



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



**EDSON DA SILVA SANTOS**

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:**

**SISTEMA TERRA-SOL: UMA MAQUETE PARA A COMPREENSÃO  
DA DINÂMICA DAS ESTAÇÕES NO CONTINENTE ANTÁRTICO**

**SIMULADOR DO DESCONGELAMENTO DE GELEIRAS NO  
CONTINENTE ANTÁRTICO E ELEVÇÃO DO NÍVEL DOS  
OCEANOS**

**ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PARA O YOUTUBE: UMA PROPOSTA  
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DA DINÂMICA ANTÁRTICA**

**TUTORIAL DE COMO SIMULAR O MOVIMENTO APARENTE DO  
SOL USANDO O *SOFTWARE STELLARIUM***

**FEIRA DE SANTANA - BAHIA**

**2023**

**EDSON DA SILVA SANTOS**

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:**

**SISTEMA TERRA-SOL: UMA MAQUETE PARA A COMPREENSÃO  
DA DINÂMICA DAS ESTAÇÕES NO CONTINENTE ANTÁRTICO**

**SIMULADOR DO DESCONGELAMENTO DE GELEIRAS NO  
CONTINENTE ANTÁRTICO E ELEVÇÃO DO NÍVEL DOS  
OCEANOS**

**ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PARA O YOUTUBE: UMA PROPOSTA  
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DA DINÂMICA ANTÁRTICA**

**TUTORIAL DE COMO SIMULAR O MOVIMENTO APARENTE DO  
SOL USANDO O *SOFTWARE STELLARIUM***

Produto Educacional vinculado à dissertação de mestrado intitulada “Um Estudo da Produção de Recurso Didático no Ensino do Continente Antártico a partir de Aspectos Ligados à Astronomia”, desenvolvido para disseminar informações e atividades sobre a dinâmica natural do continente Antártico a partir de conhecimentos da Astronomia, realizado durante o Curso de Mestrado em Astronomia da UEFS, destinado a professores do Ensino Fundamental e Médio da Educação Básica.

Orientador(a): Prof. Dr. José Vieira do Nascimento Júnior

**FEIRA DE SANTANA - BAHIA**

**2023**

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Santos, Edson da Silva

S234s Sequências didáticas: Sistema Terra-sol: uma maquete para a compreensão da dinâmica das estações do continente Antártico. Simulador do descongelamento de geleiras no continente Antártico e elevação do nível dos oceanos. Elaboração de vídeos para o *youtube*: uma proposta interdisciplinar para o ensino da dinâmica Antártica. Tutorial de como simular o movimento aparente do sol usando o *software Stelium* / Edson da Silva Santos . – Feira de Santana: UEFS, 2023.  
69p. : il.

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

1. Sequência didática. 2. Antártica. I. Título.

CDU: 521/525:919

Rejane Maria Rosa Ribeiro CRB-5/695

## APRESENTAÇÃO

Olá, querido Professor! Este Produto Educacional está ligado à Dissertação de Mestrado de título “Análise de sequências didáticas sobre o continente Antártico a partir de aspectos ligados à Astronomia no 8º ano da escola básica” e foi desenvolvido no Mestrado em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana – MPASTRO (UEFS).

O presente Produto reúne um conteúdo sistematizado de atividades destinadas ao ensino do continente Antártico a partir de conhecimentos da Astronomia e é composto por 4 Sequências Didáticas articuladas entre si. Possui como objetivo explorar a dinâmica natural desse território longínquo, sendo este de grande importância ambiental em nível planetário, considerando as suas características únicas e sensíveis às alterações ambientais, advindas do aquecimento global.

Este Produto Educacional fornece recursos didáticos que contemplam e ultrapassam os conteúdos presentes nos livros didáticos, por meio de contribuições teóricas, metodológicas e práticas, pautadas na interdisciplinaridade. Tais contribuições foram testadas e aprimoradas na Educação Básica. Os resultados, com mediação pedagógica, tornaram as aulas mais dinâmicas, interessantes, elucidativas e significativas, tanto para o docente quanto para os discentes. Os recursos didáticos apresentados não devem ser entendidos como algo inalterável, ou seja, o professor tem autonomia, saberes e competência para fazer adaptações, de acordo com as realidades escolares e capacidades dos educandos.

A elaboração do Produto considerou o contexto atual da Educação Básica brasileira: carga horária, turmas numerosas e carência de recursos, além da dupla jornada de trabalho que dificulta ao professor pesquisar, planejar e desenvolver aulas para além do livro didático. A motivação deste trabalho advém da prática do professor-pesquisador em perceber, nas aulas de Geografia do 8º ano, a necessidade de conhecimentos teórico-metodológicos interdisciplinares, recursos didáticos tridimensionais e dinâmicos, bem como a realização de experimentos explicados por meio de vídeos, elaborados como estratégia de ensino e compartilhados nas mídias digitais como meio de divulgação científica da dinâmica natural do continente Antártico a partir de aspectos da Astronomia.

O desenvolvimento das Sequências Didáticas seguiu os princípios da pesquisa social de cunho qualitativo, alinhado ao método de abordagem da pesquisa de intervenção em educação, com o objetivo de, por meio da prática, aproximar o estudante do conhecimento a ser assimilado, incentivando a alfabetização científica, a investigação, a autonomia, o protagonismo discente, a popularização do conhecimento científico e a sua divulgação via mídias digitais. O embasamento teórico de cada aula das Sequências Didáticas é precedido de um breve texto explicativo, destinado a contextualizar, problematizar, justificar a importância do tema em estudo e ajudar na resolução de questões para reflexão. Oportunamente, segue um glossário para auxiliar na elucidação de alguns termos teóricos. O conjunto de atividades de cada Sequência Didática pode ser desenvolvido isoladamente, contudo, propõe-se que sejam utilizados conjuntamente, de forma sequencial, ou como parte de um projeto interdisciplinar.

“Posso não ser um otimista, mas sou um prisioneiro da esperança.”

Cornel West.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	3
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA “SISTEMA TERRA-SOL”: UMA MAQUETE PARA COMPREENSÃO DA DINÂMICA DAS ESTAÇÕES NO CONTINENTE ANTÁRTICO</b> .....	8
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
2 OBJETIVO GERAL.....	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC).....	10
4 CONTEÚDOS .....	10
5 DESENVOLVIMENTO.....	11
5.1 DURAÇÃO .....	11
5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO .....	11
5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS .....	11
6 SISTEMATIZAÇÃO .....	18
7 OBSERVAÇÃO .....	18
8 RECURSOS .....	19
9 AVALIAÇÃO .....	19
10 QUESTÕES.....	19
<b>GABARITO DAS QUESTÕES</b> .....	20
11 SUGESTÃO .....	21
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21
<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SIMULADOR DO DESCONGELAMENTO DE GELEIRAS NO CONTINENTE ANTÁRTICO E ELEVAÇÃO DO NÍVEL DOS OCEANOS</b> .....	22
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	23
2 OBJETIVOS.....	24
2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC).....	25
4 CONTEÚDOS .....	25
5 DESENVOLVIMENTO.....	25
5.1 DURAÇÃO .....	25
5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO .....	25
5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS .....	26

6 MONTAGEM.....	26
7 OBSERVAÇÃO .....	28
8 RECURSOS .....	28
9 AVALIAÇÃO .....	28
10 QUESTÕES.....	28
<b>GABARITO DAS QUESTÕES.....</b>	<b>29</b>
10 SUGESTÃO .....	30
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA “ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PARA O <i>YOUTUBE</i>”: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DA DINÂMICA ANTÁRTICA.....</b>	<b>31</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>32</b>
2 OBJETIVOS.....	33
3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC).....	33
4 CONTEÚDOS .....	34
5 DESENVOLVIMENTO.....	34
5.1 DURAÇÃO .....	34
5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO .....	34
5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS .....	34
6 OBSERVAÇÃO .....	42
7 RECURSOS .....	42
8 AVALIAÇÃO .....	42
9 SUGESTÃO .....	44
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>

<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TUTORIAL DE COMO SIMULAR O MOVIMENTO APARENTE DO SOL USANDO O <i>SOFTWARE STELLARIUM</i>.....</b>	<b>46</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>47</b>
2 OBJETIVOS.....	53
3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES .....	53
4 CONTEÚDO .....	54
5 DESENVOLVIMENTO.....	54
5.1 DURAÇÃO .....	54

5.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTO PRÉVIO.....	54
5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS .....	54
6 OBSERVAÇÃO .....	58
7 RECURSOS .....	58
8 AVALIAÇÃO .....	58
9 QUESTÕES.....	58
<b>GABARITO DAS QUESTÕES.....</b>	<b>59</b>
10. SUGESTÃO .....	60
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>61</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE I - PRÉ-TESTE: ROTEIRO DE VÍDEO .....</b>	<b>64</b>

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA “SISTEMA TERRA-SOL”: UMA MAQUETE  
PARA COMPREENSÃO DA DINÂMICA DAS ESTAÇÕES NO  
CONTINENTE ANTÁRTICO**

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto atual, compreender a dinâmica das estações do ano no continente Antártico, envolvendo a expansão do gelo marinho (banquisas) durante o inverno e a sua retração ao longo do verão é pertinente, pois, apesar de ser um processo natural, pesquisas têm demonstrado que o desprendimento de plataformas de gelo e encolhimento das geleiras, formadas ao longo do tempo pela precipitação, acúmulo e compactação da neve, podem elevar o nível dos oceanos e alterar o equilíbrio ambiental em escala planetária.

A dinâmica natural associada à formação de geleiras, plataformas de gelo e banquisas no continente Antártico envolve o eixo de inclinação da Terra, associado aos movimentos simultâneos de rotação e revolução, cuja combinação possibilita a distribuição desigual da radiação solar sobre a superfície terrestre, responsável por ocasionar as estações do ano. No caso das zonas polares são duas estações bem definidas, verão e inverno.

Compreender a dinâmica natural da Criosfera no continente Antártico requer conhecimentos sobre como a distribuição da iluminação solar, em diferentes latitudes, ao longo das estações do ano no planeta Terra, interfere nessa temática. Explicar esses processos, no entanto, demanda o uso de recursos tridimensionais e dinâmicos, como maquetes físicas, que possibilitam a estimulação da percepção visual e do tato, em consonância com o papel do estudante enquanto sujeito ativo no processo de construção de conhecimento, e do professor como mediador.

Para explicar esses processos, defende-se, a partir de uma abordagem teórico-experimental contextualizada e interdisciplinar, a elaboração e exploração de uma maquete adaptada do Dispositivo de Orrery, pois é capaz de simular os movimentos de rotação e revolução da Terra e da Lua e, por conseguinte, estações do ano, fuso horário, fases da Lua e eclipses.

A aplicabilidade desse mecanismo na explicação das estações do ano decorre da capacidade de mostrar, em três dimensões, de maneira dinâmica e manuseável, que as estações do ano estão relacionadas com a inclinação fixa do eixo imaginário de rotação da Terra, associado ao movimento de revolução que a Terra realiza em torno do Sol. Também é capaz de demonstrar a distribuição da iluminação solar em diferentes latitudes ao longo das estações do ano no planeta Terra.

Logo, com essas atividades práticas, espera-se confrontar, através do conhecimento científico, com o intermédio de experimentos, ideias presentes no senso comum, objetivando aulas mais interessantes e significativas, tanto para os discentes quanto para os docentes.

## 2 OBJETIVO GERAL

Entender a dinâmica natural do continente Antártico.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Construir uma maquete adaptada do dispositivo de Orrery.

Explorar o potencial educacional do dispositivo de Orrery articulando a teoria com a prática de maneira contextualizada e interdisciplinar.

Estimular a abstração dos estudantes com a passagem do recurso bidimensional-estático para o tridimensional-dinâmico.

Compreender como a inclinação fixa do eixo imaginário de rotação da Terra, associada ao movimento de revolução que a Terra realiza em torno do Sol, interferem na dinâmica terrestre.

Criar e/ou fortalecer situações de ensino-aprendizagem pautadas na cooperação mútua, envolvendo interações estudantes-estudantes, estudantes-experimento e estudantes-professor.

## 3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC)

Representar os movimentos de rotação e revolução da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais (EF08CI13) (Brasil, 2018).

Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos (EF06GE03) (Brasil, 2018).

Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão ambiental (EF08GE21) (Brasil, 2018).

## 4 CONTEÚDOS

Movimentos da Terra (Rotação e Revolução);

Estações do Ano;

## 5 DESENVOLVIMENTO

### 5.1 DURAÇÃO

Aproximadamente 100 minutos.

### 5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO

O primeiro momento é dedicado à apresentação, contextualização, problematização da temática e levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a partir dos seguintes questionamentos: Por que existem estações do ano? Qual a relação entre as estações do ano e a dinâmica ambiental no continente Antártico? Para tanto, foi feita uma roda de conversa.

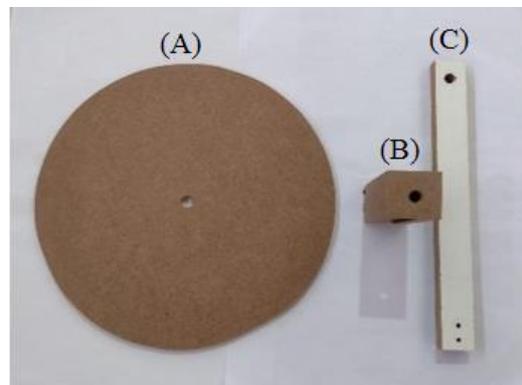
### 5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS

#### **Experimento Nº 1**

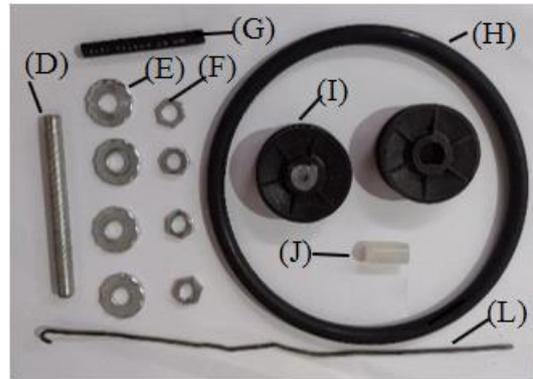
A Montagem e teste da maquete física adaptada do dispositivo de Orrery foi realizada durante duas horas-aula. Para isso, foram disponibilizados aos estudantes os materiais necessários (Figura 1). O passo a passo da montagem e testes contaram com a orientação e supervisão do professor.

Figura 1. Materiais e ferramentas necessárias para a montagem da Maquete

A - 1 base de apoio (plataforma de apoio) de 30 cm de diâmetro x 1 cm de espessura (ou similar), com um furo de 10 mm no centro;  
 B - 1 torre de 4 x 4 cm de largura e 10 x 10 cm de comprimento, com um corte em um dos lados, com 1 cm de largura por 10 cm de comprimento e um furo de 10 mm na parte superior para permitir a passagem do Niple;  
 C - 1 suporte (haste de madeira) de 29 cm de comprimento por 1 cm de espessura, com um furo de 10 mm em uma das extremidades e outro furo de 3 mm na extremidade oposta;



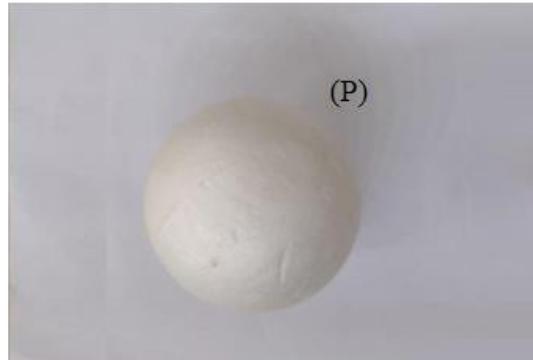
- D - 1 niple de abajur de 10 mm de diâmetro por 9,5 cm de comprimento;  
 E - 3 porcas de rosca fina para o Niple;  
 F - 4 arruelas 9,5 mm para o Niple;  
 G - tubo de caneta com 4,5 cm;  
 H - 1 anel de vedação para tubos de 150 mm (ou borrachas para dinheiro);  
 I - 2 polias de plástico de 5 centímetros;  
 J - tarugo de cola quente de 10 mm x 2 cm;  
 L - 26 cm de arame 3 mm;



- M - 1 bastão de cola quente de 10 mm x 15 cm;  
 N - 1 pistola de cola quente;  
 O - 1 tubo de adesivo instantâneo de secagem rápida (cola *Super Bonder*);



- P - 1 bola de poliestireno expandido ou isopor 100 mm;



- Q - 3 m de fio duplo de 0,75 mm;  
 R - 1 receptáculo (soquete e/ou bocal) para lâmpada de rosca;  
 S - 1 plugue de tomada de dois ou três pinos;  
 T - 1 fita isolante adesiva;  
 U - 1 lâmpada incandescente de 40W (127V ou 220V, dependendo da tensão da rede elétrica onde vai ser usada);



V - 1 alicate universal;  
 W - 1 chave de fenda;  
 X - 1 chave philips (estrela);  
 Y - 2 chave combinada 14 mm;  
 Z - 1 transferidor de grau;  
 K - 1 tesoura ou;  
 & - 1 estilete;

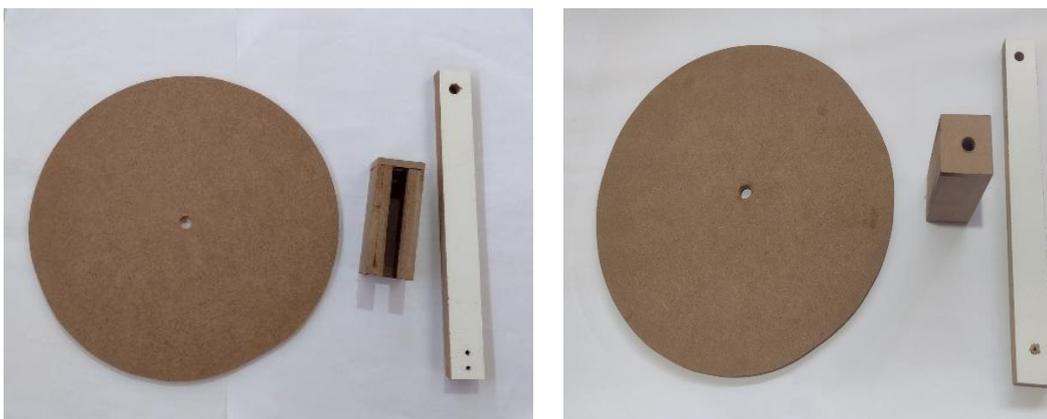


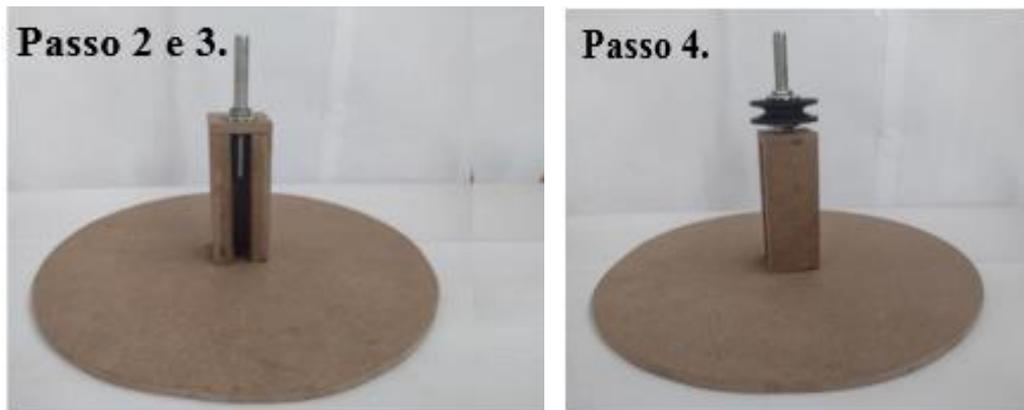
Fonte: Própria, 2022.

### Procedimento de Montagem

Passo 1: Fixe a torre na base de 30 cm de diâmetro, com o uso de cola *Super Bonder*.  
 Passo 2: Na abertura lateral da base da torre, passe o Niple, juntamente com uma porca enroscada. Passo 3: Na parte superior, coloque uma arruela grande e novamente uma porca, aperte-a de modo a não permitir a movimentação do Niple. Passo 4: Acrescente a esse conjunto a polia e novamente outra porca, aperte-a o suficiente para não permitir sua movimentação, ou seja, deixando a polia fixa (Figura 2).

Figura 2. Passo a passo da montagem da base de apoio, torre e polia fixa

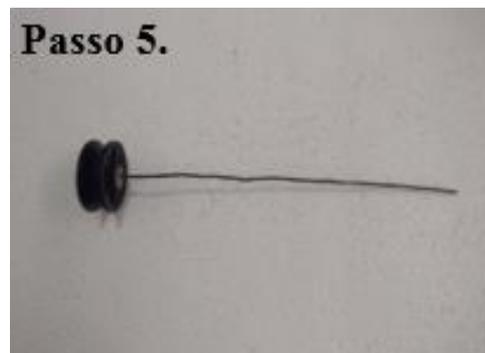




Fonte: Própria, 2022.

Passo 5: fixe à polia um arame de 3 mm, com ajuda de cola quente para diminuir o diâmetro. Passo 6: insira ao Niple o suporte de 29 cm x 1,5 cm e prenda-o com uma porca, deixando-o justo, mas permitindo sua movimentação. Passo 7: na outra extremidade do suporte, transpasse um arame de 3 mm, com uma polia fixada em uma das extremidades. Passo 8: após transpassar o arame de 3 mm pelo suporte de 29 cm x 1,5 cm, insira um tubo de 4,5 cm que servirá de separador, possível de ser feito com o corpo de uma caneta esferográfica BIC. (Figura 3).

Figura 3. Montagem do suporte, polia móvel e separador

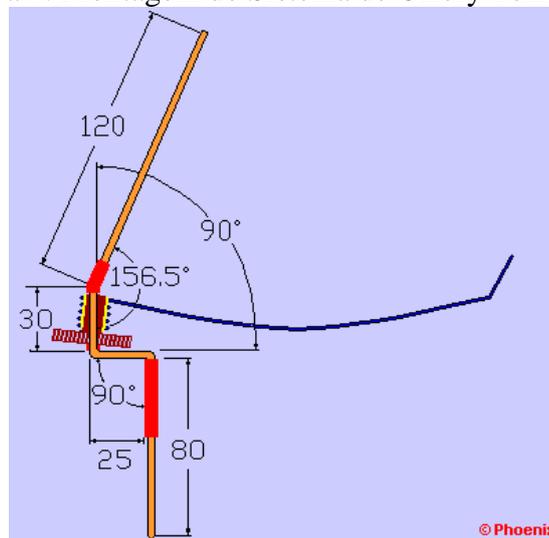




Fonte: Própria, 2022.

Para a montagem do mancal, passo 9, use o gabarito da figura 4.

Figura 4. Montagem do Sistema de Orrery Terra – Sol



Fonte: [http://www.observatorio-phoenix.org/k\\_ensaios/24\\_k01.htm](http://www.observatorio-phoenix.org/k_ensaios/24_k01.htm)

Outra forma de mensurar os ângulos pode ser feita com a utilização de um transferidor, como demonstrado na figura 5.

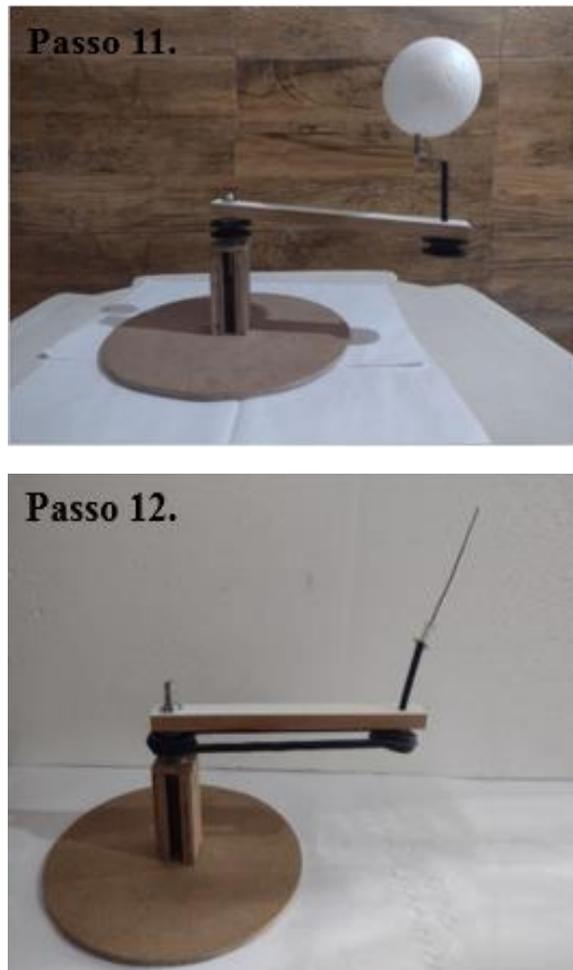
Figura 5. Montagem do mancal para o sistema Terra - Sol



Fonte: Própria, 2022.

Passo 10: faça um furo de 3 mm, com um ângulo reto, no tarugo de cola quente de 10 mm x 2 cm, que servirá de separador da bola de isopor representando a Terra e o mancal. Passo 11: insira o tarugo de cola quente de 10 mm x 2 cm no arame de 3 mm e acrescente posteriormente uma bola de isopor de 100 mm, que representará a Terra. O furo deve ser feito unindo os polos da “Terra”, com o próprio arame que representa o eixo imaginário de inclinação da Terra. Passo 12: use um anel de vedação de 150 mm para ligar as duas polias. Isso vai permitir que, ao girar o suporte de 29 cm x 1,5 cm, todo o sistema se movimente, exceto a polia fixada ao Niple (Figura 6).

Figura 6. Inserção do separador e bola de isopor no arame de 3 mm

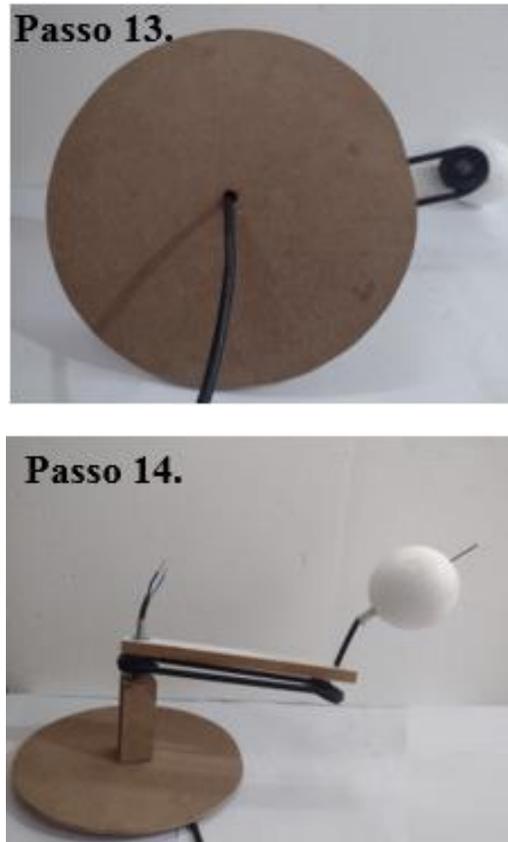


Fonte: Própria, 2022.

Passo 13: Para a montagem da representação do Sol, transpasse o fio pelo furo de 10 mm presente na base de 30 cm de diâmetro, em seguida transpasse-o pelo Niple. Passo 14: Após transpassar os fios, instale na parte superior do Niple um bocal e uma lâmpada para simbolizar

o Sol. Na outra extremidade do fio, instale uma tomada. Em ambas as instalações tome cuidado para não torcer os fios e provocar curto-circuito e/ou choque elétrico (Figura 7).

Figura 7. Montagem da representação do Sol



Fonte: Própria, 2022.

Ao ligar a tomada na rede elétrica, a lâmpada acenderá, permitindo, em um ambiente escuro, luz e sombra (Figura 8). Para tanto, utilize um ambiente escuro e observe se a voltagem da lâmpada é compatível com a rede elétrica, pois, caso a tensão seja superior à voltagem da lâmpada, o seu filamento queimará. Se a voltagem da lâmpada for superior à potência, a iluminação da lâmpada ficará fraca. Esse problema pode ser evitado com a utilização de lâmpadas de LED *bivolt*. Também é preciso prestar atenção para o uso de ferramentas cortantes ou pontiagudas para não ferir os estudantes durante a montagem do dispositivo de Orrery ou causar queimaduras durante o uso da pistola de cola quente.

Ao realizar pinturas sobre a superfície desejada, optar por tinturas não permanentes, pois a aplicação inadequada sobre a pele pode acarretar transtornos e desencadear reações alérgicas como irritações e queimaduras. Portanto, a prevenção de possíveis acidentes e a utilização de objetos perigosos devem acontecer sob a supervisão de um adulto.

Figura 8. Teste da iluminação da lâmpada representando o Sol, com bola de isopor representando a Terra



Fonte: Própria, 2022.

## 6 SISTEMATIZAÇÃO

Durante o teste da maquete foi possível explorar a teoria heliocêntrica, diferenciar o movimentos de rotação e de revolução, esclarecer o movimento aparente do Sol e a importância do eixo de inclinação da Terra para as estações do ano.

## 7 OBSERVAÇÃO

As representações presentes na maquete estão fora de escala e proporção, em relação à distância e ao tamanho dos objetos. A forma real da Terra é um geóide, ou seja, uma superfície irregular, com os polos achatados. A órbita da Terra não é um círculo perfeito, mas sim uma elipse de baixa excentricidade, com o Sol ocupando um dos focos. A maquete não permite exemplificar periélio e afélio e realizar o movimento de revolução no sentido anti-horário.

## 8 RECURSOS

Maquete Orrery

## 9 AVALIAÇÃO

A aferição da aprendizagem envolvendo a distribuição da incidência dos raios solares na superfície, com a utilização da maquete Orrery, requer sua manipulação.

Ao simular o movimento de revolução da Terra, mantendo a inclinação e direção do eixo de rotação, com a utilização da maquete Orrery, deve-se notar que essa combinação possibilita a variação da iluminação dos “raios” solares em diferentes latitudes na superfície terrestre.

Devido à combinação do eixo de inclinação de rotação terrestre somado ao movimento de revolução, as estações do ano acontecem de maneira inversa nos hemisférios norte e sul da Terra, ou seja, quando for inverno no hemisfério norte, será verão no hemisfério sul. Quando for primavera no hemisfério norte, será outono no hemisfério sul.

Ao manusear a maquete espera-se que os estudantes possam diferenciar os movimentos de revolução e de rotação, bem como o heliocentrismo do geocentrismo.

Que ao executar o movimento de revolução no sentido anti-horário, notem que o movimento de rotação acontece simultaneamente e no mesmo sentido.

Que ao realizar o movimento de rotação em torno de seu próprio eixo no sentido anti-horário, notem que o movimento diurno aparente do Sol, responsável por “iluminar” a Terra, de leste para oeste, é reflexo do movimento de rotação terrestre de oeste para leste.

Que ao perceberem a distribuição da iluminação solar em diferentes latitudes, consigam distinguir que as estações do ano, inverno ou verão, não estão associadas com o aproximar ou o afastar da Terra em relação ao Sol.

Ou seja, com essa atividade, espera-se que os estudantes possam confrontar as ideias presentes no senso comum, com conhecimentos científicos por meio da experimentação.

## 10 QUESTÕES

1. Qual a diferença entre geocentrismo e heliocentrismo?
2. Qual o movimento que a Terra realiza é responsável pelas estações do ano?

3. Qual o movimento que a Terra realiza é responsável pelos dias e as noites?
4. Podemos afirmar que o processo de expansão e retração do gelo das calotas polares ocorre apenas em razão do movimento de revolução da Terra em torno do Sol?
5. De que forma o teste do Planetário Orrery contribuiu para a compreensão das Estações do Ano e seu reflexo na expansão e retração dos gelos marinhos do continente Antártico?

#### GABARITO DAS QUESTÕES

1. Espera-se que o estudante saiba que, enquanto a teoria geocêntrica tem o planeta Terra estático no centro do Universo, com os demais astros girando ao seu redor, o heliocentrismo é um modelo cosmológico, segundo o qual o Sol está no centro do Universo, com os demais astros girando ao seu redor.
2. É esperado do estudante que saiba relacionar a inclinação fixa do eixo imaginário de rotação da Terra, associado ao movimento de revolução que a Terra realiza em torno do Sol, são os responsáveis pelas estações do ano.
3. Espera-se que o estudante consiga associar o movimento que a Terra realiza em torno do seu próprio eixo como o responsável pelos dias e as noites.
4. Espera-se que o estudante afirme que não, pois o processo de expansão e retração do gelo das calotas polares resulta da combinação envolvendo o eixo de inclinação da Terra, associado ao movimento de revolução, responsáveis por permitir que apenas um hemisfério esteja mais voltado para o Sol, durante o solstício de verão, enquanto o hemisfério oposto se volta para longe do Sol, ao longo do solstício de inverno.
5. Espera-se que, ao manusearem o Planetário Orrery, os estudantes consigam associar a desigual distribuição da luz na superfície terrestre em diferentes latitudes à inclinação do eixo de rotação associado ao movimento de revolução, cuja incidência de iluminação durante solstício de verão contribui para o aumento da temperatura e possibilita a retração do gelo, enquanto a ausência de iluminação contribui para a diminuição da temperatura no solstício de inverno e possibilita a expansão do gelo.

## 11 SUGESTÃO

Organize os estudantes em equipes e distribua as tarefas referentes à elaboração e teste. Com isso, economiza-se tempo, aumenta-se o envolvimento, o sentimento de pertencimento e os estudantes não se sentem sobrecarregados.

A exploração da maquete deve ser feita sobre uma superfície plana, requer um ambiente escuro e organizado, de modo que todos possam visualizá-la.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SIMULADOR DO DESCONGELAMENTO  
DE GELEIRAS NO CONTINENTE ANTÁRTICO E ELEVAÇÃO DO  
NÍVEL DOS OCEANOS**

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto atual, compreender a dinâmica das estações do ano no continente Antártico, envolvendo o congelamento durante o inverno e descongelamento ao longo do verão é pertinente, pois apesar de ser um processo natural, pesquisas têm demonstrado que o encolhimento das calotas polares, com potencial de elevar o nível dos oceanos e alterar o equilíbrio ambiental, pode estar relacionado com a interferência antrópica.

Pesquisas apontam que o aumento do descongelamento durante o verão e a não reposição da massa de gelo durante o inverno, na Região Antártica, podem estar atrelados ao aquecimento global, provocado pela emissão de gases e responsável por intensificar o Efeito Estufa. No entanto, alguns pesquisadores não veem relação entre: atividades antrópicas, aquecimento global e redução das calotas polares, pois, para eles, trata-se da dinâmica natural do continente Antártico.

A perspectiva anterior é justificada sob o argumento de que o desprendimento de plataformas de gelo e formação de *icebergs* é um processo natural, considerando que é dessa forma que o manto de gelo é descarregado no mar, mantendo o seu tamanho em equilíbrio e evitando o crescimento infinito. Entretanto, o manto de gelo e as plataformas não devem ser confundidos com o gelo marinho (banquisas), pois, enquanto os primeiros são formados pela precipitação e cumulação de neve, possuem até 1. 200 m de espessura, estão ligados ao continente e são compostos por água doce, o último é formado pelo congelamento sazonal da água do mar, com espessura de 1 a 3 m (Brasil, 2006).

Vale ressaltar que não é toda a Região Antártica, parte que envolve o continente Antártico mais o Oceano Austral, que está derretendo, mas sim geleias e plataformas de gelo situadas na região mais amena da Antártica, a Península Antártica (Simões, 2013). Outra diferenciação pertinente a ser feita é a de entender as implicações do derretimento do gelo marinho do continente Antártico.

A água do mar pode descongelar e não alterar o nível dos oceanos, pois o volume da água proveniente desse processo, independente do estado em que se encontre, já faz parte do volume do mesmo. No entanto, quando ocorre o desprendimento ou descongelamento de geleiras, sua incorporação ao oceano contribuirá para aumentar o nível dos oceanos (Grimm, *apud* Moraes, 2019).

A fluabilidade do gelo imerso em água advém de a densidade do gelo ser ligeiramente menor que a densidade da água em estado líquido, mesmo sendo formados pela mesma substância. Isso acontece porque a água, ao passar do estado líquido para o estado sólido, “[...]”

deixa espaço entre seus agrupamentos atômicos e, deste modo, a massa correspondente ao volume do gelo (estado sólido) é menor que a massa da água no estado líquido” (Affonso, *et al.*, 2015, p. 2703).

Compreender esse processo requer a realização de experimentos capazes de demonstrar essa relação. Para tanto, foi desenvolvido um “simulador” de descongelamento de geleiras e elevação do nível dos oceanos, utilizando dois recipientes impermeáveis, água, gelo e um suporte para colocar o gelo imerso e outro fora do alcance da água.

Esse experimento é capaz de simular o processo de descongelamento do gelo que fica sobre ou ligados ao continente (geleiras), responsável por elevar o nível dos oceanos, e compará-lo com o derretimento do gelo marinho (banquisas) imerso na água oceânica, cujo derretimento não altera o nível dos oceanos.

Simular o processo de elevação do nível dos oceanos é importante pois estima-se que tal fato contribuirá, dentre outras consequências ambientais, para inundações costeiras de marés altas, erosão costeira, contaminação de aquíferos, aumento de furações e êxodo litorâneo.

Logo, com essas atividades práticas, espera-se distinguir as implicações associadas ao descongelamento da água do mar (banquisas) do degelo de geleiras (plataformas ou manto de gelo), por meio de experimento científicos, capazes de tornar as aulas mais interessantes e significativas, tanto para discentes quanto para docentes. Objetiva-se também promover a conscientização ambiental referente aos perigos que possam estar associados às mudanças climáticas.

## 2 OBJETIVOS

Diferenciar as implicações causadas pelo derretimento do gelo marinho no Oceano Austral do descongelamento do gelo sobre o continente Antártico.

Compreender que o descongelamento ou desprendimento do gelo sobre o continente Antártico pode elevar o nível dos oceanos e causar impactos ambientais nas regiões litorâneas do planeta.

Sensibilizar os estudantes para a importância da preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

## 2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC)

Analisar o papel ambiental e territorial da Antártica no contexto geopolítico, sua relevância para os países da América do Sul e seu valor como área destinada à pesquisa e à compreensão ambiental (EF08GE21) (Brasil, 2018).

Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais) (EF05CI02) (Brasil, 2018).

## 4 CONTEÚDOS

Efeito Estufa;  
Aquecimento global;  
Mudanças Climáticas;  
Ciclo Hidrológico;  
Estado Físico da Água;  
Elevação do nível dos oceanos;

## 5 DESENVOLVIMENTO

### 5.1 DURAÇÃO

Aproximadamente 100 Minutos.

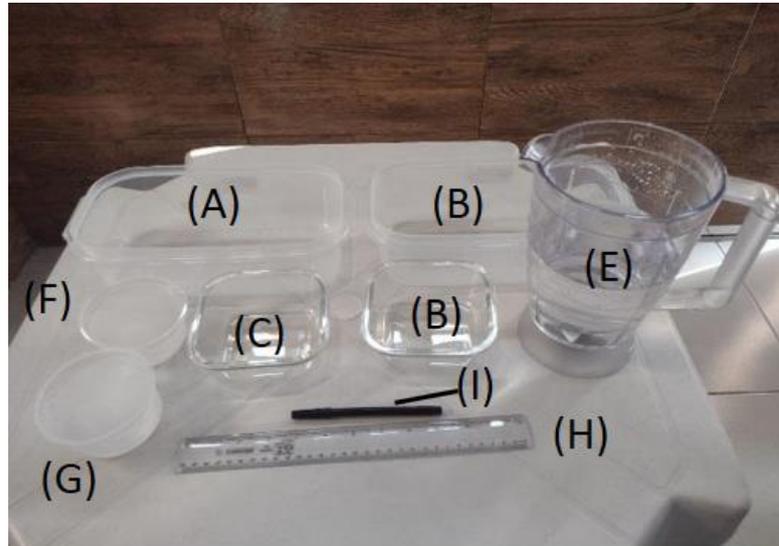
### 5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO

O primeiro momento é dedicado à apresentação, problematização da temática e levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a partir dos seguintes questionamentos: A retração do gelo na Região Antártica durante o verão e sua não recomposição ao longo do inverno sobre o continente Antártico pode contribuir para elevar o nível dos oceanos e causar impactos ambientais nas regiões costeiras do planeta Terra? Para tanto, foi feita uma roda de conversa.

### 5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS

#### Experimento Nº 2

Figura 9. Materiais para simular o derretimento de geleiras e elevação do nível dos oceanos



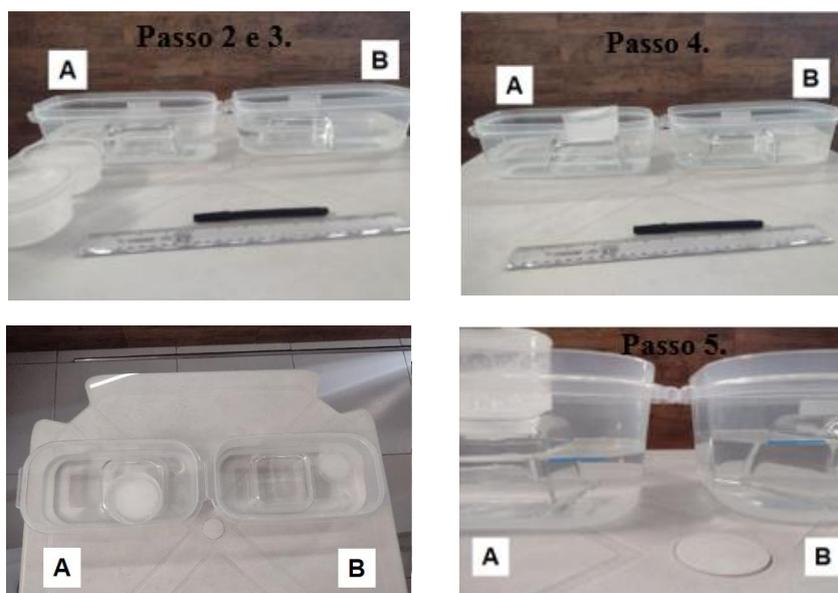
- A e B - 2 recipientes transparentes e impermeáveis
- C e D - 2 tigelas de vidro
- E - 2 litros de água
- E e G - 2 blocos ou cubos de gelo
- H - 1 régua
- I - 1 caneta hidrocor

Fonte: Própria, 2022.

#### 6 MONTAGEM

A elaboração desse *kit* didático ocorrerá da seguinte forma: (Figura 10). Serão utilizados dois recipientes impermeáveis e transparentes sobre uma superfície plana e nivelada. Passo 1: organização e conferência do material. Passo 2: em ambos os recipientes será inserido um suporte, neste caso, uma tigela de vidro representando a “plataforma” continental. Passo 3: adicionar em ambos os recipientes a mesma quantidade de água. Passo 4: adicionar ao recipiente A cubos de gelo em cima do suporte, representando a “plataforma” continental e ao recipiente B a mesma quantidade de cubos de gelo, porém imersos na água, representando o “oceano”. Passo 5: com o auxílio de uma caneta hidrocor, o nível da água deve ser marcado em ambos os recipientes.

Figura 10. Materiais necessários e passo a passo de montagem do kit didático

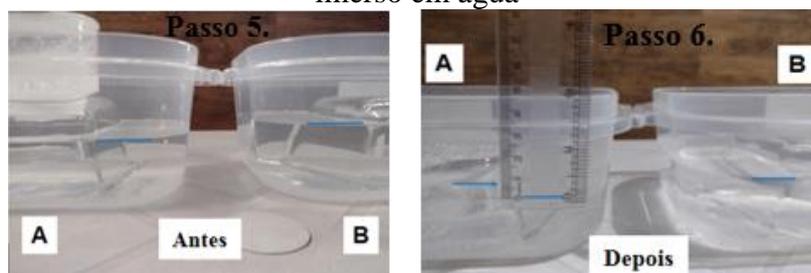


Fonte: Própria, 2022.

Com o passar do tempo, o gelo de ambos os recipientes, em temperatura ambiente, passará do estado sólido para o estado líquido. Passo 6: nesse momento, marque novamente com uma caneta hidrocor o nível da água em ambos os recipientes e com o auxílio de uma régua verifique quantos milímetros ou centímetros aumentaram ou não.

Note que, no recipiente A, cujo cubo de gelo ficou sobre a “plataforma” continental, seu derretimento aumentará o nível da água no recipiente. Já o recipiente B, cujo cubo de gelo foi colocado sobre a água, não sofrerá alteração, pois segundo Grimm, citado por Moraes (2019), após o derretimento do cubo de gelo, o volume da água proveniente desse processo é igual ao volume de água em que o cubo de gelo se deslocava. Já no recipiente cujo cubo de gelo ficou sobre a “plataforma” continental, seu desprendimento ou descongelamento de geleiras e sua incorporação ao oceano contribuirá para aumentar da água no recipiente. Tal como pode ser observado nas figuras (Figuras 11) a seguir que mostram o antes e o depois.

Figura 11. Antes e depois do descongelamento do gelo sobre a “plataforma continental” e imerso em água



Fonte: Própria, 2022.

## 7 OBSERVAÇÃO

A depender da temperatura ambiente é provável que durante duas horas-aula não seja possível verificar totalmente o derretimento do gelo e a elevação significativa do nível de água no recipiente.

Com essa atividade é possível demonstrar que apenas parte do *iceberg* fica visível acima do nível do mar, verificar que a densidade do gelo é menor que a densidade da água líquida, mensurar quanto de água cabe em um cubo de gelo e comparar com um *iceberg*.

## 8 RECURSOS

Caneta hidrocor, régua, dois cubos de gelo, dois litros de água, dois recipientes transparentes e impermeáveis.

## 9 AVALIAÇÃO

A aferição da aprendizagem envolvendo a diferenciação do degelo marinho da água do mar glacial Antártico das geleiras do continente Antártico pode ser realizada mensurando o aumento do nível dos recipientes com o auxílio de uma régua ou calculando o volume.

Com essa atividade, espera-se que os estudantes: sejam capazes de diferenciar as implicações do degelo marinho da água do mar glacial Antártico das geleiras do continente Antártico; consigam perceber a Antártica enquanto importante sistema e sejam capazes de argumentar sobre a importância de preservá-la para manter o equilíbrio ambiental em escala planetária.

Nesse processo avaliativo é possível considerar a participação e envolvimento dos estudantes durante a realização das atividades.

## 10 QUESTÕES

1. A formação de *icebergs* a partir do desprendimento de blocos de gelo de plataformas ligadas ao continente Antártico pode ser considerada um processo natural?

2. A formação sazonal de gelo marinho durante o inverno e seu descongelamento ao longo do verão no oceano austral em volta do continente Antártico pode ser considerada um processo natural? Explique sua resposta.

3. Diferencie o descongelamento do gelo marinho (banquisas) no oceano austral do derretimento de geleiras sobre (manto) ou ligadas (plataformas) ao continente Antártico?

4. É possível afirmar que o descongelamento da calota polar na Região Antártica possui relação com o aquecimento global?

5. Quais consequências ambientais podem ser relacionadas ao derretimento de geleiras sobre (manto) ou ligadas (plataformas) ao continente Antártico?

### GABARITO DAS QUESTÕES

1. É esperado que os estudantes associem o desprendimento de blocos de gelo de plataforma ligadas ou sobre o continente Antártico e a formação de *icebergs* como algo natural, pois é dessa forma que o manto de gelo é descarregado no mar e mantém o seu tamanho em equilíbrio, senão cresceria infinitamente.

2. Espera-se que os estudantes saibam que o congelamento sazonal do gelo marinho em volta do continente Antártico durante o inverno e seu descongelamento ao longo do verão é algo natural e está associado a distribuição da iluminação solar ao longo das estações do ano inverno e verão.

3. Espera-se que os estudantes saibam que o descongelamento de banquisas formadas pelo gelo marinho não altera o nível dos oceanos, pois se trata do derretimento do gelo que estava contido na água do mar. Já o descongelamento de geleiras formadas pela acumulação de neve sobre o continente Antártico contribui para elevar o nível dos oceanos, pois acrescenta água ou blocos de gelo que estavam fora da água do mar.

4. Espera-se que os estudantes possam afirmar que sim, pois pesquisas demonstram que o descongelamento da calota polar na Região Antártica possui relação com o aquecimento global, provocado pela emissão de gases responsáveis por intensificar o Efeito Estufa.

5. Espera-se que os estudantes consigam relacionar o derretimento de geleiras ou desprendimentos de plataforma de gelo ligadas ao continente Antártico à elevação do nível dos oceanos e implicações ambientais, como inundações costeiras, erosão costeira, contaminação de aquíferos, aumento de furações e êxodo litorâneo.

## 10 SUGESTÃO

Organizar os estudantes em equipe e dividir as tarefas referentes à elaboração e teste. Com isso, economiza-se tempo, aumenta-se o envolvimento, o sentimento de pertencimento com a atividade desenvolvida e os estudantes não se sentem sobrecarregados.

O teste do experimento deve ser feito sobre uma superfície plana e nivelada e requer um ambiente iluminado e organizado, de modo que todos possam visualizá-lo.

Caso o derretimento do cubo de gelo não seja significativo durante duas horas-aula, ao ponto de não ser possível notar a elevação do volume de água no recipiente, o professor pode deixar um estudante responsável pela tarefa de monitoramento ou realizar a atividade em ambiente externo, com o experimento exposto ao Sol, como algo que possa ajudar a acelerar o processo de derretimento do gelo.

## REFERÊNCIAS

AFFONSO, S. F.; ZANIN, A. C.; KIEM, S. Z.; COSTA, E. S.; RIOS, F. S. Construção do conhecimento científico através de experimentações sobre as regiões polares. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 12., 2015, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Champanhat, v. 12. p. 2699 – 20707, 2015. Disponível em: [https://www.interantar.com/\\_files/ugd/9ca86e\\_d993f2080a714fa79923016c99c2f46f.pdf?#](https://www.interantar.com/_files/ugd/9ca86e_d993f2080a714fa79923016c99c2f46f.pdf?#). Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. **Antártica**: ensino fundamental e ensino médio. *In*: MACHADO, M. C. S.; BRITO, T (coord.). Coleção Explorando o Ensino, v. 9. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

MORAES, R. Se as geleiras estão na água, por que o nível do mar aumenta quando elas derretem? **Superinteressante**, 2019. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/oraculo/se-as-geleiras-derreterem-como-o-nivel-do-mar-pode-subir-se-elas-ja-estao-no-oceano/>. Acesso em: 29 mai. 2022.

SIMÕES, J. C. **A percepção da Antártica pelo brasileiro**: entre mitos e erros geográficos. Porto Alegre: Centro Polar e Climático, 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/inctcriosfera/arquivos/erros.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA “ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PARA O  
*YOUTUBE*”: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO  
DA DINÂMICA ANTÁRTICA**

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização e/ou produção de recursos audiovisuais na mediação didática do processo de ensino-aprendizagem encontra campo fértil no contexto atual, devido à grande disponibilidade de dispositivos audiovisuais, relativamente acessíveis e capazes de alcançar, reproduzir, gravar, armazenar, editar e compartilhar em múltiplas plataformas digitais de maneira gratuita.

A potencialidade dos recursos didáticos audiovisuais no processo de ensino aprendizagem advém da capacidade de estimular os estudantes por meio da percepção visual e auditiva, simultaneamente (Freitas, 2007). Para tanto, devem ser utilizados de maneira intencional e planejada.

Essa aprendizagem pode ser mais significativa se o professor, enquanto mediador e orientador do processo educacional, estimular as múltiplas inteligências dos estudantes, percebidos enquanto sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, por meio da elaboração e compartilhamento de vídeos.

Na elaboração de vídeos como estratégia de ensino, as múltiplas inteligências dos estudantes podem ser estimuladas a partir de um planejamento envolvendo algumas fases: pré-produção (elaboração do roteiro), produção (filmagem), pós-produção (edição), avaliação e compartilhamento, levando em consideração conhecimentos sobre direito autoral e linguagem audiovisual.

Essa atividade visa elaborar dois produtos audiovisuais a saber: o primeiro vídeo objetiva apresentar a elaboração de uma adaptação do Planetário Orrery e sua utilização para a compreensão das estações do ano no continente Antártico, com base em conhecimentos da Astronomia. O segundo vídeo, por sua vez, propõe abordar um experimento capaz de simular o processo de descongelamento do gelo que fica sobre o continente Antártico, responsável por elevar o nível dos oceanos, e compará-lo com o derretimento do gelo marinho imerso na água oceânica, cujo derretimento não altera o nível dos oceanos.

Por meio dessas atividades, espera-se mostrar a dinâmica natural do continente Antártico associada às estações do ano e conscientizar os estudantes sobre os impactos causados pelas mudanças climáticas no degelo das geleiras e elevação do nível dos oceanos. Ao passo que busca-se combater notícias falsas e desinformação, com fundamentação científica de qualidade, contribuindo para o letramento e divulgação científica.

Ao finalizar a aula, é possível solicitar aos estudantes que: pesquisem sobre o tema, continuem a elaboração do roteiro, realizem gravação, edição e/ou publicação do vídeo.

Com essa atividade espera-se tornar as aulas e os conteúdos mais interessantes e significativos, tanto para discentes quanto para docentes.

## 2 OBJETIVOS

Elaborar roteiros audiovisuais e vídeos explicando os fatores responsáveis pelas estações do ano, no continente Antártico, com o auxílio de um Planetário de Orrery;

Elaborar roteiros audiovisuais e vídeos abordando experimentos capazes de simular e distinguir o degelo marinho da água do mar glacial Antártico do degelo de geleiras do continente Antártico, responsável por contribuir com a elevação do nível dos oceanos;

Instruir os estudantes sobre cuidados com: direitos autorais; preservação do anonimato da imagem e identidade de pessoas; uso de fontes confiáveis dando-lhes os devidos créditos na elaboração e compartilhamento de uma produção audiovisual;

Criar um canal, publicar vídeos desenvolvidos pelos estudantes e interagir na plataforma *YouTube*;

Averiguar como os estudantes avaliam a elaboração de vídeos digitais, levando em consideração a utilização de roteiros, métodos de edição, conhecimentos sobre direito autorais e linguagem audiovisual.

## 3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES (BNCC)

Produzir notícias para rádios, TV ou vídeos, *podcasts* noticiosos e de opinião, entrevistas, comentários, *vlogs*, jornais radiofônicos e televisivos, dentre outros possíveis, relativos a fatos e temas de interesse pessoal, local ou global e textos orais de apreciação e opinião – *podcasts* e *vlogs* noticiosos, culturais e de opinião, orientando-se por roteiro ou texto, considerando o contexto de produção e demonstrando domínio dos gêneros (EF69LP10) (Brasil, 2018).

Produzir roteiros para elaboração de vídeos de diferentes tipos (*vlog* científico, vídeo-minuto, programa de rádio, *podcasts*) para a divulgação de conhecimentos científicos e resultados de pesquisa, tendo em vista seu contexto de produção, os elementos e a construção composicional dos roteiros (EF69LP37) (Brasil, 2018).

## 4 CONTEÚDOS

Linguagem audiovisual;

Plataforma *YouTube*;

Roteiro audiovisual;

## 5 DESENVOLVIMENTO

### 5.1 DURAÇÃO

Aproximadamente 100 Minutos.

### 5.2 LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO

O primeiro momento é dedicado a apresentar, problematizar, sensibilizar e motivar os estudantes para a produção de vídeos sobre a temática em estudo. O levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes foi realizado com o auxílio de um questionário (Apêndice I), cujos resultados indicam o interesse dos investigados em elaborar e compartilhar vídeos, como algo que possa facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, alguns desafios precisam ser superados, tais como a baixa autoestima dos estudantes em serem filmados.

### 5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS

#### **Experimento N° 3**

#### **1ª etapa:** elaboração do roteiro.

Os roteiros de vídeos geralmente são compostos de duas colunas, a saber. Na coluna da esquerda encontra-se o áudio, ou seja, o que será dito. Já na coluna da direita encontra-se o vídeo, ou seja, o que vai aparecer na tela, podendo ser textos ou imagens (Mazzeu, Ambrózio, 2012). Alguns roteiros acrescentam uma terceira coluna, para as falas em *off*, que são ditas, mas

não aparecem no vídeo ou na animação. Nessa etapa, bordões, vinhetas e trilhas sonoras podem estar previstas.

No exemplo a seguir (Quadro 1) observa-se um modelo de roteiro audiovisual desenvolvido pela Secretaria Geral de Educação a Distância da Universidade Federal de São Carlos, SEAD-UFSCar, para ser preenchido e posteriormente decupado.

Quadro 1. Máscara de roteiro não preenchido

	<b>Fala</b>	<b>Destaque na tela</b>
1	Breve apresentação pessoal	<b>Texto:</b> - Nome do professor - Disciplina
2	Breve apresentação da disciplina	<b>Texto:</b> - Ilustrações - Animação - Foto - Outros

Fonte: Mazzeu, Ambrósio, 2012.

Na Quadro 2, a máscara de roteiro audiovisual foi preenchida pela professora do curso, responsável pelo vídeo de introdução à disciplina de EaD. Ao escrever o roteiro é preciso evitar parágrafos longos de, no máximo, até 10 linhas, pois possibilita maior desenvoltura e interpretação do texto frente às câmeras. Logo, facilita a gravação e possíveis correções, uma vez que a leitura é interrompida por um corte na gravação ao final de cada parágrafo (Mazzeu, Ambrósio, 2012).

Quadro 2. Máscara de roteiro preenchido pela professora

<b>PROFESSOR:</b> Mariana Derigi Ambrósio <b>DISCIPLINA:</b> <b>CURSO:</b>		
	<b>Fala</b>	<b>Destaque na tela</b>
1	Olá professor! Eu sou a Marina, supervisora da Equipe Audiovisual da SEaD-UFSCar e estou aqui para orientar você para a gravação do vídeo de introdução à disciplina.	<b>Texto:</b> - <i>Marina Derigi Ambrósio</i> <i>Supervisora da Equipe</i> <i>Audiovisual – SeAD-</i> <i>UFSCar</i>
2	Para a gravação desse primeiro vídeo, ela irá agendar uma reunião presencial comigo e neste primeiro contato eu apresentarei o processo de produção de vídeo de introdução, como fazer o roteiro, além de mostrar outros tipos de produtos audiovisuais que podem ser feitos para compor o material didático da sua disciplina.	<b>Texto:</b> - <i>videoaulas</i> - <i>animações</i> - <i>podcast</i>

3	<p>Depois da nossa reunião de orientação, você irá preencher o formulário de solicitação de material audiovisual, que é utilizado para o vídeo de introdução e para vídeo de introdução e para videoaulas, animações, etc.</p> <p>Preenchido o formulário, iremos agendar a gravação e começar a produção do roteiro.</p> <p>É importante que o roteiro seja enviado com antecedência, seguindo o calendário definido com a equipe de planejamento, para que a equipe audiovisual possa revisar, analisar e fazer sugestões antes da gravação.</p>	<p><b>Figura:</b> <i>Printscreen do formulário</i></p>
---	--	--

Fonte: Mazzeu, Ambrózio, 2012.

A etapa seguinte destina-se ao momento da decupação do roteiro audiovisual, em que é necessário ter conhecimentos básicos de linguagem audiovisual, tais como: tipos de planos, ângulos e movimentos de câmera (Figura 12).

Figura 12. Tipos de planos

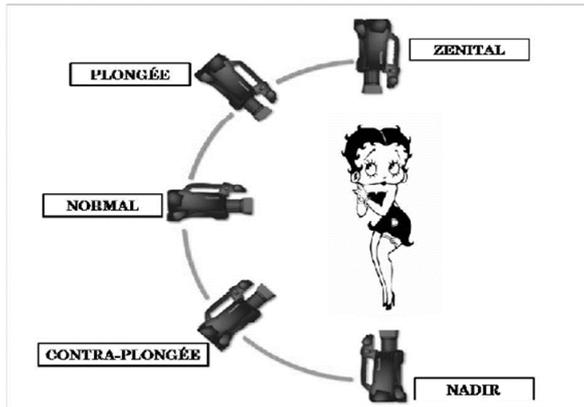
<p><b>PLANO GERAL:</b> mostra todos os elementos da cena.</p>	<p><b>PLANO INTEIRO:</b> mostra a pessoa, animal ou coisa, em sua totalidade.</p>	<p><b>PLANO AMERICANO:</b> mostra a pessoa até a altura dos joelhos.</p>
<p><b>PLANO MÉDIO:</b> mostra a pessoa mais ou menos até a cintura.</p>	<p><b>PRIMEIRO PLANO:</b> mostra a pessoa a partir dos ombros.</p>	<p><b>PLANO DETALHE:</b> mostra algum detalhe da pessoa.</p>

Fonte: Souza e Ramos, 2017.

Na produção do videoaula, costuma-se iniciar com o Plano Geral. Em seguida, há variação entre Plano Médio e Primeiro Plano, conforme a fala é acompanhada de imagem e texto, em destaque na tela. Por fim, conclui-se com o Primeiro Plano (Mazzeu, Ambrózio, 2012). No entanto, na produção de vídeos para o *YouTube*, percebe-se a utilização do Primeiro Plano, ou *close-up*, pois através dele é possível passar confiança, revelar sentimentos e trazer emoções ao conteúdo (Patel, [s.d]).

Quanto ao ângulo de câmera (Figura 13) na produção de vídeos para o YouTube, percebe-se a utilização do Ângulo Normal, pois além de documentar, transmite a sensação de falar em nível de igualdade (Beckhauser, 2021).

Figura 13. Ângulos de Câmera



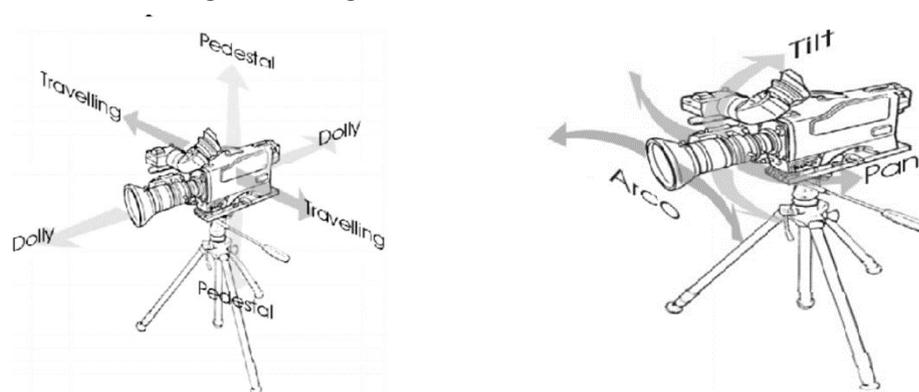
#### A câmera

- 1) **Normal**: se situa na altura dos personagens.
- 2) **Plongée**: se situa por cima da personagem, diminuindo-a. Esse ângulo é usado para dar sensação de impotência, de pequenez.
- 3) **Contra-plongée**: se situa abaixo do nível dos olhos, voltada para cima. Nesse ângulo, a personagem ganha importância, poder, força, etc.
- 4) **Zenital**: se situa totalmente por cima dos personagens.
- 5) **Nadir**: se situa totalmente debaixo dos personagens

Fonte: Souza e Ramos, 2017.

Os movimentos de câmera (Figura 14) são um recurso fundamental, cuja utilização ajuda a dinamizar e dar ritmo a filmagem ao passo que ajudam a contar a história.

Figura 14. Movimento de Câmera I



- **Travelling**: a câmera se move horizontalmente (esquerda ou direita);
- **Dolly**: para frente ou para trás.
- **No pedestal**: para cima ou para baixo.

- **Tilt**: é a rotação da câmera em torno de seu eixo horizontal para cima ou para baixo;
- **Panorâmica (pan)**: é a rotação da câmera em torno de seu eixo vertical para a esquerda ou para a direita;
- **Arco**: é a rotação da câmera em torno do objeto filmado.

Fonte: Souza e Ramos, 2017.

Por fim, um movimento que não é mecânico, ou seja, que acontece sem a necessidade da câmera se movimentar, recurso muito utilizado, é o *zoom*, que pode ser de dois tipos: *zoom-in*, responsável por diminuir, e *zoom-out*, responsável por ampliar a distância entre a câmera e a cena a ser gravada (Guia, [s.d]). Com limitações, esse recurso também pode ser feito durante a edição, com o auxílio de *softwares*, tornando os vídeos mais dinâmicos.

Na sequência temos o roteiro decupado (Quadro 3), parte que envolve a relação entre o que será dito e concomitantemente aparecerá na tela, seja em formato de texto, imagens, planos de tomada de cena, ângulos de filmagens, falas em *off*<sup>1</sup>, entre outros (Mazzeu, Ambrózio, 2012).

Quadro 3: Máscara do mesmo roteiro, porém agora decupado.

<b>PROFESSOR:</b> Mariana Derigi Ambrózio <b>DISCIPLINA:</b>		<b>CURSO:</b>
	<b>Fala</b>	<b>Destaque na tela</b>
1	Olá, professor! Eu sou a Marina, supervisora da Equipe Audiovisual da SEaD-UFSCar e estou aqui para orientar você para gravação do vídeo de introdução à disciplina.	<b>PG: centro</b>  <b>Texto:</b> - Marina Derigi Ambrósio Supervisora da Equipe Audiovisual - SeaD-UFSCar
2	Para a gravação desse primeiro vídeo, ela irá agendar uma reunião presencial comigo e neste primeiro contato eu apresentarei o processo de produção de vídeo de introdução, como fazer o roteiro, além de mostrar outros tipos de produtos audiovisuais que podem ser feitos para compor o material didático da sua disciplina.	<b>PP: 1Q</b> <b>Imagens:</b> - videoaulas - animações - podcast
3	Depois da nossa reunião de orientação, você irá preencher o formulário de solicitação de material audiovisual, que é utilizado para o vídeo de introdução e para vídeo de introdução e para videoaulas, animações, etc. Preenchido o formulário, iremos agendar a gravação e começar a produção do roteiro. É importante que o roteiro seja enviado com antecedência, seguindo o calendário definido com a equipe de planejamento, para que a equipe audiovisual possa revisar, analisar e fazer sugestões antes da gravação.	<b>PM: esquerda crop</b>  <b>Figura:</b> Printscreen do formulário Figura: exemplo de roteiro.

Fonte: Mazzeu, Ambrózio, 2012.

<sup>1</sup> São falas em que a pessoa que narra não aparece no vídeo ou na animação (Filatro, 2008).

Na decupagem, as abreviações PG, PP e PM significam Plano Geral, Primeiro Plano e Plano Médio, respectivamente. Já as marcações *centro*, *1Q* e *esquerda crop* são sinalizações para o editor, referente a posição que as informações deverão aparecer na tela. Por exemplo, o destaque em amarelo indica que as imagens da coluna da direita apareceram na tela concomitantemente ao momento em que a fala destacada em amarelo da coluna da esquerda estiver sendo dita (Mazzeu, Ambrózio, 2012).

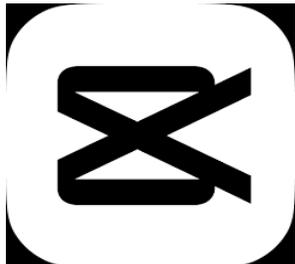
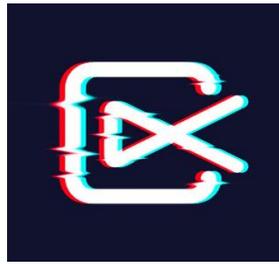
**2ª etapa:** filmagem, edição, compartilhamento e avaliação.

Para essa etapa, alguns cuidados deverão ser tomados, a saber: acústica para não ter ruídos durante a gravação do som, iluminação para não comprometer a qualidade da imagem e facilitar a edição, linguagem clara, precisa e pausada para a clareza da comunicação. No entanto, antes de iniciar a gravação oficial, realizar algumas filmagens e verificar a qualidade do som e resolução da imagem (Oechsler, Fontes, Borba, 2017).

Para a gravação das imagens e sons é preferível o uso de *hardware* de fácil acesso como fone de ouvido com microfone, microfones, suporte para câmera, celulares, *smartphones*, *tablets* e *webcams*. Antes da gravação é importante escolher e organizar o cenário e conferir se os equipamentos que serão utilizados estão com a bateria carregada.

Os *softwares* de aplicativos para edição de imagens, gravação e edição de sons deverão ser gratuitos, assim como a plataforma escolhida para o compartilhamento do vídeo, no caso o *YouTube*. Na edição, é possível corrigir e aprimorar o vídeo, com a correção de erros, cortes de cenas, acréscimos de texto, efeitos, transições, aberturas etc. (Stacul, 2020). A seguir, algumas sugestões de aplicativos de edição (Quadro 4, Quadro 5, Quadro 6), capazes de contemplar todos os processos ou ser complementares, ao fornecer fontes, modelos e imagens.

Quadro 4. Aplicativos gratuitos mais utilizado pelos estudantes

CapCut - Video Editor	Inshort	Shotcut
		

Fonte: Google Play, 2022.

Quadro 5. Aplicativos gratuitos para borrar o rosto

Blur Face	Borrão imagem	Mosaic Pixelate
		

Fonte: Google Play, 2022.

Quadro 6. Aplicativos para criar capas/thumbnails de vídeos para YouTube

Canva	Fotoshop Express	PixelLab
		

Fonte: Google Play, 2022.

A utilização de imagens e sons na elaboração dos vídeos deve usar, preferencialmente, arquivos de domínio público. Caso utilize imagens e sons que não sejam de domínio público, deve-se atentar para a legislação de Direitos Autorais de cada país e a doutrina jurídica a respeito do Uso Aceitável de materiais protegidos por direitos autorais, pois o uso de imagem e voz de pessoas sem a devida autorização pode configurar crime e gerar punições, como indenização.

As fontes utilizadas devem ser confiáveis para dar credibilidade e evitar o compartilhamento de desinformação e informações falsas. Além do mais, as referências utilizadas devem ser citadas ou afixadas em *links*, contidos na descrição do vídeo, como forma de reconhecer e garantir os devidos créditos da informação. Pensando na acessibilidade, os vídeos poderão dispor de recursos como legendas, libras e audiodescrição.

Durante o processo de gravação audiovisual e edição é importante salvar o projeto, seja em mídia física ou em meio digital, aproveitando-se da possibilidade de fazer *upload* automaticamente que alguns *softwares* oferecem.

O compartilhamento de vídeos na plataforma *YouTube* deve atender algumas especificações, como por exemplo a proporção, formato, resoluções e diretrizes da comunidade.

A proporção padrão de vídeos para o *YouTube* deve ser de 19:9. Caso o seu vídeo esteja com uma proporção diferente, o *player* mudará automaticamente para o tamanho ideal.

A seguir, alguns formatos de vídeos (Quadro 7) aceitáveis pela plataforma e compatíveis com *smartphones*, *Smart TVs*, computadores, *tablets* etc.

Quadro 7. Principais formatos de vídeos compatíveis com a plataforma *YouTube*

MOV	MPEG-1	MPEG-2	MPEG4	MP4	MPG	AVI	ProRes
MPG	WMV	MPEGPS	FLV	3GPP	WebM	DNxHR	CineForm

Fonte: Ajuda, [s.d].

Em seguida, algumas resoluções de vídeos (Quadro 8) compatíveis com a plataforma *YouTube* para fazer *upload*.

Quadro 8. Principais resoluções compatíveis com a plataforma *YouTube*

Nome	Resolução	Tipo
4320p (8K)	7680 x 4320	FULL HD
2160p (4K)	3840 x 2160	FULL HD
1440p (2K)	2560 x 1440	FULL HD
1080p (HD)	1920 x 1080	FULL HD
720p (HD)	1280 x 720	HD
480p (SD)	854 x 480	Analógica
360p (SD)	640 x 360	Analógica
240p (SD)	426 x 240	Analógica

Fonte: Ajuda, [s.d].

Antes de compartilhar o vídeo, é importante prestar atenção para o conteúdo permitido na plataforma, pois a violação das Diretrizes da comunidade do *YouTube* (Quadro 9) pode resultar na remoção dos vídeos ou em avisos. A depender da gravidade, ou persistindo a violação, o seu canal pode ser suspenso ou encerrado.

Quadro 9. Diretrizes da comunidade do *YouTube*

Spam e práticas enganosas	Não permite a postagem de conteúdo com a intenção de aplicar golpes, enganar, enviar spam ou cometer fraude.
---------------------------	--

Conteúdo sensível	Estabelece regras sobre sexo e nudez, segurança infantil e automutilação.
Conteúdo violento ou perigoso	Discurso de ódio, comportamento predatório, violência explícita, ataques maliciosos e conteúdo que promova comportamentos nocivos ou perigosos.
Produtos regulamentados	Alguns produtos não podem ser vendidos no YouTube.
Desinformação	Não é permitido certos tipos de conteúdo enganoso que pode causar danos graves.

Fonte: Ajuda, [s.d].

Para compartilhar um vídeo no *YouTube* é preciso ter uma conta. Caso não tenha, é necessário acessar o site, fazer o cadastro e criar uma conta. Se possuir cadastro, é necessário fazer a inscrição (*login*), clicar no ícone “criar” no canto superior direito, escolher a opção “enviar vídeo”, selecionar ou arrastar o arquivo, preencher as informações sobre o vídeo e salvar. Vale ressaltar que há mais de um caminho para iniciar o envio de vídeos em seu canal no *YouTube*.

## 6 OBSERVAÇÃO

Caso utilize o método analógico de elaboração de roteiro audiovisual, duas horas-aula podem ser insuficientes para escrever e decupar.

## 7 RECURSOS

Máscara de roteiro. Para a gravação, utilizar *hardware* como: fone, microfone, suporte para câmera, celular, *smartphone*, *tablet* ou *webcam*. Para a edição audiovisual, fazer uso de *software* de aplicativos.

## 8 AVALIAÇÃO

A avaliação da atividade, como um todo, levará em consideração três aspectos: o texto escrito e entregue, ou seja, o roteiro; a postagem do vídeo na rede social; as interações na plataforma, tais como número de visualizações, compartilhamentos, curtidas e comentários positivos ou negativos, ou seja, engajamento. A avaliação da interação na plataforma pode

ocorrer de maneira restrita, com apenas estudantes da turma, ou irrestrita, com a participação do público em geral, possibilitando “neutralidade” na avaliação.

A avaliação da produção audiovisual também pode contar com uma ficha de avaliação (Quadro 10), com atribuição de conceito a cada questão de indicador de qualidade, a saber: A, atendido; N, não atendido; P, parcialmente atendido.

Quadro 10. Ficha de avaliação da produção audiovisual

<b>Indicadores de qualidade</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Conceito</b>	<b>Justificativa do conceito atribuído</b>
O roteiro após a revisão foi adaptado à linguagem audiovisual?				
As informações contidas no roteiro são suficientes para orientar o editor do vídeo?				
O vídeo utilizou ilustrações para exemplificar o conteúdo abordado?				
As ilustrações do vídeo foram narradas em <i>off</i> , de modo a evitar duplicidade de informações?				
O vídeo apresenta qualidade de som e imagem?				
O vídeo demonstra originalidade, criatividade e autoria?				
O vídeo apresenta uma linguagem clara e objetiva?				
O vídeo aborda um assunto pertinente?				
O vídeo aborda o conteúdo contextualizado e interdisciplinar?				
O vídeo dispõe de recursos para pessoas com deficiência visual ou auditiva?				
As informações contidas no vídeo seguem a legislação sobre direitos autorais e doutrina do uso aceitável?				
O vídeo faz uso de fontes confiáveis, passíveis de serem consultadas?				

O vídeo contribui para o ensino de Astronomia?				
O vídeo possibilita a divulgação do conhecimento científico?				
O vídeo traz sugestões de aprofundamento sobre o conteúdo?				

Fonte: Adaptado de Vieira (2017) e Silva (2018).

Com essa atividade, espera-se que os estudantes, no processo de elaboração dos vídeos, possam realizar uma autoavaliação quanto à maneira de se expressar e formas de comunicar.

## 9 SUGESTÃO

Orientar e acompanhar o processo de criação para validar a elaboração do roteiro, do vídeo e o compartilhamento do mesmo.

Organizar os estudantes em equipes e dividir as tarefas referentes a pré-produção, produção e pós-produção. Com isso, economiza-se tempo, aumenta-se o envolvimento, o sentimento de pertencimento e os estudantes não se sentem sobrecarregados.

Caso utilize um aparelho celular para a gravação, deverá ser posicionado na horizontal. Optar pelo enquadramento da imagem em primeiro plano e utilizar o ângulo de câmera normal. Verificar a qualidade de imagem e som antes da gravação oficial.

Optar por vídeos curtos, pois seguem uma tendência atual e facilitam a edição, atividade que demanda tempo e pode ser encaminhada para casa.

Na edição audiovisual, utilizar *software* de aplicativos gratuitos, com versões em português, cujo funcionamento não necessite de acesso à *internet*.

## REFERÊNCIAS

AJUDA do You Tube. **Como podemos ajudar?** Disponível em: <https://support.google.com/youtube?sjid=2664334388629887418-SA#topic=9257498>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BECKHAUSER, H. **Técnicas de enquadramento para a foto perfeita**. Disponível em: <https://www.escolacasa.com/tecnicas-de-enquadramento-para-a-foto-perfeita/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Editora UnB, 2007.

GUIA Vídeo na Escola! **Instituto Criar de TV, Cinema e Novas Mídias**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19783-Guia-video-na-escola.html>. Acesso em: 10 ago. 2022.

MAZZEU, I. R.; AMBRÓZIO, M. D. Processos de produção e distribuição de vídeos na SEAD-UFSCar. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (SIED), ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EnPED), 1., São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: UFSCar, 1. ed. p. 1 – 16, 10 a 22 set., 2012. Disponível em: <http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/Trabalhos/347-761-1-ED.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

OECHSLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de Matemática. **Revista Brasileira de Educação Básica – RBEB**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 71 - 80, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://rbeducacaobasica.com.br/2017/02/13/etapas-da-producao-de-videos-por-alunos-da-educacao-basica-uma-experiencia-na-aula-de-matematica/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PATEL, N. **Como Fazer Um Vídeo? (Guia Completo + 6 Dicas Infalíveis)**. Disponível em: <https://neilpatel.com/br/blog/como-fazer-video-marketing/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SILVA, L. R. S. **Um método para produção de videoaulas no contexto educacional**. 2018. 102. f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2018.

SOUZA, P. D. G. N.; RAMOS, R. Roteiro scd para concepção de videoaulas. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Santiago de Chile. v. 13, p. 67 – 76. 2017. Disponível em: <https://www.tise.cl/volumen13/TISE2017/07.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

STACUL, J. F. Videoaulas para EaA: por onde começar? **Instituto Federal**, Goiás, 2020. Disponível em:

[https://www.ifg.edu.br/attachments/article/19169/Videoaulas%20para%20EaD\\_%20Por%20onde%20come%C3%A7ar%20\(19-12-2020\).pdf](https://www.ifg.edu.br/attachments/article/19169/Videoaulas%20para%20EaD_%20Por%20onde%20come%C3%A7ar%20(19-12-2020).pdf). Acesso em: 10 ago. 2022.

VIEIRA, S. S. **A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências**. Dissertação. 2017. 175 f. (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2017.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TUTORIAL DE COMO SIMULAR O  
MOVIMENTO APARENTE DO SOL USANDO O *SOFTWARE*  
*STELLARIUM***

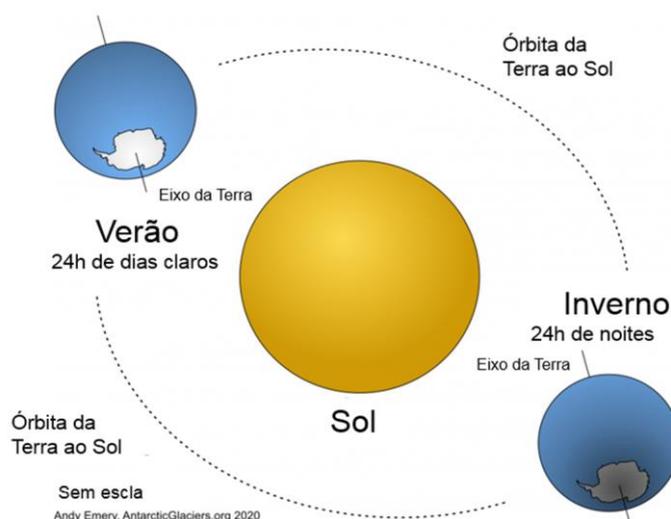
## 1 INTRODUÇÃO

O dia civil tem 24 horas divididas em parte clara (dia) e parte escura (noite). No entanto, já imaginou meses de claridade contínua? Se, durante as 24 horas que existem no dia, o céu fosse iluminado? Pode parecer impossível, mas não é! Esse fenômeno acontece naturalmente todos os anos nos polos da Terra e se chama Dia Polar, Sol da meia-noite, Grande Dia Polar ou Dia Antártico.

Esse fenômeno acontece simultaneamente em hemisférios opostos e está relacionado com as Estações do Ano inverno e verão, cuja ocorrência se deve a inclinação “fixa” do eixo imaginário de rotação terrestre (responsável pelos dias e as noites), em cerca de  $23,5^\circ$ , combinada com o movimento de revolução ao redor do Sol, durante um ano.

A inclinação do eixo imaginário terrestre, aliada ao movimento de revolução, possibilita, nas regiões polares, delimitadas pelos círculos polares, que apenas um hemisfério esteja mais voltado para o Sol, durante solstício de verão, enquanto o outro hemisfério se volta para longe do Sol, ao longo solstício de inverno, como pode ser observado no exemplo a seguir para o continente Antártico (Figura 15).

Figura 15. Eixo de inclinação, órbita terrestre e as estações do ano no Continente Antártico



Fonte: Emery, 2020.

O caminho para o Sol da meia-noite e a Noite Polar é um processo iniciado nos equinócios e atinge seu ápice nos solstícios. No hemisfério sul, ao longo da primavera polar, o Sol nasce e segue a fazê-lo até atingir o seu pico no solstício de verão. A chegada do outono

polar, por sua vez, é um período de crepúsculo, pois o Sol fica abaixo da linha do horizonte e cria um brilho ambiente. Com a chegada do solstício de inverno, a escuridão prevalece (Lawlor, 2023).

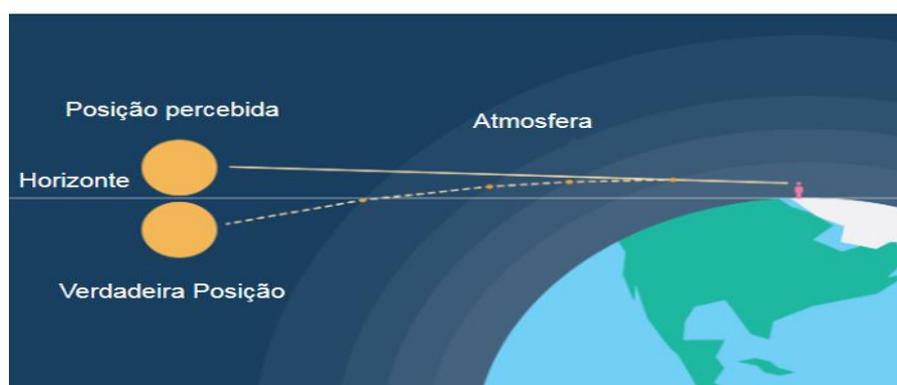
O movimento aparente do Sol nas regiões polares, durante o solstício de verão, circula no horizonte ao longo de meses, sem se pôr. Em alguns casos, a luminosidade pode oscilar de intensidade, mas sem escurecer totalmente. Já no solstício de inverno, o Sol fica meses abaixo da linha do horizonte. Essa oscilação possibilita que no Círculo Polar só exista um dia por ano com Sol da meia-noite e um dia por ano com noite no meio-dia (Dotta, *et al.* 2021).

O número de “dias claros” com Sol da meia-noite aumenta à medida que a localização do observador se aproxima de  $90^\circ$  de latitude no polo. Contudo, não é válido dizer que na Antártica são seis meses de luz e seis meses de escuridão, pois essa característica só é válida para os  $90^\circ$  de latitude nos polos geográficos da Terra (Simões, 2013).

Apesar de ser constatado facilmente entre os círculos polares  $66,5^\circ$  e o polo geográfico  $90^\circ$ , o Sol da meia-noite pode ser observado até 90 km fora do polo. Isso é possível devido à refração (Figura 16), efeito óptico segundo o qual a luz solar é desviada pela atmosfera da Terra, permitindo que o Sol fique visível mesmo estando abaixo da linha do horizonte (Jones, 2021).

Um exemplo dessa natureza pode ser observado em Stevens Village, no Alasca, distante cerca de 60 quilômetros do Círculo Polar Ártico. No entanto, é contemplado pelo Sol da meia-noite por aproximadamente 17 dias, de 12 a 29 de junho (Jones, 2021).

Figura 16. Refração: interação luz solar e atmosfera terrestre



Fonte: Jones, 2021.

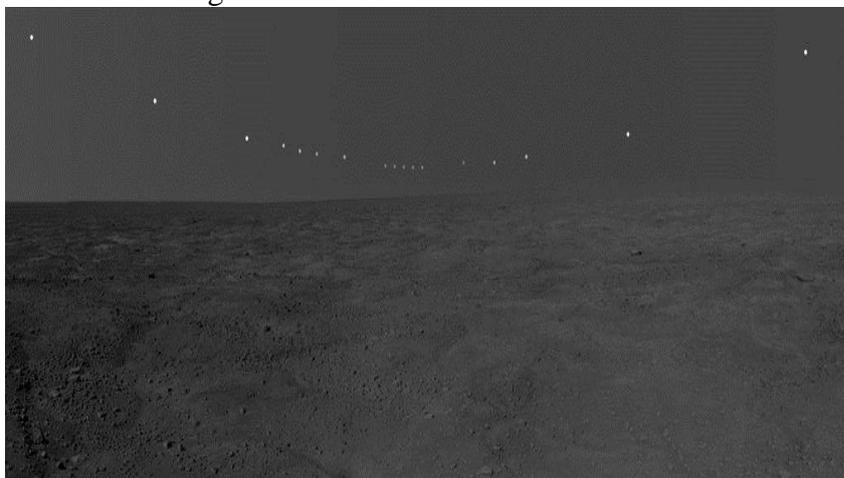
Em alguns casos, mesmo que o Sol se ponha abaixo da linha do horizonte, o céu permanece claro durante o crepúsculo, ou seja, as noites não ficam totalmente escuras. No hemisfério norte, tal fenômeno é conhecido como Noites Brancas e pode ser observado em

Unst, no Reino Unido, distante cerca de 700 km ao sul do Círculo Polar Ártico, entre 14 a 28 de junho, pois o Sol nunca fica mais do que 6 graus abaixo do horizonte (Jones, 2021). No hemisfério sul, um dos lugares possíveis de observar esse fenômeno são nas seguintes bases ou estações de pesquisas: Amundsen-Scott (Estados Unidos); Rothera (Reino Unido); Dumont d'Urville (França); Casey (Austrália); Mirny (Rússia); Syowan (Japão) entre outras.

Fenômeno oposto ao Sol da meia-noite, também acontece nos polos da Terra e chama-se Noite Hiberna, Noite Polar, Noite Eterna ou Noite Antártica. Tal fenômeno se inicia no equinócio de outono polar e se prolonga durante os solstícios de inverno ou solstício hiberna, ao norte do Círculo Polar Ártico, no hemisfério norte, durante os meses de setembro a março, e ao sul do Círculo Polar Antártico, no hemisfério sul, durante os meses de março a setembro.

Durante a Noite Polar, o Sol permanece abaixo da linha do horizonte e por inúmeros dias não nasce até a chegada da primavera. O número de noites polares aumenta à medida que o observador se aproxima de 90° de latitude no polo. O Sol da meia-noite e a Noite Polar não são fenômenos exclusivos do planeta Terra, podendo ser observados também em Marte (Figura 17).

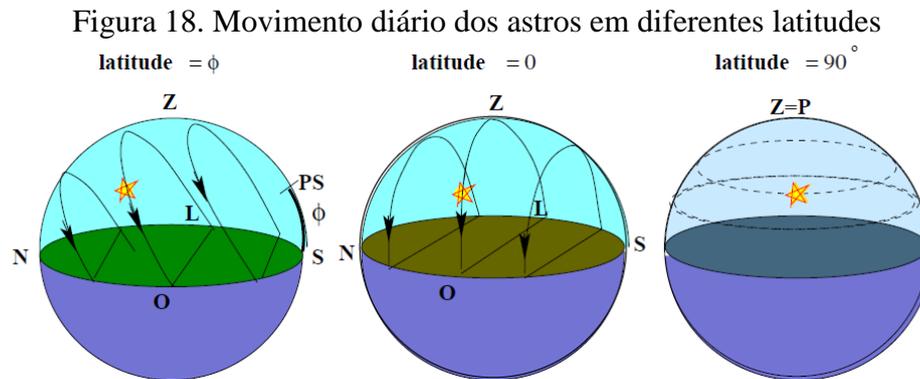
Figura 17. Sol da meia-noite em Marte



Fonte: NASA, 2008.

No hemisfério norte, o movimento diurno aparente do Sol, bem como de todos os astros, pode ser observado do polo norte, movendo-se no sentido horário (direita). Já no hemisfério sul, o movimento diurno aparente do Sol, assim como de todos os astros, pode ser visto do polo sul, deslocando-se no sentido anti-horário (esquerda). O movimento diurno aparente dos astros de leste para oeste é reflexo do movimento de rotação da Terra, realizado de oeste para leste (Oliveira Filho, Saraiva, 2014).

Para um observador a partir do planeta Terra, o movimento diário dos astros acontece de leste para oeste e descrevem no céu arcos paralelos ao equador. A orientação desse arco em relação ao horizonte, no entanto, vai depender da latitude do lugar (Figura 18) (Oliveira Filho, Saraiva, 2014).



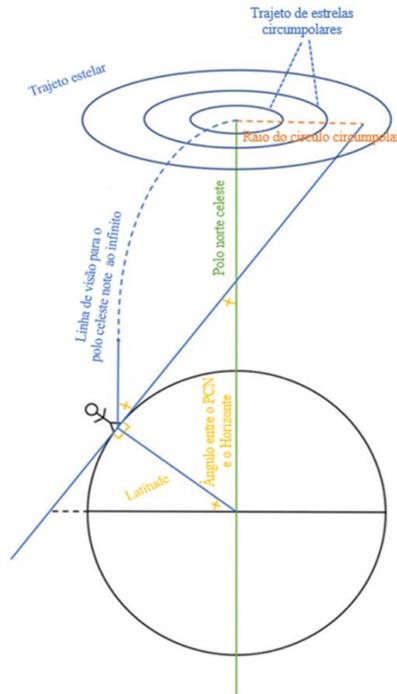
Fonte: Oliveira Filho, Saraiva, 2014.

- **Em latitudes intermédias:** há estrelas que possuem nascer e ocaso, algumas permanecem 24 horas acima do horizonte, outras permanecem 24 horas abaixo do horizonte. As trajetórias dessas estrelas descrevem arcos no céu, cujo grau de inclinação em relação ao horizonte dependerá da latitude do lugar do observador (Oliveira Filho, Saraiva, 2014).
- **No Equador ( $\phi = 0^\circ$ ):** estrelas nascem e se põem, permanecendo 12 horas acima do horizonte e 12 horas abaixo do horizonte. A trajetória dessas estrelas descrevem no céu arcos perpendiculares ao horizonte. Estando na linha do Equador é possível ver todas as estrelas dos hemisférios norte e hemisfério sul ao longo do ano (Oliveira Filho, Saraiva, 2014).
- **Nos polos ( $\phi = 90^\circ$ ):** não há nascer, nem ocaso, ou seja: as estrelas permanecem 24 horas acima do horizonte. A trajetória dessas estrelas descrevem no céu arcos paralelos ao horizonte, em torno de um ponto, o Polo Celeste, e são conhecidas como circumpolares (Oliveira Filho, Saraiva, 2014). A duração desse movimento orbital é de cerca de 23 horas e 56 minutos (Boczko, 1984). As estrelas do hemisfério oposto nunca podem ser vistas (Oliveira Filho, Saraiva, 2014).

Para um observador que está no hemisfério norte e olha para o polo norte, as estrelas circumpolares aparentam girar em torno de um centro, o polo celeste norte, no sentido anti-horário (Figura 19). Para um observador no hemisfério sul, olhando para o polo sul, as estrelas circumpolares parecem girar em torno de um centro, o polo celeste sul, no sentido horário

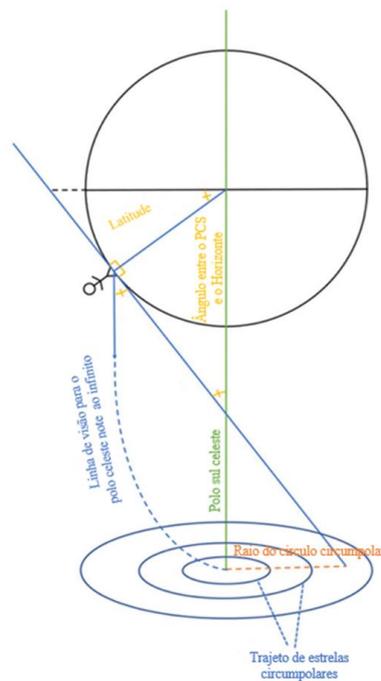
(Figura 20). A estrela que se encontra exatamente no polo celeste não gira, pode ser chamada de estrela polar e servir de indicador de localização (Boczek, 1984).

Figura 19. Diagrama de estrelas circumpolares no hemisfério norte



Fonte: Stone, 2023.

Figura 20. Diagrama de estrelas circumpolares no hemisfério sul



Fonte: Stone, 2023.

Quando observadas e registradas, durante um período, por meio de lentes de máquinas fotográficas, a composição dessas imagens permite visualizar também do ponto de vista artístico, capturado o reflexo do movimento das estrelas circumpolares no hemisfério norte (Figura 21) e no hemisfério sul (Figura 22).

Figura 21. Estrela Circumpolar no hemisfério norte, Itália.



Fonte: Melandri, 2021.

Figura 22. Estrela Circumpolar no hemisfério sul, Austrália.



Fonte: Picazzio, 2011.

No hemisfério norte, a estrela polar atualmente pertence à constelação da Ursa Menor, é bastante brilhante e pode servir de localização. No hemisfério sul, a estrela visível a olho nu mais próxima do polo é a beta  $\beta$  - de Hígia. Contudo, dista  $15^\circ$  latitude do polo e possui brilho pouco acentuado para ser utilizada como indicador de direção (Boczko, 1984).

A ocorrência do movimento aparente do Sol da meia-noite, movendo-se em direções diferentes nas regiões polares norte e sul do planeta Terra, é uma evidência da esfericidade e

pode ser utilizada como exemplo para desmistificar o modelo da Terra plana. Isso porque tal modelo não consegue explicar como o mesmo fenômeno, Sol da meia-noite, observável nas regiões polares norte e sul, move-se em direções opostas.

Os fenômenos do Sol da meia-noite e das noites polares acontecem de modo simultâneo, porém em hemisférios opostos, ou seja, enquanto no hemisfério norte acontece o Sol da meia-noite, no hemisfério sul ocorrem as noites polares e vice-versa.

O Sol da meia-noite e as noites polares ocorrem porque a esfericidade do planeta Terra, combinada com a inclinação do eixo de rotação, possibilita que, durante alguns meses de solstício, áreas próximas ao círculo polar estejam expostas à iluminação solar 24 horas durante o verão e ausentes de iluminação durante o inverno, período em que fenômenos como auroras polares podem ser observadas, durante as noites polares.

Uma outra evidência da esfericidade da Terra foi observada por Tales de Mileto (século VI a.c), em uma viagem ao Egito. Durante sua estada, percebeu que a constelação da Ursa Maior (Grande Carro entre os Gregos), ao girar no céu, mergulhava nas areias do deserto durante algum tempo para depois ressurgir. No entanto, essa mesma constelação jamais chegava à água do mar (horizonte) quando vista da Grécia. Nesse sentido, se a Terra fosse um disco, como se imaginava, de qualquer lugar que a constelação fosse observada ela deveria girar em torno do mesmo ponto (Caniato, 1994).

Portanto, se a constelação não toca a água do mar (horizonte) na Grécia, também não deveria tocar areia (horizonte) no Egito. Nesse sentido, o fato de entrar no horizonte num lugar e em outro não só poderia ser explicado admitindo-se a Terra como esférica (Caniato, 1994).

## 2 OBJETIVOS

Simular o Sol da meia-noite e a Noite Polar nas regiões polares.

## 3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra (EF05CI11) (Brasil, 2018).

Representar os movimentos de rotação e revolução da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais (EF08CI13) (Brasil, 2018).

## 4 CONTEÚDO

Movimento aparente do Sol.

Sol da meia-noite.

## 5 DESENVOLVIMENTO

### 5.1 DURAÇÃO

Aproximadamente 100 Minutos.

### 5.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTO PRÉVIO

O primeiro momento é dedicado a despertar e aguçar a curiosidade dos estudantes a partir de questionamentos, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios, da seguinte forma: O Sol nasce e se põe sempre no mesmo lugar ao longo do ano? Ao longo do ano, os dias e as noites possuem sempre a mesma duração? Já imaginou ficar meses com o Sol circundando no horizonte sem se pôr? Ou ficar meses sem ver a luz do Sol? Para tanto, foi feita uma roda de conversa.

### 5.3 ATIVIDADES OU ETAPAS

Antes de dirigir-se às regiões polares, que tal simular o movimento aparente dos astros partindo da linha do equador?

#### ❖ **Simulando o “Sol da meia-noite”**

#### • **Quando acontece?**

- Nos solstícios de verão, acima do Círculo Polar Ártico, no hemisfério norte.

Entre **abril a setembro** no polo norte.

- Nos solstícios de verão, acima do Círculo Polar Antártico, no hemisfério sul.

Entre **outubro e março**, no polo sul.

- **Qual a explicação para esse fenômeno?**

Esse fenômeno resulta da combinação que envolve:

O eixo de inclinação da Terra, que encontra-se inclinado em  $66,5^\circ$  em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol;

A localização geográfica das regiões polares do globo terrestre que fazem os polos, a depender da época do ano, ficam sempre expostos à luz do Sol.

- **Resultado:**

Para um observador acima do Círculo Polar, o movimento aparente do Sol nos meses de verão será circular, sempre próximo ao horizonte. Ou seja, o Sol não se põe, apenas muda de posição no céu do ponto de vista de quem observa.

- **Alguns lugares que o “Sol da meia-noite” pode ser observado**

Noruega;

Rússia;

Alaska;

Finlândia;

Islândia;

Antártica.

- **Como simular o “Sol da meia-noite” usando o *Stellarium*?**

O *Stellarium* é um tipo de planetário que não necessita de cúpula para realizar a projeção. Por ser um *software* gratuito de código aberto ao público, permite que pessoas

copiem/modifiquem e compartilhem atualizações. Portanto, encontra-se em desenvolvimento contínuo.

Com o *Stellarium* é possível visualizar na tela de um computador, entre outros dispositivos eletrônicos digitais, o céu em três dimensões, tal qual se observa a olho nu, com auxílio de um binóculo ou telescópio (Stellarium, 2022).

O *Stellarium* possibilita outras funções: realizar cálculos astronômicos, localizar e obter informações de objetos, delimitar constelação, desenhar asterismos, simular movimentos dos astros e prever fenômenos astronômicos, em qualquer época e lugar do Sistema Solar (Zotti, Wolf, 2022).

- **Comandos do *Stellarium* (Figura 23)**

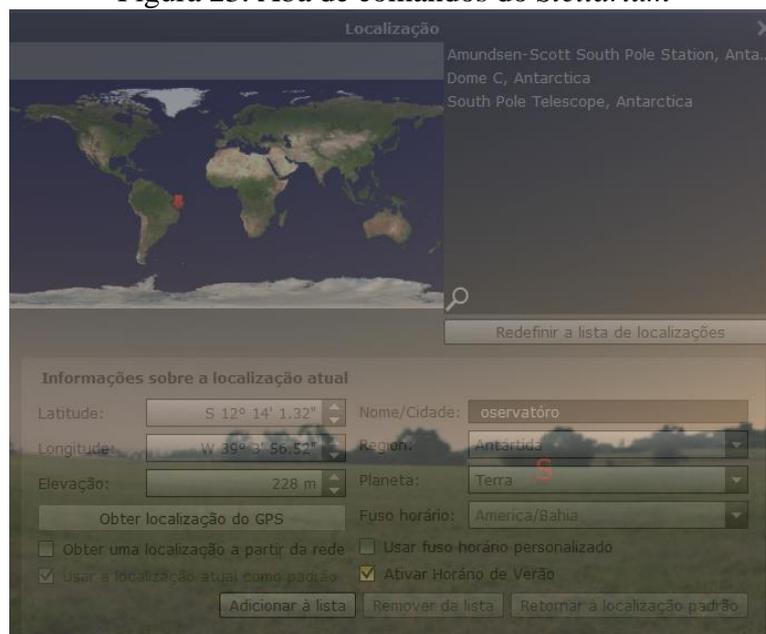
Iniciar o *software*.

Ir em janela de localização [F6] ou passar o cursor no canto esquerdo da página para acessar os comandos.

Mudar a localização para um local acima do Círculo Polar, no caso, para a região Antártica.

Pesquisar e selecionar um observatório ou usar o cursor para clicar em algum ponto do continente Antártico, movendo a seta vermelha.

Figura 23. Aba de comandos do *Stellarium*



Fonte: *Stellarium*, 2022.

Ir em janela de datas e horas [F5];

Configurar a data para datas entre os meses **abril a setembro**, no hemisfério norte, ou entre **outubro e março**, no hemisfério sul;

Aumentar a velocidade do tempo [L].

O controle de velocidade também pode ser feito nos comandos que ficam no canto esquerdo da barra inferior. Para ativar essa barra, basta passar o cursor na parte inferior da página.

A seguir, um conjunto de fotos mostrando o Sol se deslocando na linha do horizonte, no hemisfério sul, sem se pôr no lado oeste.

Ao analisar as Figuras 24, 25, e 26, observa-se que o dia permanece o mesmo: 04 de novembro de 2022. Porém, com o passar das horas de 14:14:39, o Sol se desloca do ponto cardinal noroeste para o sul às 22:59:49 do mesmo dia, mas não se põe no lado oeste, como comumente acontece, principalmente em baixas e médias latitudes.

Figura 24. Sol no horizonte no ponto noroeste às 14:14:39 do dia 4/11/2022



Fonte: *Stellarium*, 2022.

Figura 25. Sol no horizonte no ponto noroeste às 14:15:23 do dia 4/11/2022



Fonte: *Stellarium*, 2022.

Figura 26. Sol no horizonte no ponto noroeste às 22:59:49 do dia 4/11/2022



Fonte: *Stellarium*, 2022.

## 6 OBSERVAÇÃO

Manter o ambiente escuro durante a projeção da simulação do Sol da meia-noite;

Instalar o *software Stellarium* e testar seu funcionamento;

Testar os equipamentos antes do início da aula;

Caso a atividade seja passada para os estudantes desenvolverem sozinhos ou com a orientação do professor, é importante saber se possuem conhecimentos básicos de informática.

## 7 RECURSOS

*Notebook*;

*Datashow*;

## 8 AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua e processual, com observância no envolvimento dos estudantes durante as aulas e capacidade de verbalização oral ou escrita dos motivos pelos quais ocorrem o Sol da meia-noite e a Noite Polar nas regiões polares.

## 9 QUESTÕES

1. Quais são os fatores responsáveis pela Noite e pelo Dia Polar?
2. O Dia Polar e a Noite Polar são fenômenos exclusivos do planeta Terra? Caso não sejam, justifique sua resposta.

3. É possível observar o Sol da meia-noite mesmo com o Sol estando abaixo da linha do horizonte? Caso não seja, justifique sua resposta.

4. É válido dizer que nos limites internos dos círculos polares são seis meses de luz solar e seis meses de escuridão?

5. Qual o sentido do movimento aparente dos astros no hemisfério sul e no hemisfério norte?

### GABARITO DAS QUESTÕES

1. É esperado que o estudante possa relacionar os fatores responsáveis pela Noite e pelo Dia Polar: a inclinação fixa do eixo imaginário de rotação terrestre, (responsável pelos dias e as noites), em cerca de  $23,5^\circ$ , combinada com o movimento de revolução ao redor do Sol, durante um ano, possibilita que, durante o solstício, enquanto um hemisfério está voltado para o Sol, permitindo o Sol da meia-noite, o hemisfério oposto volte-se para longe do Sol, possibilitando a Noite Polar.

2. Espera-se que o estudante afirme que o Dia e a Noite Polar não são fenômenos exclusivos do planeta Terra, pois também ocorrem no planeta Marte.

3. É esperado que o estudante possa afirmar que sim, o Sol da meia-noite pode ser observado mesmo com o Sol abaixo da linha do horizonte, devido à refração, responsável por criar um efeito óptico segundo o qual a luz solar é desviada na atmosfera, possibilitando que o Sol fique visível mesmo estando abaixo da linha do horizonte.

4. Espera-se que o estudante possa associar que o número de dias claros ou noites polares aumenta à medida que o observador se aproxima do polo geográfico. Logo, seis meses de luz solar ou seis meses de total escuridão só são válidos para os  $90^\circ$  de latitude nos polos geográficos da Terra.

5. É esperado que o estudante possa associar que no hemisfério sul o movimento aparente dos astros é no sentido anti-horário. Já no hemisfério norte o movimento aparente dos astros é no sentido horário.

• **Com essa atividade, você aprendeu:**

Sobre o movimento aparente do Sol em diferentes latitudes e estações do ano;  
Sol da meia-noite ou Dia Antártico;

Noite Polar, Noite Hibernar ou Noite Antártica;  
Simular o Sol da meia-noite utilizando o *Stellarium*.

## 10. SUGESTÃO

Disponibilizar o tutorial aos estudantes e solicitar que, individualmente, em duplas, ou em grupos, simulem o movimento aparente do Sol em diferentes latitudes, Sol da meia-noite e a Noite Polar, utilizando o *software Stellarium*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final das atividades, os estudantes serão capazes de conhecer e ampliar seu conhecimento sobre aspectos ligados à Astronomia, envolvendo a dinâmica natural do continente Antártico, associada às estações do ano. Também serão conscientizados sobre os impactos causados pelas mudanças climáticas no degelo das geleiras e elevação do nível dos oceanos.

Tais atividades são simples e de baixo custo, cuja execução prática ajuda os estudantes a desenvolverem competências e habilidades previstas na BNCC a partir de uma metodologia que alia teoria e prática, pautada na interdisciplinaridade.

As experimentações possibilitam aos educandos confrontar ideias presentes no senso comum, com conhecimento científico, algo que ajuda na formação de futuros pesquisadores, capazes de intervir e contribuir para a conscientização ambiental a partir da divulgação científica.

A produção de vídeos dos experimentos realizados pelos estudantes, como estratégia de ensino, e seu compartilhamento nas mídias sociais contribui para a formação de divulgadores do conhecimento científico, ao passo que combate notícias falsas e desinformação, com informação científica de qualidade.

Ou seja, com esse conjunto de atividades e informações espera-se contribuir para a compreensão da dinâmica natural envolvendo o continente Antártico e divulgação desse território tão longínquo e singular de importância planetária.

## REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

CANIATO, R. **O que é Astronomia**. 8. ed. São Paulo, SP: Brasiliense, 1994.

DOTTA, S.; COSTA, F. R.; PIERA, F. E.; BASSOI, M.; CASSIAVILLANI, T. P.; CARMO, V. **Antártica, Ártico e mudanças climáticas**. Coleção 101 perguntas sobre regiões polares. 1. ed. Santo André: InterAntar/EdUFABC, 2021. 244, p. v. 1.

EMERY, A. *Seasons of Antarctica*. London: **Antarcticglaciers.org**. 2020. Disponível em: <https://www.antarcticglaciers.org/antarctica-2/introductory-antarctic-resources/seasons-of-antarctica>. Acesso em: 02 mar. 2023.

JONES, G. **What and When Is the Midnight Sun?** 2021. Disponível em: <https://www.timeanddate.com/astronomy/midnight-sun.html>. Acesso em: 30 out. 2022.

LAWLOR, D. *Light in the Land of the Midnight Sun. Oceanwide: expedition*, 2023. Disponível em: <https://oceanwide-expeditions.com/blog/light-in-the-land-of-the-midnight-sun>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MELANDRI, F. *Half day exposure to the north star. Zenodo*, 2021. Disponível em: <https://zenodo.org/record/5371231>. Acesso em: 30 out. 2022.

NASA. *National Aeronautics and Space Administration*. 2022. **NASA's Scientific Visualization Studio**. Disponível em: [https://svs.gsfc.nasa.gov/4995#section\\_credits](https://svs.gsfc.nasa.gov/4995#section_credits). Acesso em: 08 fev. 2023.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre. ed. Universidade/UFRGS, 2014. 786p. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.

PICAZZIO, E. O céu que nos envolve. **Licenciatura em Ciências**. São Paulo: USP, 2011, p. 27, p. v. 1. Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0005/impressos/plc0005\\_01.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0005/impressos/plc0005_01.pdf). Acesso em: 30 out. 2022.

SIMÕES, J. C. **A percepção da Antártica pelo brasileiro**: entre mitos e erros geográficos. Porto Alegre: Centro Polar e Climático, 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/inctcriosfera/arquivos/erros.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

STELLARIUM. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em: 30 out. 2022.

STONE, E. *Circumpolar Stars And Constellations In The Northern Hemisphere. Littleastronomy*, 2023. Disponível em: <https://littleastronomy.com/circumpolar-stars-and-constellations-in-the-northern-hemisphere/>. Acesso em: 02 mar. 2023.

ZOTTI, G.; WOLF, A. *Stellarium 1.2 User Guide. Stellarium.org*. dec. 25, 2022.

## GLOSSÁRIO

<b>Afélio</b>	Apoastro da órbita de um corpo gravitando ao redor do Sol.
<b>Antártico</b>	Advém do grego <i>árktos</i> , que significa urso, animal endêmico do hemisfério norte, somado ao prefixo Ant, em oposição ao Ártico, formou a palavra Antártico, do grego <i>Antarctikós</i> .
<b>Aurora</b>	Período antes do nascer do Sol, quando este já ilumina a parte da superfície terrestre ainda na sombra.
<b>Aurora polar</b>	Fenômeno luminoso produzido nos gases da alta atmosfera terrestre quando excitados pelas partículas carregadas provenientes do Sol e que são canalizadas pelas linhas de força do campo geomagnético. São observadas em altas latitudes.
<b>Austral</b>	Também chamando de meridional faz referência a terras situadas no hemisfério sul.
<b>Calota Polar</b>	Manto de gelo que se forma a partir do congelamento da água do mar em altas latitudes.
<b>Criosfera</b>	Termo usado para se referir coletivamente a todo o gelo e neve existente na Terra e que, ainda hoje, cobre 10% de sua superfície. O prefixo “crio-”, significa glacial, frio ou gelado, é originário do grego.
<b>Equinócio</b>	Instante em que o Sol, no seu movimento anual aparente, corta o equador celeste. Nessa data do ano ocorre a igualdade de duração entre o dia e a noite sobre toda a Terra.
<b>Estrela circumpolar</b>	Estrela cujo círculo diurno fica sempre acima ou abaixo do horizonte.
<b>Geleira ou Glaciares</b>	Formadas pela acumulação de neve e são massas de gelo que se movem lentamente de regiões elevadas para regiões baixas e de áreas de acumulação mais espessa para áreas de menor espessura. Nesse sentido, campos de neve perenes e imóveis ou o gelo formado a partir da água do oceano nas regiões polares não são considerados geleiras.
<b>Geocentrismo</b>	“Geo” significa “Terra” e “centro”, indicava a posição da Terra no Universo. Teoria que colocava a Terra no centro do mundo, num ponto fixo, enquanto os demais astros giram ao seu redor.
<b>Heliocentrismo</b>	Relativo a um sistema de coordenadas que tem como origem o centro do Sol ou que tem o Sol como centro.
<b>Dia polar</b>	Dia bastante longo, num máximo de seis meses, próprio das regiões polares.

<b>Periélio</b>	Nome dado ao periastro no estudo particular do movimento de um astro ou veículo espacial ao redor do Sol.
<b>Polo Celeste</b>	Ponto em que o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste.
<b>Polo Geográfico</b>	Cada um dos pontos da superfície terrestre situados sobre o eixo da rotação da Terra.
<b>Ponto Cardeal</b>	Cada um dos quatro pontos principais do horizonte, cujas direções servem à orientação topográfica.
<b>Região Polar</b>	Para a Astronomia a delimitação das regiões polar toma como referência os paralelos de latitude nos quais o Sol se torna circumpolar (o Círculo Polar Ártico e o Círculo Polar Antártico, nas latitudes de cerca de 66,5° N e 66,5° S, respectivamente) são considerados os limites inferiores.
<b>Sol da Meia-noite</b>	Sol visível à meia-noite, durante o verão, em latitudes elevadas acima do paralelo de latitude igual ou superior à distância polar do Sol, ou seja, a distância angular do Sol ao equador celeste, aproximadamente 66 graus.
<b>Solstício</b>	Época em que o Sol no seu movimento aparente na esfera celeste atinge o seu maior afastamento do equador.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. P.; SÍGOLO, J. B. A ação das geleiras na superfície da Terra. *In*: MACHADO, R.; SÍGOLO, J. B (org.). **Ciências da Terra**: módulo 3 - a água no planeta Terra. 1. ed. São Paulo: IBEP, 2019. Cap. 17, v. 3, p. 89 – 106.
- MIGUENS, A. P. Navegação nas regiões polares. *In*: MIGUENS, A. P (org.). **Navegação**: a Ciência e a Arte. Navegação Eletrônica e em Condições Especiais, v. 3. Rio de Janeiro: Diretoria de História e Navegação, 2000. Cap. 41, p. 1541 – 1618. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dhn/?q=pt-br/npublicacoes>. Acesso em: 24 nov. 2021.
- MOURÃO, R. R. F. **Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.
- SIMÕES, J. C. O ambiente antártico: domínio de extremos. *In*: SIMÕES, J. C.; GARCIA, C. A. E.; EVANGELISTA, H.; CAMPOS, L. S.; MATA, M. M.; BREMER, U. F (org.). **Antártica e as mudanças globais**: um desafio para a humanidade. v. 9. São Paulo: Blucher, 2011. Cap. 1, p. 15-27.

## APÊNDICE I - PRÉ-TESTE: ROTEIRO DE VÍDEO

Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



## Pré-teste: roteiro de vídeo

Este formulário tem o objetivo de diagnosticar as preferências dos estudantes relacionadas à visualização e elaboração de vídeos, visando traçar estratégias para melhor aproveitamento das atividades que serão realizadas envolvendo a elaboração de roteiros, gravação, edição e compartilhamento de vídeos. Portanto, responda ao questionário sem consultas.

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Ano e turma:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**

- Masculino  
 Feminino

**Idade**

- de 10 a 12  
 de 13 a 15  
 de 16 a 18  
 Mais de 19 anos

1. De agora em diante, analise as questões e assinale "**Sim**", caso sua resposta seja positiva, ou "**Não**", se a sua resposta para a pergunta da alternativa for negativa.

Perguntas	Sim	Não
Gosta de assistir a vídeos?		
Tem curiosidade em saber como são produzidos vídeos por profissionais?		
Gosta de criar vídeos?		
Seus(uas) professores(as) solicitam atividades com a elaboração de vídeos?		
Sabe o que é um roteiro de audiovisual?		
Sabe como elaborar um roteiro audiovisual?		
Na elaboração de seus vídeos você utiliza roteiros?		
Costuma se preocupar com a utilização de imagens e sons que possam ter direitos autorais na elaboração de seus vídeos?		
Acredita que é possível ensinar e aprender por meio da elaboração de roteiros e criação de vídeos?		
Assiste a vídeos de ficção científica ligados à Astronomia?		

**2. Qual(is) aparelho(s) você utiliza para a realização de filmagens e captação de som? Para responder a essa pergunta, relacione os itens das linhas com as colunas.**

<b>Aparelhos</b>	<b>Sempre utilizo</b>	<b>Às vezes utilizo</b>	<b>Nunca utilizei</b>
Celular			
Tablet			
Câmera			
Webcam			

**3. Caso utilize outro(s) equipamento(s) para a realização de filmagens e captação de som, além dos listados na questão anterior, cite a seguir.**

---



---



---

**4. Compartilha seus vídeos em alguma plataforma?**

- Sim  
 Não  
 Às vezes.  
 Sempre.

**5. Utiliza algum *software* ou aplicativo para editar seus vídeos?**

- Sim  
 Não

**6. Caso utilize algum *software* ou aplicativo para editar seus vídeos, responda qual(is)?**

---



---



---

**7. Os *softwares* ou aplicativos que você utiliza para gravar áudio e editar os vídeos são pagos ou gratuitos?**

- Pagos  
 Gratuitos  
 Não utilizo *Software* de edição de vídeos.

**8. Os vídeos que você desenvolve são compartilhados em alguma plataforma?**

- Sim  
 Não

**9. Caso tenha respondido “Sim” na questão anterior, em qual plataforma compartilha seus vídeos?**

---



---



---

**10. O que você acha das atividades desenvolvidas pelos(as) professores(as) que envolvem a elaboração de vídeos?**

- Boas  
 Ruins  
 Péssimas

**11. Qual(is) gênero(s) de filme você mais gosta de assistir? Para essa pergunta pode-se marcar mais de uma alternativa, indicando a frequência.**

<b>Gênero</b>	<b>Sempre assiste</b>	<b>Às vezes assiste</b>	<b>Nunca assiste</b>
Ação			
Comédia			
Drama			
Romance			
Documentário			
Suspense			
Terror			
Ficção científica			

**12. Quantas vezes você costuma gravar um mesmo vídeo?**

- Apenas 1     1 – 2     2 – 3     3 – 4     Mais de 5

**13. Poderia descrever qual a sua impressão quando vê sua imagem em um vídeo?**

---



---



---

**14. Acredita que a elaboração de vídeos, levando em consideração a utilização de roteiros, métodos de edição e linguagem audiovisual, facilita o desenvolvimento de vídeos?**

- Sim  
 Não  
 Talvez  
 Não sei dizer

**15. Acredita que o desenvolvimento de uma atividade que envolva a elaboração de maquete e realização de experimentos a serem apresentados por meio de um vídeo, levando em consideração a utilização de roteiros, métodos de edição e linguagem audiovisual, possa facilitar o processo de ensino aprendizagem?**

- Sim  
 Não  
 Talvez  
 Não sei dizer



### TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que o produto educacional composto pelas SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS abaixo especificadas foi aplicado com 11 estudantes de 8º ano, no Colégio Resgatyeshua, em Feira de Santana - BA:

- \* SISTEMA TERRA-SOL: UMA MAQUETE PARA COMPREENSÃO DA DINÂMICA DAS ESTAÇÕES NO CONTINENTE ANTÁRTICO;
- \* SIMULADOR DO DESCONGELAMENTO DE GELEIRAS NO CONTINENTE ANTÁRTICO E ELEVAÇÃO DO NÍVEL DOS OCEANOS;
- \* ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PARA O YOUTUBE: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DA DINÂMICA ANTÁRTICA;
- \* TUTORIAL DE COMO SIMULAR O MOVIMENTO APARENTE DO SOL USANDO O SOFTWARE STELLARIUM.

Feira de Santana, 18 de agosto de 2023

\_\_\_\_\_  
Presidente da Banca de Avaliação:  
Prof. Dr. José Vieira do Nascimento Júnior (DEXA-UEFS)

\_\_\_\_\_  
Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:  
Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro (DFIS-UEFS)

\_\_\_\_\_  
Membro Externo – Convidado:  
Profa. Dra. Rita Lobo Freitas (UNEB)