbita Terrestre ao redor do Sol e ainda quando os três astros (Sol, Terra e Lua) estão alinhados (Iachet, 2008, p. 28).

Devido a essa inclinação, os eclipses ocorrem com uma frequência variável: no mínimo duas vezes por ano para os eclipses solares e, no máximo, sete vezes ao ano no total, combinando solares e lunares. Isso pode incluir até cinco eclipses solares e dois lunares, ou quatro solares e três lunares em um mesmo ano. Além disso, a cada 18 anos, ocorre um ciclo conhecido como Período de Saros, durante o qual 41 eclipses solares e 29 lunares acontecem de maneira regular e previsível (Milone, 2018).

# 6

## OBJETIVO GERAL

O objetivo central é criar um produto direcionado ao ensino da Astronomia com foco no Sistema Sol, Terra e Lua, destacando a importância da acessibilidade e da inclusão nas atividades práticas de aprendizado para estudantes deficientes visuais.

# 7

## ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Este produto educacional foi planejado com base nas diretrizes estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP). A BNCC é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver na educação básica, a qual assegura uma educação de qualidade em todo o território nacional. Complementando, o CREP, adapta essas diretrizes ao contexto local do Paraná, também fornecendo orientações para atender às necessidades locais. Ambas as orientações são importantes para assegurar que os estudantes compreendam conceitos, como as fases da Lua e os eclipses, de maneira acessível e prática, por meio de atividades e modelos que respeitem as especificidades do contexto escolar e promovam a inclusão.

O produto será apresentado no , a seguir, sendo desenvolvido para aplicação em uma turma de 8º Ano Do Colégio Público do Oeste do Paraná.

**Quadro 1 - Apresentação do produto educacional**

TÍTULO	Explorando as Principais Fases da Lua no 8º Ano: Uma Proposta Didática com Enfoque na Acessibilidade para Estudantes com Deficiência Visual.
PÚBLICO-ALVO	Estudantes do 8º Ano do Ensino Fundamental
OBJETIVO GERAL	Aplicar e avaliar um produto educacional sobre as principais fases da Lua que seja acessível a estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, com ênfase na inclusão de estudantes com deficiência visual, buscando proporcionar a todos uma compreensão do tema.
CONTEÚDOS	Sistema Sol, Terra e Lua Fases da Lua Eclipses solar e lunar

**Fonte: Autoria própria (2023)**

Para proporcionar uma compreensão mais detalhada de como serão distribuídos os conteúdos ao longo da aplicação deste produto, apresentamos, no Quadro 2, a seguir, a organização em quatro módulos, totalizando oito aulas, para a implementação deste produto educacional.

**Quadro 2 - Estruturação em módulos da proposta didática - Sistema Sol Terra Lua**

<p><b>Módulo 1</b> Carga horária: 2 h/a</p>
<p><b>Diálogo com o (a) Professor (a)</b></p> <p>Este primeiro momento é dedicado à sondagem inicial. Você começará explicando aos estudantes o que será estudado na sequência didática. Depois, conduza uma dinâmica com cartões de texturas diferentes (liso = “sim”, ondulado = “não”) para investigar os conhecimentos prévios da turma.</p> <p>Valorize as respostas dos alunos e incentive-os a justificar suas escolhas. Isso permite que você conheça as concepções iniciais e promova uma discussão coletiva rica. Ao final, organize os alunos em grupos pequenos para que debatam e registrem por escrito as mesmas questões.</p> <p>Lembre-se: o estudante com deficiência visual deve ser envolvido ativamente desde o início, tanto na dinâmica com os cartões quanto nas discussões em grupo.</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Sistema Sol, Terra e Lua</p>
<p><b>Objetivo geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o sistema Sol, Terra e Lua, por meio da apresentação do planejamento aos estudantes e em seguida propor uma investigação dos conceitos espontâneos acerca da unidade temática “Sistema Sol, Terra e Lua”.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do planejamento da sequência didática, explicando suas etapas e propósitos;</li> <li>• Investigar os conceitos espontâneos dos estudantes acerca da unidade temática “sistema sol, Terra e Lua”;</li> <li>• Promover a interação entre os estudantes, garantindo sua participação ativa e colaborativa;</li> <li>• Estimular a socialização por meio da organizar pequenos grupos, favorecendo a interação social e organização e sintetização dos conhecimentos empíricos.</li> </ul>
<p><b>Recursos didáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folhas de papelão com texturas diferentes, de um lado ondulado e outro lado liso;</li> <li>• Questionário com as questões que foram discutidas na roda de conversa.</li> </ul>
<p><b>Metodologia</b></p> <p>A proposta didática apresentada tem com foco uma metodologia ativa e que proporciona a inclusão e a utilização de materiais de desenho universal, tornando a sala de aula um ambiente interativo e equitativo para o aprendizado. Vigotski (2007) destaca que o aprendizado e o desenvolvimento estão ligados ao conhecimento prévio. Aborda a importância da zona de desenvolvimento proximal, da distinção entre conceitos espontâneos e científicos, e da mediação por instrumentos e signos para facilitar a compreensão da aprendizagem, destacando o papel do educador como mediador entre o aluno e o conhecimento.</p> <p>As atividades serão organizadas em três momentos, como descritos a seguir:</p> <p><b>Momento 1:</b> Inicialmente apresentaremos aos estudantes a sequência didática que será desenvolvida em todo o produto e seus objetivos.</p> <p><b>Momento 2:</b> Para promover a participação e a interação entre os alunos, será realizada uma dinâmica em grupo com perguntas direcionadas ao grande grupo. Os estudantes serão convidados a formar um círculo e serão distribuídas cartas, contendo as respostas 'SIM' (textura lisa) e 'NÃO' (textura ondulada). O passo a passo para a construção das cartas encontra-se descrito nos apêndices deste trabalho. Essas cartas seguirão os pressupostos do desenho universal, possuindo</p>

lados com texturas diferentes para facilitar a identificação por todos os alunos, inclusive aqueles com deficiência visual. Cada aluno receberá uma carta e, a cada pergunta feita, deverá erguer o cartão correspondente à sua resposta. Após cada pergunta, faremos a contagem oral das respostas, registrando a quantidade das respostas no questionário, então iniciaremos uma conversa com base nos resultados. Isso se embasa na teoria de Vigotski que representa conhecer a interação histórica e cultural do aluno. Construindo assim novos entendimentos, que serão sintetizados e mediados pelo professor, que futuramente apresentará os conhecimentos científicos. Isso possibilita o professor a oportunidade de realizar um diagnóstico mais aprofundado. Ao analisar as indagações apresentadas, torna-se evidente a da zona de desenvolvimento real, revelando o que o estudante efetivamente domina por meio de suas habilidades e competências, também auxilia o professor a mediar o planejamento para a internalização do aprendizado.

**Momento 3:** Faremos grupos de 4 estudantes onde será entregue uma folha com as mesmas questões formuladas anteriormente na roda de conversa com o questionário oral, o grupo deverá discutir e registrar as respostas de forma escrita.

- Avaliação será qualitativa e de forma contínua.

**Atividade 1** – Apresentação oral da sequência didática aos estudantes (duração: 20 min).

**Atividade 2** - Roda de conversa onde faremos a dinâmica com questões sobre o tema- (duração 40 min.)

**Atividade 3** – Grupo de 4 estudantes para discussão e registro do questionário discutido na roda de conversa – (duração 50 min.)

#### **Questionário Oral, para a roda de conversa.**

**As respostas serão apresentadas através de cartões. Respostas, sim lado liso, não lado ondulado**

- 1- A lua se movimenta ao redor do Sol? SIM
- 2- A Terra gira em torno do Sol; esse movimento se chama rotação? NÃO
- 3- A lua gira em torno de si mesma? SIM
- 4- Um eclipse solar é quando a Terra fica entre o Sol e Lua e a Terra faz sombra sobre a Lua? NÃO
- 5- Quando a Lua fica entre o Sol e a Terra podemos ter um eclipse solar? SIM
- 6- Os eclipses acontecem quando os três corpos celestes se alinham? SIM
- 7- O Sol é maior que a Lua? SIM
- 8- As fases da lua são somente quatro? NÃO
- 9- A Lua é um satélite natural do Sol? NÃO
- 10- Você já percorreu alguma vez ao redor do Sol? SIM
- 11- A Lua gira em torno da Terra? SIM
- 12- Sempre vemos a mesma face da Lua; há um lado dela que nunca vemos? SIM

#### **Módulo 2**

Carga horária: 2 h/a

#### **Diálogo com o (a) Professor (a)**

Neste módulo, a proposta é aprofundar o conteúdo por meio de diferentes linguagens. Você iniciará com a reprodução de um *podcast* sobre a Lua, seguido de uma roda de conversa para que os alunos compartilhem o que entenderam.

Depois, você apresentará a maquete tátil 2D das fases da Lua. O passo a passo para a construção desta maquete encontra-se descrito nos apêndices deste trabalho. Incentive o aluno com deficiência visual a explorá-la primeiro e compartilhar suas percepções com os colegas.

Em seguida, oriente os grupos a construírem suas próprias maquetes, estimulando o trabalho colaborativo e a troca de saberes.

<p>Este é um bom momento para reforçar a mediação entre o conhecimento empírico e o científico.</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Fases da Lua</p>
<p><b>Objetivo geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão de conceitos fundamentais, como as dimensões de Terra, Lua e Sol, a órbita lunar, a sincronia de rotação e translação da Lua, as principais fases da Lua e o lado oculto da Lua.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a interação e estimular o interesse e a curiosidade científica dos alunos;</li> <li>• Compreender conceitos essenciais, como as dimensões de Terra, Lua e Sol, órbita lunar, sincronia de rotação e translação da Lua, face oculta da Lua;</li> <li>• Incentivar a colaboração entre os alunos;</li> <li>• Desenvolver habilidades práticas e criativas por meio da observação e manipulação de uma maquete tátil.</li> </ul>
<p><b>Recursos didáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Três esferas de diferentes tamanhos (balão grande e duas bolas de isopor de diferentes tamanhos);</li> <li>• Aparelho de celular;</li> <li>• Caixa de som;</li> <li>• Aplicativo <i>Spotify</i> gratuito; <i>podcast</i> (Astronomia falada, episódio “A Lua”);</li> <li>• Maquete tátil 3D.</li> </ul>
<p><b>Estrutura das atividades</b></p> <p>A BNCC (2019) orienta a planejar as situações de aprendizagem de forma que sejam desafiadoras e que reconheça a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos estudantes e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, comunicar conclusões e propor intervenções.</p> <p><b>Momento 1</b> - Será apresentado aos estudantes um <i>podcast</i> com duração de 22:14 minutos sobre a Lua, onde poderão escutar em sala e posteriormente o professor fará a mediação do conhecimento e esclarecendo possíveis dúvidas referente ao conteúdo. Vigotski em sua teoria define Zona de Desenvolvimento Proximal sendo o espaço entre o que um aluno já é capaz de fazer sozinho e o que pode ser alcançado com o suporte de outros; dessa forma podemos embasar o uso do <i>podcast</i> como uma ferramenta que fornece informações e conceitos que estão além do conhecimento prévio dos alunos. Escolhemos esta atividade com o uso do <i>podcast</i> por se enquadrar na definição de Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) e uso de tecnologias assistivas.</p> <p><b>Momento 2</b> - Faremos as discussões das questões apresentadas a seguir como forma de mediação e interação, para reforço e apropriação do conhecimento. A teoria de Vigotski enfatiza que a aprendizagem é um processo social e colaborativo. Ao discutir as questões propostas em grupo, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar os diferentes pontos de vista, experiências e conhecimentos, e assim enriquecendo o entendimento.</p> <p><b>Momento 3</b> - Após a apresentação do conteúdo, faremos um círculo com os alunos, serão convidados a observar e manipular uma maquete tátil 3D previamente construída, com EVA de diferentes texturas. O passo a passo para a construção desta maquete encontra-se descrito nos apêndices deste trabalho. Através dessa atividade, os estudantes poderão debater sobre o conhecimento adquirido, representando e sistematizando o que aprenderam de forma prática e acessível. O EVA com diferentes texturas e formas que os estudantes com deficiência visual possam explorar com as mãos, e pode ser considerada um material de DUA.</p>

<p><b>Atividade 1</b> - Reprodução do <i>Podcast</i> (Astronomia falada, A Lua), discussão das questões propostas mediando o conhecimento científico, através de discussões. (duração 22:14 min)</p> <p><b>Atividade 2</b> - Mediação do conhecimento através de debate das questões propostas (duração 20 min)</p> <p><b>Atividade 3</b> – Em círculo, os estudantes irão observar a maquete tátil 2D com a mediação do professor. O aluno cego será convidado a manipular a maquete para explorar suas características táteis e compartilhar suas impressões com a turma. Além disso, caso algum aluno vidente queira, será possível manipular a maquete um por vez. (50 min)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Questões para serem discutidas sobre Sol Terra e Lua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Dimensão do Sol em relação a Terra;</li> <li>• - Dimensão da Lua em relação a Terra,</li> <li>• - Órbita da Lua está em plano diferente da Terra e Sol;</li> <li>• - Sincronia da rotação e translação da Lua;</li> <li>• - A face oculta da Lua;</li> <li>• - Translação da Lua;</li> <li>• - As fases da Lua vistas do hemisfério Sul da Terra.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Módulo 3</b> Carga horária: 2 h/a</p>
<p><b>Diálogo com o (a) Professor (a)</b> Agora, vamos explorar os eclipses. Comece retomando os conceitos sobre as fases da Lua e, então, apresente a maquete tátil dos eclipses (solar e lunar). Permita que os alunos observem e manuseiem os modelos. O estudante com deficiência visual deve ser o primeiro a explorar os materiais. Depois, utilize a maquete 3D para mostrar a inclinação da órbita lunar — detalhe importante para entender por que os eclipses não ocorrem todo mês. Aproveite este momento para conduzir a discussão com perguntas instigantes e estimular que os alunos expliquem os fenômenos com base nas observações feitas.</p>
<p><b>Conteúdo:</b> Eclipses solares e Lunares</p>
<p><b>Objetivo geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão dos Eclipses solares e lunares, bem como isso está relacionado com a inclinação dos planos da órbita.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar os conceitos aprendidos, especialmente órbita lunar;</li> <li>• Apresentar a maquete 2D tátil dos eclipses lunar e solar;</li> <li>• Incentivar o diálogo entre os alunos, promovendo a construção coletiva do conhecimento;</li> <li>• Compreender como ocorrem os eclipses;</li> <li>• Observação e manipulação de modelos que representam os eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.</li> </ul>
<p><b>Recursos didáticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquete tátil 2D, fases da Lua;</li> <li>• Maquete tátil 2D eclipses;</li> <li>• Maquete tátil 3D inclinação da órbita lunar.</li> </ul>
<p><b>Estrutura das atividades</b></p> <p><b>Momento 1:</b> Formar círculo com os estudantes para a retomada dos conceitos das fases da Lua com apresentação da maquete 2D das principais fases da Lua.</p> <p><b>Momento 2:</b> Apresentar a maquete 2D dos eclipses solar e lunar mostrando o alinhamento dos três corpos celestes, e como acontece o eclipse.</p> <p><b>Momento 3:</b> O aluno cego será convidado a manipular a maquete para explorar suas características táteis e compartilhar suas impressões com a turma, além disso, caso algum aluno vidente queira,</p>

será possível manipular a maquete um por vez. Com a observação e a manipulação o professor faz a motivação através de questionamentos dirigidos sobre os conceitos discutidos anteriormente, para avaliação da apropriação dos mesmos.

**Atividade 1:** Apresentação da Maquete tátil 2D fases da Lua (duração 20min).

**Atividade 2:** Apresentação da Maquete 2D eclipses para a observação dos conceitos de eclipses, em seguida a apresentação da maquete 3D inclinação da órbita lunar (duração 30min).

**Atividade 3:** Observação e manipulação da Maquete tátil 2D e maquete tátil 3D. (duração 50min)

#### Módulo 4

Carga horária: 2h/a

#### Diálogo com o (a) Professor (a)

Este módulo tem como foco retomar e avaliar os aprendizados. Inicie com um bate-papo coletivo, retomando os conteúdos abordados e incentivando os alunos a expressarem o que aprenderam e o que mais chamou atenção.

Depois, proponha que os grupos construam novas maquetes táteis dos eclipses — agora como forma de sistematizar o conhecimento.

Por fim, aplique novamente o questionário com os cartões texturizados (como no Módulo 1), para comparar os avanços na compreensão da turma.

Utilize esse momento como uma oportunidade para reforçar o aprendizado de forma positiva e participativa.

**Conteúdo:** As fases da Lua, eclipses

#### Objetivo geral

- Avaliar como a proposta pode impactar positivamente o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

#### Objetivos Específicos

- Promover uma revisão integrada dos conceitos sobre o Sistema Solar, Terra, Lua e eclipses;
- Construção de modelo 2D dos eclipses lunar e solar;
- Promover a interação entre os estudantes e a mediação do conhecimento;
- Reflexão sobre as atividades práticas.

#### Recursos didáticos

- Folha A4;
- 2 círculos de papelão textura lisa, tamanho grande (representando o Sol);
- 2 círculos de papel textura ondulada, tamanho médio (representando a Terra);
- 2 círculos de EVA textura porosa, tamanho pequeno (representando a Lua);
- Cola;
- Barbante;
- Questionário impresso;
- Folhas de papelão com a texturas diferentes, de um lado ondulado e outro lado liso.

#### Estrutura das atividades

**Momento 1:** Faremos um diálogo sobre o sistema Sol, Terra e Lua, revendo os conceitos estudados sobre esse sistema; os estudantes serão incentivados a compartilhar suas percepções através de perguntas direcionadas, dúvidas e curiosidades sobre o tema, levantar questões e curiosidades relevantes sobre o tema, como forma de revisão.

**Momento 2:** Os estudantes serão convidados a formarem grupos de até 4 estudantes para realização de atividade - montar uma maquete tátil dos eclipses. Em uma das folhas deve-se montar o eclipse lunar e na outra folha deve-se montar o eclipse solar; colar os círculos na disposição que o grupo julgar correto. Após a colagem dispor o barbante; o barbante será utilizado para representar os raios de luz do Sol. Os grupos devem discutir e decidir a melhor forma de colar os círculos e dispor o barbante para representar os raios de luz. Após a montagem das maquetes, cada grupo

apresentará suas maquetes para a turma, explicando como ocorrem os eclipses lunar e solar. Eles deverão justificar a disposição dos círculos e do barbante, destacando a correta representação das sombras e dos raios de luz.

**Momento 3:** Serão distribuídos os cartões de respostas para nesse momento responder ao questionário final, assim como foi realizado no módulo 1, será feita a leitura da pergunta e os estudantes irão levantar o cartão com a resposta escolhida 'SIM' (textura lisa) e 'NÃO' (textura ondulada). Após cada pergunta, faremos a contagem oral das respostas, sim e não, registrando a quantidade no questionário.

**Atividade 1:** Diálogo com os estudantes para revisão dos conceitos (duração 15 min).

**Atividade 2:** Construção da maquete tátil 2D (duração 60 min).

**Atividade 3:** Resposta do questionário final da sequência didática (duração 20 min).

**Perguntas 1º momento**

- O que você descobriu sobre as fases da Lua?
- Como você explicaria os eclipses?
- Como foi observar a maquete tátil?
- A maquete tátil ajudou você a compreender as fases da Lua? E os eclipses?
- O que você achou mais interessante?

**Fonte: Autoria própria (2024)**

## **Considerações Finais**

A proposta deste trabalho teve como objetivo explorar conceitos astronômicos, como as fases da Lua e os eclipses, com foco na inclusão de estudantes com deficiência visual nos anos finais do Ensino Fundamental. Baseada na teoria sócio-histórica de Vigotski e nos princípios do DUA, a proposta utilizou recursos diversificados, como maquetes táteis, dinâmicas multissensoriais e rodas de conversa, com o intuito de tornar o ensino mais acessível e significativo.

A aplicação mostrou-se positiva, com grande participação da maioria dos estudantes e avanços significativos na compreensão dos conceitos abordados, especialmente em relação aos movimentos e características da Lua. As atividades práticas e a mediação pedagógica foram de suma importância para criar um ambiente inclusivo e estimular o engajamento dos alunos, promovendo uma aprendizagem colaborativa e reflexiva.

Almeja-se que esta proposta também contribua para sensibilizar professores e estudantes sobre a importância da inclusão e do respeito às diferenças. Além disso, a experiência reforça que materiais adaptados e metodologias inclusivas podem transformar o processo de ensino-aprendizagem, permitindo que todos os estudantes tenham oportunidades equitativas de construir conhecimento.

Pretende-se, ainda, que outros educadores possam adaptar e implementar esta proposta em suas práticas pedagógicas, ajustando-a às especificidades de suas turmas e contextos, ampliando o alcance de uma educação inclusiva e de qualidade no ensino de Astronomia.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, M. C. FUSINATO, P. A. RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 107-128, Ago. 2017.
- BISCH, S. M. **Introdução à Astronomia**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo – Núcleo de Educação Aberta e a Distância (NE@AD), 2012. 112 p. ISBN 978-85-60312-65-8.
- BOSS, S. L. B.; SOUZA FILHO, M. P. de; MIANUTTI, J.; CALUZI, J. J.. Inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise à luz da teoria de Vigotski. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, p. 289-312, 2012.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 06 jun. 2023.
- CAMARGO, E. P. de. **O ensino de física no contexto da deficiência visual**: elaboração e condução de atividades de ensino de física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. 272 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/343903> . Acesso em: 15 out. 2023.
- CAMARGO, E. P. de. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. São Paulo: Editora Unesp, 2012. ISBN 9788539303533. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/778f99a6-3e2a-44f4-8574-603ae998b286>. Acesso em: 15 out. 2023.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S.. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: Mara Gabrielli, 2007. Disponível em : [https://www.santoandre.sp.gov.br/PESQUISA/con\\_detalhe.asp?ID=142247](https://www.santoandre.sp.gov.br/PESQUISA/con_detalhe.asp?ID=142247). Acesso em: 15 out. 2023.
- CUNHA, W. P. da. **O uso de podcast no ensino de física**: uma abordagem sobre o sistema solar. 2022. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em : <http://hdl.handle.net/11612/5521> . Acesso em: 03 fev. 2024.
- ESSER, T. C. L.; SCHWERZ, R. C.; BATISTA, M. C.. Ensino de Óptica para Pessoas com Deficiências Visuais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e96111132191-e96111132191, 2022.
- GASPAR, A.. **Atividades experimentais no ensino de física/**; uma visão baseada na teoria de Vigotski/ Alberto Gaspar. – São Paulo: Livraria da Física, 2014.

GASPAR, A. Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. **XV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste**, p. 11, 1997.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. da. **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 172 p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/369097093\\_DO\\_DESENHO\\_UNIVERSAL\\_AO\\_DESENHO\\_UNIVERSAL\\_PARA\\_APRENDIZAGEM](https://www.researchgate.net/publication/369097093_DO_DESENHO_UNIVERSAL_AO_DESENHO_UNIVERSAL_PARA_APRENDIZAGEM). Acesso em: 10 out. 2023.

Iachel, G., Langhi, R., & Scalvi, R. M. F. (2008). CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O FENÔMENO DE FORMAÇÃO DAS FASES DA LUA. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (5), 25–37. Recuperado de <https://relea.iag.usp.br/index.php/relea/article/view/111>

MILONE, A. **Curso de Astronomia: apostila completa**. São Paulo: Universidade de São Paulo – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP), 2018.

OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. de F. O.. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

PARANÁ. **Currículo da Rede Estadual Paranaense: Ciências - Anos Finais**. Curitiba: Secretaria da Educação e do Esporte, 2021. Disponível em: [https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2021-05/crep\\_ciencias\\_2021\\_anosfinais.pdf](https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_ciencias_2021_anosfinais.pdf).

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, p. 733-768, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang> . Acesso em: 10 jun. 2023.

VYGOTSKI, L. S.. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Obras completas**: tomo cinco – Fundamentos de defectologia. Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE); revisão da tradução por Guillermo Arias Beaton. 2. ed. Cascavel: EDUNIOESTE, 2022. 508 p.

## APÊNDICES

## Apêndice 1

**Questionário para dinâmica dos cartões multissensoriais e também para o registro das resposta discutidas em grupo – INICIAL E FINAL**

Participantes:

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Registro das respostas

Perguntas	SIM	NÃO
1 - A lua se movimenta ao redor do Sol?		
2- A Terra gira em torno do Sol, esse movimento se chama rotação?		
3 - A lua Gira em torno de si mesma?		
4- Um eclipse solar é quando a Terra fica entre o Sol e Lua e a Terra faz sombra sobre a Lua?		
5-Quando a lua fica entre o Sol e a Terra podemos ter um eclipse solar.		
6- Os eclipses acontecem quando os três corpos celestes se alinham?		
7 - O Sol é maior que a Lua?		
8 - As fases da lua são somente quatro?		
9 - A Lua é um satélite natural do Sol?		
10 - Você já percorreu alguma vez ao redor do sol?		
11 - A Lua gira em torno da Terra?		
12 - Sempre vemos a mesma face da lua, há um lado dela que nunca vemos?		

## Manual de construção dos cartões multissensoriais

Objetiva-se construir cartões multissensoriais para respostas binárias ("sim" ou "não") que auxiliam na expressão de ideias durante rodas de conversa e momentos de avaliação diagnóstica. Os cartões foram pensados para promover acessibilidade tátil e visual, garantindo que todos os estudantes, inclusive aqueles com deficiência visual, possam participar ativamente das discussões em sala.

### 1. Materiais necessários

- Papelão (15 cm X 10cm)
- Tinta verde
- Tinta vermelha
- Tesoura

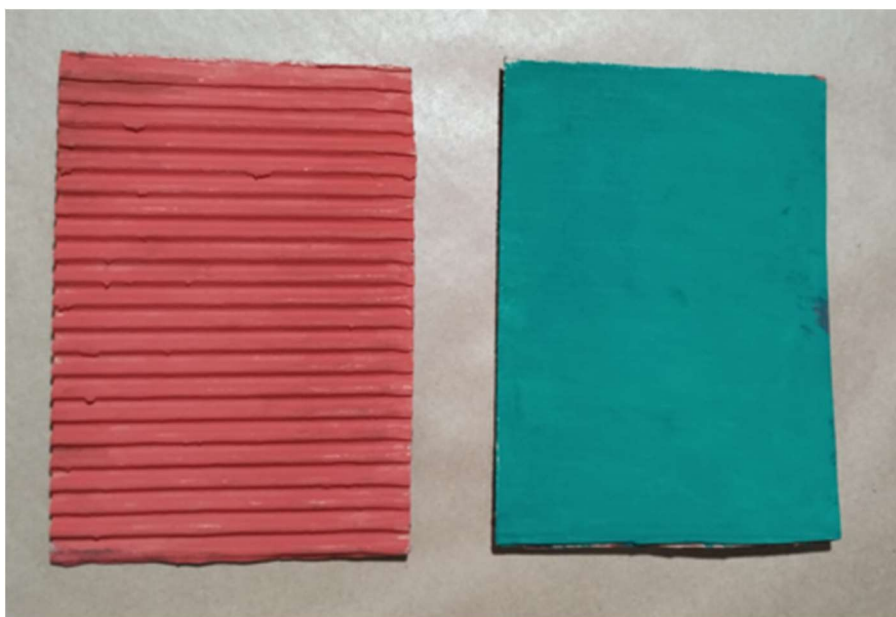
### 2. Etapas para a construção das cartas

Recorte retângulos de 15cm x 10 cm (um por estudante)

Em um dos lados, deixe liso e pinte com tinta verde. Este lado será a resposta "Sim".

No verso, cole papelão ondulado ou EVA texturizado e pinte com tinta vermelha. Este lado será a resposta "Não"

Aguarde a secagem das tintas antes de utilizar os cartões em sala de aula.



## Apêndice 2

### **Roteiro 1 - Manual para a construção da maquete tátil 2D fases da Lua**

Objetiva-se construir uma maquete tátil e acessível das fases da Lua, promovendo a participação de todos os alunos, inclusive aqueles com deficiência visual, no estudo dos fenômenos astronômicos relacionados ao Sistema Sol-Terra-Lua.

#### 1. Materiais necessários

- 1 Lâmina de isopor (3 cm x 40 cm x 100 cm)
- 1 Lâmina de papelão (15 cm x 15 cm)
- 1 EVA preto e amarelo (liso e áspero)
- 1 Papel ondulado e papel craft
- 1 Cola quente ou cola para artesanato
- 1 Tinta azul e preta a base de água
- Pincel, régua, tesoura, lápis grafite
- Etiquetas em Braille
- Fita dupla-face

#### 2. Etapas de construção da maquete tátil

##### Preparação das fases da Lua

Recorte 12 círculos de EVA preto com 4 cm de diâmetro.

Recorte círculos de EVA amarelo (mesmo tamanho) e modele diferentes porções iluminadas para representar as fases.

Cole as porções amarelas sobre os círculos pretos conforme a fases:

- Lua nova = somente preto
- Quarto crescente = metade amarela
- Lua cheia = disco todo amarelo
- Quarto minguante = inversão do crescente

Use texturas diferenciadas para cada parte (áspera = iluminada, lisa = escura).



### Representação da Terra

- Recorte um círculo de papelão com 12 cm de diâmetro.
- Pinte de azul e deixe uma das faces com textura (ondulada ou rugosa).
- Opcional: substituir por esfera de isopor de 12 cm.



### Montagem do Sol e da Terra

- Utilize a lâmina de isopor revestida com papel craft (30 x 70 cm).
- Posicione as esferas representando o Sol (amarelo, 15 cm) e a Terra (azul, 12 cm) em suas extremidades, fixando com fita duplaface.

### Montagem da órbita da Lua

- Recorte uma elipse de papelão representando a órbita lunar.
- Fixe sobre a base de isopor, ao redor da Terra.
- Cole as fases da Lua (círculos de EVA) ao longo da órbita, na sequência correta.



## Apêndice 3

**Roteiro 2 - Manual para a construção da maquete tátil 3D sistema  
Terra Sol e Lua**

Objetiva-se representar os corpos celestes em escala tridimensional, demonstrando o posicionamento do Sol, da Terra e da Lua, assim como a órbita lunar em torno da Terra, para explorar as fases da Lua.

**1. Materiais necessários**

- 1 Lâmina de isopor (30 cm x 70 cm)
- 1 esfera de isopor amarela (15 cm) – Sol
- 1 esfera de isopor azul (12 cm) – Terra
- 1 esfera de isopor menor (6 cm) – Lua
- Areia fina ou cola com textura – para texturizar parte da Lua
- Pincéis e tintas (amarela, azul, preta)
- Papel craft – para revestir a base
- Cola quente ou cola para artesanato
- Palitos de churrasco ou suporte de madeira
- Régua e lápis grafite
- Etiquetas em Braille (opcional)
- Fita dupla-face

**2. Etapas de construção****Monte a base**

Usar a mesma base que foi utilizada na maquete anterior

- Lâmina de isopor revestida com papel Craft.
- Elipse de papelão para representar a órbita lunar

**Representação dos astros**

- Sol:
  - Pintar a esfera de 15 cm com tinta amarela.
  - Fixar em uma das extremidades da base, com palito de churrasco.



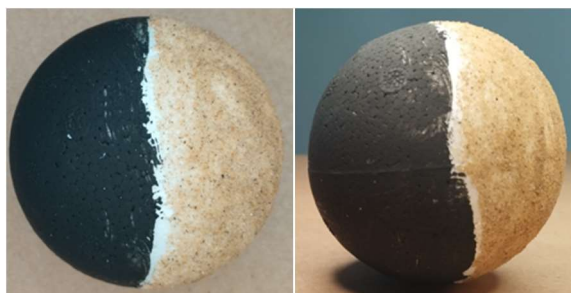
- Terra:

- Pintar a esfera de 12 cm com tinta azul.
- Fixar no centro da base (no foco da órbita da Lua), com palito.



- Lua:

- Pintar a esfera menor (6 cm) com metade preta (não iluminada) e metade texturizada com areia ou cola áspera (iluminada).



- Essa esfera será manuseável, permitindo simular o movimento da Lua ao redor da Terra.

### Montagem da órbita da Lua

- Posicione uma elipse de papelão ao redor da Terra.
- Fixe etiquetas táteis (em Braille ou alto relevo) para identificar os astros.



## Apêndice 4

### **ROTEIRO 3 – MAQUETE COMPLETA: Inclinação orbital e eclipses**

Objetiva-se representar visualmente e tátilmente a diferença de inclinação entre as órbitas da Terra e da Lua e explorar por que nem todo mês ocorrem eclipses solares ou lunares.

#### 1 Materiais necessários

- Base de isopor (30 cm x 70 cm)
- Esfera de isopor amarela (15 cm)
- Esfera de isopor azul (12 cm)
- Elipse de papelão (órbita da Lua)
- Palitos de churrasco ou suporte
- Luas de EVA
- Fita dupla-face
- Etiquetas em tinta e/ou Braille

#### 2 Etapas de construção da maquete

##### Monte a base

- Usar a mesma base que foi utilizada na maquete anterior
- Lâmina de isopor revestida com papel Craft.
- Elipse de papelão para representar a órbita lunar
- Palitos de churrasco para a inclinação

##### Fixar a órbita da Lua com inclinação

- Fixar com os palitos de churrasco a elipse de papelão representando a órbita da Lua.
- Elevar uma extremidade com palitos de churrasco, criando um plano inclinado.

##### Posicionar a Terra

- Fixar a esfera azul (12 cm) no centro da órbita lunar.

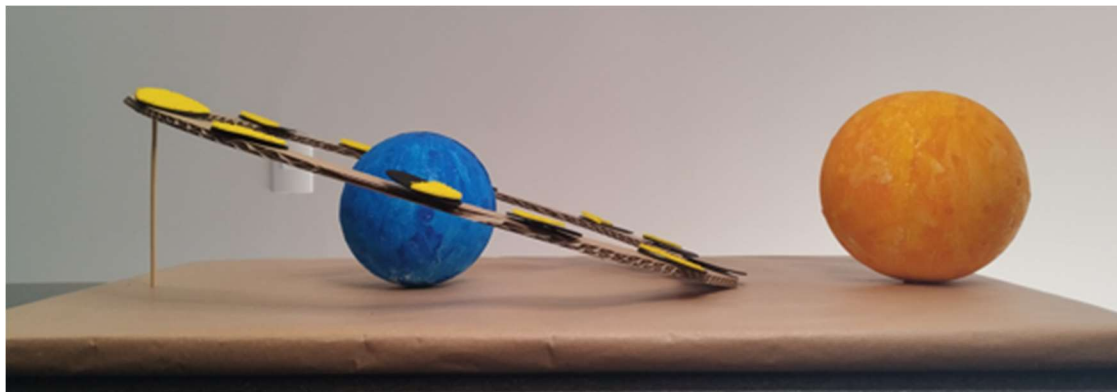
##### Posicionar o Sol

- Fixar a esfera amarela (15 cm) na extremidade oposta da base.

##### Adicionar as fases da Lua

- Utilizar as Luas de EVA já recortadas da maquete 2D.

- Fixá-las ao longo da órbita lunar com fita dupla-face, dando destaque à Lua nova e à Lua cheia.



## Apêndice 5

**ROTEIRO 4 – MAQUETE TÁTIL 2D: Eclipses Solar e Lunar**

Objetiva-se construir duas maquetes táteis em base plana para representar os eclipses solar e lunar. A proposta utiliza texturas e barbantes para representar os corpos celestes e os raios solares, permitindo que estudantes, inclusive com deficiência visual, compreendam como ocorrem os eclipses a partir do alinhamento Sol-Terra-Lua.

**1. Materiais necessários**

2 Papelão grosso

Papel Craft

EVA amarelo texturizado

EVA preto

Papelão ondulado azul (usar o mesmo da primeira maquete)

Barbante

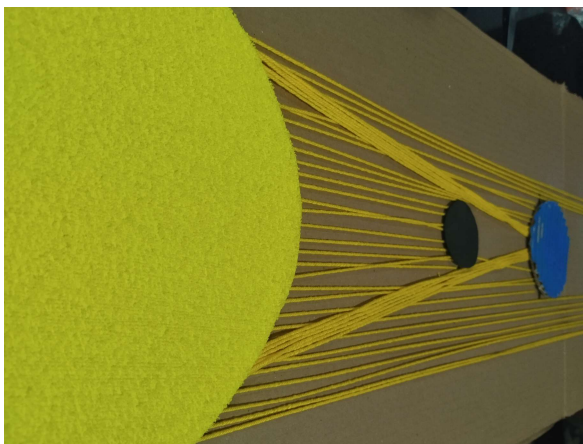
Cola quente ou fita dupla face

Régua, lápis grafite

Tinta azul a base de água

**2. Etapas de construção****Eclipse Solar**

1. Forre a base de papelão com papel craft.
2. Na extremidade esquerda, cole o Sol (círculo amarelo texturizado de EVA).
3. No centro, posicione a Lua nova (círculo de EVA preto).
4. Na extremidade direita, cole a Terra (círculo de papelão ondulado azul).
5. Estique barbantes partindo do Sol:
  - O central deve ser bloqueado pela Lua (sombra total).
  - Os laterais passam pela borda da Lua (penumbra).



### Eclipse Lunar

1. Monte nova base ou vire o verso da primeira.
2. Na extremidade esquerda, cole o Sol.
3. No centro, posicione a Terra.
4. Na extremidade direita, cole a Lua cheia (círculo de EVA preto).

*Observação: Utiliza-se o EVA preto para representar que, embora a Lua esteja na fase cheia, sua face visível está escurecida pela sombra da Terra durante o eclipse.*

5. Os barbantes saem do Sol em linha reta:
  - O raio central será interceptado pela Terra (sombra na Lua).
  - Os laterais alcançam a Lua (penumbra).

