# Impacto da Pedagogia Baseada em Drama na Aprendizagem de Astronomia no 7º ano de Escolaridade

Bruna Sofia Martins Dias
Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário
Unidade de Ensino das Ciências
2023

**Orientador**
Jorge Filipe da Silva Gameiro, Professor Auxiliar, Departamento de Física e Astronomia (DFA)

U.PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

*À minha família e aos meus amigos,*

*que fazem tudo valer a pena.*

# Declaração de Honra

Eu, Bruna Sofia Martins Dias, inscrita no Mestrado em Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto declaro, nos termos do disposto na alínea a) do artigo 14.º do Código Ético de Conduta Académica da U.Porto, que o conteúdo do presente relatório de estágio reflete as perspetivas, o trabalho de investigação e as minhas interpretações no momento da sua entrega.

Ao entregar este relatório de estágio, declaro, ainda, que a mesma é resultado do meu próprio trabalho de investigação e contém contributos que não foram utilizados previamente noutros trabalhos apresentados a esta ou outra instituição.

Mais declaro que todas as referências a outros autores respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, encontrando-se devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências bibliográficas. Não são divulgados no presente relatório de estágio quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor.

Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

*Bruna Sofia Martins Dias*

Porto, 19 de julho de 2023

# Agradecimentos

Gostava de agradecer aos professores orientadores que me acompanharam ao longo deste ano em que concluí a minha Iniciação à Prática Profissional e desenvolvi o presente Relatório de Estágio. Ao Dr. Jorge Gameiro, pela disponibilidade, pela paciência, e pela abertura de espírito com que acompanhou este projeto. As nossas conversas fizeram-me levar este estudo até ao fim.

À minha professora orientadora cooperante, Dr. Cristina Carvalhinho, por ver a luz ao fundo do túnel mesmo quando tudo à volta é cinzento. Por não desistir de procurar novos caminhos e soluções. Por me fazer rir e chorar. Sem o seu apoio, dificilmente teria conseguido implementar as aulas de Pedagogia Baseada em Drama na escola, e jamais teria aprendido o que aprendi com todo o processo. Estou grata pelo ano de memórias que construímos juntas.

Especialmente, agradeço à equipa de alunos e alunas cientistas-Natal sem os quais este estudo não seria possível. Por terem colaborado comigo desde o início ao fim para salvar o Natal e me terem ensinado muita coisa. Esta investigação também é deles.

Agradeço também ao Dr. João Paiva pelo carinho com que tem acompanhado e acolhido todos os futuros professores de Física e Química. Pelas perguntas existenciais e pela eventual terapia. Agradeço igualmente ao Dr. Paulo Simeão pelo apoio constante a colegas e professores, pelo rigor, pelo idealismo e, sobretudo, por se questionar e crescer connosco.

Agradeço ainda aos meus colegas finalistas, à Alexandra Pereira, à Cidália André, ao Francisco Alves, ao Hélder Ferreira, à Luísa Silveira, ao Nuno Martins e à Tatiana Vilela, por acreditarem nesta loucura que é ser professor nos dias de hoje. À Tatiana Vilela agradeço em particular os bons momentos, o apoio, a companhia: não podia ter tido melhor colega de estágio.

Finalmente, agradeço à minha família. À minha mãe, por tentar entender as minhas escolhas mais incompreensíveis. Ao meu pai, por me ensinar que a educação é mais do que diplomas e títulos. À minha irmã, por me manter humilde.

# Resumo

Atualmente, existe uma necessidade crescente de inovar as estratégias pedagógicas usadas no ensino das ciências em Portugal, sobretudo de modo a envolver e a estimular o desenvolvimento de um maior leque de competências socioemocionais dos alunos e das alunas.

A Pedagogia Baseada em Drama (PBD) é assim apresentada como potencial aliada de uma prática educativa fundamentada numa visão socio-histórica e humanista da aprendizagem. O presente estudo de caso acompanha a implementação de estratégias de PBD no ensino de Astronomia com uma turma de estudantes do 7.º ano de escolaridade de uma escola pública do norte de Portugal. Identificam-se potenciais desafios e benefícios que podem ser esperados em futuras aplicações deste tipo de atividades.

Para propósitos de análise foram feitas observações através de notas de campo e de materiais produzidos durante as atividades desenvolvidas, recolheram-se respostas a um questionário e foram conduzidas entrevistas semiestruturadas aos alunos e às alunas participantes.

**Palavras-Chave**: pedagogia baseada em drama, ensino de astronomia, ensino das ciências, estudo de caso, ciências da educação, aprendizagens essenciais

# Abstract

Currently, there is a growing need to innovate the pedagogical strategies used in science teaching in Portugal. Especially, there is a need to involve and stimulate the development of a wider range of socio-emotional skills of students.

Drama-Based Pedagogy (DBP) is thus presented as a potential ally of an educational practice based on a socio-historical and humanist view of the learning process. The present case study follows the implementation of DBP strategies in the teaching of Astronomy for a group of 7th grade students from a public school in the north of Portugal. Potential challenges and benefits that can be expected in future applications of this type of activities are identified.

For analysis purposes, observations were made through field notes and materials produced during the activities developed, responses to a questionnaire were collected and semi-structured interviews were conducted with the participating students.

**Keywords**: drama-based pedagogy, astronomy teaching, science teaching, science education, case study, education sciences

# Índice de Conteúdos

**Agradecimentos** . . . . . **ii**

**Resumo** . . . . . **iii**

**Abstract** . . . . . **iv**

**Lista de Figuras** . . . . . **vi**

**Lista de Tabelas** . . . . . **vii**

**Lista Abreviaturas** . . . . . **viii**

**1. Introdução** . . . . . **1**

1.1. Instruir: o paradigma da educação portuguesa . . . . . 1

1.1. Instruir: o paradigma da educação portuguesa . . . . . 1

1.2. Ensinar no século XXI, para o século XXI . . . . . 2

1.3. A Explorar: A Pedagogia Baseada em Drama (PBD) . . . . . 2

1.4. A PBD no ensino da Astronomia . . . . . 4

**2. Metodologia** . . . . . **5**

2.1. Construção dos Planos de Aula . . . . . 5

2.2. Recolha de Dados . . . . . 11

Notas de Campo . . . . . 11

Materiais Produzidos no Contexto das Aulas . . . . . 12

Teste de Conhecimentos . . . . . 13

Questionário de Avaliação das Aulas . . . . . 13

Entrevistas . . . . . 13

**3. Tratamento de Dados** . . . . . **15**

3.1. Notas de Campo . . . . . 15

3.2. Materiais Produzidos no Contexto das Aulas . . . . . 18

Posters sobre as Consequências do Movimento de Rotação da Terra . . . . . 18

Planos de Distribuição de Presentes . . . . . 19

Cartas aos Irmãos Elfos . . . . . 19

Quadro de Eclipses . . . . . 19

3.3. Teste de Conhecimentos . . . . . 19

3.4. Questionário de Avaliação das Aulas . . . . . 21

3.5. Entrevistas aos Alunos e Alunas Participantes . . . . . 23

**4. Interpretação e Discussão de Resultados** . . . . . **24**

4.1.Aspetos Relativos à Experiência Docente . . . . . 24
4.2. Aspetos Relativos à Experiência Discente . . . . . 27

**5. Conclusão** . . . . . **29**

**6. Referências** . . . . . **30**

**7. Anexos** . . . . . **33**
Planos de Aula . . . . . 34
Fotografias dos Cadernos Diários . . . . . 72
Ficha-Resumo . . . . . 74
Cartas aos Irmãos Elfos . . . . . 75
Notas de Campo . . . . . 92
Posters: Consequências do movimento de rotação da Terra . . . . . 97
Roteiro de Construção do Plano de Distribuição de Presentes . . . . . 100
Planos de Distribuição de Presentes . . . . . 103
Quadro de Eclipses . . . . . 112
Teste de Conhecimentos (e Matriz de Construção) . . . . . 114
Questionário . . . . . 119
Entrevistas . . . . . 121

# Lista de Figuras

1 Sequência DBP da aula 1 . . . . . 8
2 Sequência DBP das aulas 2, 3 e 4 . . . . . 9
3 Sequência DBP das aulas 5,6 e 7 . . . . . 10
4 Sequência DBP da aula 8 . . . . . 10
5 Sequência DBP da aula 9 . . . . . 11
6 Cotações obtidas no Teste de Conhecimentos . . . . . 20
7 Número de respostas certas por item do Teste de Conhecimentos . . . . . 21
8 Fotografias dos cadernos diários . . . . . 73
9 Ficha-resumo sobre as consequências do movimento de translação da Terra . . . . 74

# Lista de Tabelas

1 Questões essenciais secundárias e respetivos eventos promotores de diálogo relativos às nove aulas planeadas. 8
2 Cotações do Teste de Conhecimentos por grupo de questões . . . . . 20
3 Atividades preferidas dos alunos . . . . . 21
4 Classificação das missões por grau de interesse . . . . . 22
5 Classificação das missões por grau de facilidade das tarefas . . . . . 22
6 Classificação das missões por grau de facilidade das tarefas propostas . . . . . 23
7 Classificação das missões por grau de utilidade para a aprendizagem . . . . . 23
8 Notas de Campo . . . . . 96

# Lista de Abreviaturas

| | |
|---|---|
| AE | Aprendizagens Essenciais |
| FCUP | Faculdade de Ciências da Universidade do Porto |
| IPP | Iniciação à Prática Profissional |
| PASEO | Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória |
| PBD | Pedagogia Baseada em Drama |

# 1. Introdução

## 1.1. Instruir: o paradigma da educação portuguesa

Tenham-se como referência os paradigmas da educação propostos por Trindade e Cosme (2016). No paradigma pedagógico da instrução, inspirado sobretudo por uma corrente epistemológica empirista, consideram-se o ver-fazer e o ouvir como condições suficientes para se concretizar o ato de aprender (Trindade & Cosme, 2010). Deste modo, o processo ensino-aprendizagem é centrado no professor, que organiza as informações do meio externo que deverão ser internalizadas pelos alunos, sendo esses apenas recetores de informações e do seu armazenamento na memória (de Araujo Neves & Damiani, 2006). Nele, existe subentendida a conceção de "tábua rasa" (Locke, 1999) de que o individuo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento.

Este paradigma predomina em Portugal atualmente, como testemunham as salas de aula arquitetadas para professores que falam e alunos que ouvem, sentados nos seus lugares, em denúncia de uma adoção ampla do método expositivo. Isto traduz o infeliz facto de que o sistema educativo e a instituição escolar enquanto tais (ressalvando algumas experiências isoladas) ainda não foram capazes de assumir o que a investigação dos últimos 60 ou 70 anos tornou já evidente sobre a interação social em geral e sobre a transação educativa (Bradford, 1976).

Naturalmente, perguntamo-nos por que é que tal acontece. Apesar de sair fora do escopo do presente trabalho uma análise das razões históricas e políticas que conduziram ao estado atual da educação em Portugal, talvez seja pertinente lembrar que há menos de 50 anos o país se encontrava sob o regime de ditadura militar, durante o qual o sistema educativo foi vincado com um cariz fortemente autoritário (de Bragança Serrão, 2018). Além disso, o ensino primário só passou a ser obrigatório em 1960, e o ensino secundário em 2009 (Fundação José Neves, 2020), pelo que as mudanças foram demasiado rápidas para permitir a dissolução do autoritarismo.

Torna-se cada vez mais urgente atualizar o paradigma da educação portuguesa, pois, fazendo uso das palavras ainda atuais de Nenning (1976), na nossa democracia a Escola não é democrática. Proteger a democracia nos dias de hoje implica cultivá-la no sistema de ensino, pois uma escola autoritária não pode educar senão para uma "democracia autoritária", tornando-se um bom aluno diretamente dirigido um bom cidadão indiretamente dirigido (Ribeiro, 1990, p. 151).

Além disso, se por um lado é assumido que, no passado da sociedade ocidental, o modelo autoritário não foi apenas eficaz, mas também pacífico (Ribeiro, 1990, p. 144), hoje, numa sociedade com exigências cada vez mais complexas, fala-se numa crise de autoridade, e, em particular, de uma crise de autoridade na Escola. Não se trata de uma recusa radical da autoridade em si, mas antes de questionar a legitimidade de certas formas concretas de autoridade em certas instituições (Ribeiro, 1990, p. 150). Com isso, a credibilidade, o propósito e o sistema de valores da Escola têm vindo a ser cada vez mais questionados. A isto acresce que, o que antes era regra – estudar e tirar um curso superior abriria as portas para um bom emprego e para se subir na vida – é hoje, legitimamente, posto em causa (Nenning, 2017).

## 1.2. Ensinar no século XXI, para o século XXI

Entre 1882 e 1935, já a geração do Movimento da Educação Nova, com fortes influências internacionais, tentou introduzir um novo paradigma, o paradigma da aprendizagem, em algumas escolas portuguesas, sobretudo particulares (Figueira, 2003, p. 106). Legitimado pela corrente cognitivista decorrente dos avanços da psicologia do desenvolvimento da criança (Trindade & Cosme, 2016, p. 1039), o mesmo baseava-se na crença matricial de que a educação deve respeitar a natureza da criança (Claparède, 2003; Ferrière, 1934), assumindo que é o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos e das dinâmicas que lhe estão subjacentes que garante a ocorrência de aprendizagens (Trindade & Cosme, 2010, p. 44). No entanto, razões essencialmente de carácter político impediram o prosseguimento da sua ação educativa (Figueira, 2003).

Não obstante as suas imperfeições (Trindade & Cosme, 2016, p. 1040-1042), este movimento constituiu um despertar para a necessidade de o processo educativo priorizar também o desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais das crianças e jovens, e não apenas a transmissão de conhecimentos. Hoje reconhece-se que os seus benefícios vão além dos resultados académicos, sendo indicadores importantes do seu nível de saúde mental e das suas perspetivas futuras no mercado de trabalho (OECD, 2021, p. 9).

Ciente disto, a literatura das ciências da educação tem vindo a sugerir a adoção de um terceiro paradigma pedagógico que considera a apropriação do património cultural comum (Trindade & Cosme, 2016, p. 1042) indissociável do desenvolvimento das crianças. O mesmo, denominado paradigma pedagógico da comunicação (idem) segue uma perspetiva culturalista (Bruner, 2000), inspiradondo-se em fundamentos da Teoria Sócio-Histórica da Aprendizagem (Duarte, 2007) ao assumir que, num processo de aprendizagem, o que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos e sim uma interação dialética que se dá, desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural em que se insere (de Araujo Neves & Damiani, 2006, p. 7).

Um grande passo em direção à valorização desta nova perspetiva em Portugal foi dado com a introdução do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho. Este documento incentiva a ação educativa a focar-se num desenvolvimento conjunto de competências, definidas como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes, que se consideram alicerces fundamentais para aprender e continuar a aprender ao longo da vida (Fundação Calouste Gulbenkian, 2017).

Apesar disso, a aplicação das suas diretrizes não é ainda prática comum, ou então revela-se ainda meramente simbólica nas escolas portuguesas. Existe uma necessidade crescente de promover a adoção de estratégias pedagógicas que façam jus ao seu propósito.

## 1.3. A Explorar: A Pedagogia Baseada em Drama (PBD)

O uso de atividades dramáticas nas salas de aula tem sido descrito e teorizado por investigadores/as de múltiplas áreas desde meados do século XX (Anderson, 2012; andJuliana Saxton, 2004; Boal, 2002; Bolton & Heathcote, 1995; Edmiston, 2014; Edmiston & Enciso, 2002; Grady, 2000;

Neelands & Goode, 2000; Nicholson, 2011; O'Neill, 1995; Saxton & Prendergast, 2013; Taylor, 1999; Thompson, 1999; van de Water, McAvoy, & Hunt, 2015; Wagner, 1998). Muitos estudos já aplaudiram os benefícios de usar a arte, e em particular o drama, como uma abordagem transversal ao currículo para melhorar as aprendizagens académicas e socioemocionais em estudantes num largo leque de disciplinas (Fundação Calouste Gulbenkian, 2017; Lee, Patall, Cawthon, & Steingut, 2015; Walker, Tabone, & Weltsek, 2011). Deste modo, considera-se que o drama oferece aos professores e educadores boas ferramentas para conceberem as suas aulas de acordo com perspetivas educacionais de cariz mais humanista.

Não obstante, existe uma grande hesitação em recorrer a este tipo de estratégias de ensino. Aliás, a sedução do paradigma da instrução passa precisamente pelo facto de este propor uma modalidade de intervenção educativa que tanto permite sustentar a crença de que basta ensinar bem para que alguém possa aprender, como permite, igualmente, que aqueles que ensinam possam sentir-se seguros sobre a tarefa que têm de concretizar, visto que se especifica, de forma clara e inequívoca, aquilo que se pretende que os alunos aprendam (Trindade & Cosme, 2010, p. 32). Neste sentido, este trabalho propõe-se a descrever um caso de aplicação da Pedagogia Baseada em Drama em contexto de sala de aula, e a refletir acerca de aspetos importantes a considerar na sua implementação, de modo a que outras professoras e educadoras se sintam mais seguras, confiantes e inspiradas para também recorrerem a esta pedagogia no futuro.

## O que é a Pedagogia Baseada em Drama?

O trabalho de drama e teatro em contextos educativos surge na literatura sob vários nomes, incluindo drama na educação, teatro em educação, drama aplicado, teatro aplicado, drama educacional, *dramatic inquiry*, *role-play*, drama criativo, improvisação e técnicas de Teatro do Oprimido (Dawson & Lee, 2018, p. 14). Os mesmos referem-se a várias abordagens e contextos característicos, mas interseccionam-se frequentemente.

Importa ainda distinguir o modo como são empregues os conceitos de teatro e drama, sendo o primeiro geralmente referente a um trabalho orientado para um produto performativo e o último a um processo não-performativo, em que o que importa é o próprio conjunto de experiências que são proporcionadas às pessoas nele envolvidas. Deste modo, a intenção do drama é caracterizada como exploratória e reflexiva, brotando do questionamento, enquanto que a do teatro se foca na criação de um produto para uma audiência. Porém, não existe uma dicotomia fixa entre teatro e drama, já que o trabalho em drama pode evoluir para uma produção, e o trabalho em teatro pode envolver práticas reflexivas. (Dawson & Lee, 2018, p. 13)

Em particular, a Pedagogia Baseada em Drama (PBD) - em inglês, *Drama-Based Pedagogy* (DBP) -, define-se como *uma prática educativa que usa abordagens ativas e dramáticas para envolver os alunos e alunas numa aprendizagem académica, afetiva e estética, através de construção dialógica de significado em todas as áreas do currículo* (Dawson & Lee, 2018, p. 17). A definição divide-se em três partes essenciais: "abordagens ativas e dramáticas", porque procura envolver ambos o corpo e a mente no processo; "aprendizagem académica, afetiva e estética",

pois procura desenvolver e recorrer a um leque alargado de competências dos alunos; e ”construção dialógica de significado”destaca a importância atribuída ao diálogo e à criação de conexões significativas com o currículo a explorar.

Os aspetos supracitados encontram-se desenvolvidos e fundamentados teoricamente no livro *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum* (2018), de Kathryn Dawson e Bridget Kiger Lee. O mesmo foi tido como referência principal para este trabalho, já que compila e organiza com bastante clareza o grosso do conhecimento atual na área. Constitui ainda um ótimo guia para a planificação de aulas de PBD, listando e agrupando várias atividades em quatro categorias: Ativação de Diálogo, Jogos Teatrais como Metáfora, Trabalho de Imagem, e Trabalho de Papéis. As mesmas implicam práticas de drama/teatro (imagem, papéis e jogos), assim como objetivos educacionais (diálogo e metáfora) (Dawson & Lee, 2018, p. 48).

## 1.4. A PBD no ensino da Astronomia

O caso de aplicação da Pedagogia Baseada em Drama em foco neste estudo trata-se de um programa de aulas destinado a promover a aprendizagem de conteúdos de Astronomia do 7º ano de escolaridade numa truma de uma escola pública portuguesa. O mesmo foi direcionado, em particular, para as Aprendizagens Essenciais do subdomínio *A Terra, a Lua e as forças gravíticas* do domínio *Espaço*, que envolviam ”*interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses*”Direção-Geral da Educação (2018).

A investigação dividiu-se em duas vertentes: uma primeira, respeitante ao modo como foram planeadas e implementadas as aulas, refletindo acerca do modo como a Pedagogia Baseada em Drama afetou o trabalho docente;e uma segunda relativa ao impacto que o plano implementado teve no processo de aprendizagem dos alunos e das alunas participantes. Em ambas foram ainda identificadas potencialidades específicas do uso da PBD no ensino e na aprendizagem dos tópicos de Astronomia supracitados.

# 2. Metodologia

No seguimento de uma abordagem interpretativa, de caráter qualitativo, parte-se do pressuposto que as pessoas são deliberadas e criativas nas suas ações, agindo intencionalmente e construindo significados através das suas atividades (Blumer, 1969). Deste modo, muitos eventos não são redutíveis a interpretações simplistas, pelo que descrições detalhadas são essenciais para retratar a complexidade das situações, e é necessário examinar as mesmas através dos olhos dos e das participantes em vez dos investigadores (Cohen, Manion, & Morrison, 2008).

Neste sentido, a metodologia adotada neste estudo dividiu-se em três etapas. Numa primeira fase, foi necessário planear as aulas a administrar de modo a integrarem adequadamente atividades de Pedagogia Baseada em Drama (PBD), respeitando as suas diretrizes. Numa segunda, as aulas foram implementadas, tendo sido recolhidos dados descritivos dessa mesma implementação. Por último, foram aplicados instrumentos de recolha de dados adicionais (um teste de conhecimentos, um questionário e uma entrevista), de modo a conhecer as reações e as opiniões dos alunos participantes em relação ao programa de aulas.

## 2.1. Construção dos Planos de Aula

A elaboração dos planos de aula seguiu os passos sugeridos para construção e planeamento de uma experiência de aprendizagem com PBD propostos no capítulo 3 do livro *Drama-Based Pedagogy: activating Learning Across the Curriculum* de Kathryn Dawson e Bridget Lee (2018).

### Passo 1: Intenção dos e das Intervenientes

Em primeiro lugar, foi necessário considerar as intenções de todas as partes interessadas no programa a aplicar. Começou-se por analisar a turma participante, constituída por 19 alunos e 9 alunas com uma idade média de 12 anos, a iniciar um novo ciclo de ensino (7.º ano). Os alunos eram provenientes de três turmas diferentes do ano anterior. Dado o grande número de elementos e atendendo à duração das aulas (50 minutos), procurou-se que as atividades mais dinâmicas coincidissem com as aulas de turnos, em que a turma se dividia a meio.

Além disso, uma vez que os e as participantes se encontravam num período de adaptação ao novo ciclo de ensino, e que nunca tinham tido aulas com a professora-investigadora, sendo ela também inexperiente (este trabalho foi desenvolvido em contexto de Iniciação à Prática Profissional), estabeleceu-se desde o início a necessidade de minimizar o risco físico e emocional nas atividades. O primeiro, inerente a situações que envolvem contacto físico quer com outras pessoas, quer com o ambiente envolvente (desconforto físico, dor, lesões, doenças...); e o segundo à possibilidade de produção de estados afetivos negativos como ansiedade, depressão, culpa, choque, perda de auto-estima e comportamento alterado (University of Oregon, 2023).

Sendo a turma descrita pela equipa de docentes como heterogénea ao nível do aproveitamento, da maturidade emocional, da capacidade de organização e da responsabilidade; e, em

geral, muito conversadora, curiosa e participativa, optou-se por implementar, no início, atividades mais simples e curtas, como as de ativação do diálogo, que exigiam menos autonomia. No entanto, procurou-se diversificar as estratégias e desafiar os e as participantes com algumas propostas que saíram da sua zona de conforto.

Isto, pois, considerando as minhas intenções enquanto professora, interessava-me desafiar a curiosidade da turma, levando os alunos a serem ligeiramente mais proativos na procura de respostas para as suas questões. Interessava-me também, evidentemente, ensinar-lhes os tópicos previstos no currículo. No entanto, dado o contexto de IPP, pretendia igualmente aproveitar para ganhar experiência profissional na aplicação de estratégias didáticas que se coadunassem com a minha visão daquilo que deve ser o cerne do processo de ensino-aprendizagem: o desenvolvimento e consequente empoderamento Calvès (2009) de todos os intervenientes.

### Passos 2 e 3: Localização da Aprendizagem e Criação de Conexões Relevantes

Em relação aos segundo e terceiro passos do planeamento, as reflexões inerentes aos mesmos encontram-se explicitadas nos planos de aula, que se encontram no apêndice . Incluem a descrição daquilo que os alunos e as alunas já sabiam sobre Astronomia e realçam aquilo que elas precisavam de aprender (através da seleção das *Big Ideas* (McTighe & Wiggins, 2006, p. 5) das aulas, de acordo com as Aprendizagens Essenciais).

O estabelecimento de conexões relevantes entre as Grandes Ideias e situações concretas foi feito através do levantamento de questões essenciais acessíveis, abertas e aplicáveis para cada aula ou conjunto de aulas (fundamentadas nos respetivos planos de aula). As mesmas foram acompanhadas por eventos promotores de diálogo (neste caso, sob a forma de missões a cumprir), que se estruturavam em problemas, obstáculos, possíveis soluções e resoluções (Dawson & Lee, 2018, p. 35-36) (ver tabela 1, na página seguinte).

Todas as questões do programa agrupavam-se dentro de uma questão essencial global, transversal a todas as aulas: ”Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?”. A mesma foi acompanhada pelo enredo seguinte. *O Pai Natal este ano apanhou uma gripe que o fez ficar sem os seus poderes mágicos temporariamente* (problema). *Ele pensou muito e chegou à conclusão de que terão de ser os seus elfos (que geralmente apenas ficam na fábrica a produzir os brinquedos) a entregar os presentes sozinhos. No entanto, eles não percebem nada de Astronomia* (obstáculo). *Logo, o Pai Natal decidiu perdir ajuda à turma* (possível solução). *A turma irá formar uma equipa de cientistas-Natal e ajudar os elfos dar conta do recado* (resolução).

### Passos 4 e 5: Escolha de Estratégias de Ensino e de Avaliação *Performance-Based*

Os passos finais consistiram na escolha de estratégias de ensino e de avaliação contínua do processo de aprendizagem e na sua organização em sequências pedagógicas. Estas últimas consideram a aula dividida em três momentos: envolvimento, exploração e reflexão (Dawson & Lee, 2018, p. 40), numa adaptação baseada no trabalho de Sharon Grady (Grady, 2000).

| Aulas | Questões Essenciais | Eventos Promotores de Diálogo |
|---|---|---|
| 1 e 2 | Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro? | **Problema**: Os elfos precisam de se organizar para distribuir os presentes de Natal.<br>**Obstáculo**: Os elfos não entendem como surgem e sucedem os dias e as noites.<br>**Possíveis Soluções**: A turma precisa de ensinar alguns conceitos de Astronomia aos elfos e às elfas e de os ajudar a planear a sua viagem.<br>**Resolução**: A turma elabora alguns postais informativos sobre o movimento de rotação da Terra e a sucessão dos dias e das noites, e preparar-lhes uma sugestão de plano de viagem. |
| 3 e 4 | O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes? | **Problema**: Os elfos já têm um plano de viagem pronto. Dois irmãos elfos encontram-se a reunir os seus pertences nas suas malas pessoais, para levarem tudo o que precisam para a sua missão. O Eldar partirá para o Hemisfério Sul e a sua irmã, Elentari, para o Hemisfério Norte.<br>**Obstáculo**: Os dois irmãos não fazem ideia do que hão de colocar nas suas malas. Sobretudo, não sabem que tipo ou quantidade de roupa levar.<br>**Possíveis Soluções**: A turma irá sugerir aos dois irmãos o que levar nas suas malas para enfrentarem a viagem confortáveis.<br>**Resolução**: A turma irá escrever cartas aos dois irmãos com as suas sugestões. |
| 5, 6 e 7 | O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes? (continuação) | **Problema**: Mantém-se.<br>**Obstáculo**: Mantém-se.<br>**Possíveis Soluções**: Além das cartas dos cientistas-Natal (grupo-turma), a professora mandou os dois irmãos estudar e resolverem os exercícios do manual.<br>**Resolução**: A turma terá agora de enviar a correção dos exercícios do manual aos irmãos elfos. |
| 8 | Como é que uma prenda pode ajudar o Rodolfo a entender o que são eclipses? | **Problema**: O Pai Natal, adoentado, estava sentado à lareira com as suas renas, a consolá-las por não poderem voar no Natal. Prometeu-lhes que em abril, depois da confusão da distribuição de presentes, irá levá-las a Portugal para verem o eclipse total do Sol numa quinta do Alentejo (houve confusão e na altura achava que o eclipse total deste ano seria visível em Portugal - depois esclareci o erro).<br>**Obstáculo**: Rodolfo, capitão das renas, ficou muito confuso e envergonhado, porque não percebe o que são eclipses, nem do Sol nem da Lua.<br>**Possíveis Soluções**: As outras renas decidiram oferecer um presente ao Rodolfo para o ajudar a entender como funcionam os eclipses.<br>**Resolução**: Os cientistas-Natal irão preparar o presente para as renas entregarem ao Rodolfo. |

| Aulas | Questões Essenciais | Eventos Promotores de Diálogo |
|---|---|---|
| 9 | Como é que a Lua pode ajudar os elfos e as elfas a contarem os dias? | **Problema**: Os elfos e as elfas não dispõem de telemóvel e geralmente perdem-se na contagem dos dias. O Pai Natal disse-lhes que podiam observar a Lua sempre que se sentirem inseguros, recorrendo ao calendário lunar.<br>**Obstáculo**: Os elfos e as elfas não percebem a diferença entre o calendário lunar do Hemisfério Norte e do Hemisfério Sul.<br>**Possíveis Soluções**: A turma de cientistas-Natal irá ajudá-los/as a traduzir um calendário do Hemisfério Norte para o Hemisfério Sul.<br>**Resolução**: A turma completará um calendário lunar. |

**Tabela 1:** Questões essenciais secundárias e respetivos eventos promotores de diálogo relativos às nove aulas planeadas.

As sequências de DBP das várias aulas são apresentadas em seguida nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5, e estão também incluídas nos planos de aula em anexo. Seguem um esquema visual que usa três setas para indicar a progressão entre os momentos *Envolver, Explorar, Refletir*. Os contornos espessos identificam as estratégias centrais e os contornos a tracejado as atividades de avaliação contínua (Dawson & Lee, 2018, p. 41). Dada a existência de vários nomes para um mesmo exercício, as atividades são identificadas pelo seu nome, em inglês, atribuído no manual *Drama Based-Pedagogy* Dawson and Lee (2018), de modo a evitar ambiguidades.

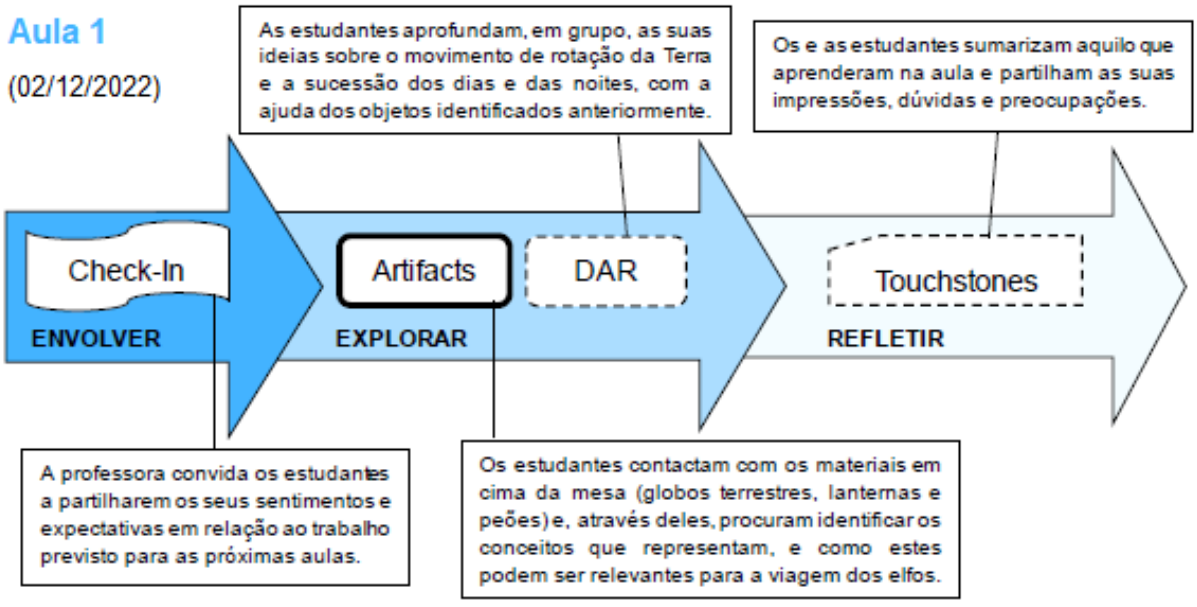



**Figura 1:** Sequência DBP da aula 1, na qual foi apresentada a primeira missão: elaborar um plano de distribuição de presentes. Observa-se que a atividade *Artifacts*, assinalada a contorno espesso, é o ponto central da aula.

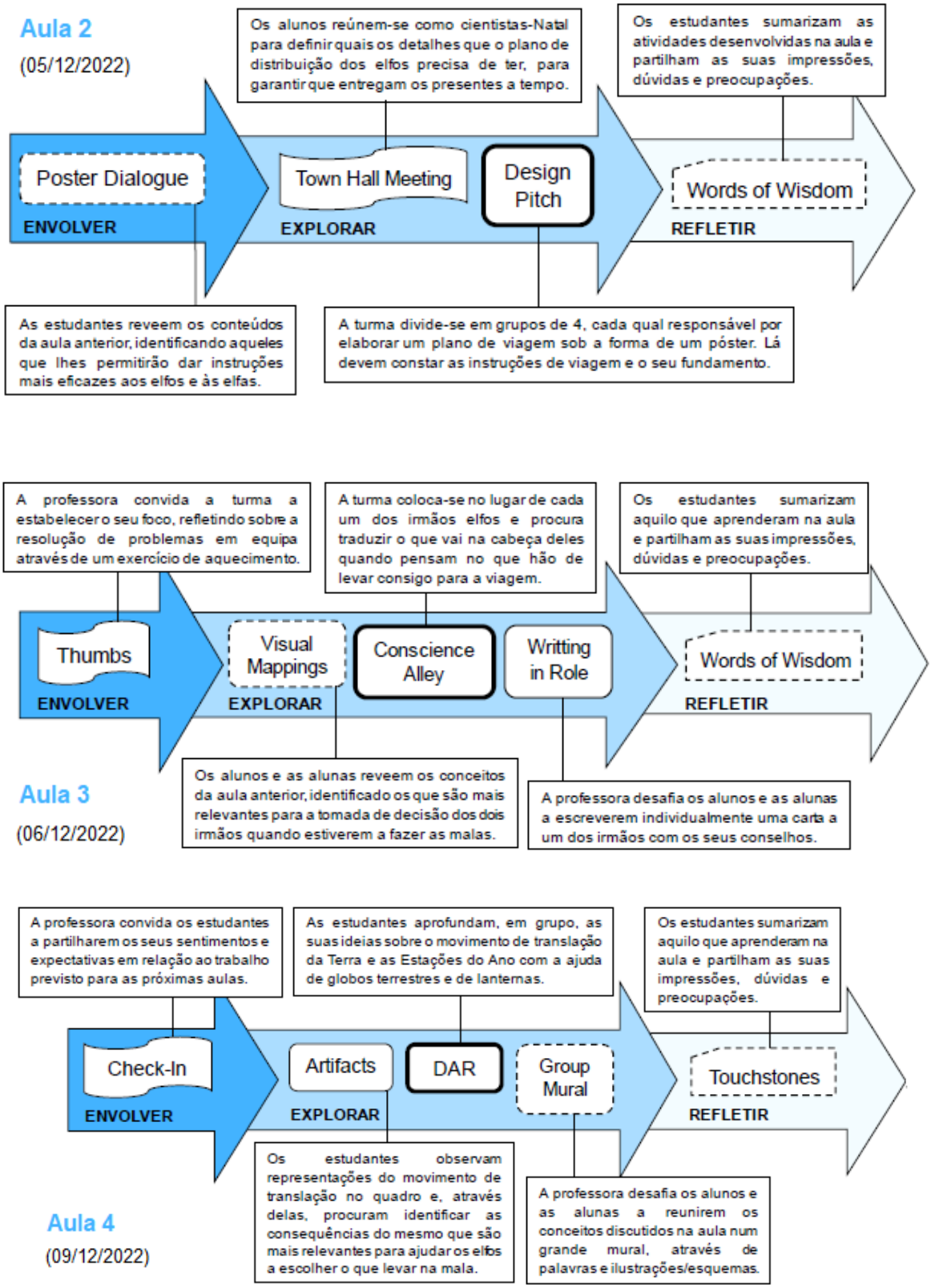



**Figura 2:** Sequências DBP das aulas 2, 3 e 4. Na aula 2 foi continuada a exploração da missão 1. Nas aulas 3 e 4 foi trabalhada a segunda missão: escrever cartas a dois irmãos elfos, explicando-lhe o que levar consigo na mala para a viagem.

As primeiras três aulas dadas em janeiro de 2023 (aulas 5, 6 e 7) foram de resolução de exercícios do manual, pois a turma precisava de uma revisão dos conteúdos após as férias de Natal, assim como da segurança de ter a correção dos exercícios no caderno, discutida em aula, para estudar. No entanto, procurou-se articular a tradicional resolução de exercícios no quadro com os eventos promotores de diálogo a que os alunos e as alunas estavam habituados, informando que os elfos do Pai Natal iam querer fotografias dos cadernos com a correção dos exercícios, para também estudarem (figura 3).

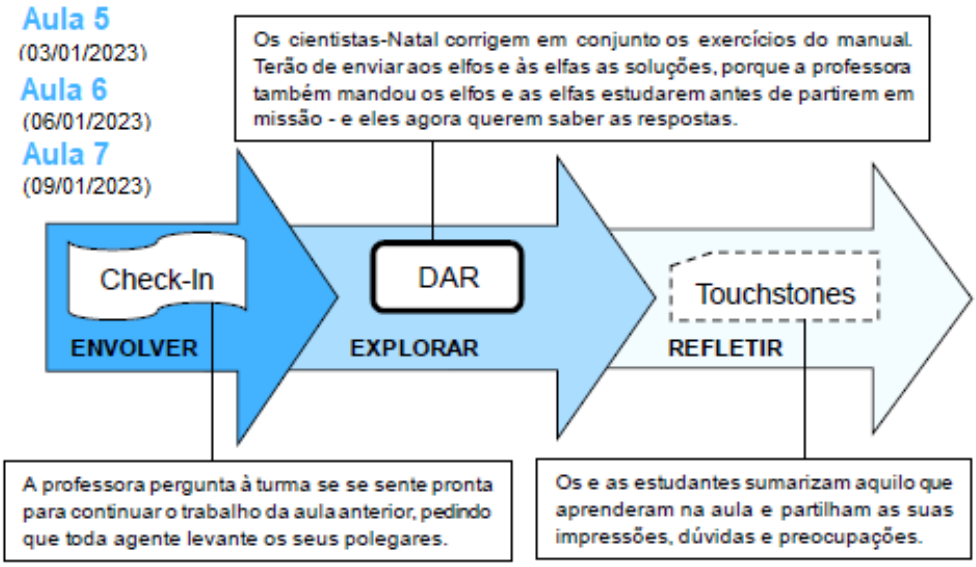



**Figura 3:** Sequências DBP das aulas 5, 6 e 7, centradas na resolução de exercícios do manual.

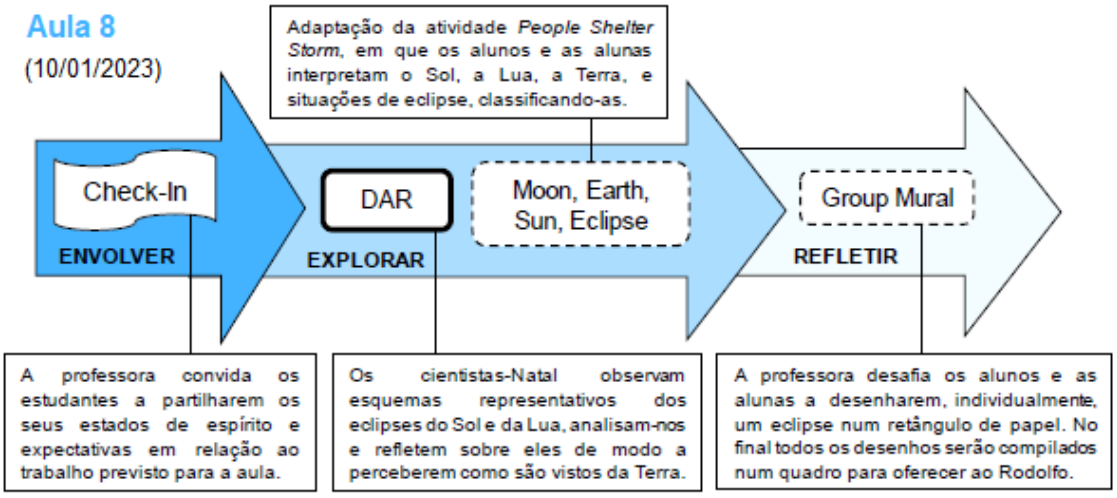



**Figura 4:** Sequência DBP da aula 8, relativas à temática dos eclipses.

Nas figuras 4 e 5 apresentam-se as últimas sequências do programa, correspondentes às aulas 8 e 9, relativas às temáticas dos eclipses e das fases da Lua. Nestas aulas foram lançadas as missões 3 (desenhar eclipses para elaborar um quadro-presente) e 4 (construir um calendário lunar), respetivamente. Geralmente são abordadas as fases da Lua antes dos eclipses, no entanto, atendendo às atividades a dinamizar, trocou-se a ordem para a aula dos eclipses coincidir com uma aula de turnos (de acordo com as datas previstas inicialmente).

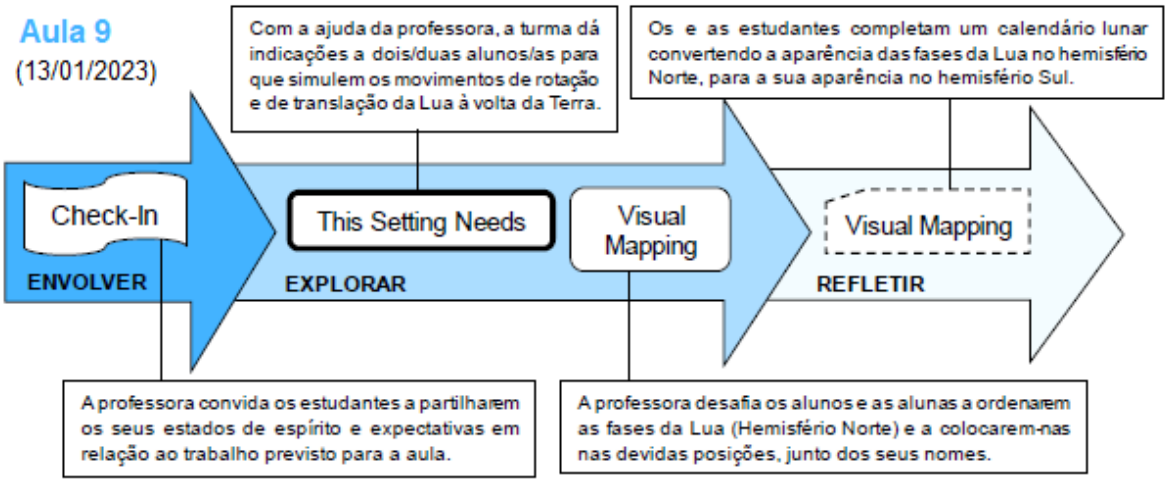



**Figura 5:** Sequências DBP da aula 9, relativa à temática das fases da Lua.

## 2.2. Recolha de Dados

Durante implementação do programa de aulas recorreu-se à observação para analisar as reações suscitadas em todos os intervenientes. Uma vez que este estudo foi realizado num contexto de Iniciação à Prática Profissional, as aulas foram lecionadas por mim no papel de investigadora e professora estagiária. Deste modo, considera-se que a observação efetuada foi participante (Cohen et al., 2008, p.404), já que a minha perceção, como docente, do programa que apliquei e do ambiente de sala de aula também possuía a sua relevância. A observação foi feita através de notas de campo, registadas durante e após as aulas, e da análise dos materiais que foram sendo produzidos como consequência das atividades dinamizadas.

Após o término das aulas recorrentes à pedagogia baseada em drama, como complemento, foram também aplicados um teste de conhecimentos e um questionário seguido de uma entrevista, de modo a conhecer melhor a perspetiva dos alunos.

### Notas de Campo

Durante e após as várias aulas foi reunido um conjunto de anotações descritivas dos comportamentos observados durante as mesmas. Estas encontram-se em anexo na página 92 e seguintes.

**Materiais Produzidos no Contexto das Aulas**

Durante as aulas foram produzidos vários materiais, cujo conteúdo também revela características do envolvimento dos alunos e das alunas e da professora:

- **Posters sobre as consequências do movimento de rotação da Terra** (página 97). Os posters resultaram da segunda aula, do dia 5 de dezembro de 2022, em que os alunos foram convidados, em grupo, a resumir em *post-its* aquilo que tinham aprendido na aula anterior sobre três aspetos: o movimento aparente do Sol, as características do movimento de rotação da Terra e a sucessão dos dias e das noites.

- **Planos de distribuição de presentes** (página 103). Durante a aula 2 foi também lançada a primeira missão aos alunos: planear a distribuição de presentes pelo mundo inteiro, no dia 25 de dezembro, de modo a os elfos conseguirem dar conta do recado sem magia (o Pai Natal tinha ficado doente). Para tal, a turma foi dividida em grupos e foi distribuído a cada aluno um roteiro com algumas questões-guia, organizado por passos. Posteriormente, foi fornecida uma versão do mesmo com pistas auxiliares via Microsoft Teams (página 100). Cada aluno entregou o seu roteiro individual preenchido antes das férias de Natal (para permitir avaliar o envolvimento de cada estudante). No entanto, os planos foram construídos em grupo e submetidos via Microsoft Teams.

- **Cartas aos irmãos elfos** (página 75). As cartas resultaram da resposta à missão 2, que foi lançada durante a aula 3 (6 de dezembro de 2022), em que se exploraram as consequências do movimento de translação da Terra. No entanto, apenas foi executada na aula 4 (9 de dezembro de 2022), na qual estiveram presentes 27 alunos. A missão consistia em escrever uma carta a um dos elfos de um casal de irmãos, o Elmir e a Elentari, que iam distribuir presentes no hemisfério Norte e no hemisfério Sul, respetivamente, e não sabiam o que levar consigo nas suas malas. Cada aluna podia escolher o elfo ao qual queria escrever individualmente. Foram dadas indicações para os estudantes se referirem à roupa que os elfos deveriam levar e à iluminação (por exemplo, mais ou menos pilhas para as lanternas). Foram incentivados a justificar as suas sugestões, explicando por que é que a região para onde o elfo ia se encontraria mais quente ou mais fria na altura do Natal, e com a maior ou menor duração dos dias e das noites.

- **Quadro de eclipses** (página 114). No contexto da terceira missão, os alunos foram convidados a construir um quadro que ajudasse o Rodolfo (a rena de nariz vermelho) a perceber que diferentes tipos de eclipses existem e como funcionam, porque as outras renas descobriram que ele nada sabia acerca disso. Deste modo, na aula do dia 10 de janeiro de 2023, os vários tipos de eclipses foram distribuídos pelos alunos, que contribuíram cada um com o seu desenho num retângulo de papel.

### Teste de Conhecimentos

O Teste de Conhecimentos foi aplicado no dia 20 de janeiro (uma semana após o término das aulas do programa de pedagogia baseada em drama). O objetivo deste teste foi aferir aquilo que os alunos retiveram das aulas, não tendo havido preparação prévia para o mesmo. O enunciado encontra-se na página 114 e seguintes, juntamente com as respostas consideradas corretas.

O teste continha 14 questões, agrupando um total de 28 itens de escolha múltipla e de verdadeiro-falso. Estava dividido em quatro partes, sendo a primeira (questões 1 a 4) relativa às consequências do movimento de rotação da Terra, a segunda (questões 5 a 7) às consequências do movimento de translação da Terra, a terceira (questões 8 a 11) à temática dos eclipses e a última (questões 12 a 14) às fases da Lua. Participaram 27 alunos.

### Questionário de Avaliação das Aulas

O questionário estruturado de avaliação das aulas (página 119) foi aplicado no dia 10 de fevereiro de 2022, sexta-feira. O seu objetivo era conhecer opinião dos estudantes a propósito das várias atividades que foram propostas.

A primeira pergunta pretendia averiguar quais as atividades preferidas dos estudantes, recorrendo a uma versão simplista de uma escala de ordem, que lhes pedia que selecionassem as 3 atividades de que mais gostaram.

As restantes questões avaliavam as quatro missões que foram propostas ao longo do programa de aulas quanto à sua utilidade para a aprendizagem, ao seu grau de interesse (mais ou menos interessante), à dificuldade de compreensão das tarefas e à sua dificuldade de execução. Para esse efeito, para cada aspeto de cada um dos desafios foram apresentadas quatro escalas diferenciais semânticas de acordo com Osgood, Suci, and Tannenbaum (1957).

### Entrevistas

No seguimento do questionário aplicado foram realizadas entrevistas semiestruturadas Patton (1980) a 5 estudantes (página 121). Para tal, estabeleceu-se abordar os seguintes tópicos:

- Quais os momentos mais marcantes das aulas, ou, pelo menos, os que ficaram mais vívidos na memória dos alunos e das alunas;
- Quais os aspetos positivos e negativos das aulas, e possibilidades de melhoria das mesmas, de acordo com a opinião deles;
- Que dinâmicas de trabalho de grupo foram criadas fora da sala de aula.

Foram entrevistados 2 alunos e 3 alunas. A seleção dos alunos foi aleatória (eram chamados aqueles que estavam mais disponíveis no final da aula), mas houve um cuidado para diversificar o perfil dos estudantes (em relação ao seu grau envolvimento nas aulas, ao habitual desempenho académico e ao género).

Antes das entrevistas, todos os alunos foram informados de que a entrevista se referiria às aulas lecionadas por mim em dezembro e janeiro, e de que seu o objetivo era conhecer a opinião deles sobre as mesmas, para uma investigação sobre aquele tipo de aulas. Foi também pedido o seu consentimento para gravar o áudio da conversa, para que esta pudesse decorrer de modo fluído, sem necessidade de se estar a escrever em tempo real o que era dito. Informei-os ainda de que a gravação ficaria apenas comigo, e que depois a mesma seria transcrita de modo anónimo, clarificando que ninguém além de mim saberia quem é que foi entrevistado.

# 3. Tratamento de Dados

## 3.1. Notas de Campo

Nesta secção apresenta-se um resumo das anotações que foram tiradas a propósito das nove aulas de pedagogia baseada em drama implementadas de acordo com o descrito na secção anterior. As notas completas encontram-se a partir da página 96.

**Aula 1 - 02/12/2022**

*O sumário [...] despertou várias perguntas acerca da "Missão 1". Questionei a turma sobre o modo como achavam que a Astronomia poderia salvar o Natal, e um dos alunos aludiu a conflitos mitológicos [...]. Para mediar este diálogo, foi apresentado o gorro falante, e só podia intervir quem tivesse o gorro na mão.*

*Durante a contagem de cientistas-Natal (registo de presenças), fui ajudando a passar o gorro falante a quem queria falar. Isto fez com que alguns dos alunos tendessem a falar mais diretamente para mim, sendo difícil os colegas ouvirem-nos. Relativamente à missão global de ajudar os elfos e as elfas do Pai Natal, perguntei aos alunos e às alunas como é que se sentiam por ser chamados para dar resposta a tal desafio. Uns afirmaram estar a sentir-se felizes, especiais, orgulhosos, corajosos e honrados por poderem ajudar outras pessoas e fazer uma boa ação; outros emocionados, surpreendidos e admirados, porque o Pai Natal nunca os chamou antes e nunca pensaram que poderia vir a acontecer; e alguns ainda contentes com a hipótese de poderem vir a ficar com parte das prendas. Apenas dois alunos não se quiseram expressar, afirmando só a sua presença. [...]*

*Quando foi apresentada a missão 1, os alunos e as alunas começaram imediatamente a querer dar resposta ao problema, [...] - algumas antecipando o trabalho da aula seguinte. [...]*

*A turma foi dividida em grupos e foram distribuídos globos terrestres por cada um deles. Após este momento, os alunos e as alunas tenderam a dispersar e o gorro falante deixou de ser respeitado por quase toda a gente, inclusive por mim, com [...] (duas exceções).*

*Durante o questionamento que se seguiu, muitos alunos e alunas tenderam a apresentar respostas automáticas [...], pelo que foi necessário levá-los a justificar as suas respostas, para aprofundarem as ideias que já traziam memorizadas de experiências anteriores. Fui elaborando esquemas explicativos no quadro, mas poucos alunos estavam a registá-los. [...]*

*Antes da apresentação do vídeo, no final da aula, um dos alunos pediu para ir buscar algo, não se tendo apercebido de que a aula estava prestes a terminar. [...] Não houve momento de reflexão final (a atividade Touchstones não foi realizada).*

**Aula 2 - 05/12/2022**

*A aula foi de turnos (na primeira hora estive com uma metade da turma e na segunda hora com a outra metade) e realizou-se a meio da tarde, no laboratório. Foi o último bloco de aulas [...]. [...]*

*Uma aluna fez-me perguntas sobre a evolução do comprimento da sombra ao longo do dia, que não foi explorada na aula anterior. [...]*

*No primeiro turno, quando pedi à turma que se distribuísse em grupos e resumisse o que foi visto na última aula em post-its, fui menos clara, pois hesitei em dar exemplos (tinha receio de que os alunos se prendessem demasiado a eles, não procurando ir buscar mais informação autonomamente). No entanto, reparei que o segundo turno beneficiou de ver os contributos que os colegas do turno anterior já tinham dado, pelo que me senti mais à vontade a dar indicações [...].*

*Um dos alunos não estava a querer colaborar com o grupo na escolha e escrita dos post-its, mas um dos colegas tomou a iniciativa [...] de puxar por ele, e ele lá acabou por participar.[...]*

*Durante a aula surgiu um pequeno atrito, com um aluno a ser um pouco conflituoso e a querer colocar o seu post-it no sítio do post-it de outra aluna. [...]*

*No início tinha proposto que cada aluno ficasse com três post-its (um de cada cor), sendo, sendo que o grupo deveria selecionar um post-it de cada cor para colar no quadro, no lugar respetivo. No entanto, atendendo ao ritmo dos alunos, acabei por simplificar a situação e pedir que se focassem em produzir um post-it de cada cor por grupo.*

*Nesta aula também formei grupos (relativamente heterogéneos no que diz respeito ao grau de interesse e à afinidade entre os seus elementos) para a construção do plano de distribuição de presentes e distribuí os roteiros individuais de apoio ao trabalho. Dei tempo para os grupos se juntarem e começarem a discutir e a explorar as questões do roteiro. A turma ficou bastante entusiasmada, pelo que foi difícil captar a atenção de toda a gente depois disso. Expliquei várias vezes que o objetivo era elaborarem um plano em grupo, numa folha A3, mas que cada elemento também teria de me entregar o seu roteiro individual preenchido [...]. Reparei que os alunos estavam com dificuldade em entender o que era pedido, então circulei pelos lugares, grupo a grupo, a esclarecer dúvidas [...].*

**Aula 3 - 06/12/2022**

*Esta aula foi assistida pelo professor da faculdade, e os alunos e as alunas estavam nervosos e a tentar comportar-se, porque queriam que eu fizesse boa figura. A mudança no comportamento deles fez-me ficar mais ansiosa do que o facto de estar a ser avaliada. A atividade inicial (toda a gente dizer como se sentia em relação ao desafio que tinha pela frente) não funcionou tão bem. Notava-se que os alunos não estavam à vontade e que o facto de a atividade já não ser novidade fez com que não a levassem tão a sério. Além disso, escutar toda a gente demorou bastante tempo [...].*

*Demorei mais tempo do que o desejável a escrever as anotações no quadro (não houve novamente tempo para a reflexão no final da aula). Verifiquei que alguns alunos tinham dificuldade em desenhar e perceber os esquemas representados, pelo que tentei esclarecer algumas situações, e sobretudo explicar-lhes bem como assinalar corretamente a parte iluminada e não iluminada da Terra nas diferentes estações do ano. Durante o diálogo, o gorro falante foi mais*

*respeitado.*

*A meio da aula fiquei um pouco ansiosa e estava-me a custar articular as ideias.*

*A gestão da exemplificação do movimento de translação, recorrendo a representações com o corpo, com a ajuda de voluntários, foi boa. Os alunos, em geral, foram muito participativos quando pedi voluntários para ajudar, e criou-se uma boa empatia entre nós que ajudou a aliviar um pouco as tensões. Também lhes disse abertamente que não precisavam de se preocupar com o professor que estava a avaliar-me, porque ele era simpático. No entanto, mesmo assim a aula perdeu alguma da dinâmica habitual, e alguns alunos não se envolveram tanto (alguns acabaram a bocejar). No final da aula, um aluno veio esclarecer uma dúvida comigo.*

**Aula 4 - 09/12/2022**

*A turma envolveu-se muito com as atividades propostas e ficou entusiasmada com a possibilidade de escrever cartas aos dois irmãos elfos para os ajudar a fazer as malas. Dei indicações para se referirem à roupa que era necessária levar e à iluminação (por exemplo, pilhas para a lanterna), pois a duração dos dias e das noites é diferente no verão e no inverno. A atividade permitiu identificar e corrigir, individualmente, problemas que alguns alunos e alunas tinham em visualizar e representar o modo como a Terra é iluminada pelo Sol durante as várias estações do ano.*

*Quando me apercebi de que alguns dos alunos estavam a escrever textos muito superficiais, tendo acabado as cartas muito depressa, e que alguns se estavam a focar apenas na vertente criativa, sugeri que fizessem de conta que os elfos eram muito curiosos e que iam perguntar "porquê?" a tudo o que eles escrevessem, pelo que tinham de justificar muito bem as sugestões, podendo para isso recorrer ao manual e/ou desenhar esquemas. A partir daí, muitos começaram a aprofundar mais os seus argumentos. Não houve momento de reflexão no final da aula.*

**Aulas 5, 6 e 7 - 03, 06 e 09/01/2022**

*[...] As aulas 5 e 6 foram dedicadas à correção de exercícios do manual, tendo sido esclarecidas dúvidas adicionais levantadas pelos alunos. Inclusive, foi abordada a questão da variação da sombra ao longo do dia e da altura máxima do Sol com as estações do ano. Para esse efeito foram desenhados esquemas ilustrativos no quadro.*

*A articulação com o drama, tendo sido dada a indicação de que a correção dos trabalhos de casa seria enviada para os elfos e as elfas, fez com que alguns alunos e alunas tivessem tido maior cuidado no seu registo no caderno. Alguns fizeram questão de que os seus apontamentos fossem fotografados para enviar para a Lapónia (página 72). Ao mostrarem os apontamentos, aproveitei para fazer alguns reparos e esclarecer dúvidas, pois alguns desenhos das sombras projetadas denunciavam falhas ao nível da compreensão geométrica do comportamento da sombra ao longo do dia.*

*Foi ainda elaborada uma ficha-resumo (página 74), entregue na aula 7, para a turma resumir os conteúdos explorados antes do Natal e poder estudar para o teste, que funcionou muito bem.*

*A mesma continha espaços que podiam ser completados pelos alunos e as alunas.*

*No início destas aulas, anunciei que íamos parar de recorrer ao gorro falante, porque o seu uso já não estava a servir o propósito inicial [...] e não fazia muito sentido continuar com ele depois do Natal. Para alguns alunos isso foi difícil de aceitar. Ao longo das aulas houve dificuldade em incentivar a participação dos alunos e das alunas que se voluntariavam menos para colaborar.*

**Aula 8 - 10/01/2023**

*O trabalho de casa proposto durante esta aula (missão 3) - representar um eclipse atribuído - teve uma boa adesão e a turma entregou trabalhos feitos com empenho na aula seguinte. [...] A turma não pareceu muito interessada em prolongar o espírito natalício, achando estranho falarmos das renas e do Rodolfo já em janeiro, mas pareceu na mesma envolvida na história.*

*A turma fez imensas questões sobre os próximos eclipses em Portugal, mas eu não estava a par das próximas datas, pelo que sugeri que aos alunos que procurassem essa informação.*

**Aula 9 - 13/01/2023**

*A simulação dos movimentos de rotação e de translação da Lua, recorrendo à representação com três pessoas (uma a fazer de Terra, outra de Lua e outra de Sol), foi bastante eficaz e a turma envolveu-se muito. Pedi-lhes que fizessem de conta que a Lua era a minha cabeça e rodei à volta da "Terra"sempre com a minha cara voltada para ela e alternando a cada volta uma vez entre deslocar-me ora esticada em bicos de pés ora abaixando-me, para transmitir a ideia de que o plano do movimento de translação da Lua não está alinhado com o plano de translação da Terra.*

*Para estudar as fases da Lua, a sugestão de os alunos/as tentarem ver a Lua de cabeça para baixo ajudou-os a perceber a correspondência entre o seu aspeto para observadores no hemisfério Norte e no hemisfério Sul. A última parte dos conteúdos, relativa ao aspeto das fases da Lua no hemisfério Sul foi abordada em pouco tempo, pouco antes do toque, pelo que é possível que alguns alunos e alunas não tenham ficado tão esclarecidos/as. Foi-lhes pedido que tentassem desenhar sozinhos o calendário lunar para o hemisfério Sul em casa, tentando ver o do hemisfério Norte de cabeça para baixo (missão 4).*

## 3.2. Materiais Produzidos no Contexto das Aulas

**Posters sobre as Consequências do Movimento de Rotação da Terra**

Durante a aula 2, foram feitos grupos e cada grupo teve de contribuir com três *post-its* de cores diferentes (uma para cada tema): rosa, verde e amarelo. Os mesmos deviam conter informações relativas a características do movimento de rotação da Terra, ao movimento aparente do Sol e à sucessão dos dias e das noites,respetivamente.

À medida que foram sendo completados, os *post-its* foram sendo colados no respetivo espaço desenhado no quadro. Os alunos e as alunas iam comparando os vários contributos. Após

a aula, as contribuições foram revistas e compiladas em cartazes A3 (página 97), com algumas anotações, que ficaram expostos na sala da turma.

**Planos de Distribuição de Presentes**

Os planos de distribuição de presentes elaborados pelos alunos encontram-se nas páginas 103 e seguintes. As dinâmicas dos diferentes grupos criados foram bastante heterogéneas.

**Cartas aos Irmãos Elfos**

Da análise das cartas escritas pelos alunos e pelas alunas (27 alunos, no total, estiveram presentes na aula e participaram na atividade), apresentadas a partir da página 75, retiram-se as observações seguintes.

- 4 estudantes identificaram-se como cientistas.
- Cerca de 70% dos alunos/as escolheram escrever ao irmão do mesmo sexo.
- Metade dos alunos/as procuraram incluir ilustrações nas suas cartas (esquemas e/ou desenhos).
- Todos foram coerentes com as sugestões de roupas que deram aos elfos/as, atendendo ao local para onde estes iam viajar. Apenas 16 deram sugestões relativas à iluminação necessária, atendendo à duração dos dias e das noites.
- Cerca de 30% dos alunos e das alunas fundamentaram as suas recomendações de vestuário explicando o porquê das temperaturas mais baixas ou elevadas de acordo com a variação da inclinação dos raios solares e/ou do tempo em que o Sol de encontra acima do horizonte.
- Cerca de 25% justificaram o porquê da duração maior ou menor das noites, recorrendo a descrições da iluminação diferencial dos dois hemisférios da Terra durante o mês de dezembro.

**Quadro de Eclipses**

No final, todos os esquemas entregues pelos alunos foram compilados numa folha A2, e o mosaico resultante (página 114) foi afixado na sala da turma. Foram entregues 22 desenhos.

## 3.3. Teste de Conhecimentos

A distribuição das cotações obtidas pelos alunos no teste de conhecimentos apresenta-se abaixo no *boxplot* da figura 6. As cotações médias obtidas em cada grupo de questões do teste, assim como a cotação média global dos testes reunem-se na tabela 2. O peso atribuído a cada um dos itens pode ser consultado na Matriz de Construção do Teste de Conhecimentos, na página 118.

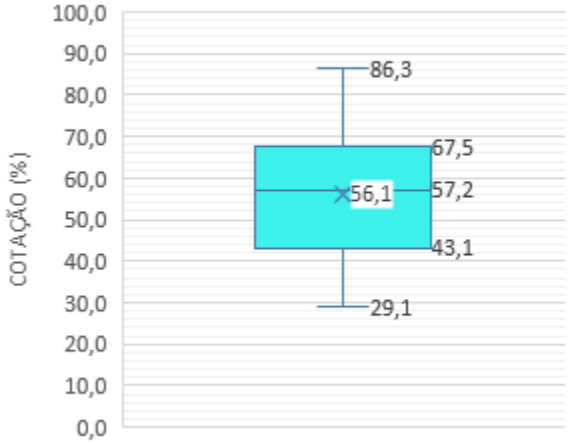



**Figura 6:** Diagrama de extremos e quartis referente às cotações obtidas pelos alunos no Teste de Conhecimentos.

| Itens | 1-4 | 5-7 | 8-11 | 12-14 | **Média** |
|---|---|---|---|---|---|
| Cotação | 45,4% | 53,5% | 71,1% | 54,4% | 56,1% |

**Tabela 2:** Cotação média obtida para os vários grupos de questões e média global dos testes da turma.

Analisou-se ainda o desempenho relativo a cada um dos itens do teste, que possuíam diferentes níveis de complexidade, representado na figura 7.

Note-se para efeitos de análise que a questão 13.A, que pedia para classificar como verdadeira ou falsa a afirmação "*Para que haja um eclipse é necessário que os centros do Sol, da Terra e da Lua estejam perfeitamente alinhados.*", não estava clara. De facto, como um aluno alertou, é possível haver um eclipse sem os centros do Sol, da Terra e da Lua estarem perfeitamente alinhados (como acontece, por exemplo, num eclipse parcial da Lua). Seria necessária uma indicação explícita para se considerar o eclipse total. No entanto, como quase todos os alunos e alunas interpretaram a questão do modo pretendido, a mesma não foi desconsiderada no cálculo das cotações apresentadas anteriormente.

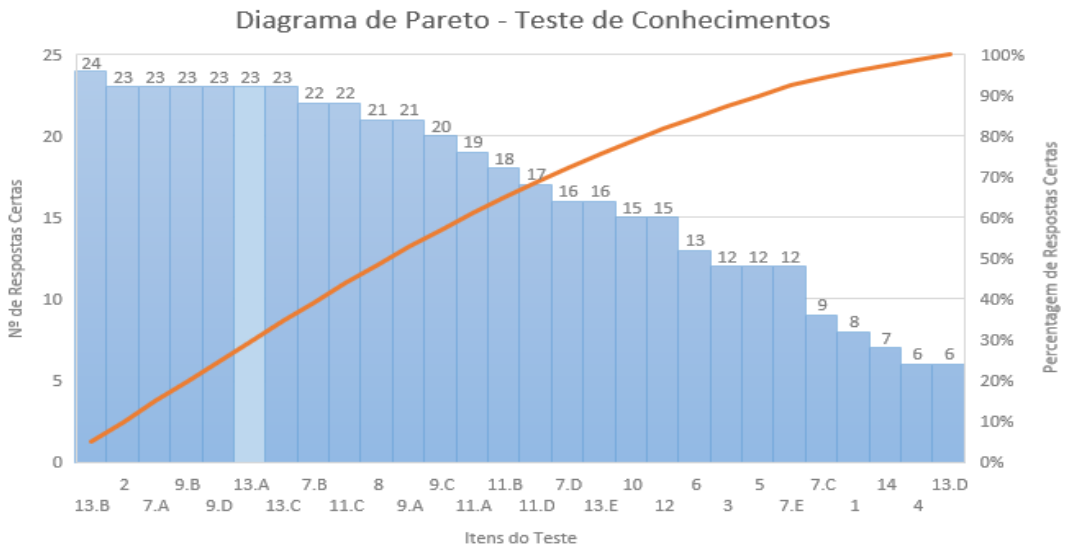



**Figura 7:** Diagrama de Pareto com o número de alunos que acertaram cada um dos itens do Teste de Conhecimentos.

## 3.4. Questionário de Avaliação das Aulas

A propósito da primeira questão, que pretendia avaliar quais as atividades preferidas dos alunos (ver página 13), foram contabilizadas as respostas dos 26 questionários em que os alunos efetivamente escolheram 3 das opções apresentadas (ou acrescentaram uma, escolhendo ”outro”). Havendo 3 pontos a atribuir por aluno, foram distribuídos 78 pontos pelas oito opções apresentadas, de acordo com o representado na tabela 3.

| **Atividades** | **Pontos** | **Percentagem** |
|---|---|---|
| Usar o gorro do Pai Natal para falar. | 16 | 20,5% |
| Elaborar o plano de distribuição de presentes. | 15 | 19,2% |
| Resumir ideias sobre as consequências do movimento de rotação da Terra em *post-its*. | 13 | 16,7% |
| Dar informações sobre os eclipses ao Rodolfo, através de desenhos. | 10 | 12,8% |
| Escrever a carta a um dos irmãos elfos, ajudando-os a fazer as malas. | 9 | 11,5% |
| Simular (ou ver simular) os movimentos de rotação e de translação da Lua. | 8 | 10,3% |
| Usar os polegares para expressar o estado de espírito. | 6 | 7,7% |
| Outro: desenhar o calendário lunar. | 1 | 1,3% |
| **Total** | 78 | 100% |

**Tabela 3:** Ordenação das várias atividades realizadas em sala de aula de acordo com a preferência dos estudantes.

As quatro questões seguintes pretendiam avaliar o grau de interesse despertado pelas várias missões propostas, assim como a clareza das tarefas inerentes, a sua facilidade de execução e a sua utilidade para a aprendizagem, de acordo com a opinião dos estudantes. Os quatro aspetos foram classificados de 0 a 5, e os resultados obtidos apresentam-se nas tabelas 4, 5, 6 e 7, respetivamente. Atendendo a que se verificou uma tendência geral para restringir as respostas à zona mais elevada da escala, consideraram-se os graus 0-2 como tradutores de um parecer negativo, o grau 3 como avaliação neutra, e os graus 4-5 como um parecer positivo.

A missão foi interessante?

| Missões | **Não (0-2)** | **Neutro (3)** | **Sim (4-5)** | **Total** |
|---|---|---|---|---|
| **Missão 1**: elaborar um plano de distribuição de presentes. | 0 (0,0%) | 4 (16,0%) | 21 (84,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 2**: escrever aos irmãos elfos sobre o que levar na sua viagem. | 2 (8,0%) | 5 (20,0%) | 18 (72,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 3**: fazer uma prenda com desenhos sobre os eclipses. | 1 (4,3%) | 1 (4,3%) | 21 (91,3%) | 23 (100%) |
| **Missão 4**: fazer um calendário lunar. | 0 (0,0%) | 3 (17,6%) | 14 (82,4%) | 17 (100%) |

**Tabela 4:** Perceção do grau de interesse despertado pelas 4 missões. A missão 3 foi considerada a mais interessante.

Nas tabelas que se seguem nota-se que houve menos respostas acerca das missões 3 e 4, que foram as mais recentes. Como essas missões apenas foram trabalhadas numa aula cada uma, ao contrário das missões 1 e 2, que tiveram duas aulas cada, alguns alunos não se lembravam do que tinham feito nas missões 3 e 4, pelo que lhes foi dada indicação para não responderem àquilo de que não se lembravam.

Foi fácil de compreender as instruções?

| Missões | **Não (0-2)** | **Neutro (3)** | **Sim (4-5)** | **Total** |
|---|---|---|---|---|
| **Missão 1**: elaborar um plano de distribuição de presentes. | 2 (8,0%) | 8 (32,0%) | 15 (60,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 2**: escrever aos irmãos elfos sobre o que levar na sua viagem. | 2 (8,0%) | 1 (4,0%) | 22 (88,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 3**: fazer uma prenda com desenhos sobre os eclipses. | 1 (4,3%) | 1 (4,3%) | 21 (91,3%) | 23 (100%) |
| **Missão 4**: fazer um calendário lunar. | 0 (0,0%) | 3 (17,6%) | 14 (82,4%) | 17 (100%) |

**Tabela 5:** Perceção da facilidade de compreensão das instruções relativas às 4 missões. A missão 1 foi considerada a menos fácil de compreender.

Foi fácil de executar as tarefas propostas?

| Missões | Não (0-2) | Neutro (3) | Sim (4-5) | Total |
|---|---|---|---|---|
| **Missão 1**: elaborar um plano de distribuição de presentes. | 3 (12,0%) | 7 (28,0%) | 15 (60,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 2**: escrever aos irmãos elfos sobre o que levar na sua viagem. | 1 (4,0%) | 2 (8,0%) | 22 (88,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 3**: fazer uma prenda com desenhos sobre os eclipses. | 0 (0,0%) | 3 (13,0%) | 20 (87,0%) | 23 (100%) |
| **Missão 4**: fazer um calendário lunar. | 0 (0,0%) | 3 (17,6%) | 14 (82,4%) | 17 (100%) |

**Tabela 6:** Perceção da facilidade em realizar as tarefas propostas pelas 4 missões. A missão 1 foi a menos fácil de cumprir.

A missão foi útil para a aprendizagem?

| Missões | Não (0-2) | Neutro (3) | Sim (4-5) | Total |
|---|---|---|---|---|
| **Missão 1**: elaborar um plano de distribuição de presentes. | 1 (4,0%) | 5 (20,0%) | 19 (76,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 2**: escrever aos irmãos elfos sobre o que levar na sua viagem. | 0 (0,0%) | 9 (36,0%) | 22 (64,0%) | 25 (100%) |
| **Missão 3**: fazer uma prenda com desenhos sobre os eclipses. | 1 (4,3%) | 6 (26,1%) | 16 (69,6%) | 23 (100%) |
| **Missão 4**: fazer um calendário lunar. | 0 (0,0%) | 3 (17,6%) | 14 (82,4%) | 17 (100%) |

**Tabela 7:** Perceção da utilidade para a aprendizagem das 4 missões.

## 3.5. Entrevistas aos Alunos e Alunas Participantes

Foram entrevistados 2 alunos e 3 alunas. As entrevistas ocorreram durante o intervalo após o final das aulas de físico-química. Todos os e as participantes se disponibilizaram para colaborar voluntariamente quando convidados/as. Dada a ocasião em que eram realizadas as entrevistas, num cantinho da sala, muitas vezes estavam presentes outros colegas de turma. No entanto, apenas na entrevista 5 é que os dois colegas presentes quiseram assistir à entrevista e envolver-se nela. A aluna entrevistada manifestou-se à vontade com isso (eram um grupo de amigos).

A transcrição e codificação das mesmas encontra-se na página 121. As mesmas foram codificadas atendendo à relevância e à recorrência dos seguintes tópicos, assinalados por cores: atividades mais marcantes ( Atividades mais Marcantes ), pareceres sobre o plano de distribuição de presentes ( Plano de Distribuição de Presentes ), dinâmicas inerentes aos trabalhos de grupo ( Dinâmicas de Trabalho de Grupo ), pareceres sobre as aulas ( Perceção das Aulas ) e sugestões de melhoria das aulas ( Sugestões ).

# 4. Interpretação e Discussão de Resultados

Atendendo aos objetivos apresentados na introdução e ao cariz qualitativo do presente estudo, apresentar-se-á em seguida a análise interpretativa dos dados recolhidos. A mesma está dividida em duas vertentes. A primeira diz respeito ao modo como foram planeadas e implementadas as aulas. Nesta etapa foco-me naquilo que foi a minha experiência como professora, e procuro identificar aspetos relevantes a ter em conta em futuras implementações análogas.

A segunda vertente diz respeito ao impacto que as aulas tiveram no processo de aprendizagem, de acordo com a perceção dos alunos e das alunas participantes.

## 4.1.Aspetos Relativos à Experiência Docente

### Implementação das Aulas em PBD

Ao nível do planeamento das aulas, considero que o mesmo exigiu bastante criatividade e organização para articular os conteúdos a abordar com as exigências do currículo, o que pode ser cansativo se resolvermos usar a PBD em muitas aulas consecutivas. Além disso, como nunca tinha trabalhado com PBD precisei de aprender mais sobre o assunto, e de refletir bastante acerca do ambiente em que a ia aplicar, e de investir um bom tempo no planeamento, para conseguir manter a coerência ao longo das aulas e garantir que as atividades selecionadas iam de encontro ao que se pretendia. Este processo foi lento no início, mas tornou-se mais fluído com a experiência. Depois de planear as primeiras quatro aulas, senti-me mais à vontade a planear as restantes.

Em relação ao enredo adotado, reparei que após algum tempo gera-se alguma adaptação, que faz com que a história perca algum do seu efeito motivador inicial, pois deixa de ser novidade. Julgo que garantir contraste, alternando atividades de PBD com outras de outro cariz e diversificando-as, é um elemento fundamental para implementações de longo prazo.

Sinto que usar a PBD me fez sentir mais motivada para dar as aulas e mais sincronizada com os alunos, apesar das maiores exigências ao nível interpessoal. Para permitir maior dinamismo em sala de aula e respeitar o tempo dos alunos, tentando ao mesmo tempo ir de encontro aos objetivos pré-definidos para as aulas, foi necessário manter-me calma e adaptar em tempo real as estratégias para que as atividades cumprissem o seu propósito. Isto envolveu manter presente a ideia de que as aulas não eram minhas (não eram feitas para mim), pelo que não valia a pena tentar controlar tudo e levar os alunos a fazerem tudo exatamente como eu queria. Afinal de contas, também é importante que tenham espaço para descobrirem o seu jeito próprio de fazer as coisas. Aprendi muito com a experiência intensa de me adaptar aos meus alunos, ao dar-lhes mais tempo para escreverem as cartas (pois via-se que estavam a adorar), ao dar-lhes espaço para fazerem todas as perguntas e fazerem as representações dos movimentos dos astros comigo. No fundo, aprendi a respeitar a sua diversidade - e só gostava de ter conseguido chegar mais àqueles que tenderam a adotar uma postura mais passiva. No final, reparei que, sem querer, ganhei alguns tiques dos alunos, o que indica que houve um bom rapport Coan (1984) nas nossas aulas.

Não consegui ter tempo para os momentos de reflexão no final das aulas. Atendendo a que os blocos eram de 45 minutos, julgo que o mais simples na prática teria sido dedicar uma ou outra aula exclusivamente ao diálogo com os alunos/as, para perceber o que é que estava a resultar melhor ou pior para e o que é que estavam a sentir. Ao realizar as entrevistas (página **??**) apercebi-me esses são cruciais na PBD. Por um lado, envolve-os mais ativamente no processo de ensino-aprendizagem e permite que a criação de significado seja mais eficaz (durante a entrevista mencionaram aquilo de que gostaram mais, as dificuldades que sentiram...). Por outro lado, também fortaleceria o grupo-turma, caso a reflexão tivesse feita em contexto de aula, fazendo-os refletir em conjunto sobre a sua postura (na entrevista 5, página 126, os alunos referiram o comportamento dos próprios colegas, defendendo que o resto da turma teria de se comportar devidamente para a atividade dos globos funcionar para todos), promovendo a aprendizagem afetiva e o diálogo.

Outro aspeto que julgo relevante relevante foi o conflito que senti entre dar indicações claras ou deixar que os alunos e as alunas fizessem certas coisas à sua maneira (evitando dar exemplos ou indicações que os pudessem limitar). Isto aconteceu mais na atividade da aula 2 na atividade com post-its (ver notas de campo da aula 2, na página 93), e sobretudo na da escrita das cartas (ver página 19). Neste último caso, observa-se que os alunos/as tiveram dificuldade em aprofundar os seus argumentos, o que teria sido evitado (tornando a atividade mais frutífera) se eu tivesse especificado mais tópicos para eles referirem. Aprendi que não há necessidade de ter medo de dar dicas quando os alunos ainda não estão habituados a atividades mais abertas e/ou manifestam pouca autonomia.

**Preocupações com a Avaliação**

Em relação à avaliação contínua, ao longo das aulas, a mesma foi adaptada ao grau de exigência dos desafios propostos. Como a turma não estava habituada ao tipo de tarefas, os trabalhos propostos foram avaliados atendendo sobretudo às atitudes e habilidades demonstradas pelos alunos. A avaliação contínua ao nível dos conhecimentos foi essencialmente formativa, sob a forma de *feedback* específico (ora escrito, ora oral) em cada trabalho, como se pode ver pelas minhas anotações nos materiais das aulas (ver as páginas 97 e 114 ). No entanto, fora do programa aplicado, os alunos foram também avaliados com um teste sumativo, como é usual na escola.

Os alunos demonstravam-se muito preocupados em receber uma nota de 0% a 100% em cada trabalho, mesmo comigo a reforçar que o importante era o empenho deles nas tarefas. Naturalmente, tinham receio e sentiam muita pressão em relação à avaliação quantitativa, porque muitas das propostas tinham uma forte componente criativa. Porém, apenas lhes forneci uma avaliações qualitativas e *feedback* escrito. Pareceu-me que se tornaram mais confortáveis quando começaram a interiorizar que o importante era realmente o processo de aprendizagem, e a confiar que isso se refletia na avaliação. Acho essencial retirar essa pressão dos alunos, para que se sintam à vontade nas atividades mais abertas, como as de PBD. Um modo de fazer isso pode ser considerar os trabalhos propostos como trabalhos de casa.

**Eficácia e Utilidade das Aulas**

Apesar da maior ênfase dada às aprendizagens afetiva e estética, nem por isso a aprendizagem académica foi descurada ao longo do programa de aulas aplicado - muito pelo contrário. Os resultados do teste de conhecimentos (ver página 19 e seguintes) revelaram um domínio satisfatório dos conhecimentos previstos nas Aprendizagens Essenciais, mesmo sem os alunos se terem preparado previamente para o teste. A média global da turma foi de 56,1%, e apenas 5 itens nos 28 totais do teste apresentaram uma percentagem de respostas certas inferior a 40%.

Analisando as questões com pior desempenho, vemos que 3 delas dizem respeito ao grupo de 4 questões correspondentes às consequências do movimento de rotação da Terra. Isto pode dever-se ao facto de ter sido a primeira matéria abordada (em dezembro, no período antes das férias de Natal), mas também ao facto de não ter sido dada ênfase suficiente, através de atividades PBD, ao estudo da variação do comprimento da sombra ao longo do dia (referidos nos itens 3 e 4), como registado nas notas de campo (ver página 93). Apenas foram resolvidos exercícios de revisão em janeiro e feitos esquemas no quadro. Além disso, o exercício 4 manifestava um grau de complexidade bastante elevado.

O conjunto de itens 5-7, referentes às consequências do movimento de translação, apresentou resultados satisfatórios. É notório que os alunos erraram mais os itens de escolha múltipla (5 e 6), mas que na questão 7, de verdadeiro e falso, já se saíram melhor.

O item 13.D e a questão 4 foram os que obtiveram pior resultado. O item 13 pedia para classificar como verdadeira ou falsa a afirmação ”*O eclipse de um astro é a ocultação permanente de um astro*”, pelo que a pergunta tinha rasteira e podia ter havido melhor desempenho caso os alunos se tivessem preparado para o teste. Uma situação análoga foi a da pergunta 14, a terceira pior classificada, que também era bastante complexa e exigia que que os alunos distinguissem a que partes da sombra é que se referiam os conceitos de umbra e de penumbra.

O grupo melhor classificado foi o das fases da Lua (71,1%, em média, de respostas certas). Considero que as aulas foram particularmente eficazes nesta temática, em que simulamos os movimentos de rotação e de translação da Lua com 3 pessoas e lhes pedi que tentassem ver a Lua de cabeça para baixo para perceberem como é que as pessoas do hemisfério Sul a veem.

Analisando, em geral, os resultados do teste, vejo que os alunos se saíram pior nas questões que exigiam memorização: nas questões 1 e 4 precisavam de saber que a Terra tem movimento de rotação de oeste para este, tendo o movimento aparente do Sol o sentido oposto; na questão 14 precisavam de distinguir umbra de penumbra; e nos itens 7.C e 7.E precisavam de distinguir equinócio de solstício. No entanto, uma vez que os alunos não estudaram para o teste, era expectável que não tivessem ”decorado”esses aspetos.

No entanto, os alunos demonstraram um compreensão satisfatória dos fenómenos. Atendendo ao observado nas aulas, diria que isso se deveu à vertente estética das atividades (sobretudo as de desenho e de representação dos movimentos relativos dos astros com os corpos), que se revelou uma mais-valia no que diz respeito ao desenvolvimento da perceção espacial dos movimentos dos astros e da iluminação da Terra e da Lua pelo Sol.

## 4.2. Aspetos Relativos à Experiência Discente

### Interpretação dos Resultados do Questionário

As respostas dos alunos e das alunas ao questionário (ver página 21), revelam que as atividades de que mais gostaram foram *usar o gorro do Pai Natal para falar* (20,5% dos pontos), *elaborar o plano de distribuição de presentes* (19,2% dos pontos), *resumir ideias sobre as consequências do movimento de rotação da Terra em post-its* (16,7%) e *dar informações sobre os eclipses ao Rodolfo, através de desenhos* (12,8% dos pontos). Curiosamente, a segunda atividade mais votada constituiu a parte central da missão 1, em que apenas 60% dos alunos consideraram que a atividade foi fácil de compreender e as tarefas fáceis de executar (em comparação com os mais de 80% obtidos para as restantes 3 missões). Ou seja, apesar de a acharem a mais desafiante, foi a de que gostaram mais.

Também é de realçar que a quarta atividade mais votada (fazer desenhos sobre os eclipses) correspondeu à missão 3, considerada a mais interessante, com 91,3% dos alunos que responderam a atribuírem-lhe cotação entre 4 e 5.

### Análise das Entrevistas

Em relação à opinião dos alunos a propósito das aulas, os mesmos referiram que a PBD constituiu "*uma maneira mais bonita de ensinar as coisas*", que as atividades foram "*bonitas*", que o processo "*foi divertido, porque foi diferente do habitual*"e que "*sentia mais entusiasmo entre aspas, por ir para as aulas, porque sabia que ia ser mais divertido.*", que "*as vezes eu entrava nas aulas e lembravamo-nos que iamos ter aulas com a professora Bruna (entusiamo na voz)! Aulas com a professora Bruna são legais...*. Logo, pode-se afirmar que as aulas contribuíram para a motivação dos alunos e alunas.

Em relação aos fatores que podem ter contribuído para isso, uma aluna refere que "*a professora parece que nos pôs mesmo dentro da história*"e outro aluno diz que as aulas "*eram fáceis além do facto da técnica da aula ajudar um pouco a perceber melhor, também porque acho que as aulas foram mais devagar do que as da professora Cristina*"(professora orientadora cooperante do estágio de IPP). Ou seja, foi importante envolver os alunos na narrativa criada, e o facto de ter procurado adaptar as estratégias de DBP ao ritmo dos alunos contribuiu para que sentissem que as aulas foram mais lentas do que as da professora orientadora.

No entanto, na realidade as aulas não foram mais lentas, pelo menos não as das missões 3 e 4, dadas em janeiro. Podem-no ter parecido, talvez, porque os conceitos foram articulados com o enredo, como meio para um fim, em vez de serem vistos como o foco da atenção (o fim em si).

Em relação à atividade do Plano de Distribuição de presentes, todos os alunos entrevistados referem a sua complexidade, e consequente dificuldade: "*alguns dos problemas estavam não tão objetivos e poderia haver várias formas de fazer, então foi um bocado mais complicado*, "*alguns [colegas] queixaram-se dessa parte do plano de distribuição de presentes*", "*foi mais [difícil] na parte do local*", " *alguns não entenderam quase nada*... De facto, reconheço que era uma

atividade muito exigente, atendendo àquilo a que os alunos vinham habituados e ao nível de escolaridade. No entanto, não me arrependi de os desafiar, pois conseguiram fazer trabalhos muito interessantes, praticaram a resiliência, e, acima de tudo, gostaram da experiência.

Quanto às dinâmicas de trabalho de grupo criadas, os alunos referem que ”*era mais um para cada lado*”, ”*o meu grupo acabou, por causa de uma pessoa do meu grupo que fez sozinha e [não] socializou com os colegas*”. Quando questionada sobre se discutia aspetos da aula com os colegas, uma aluna referiu que ”*discutia mais com o meu mais velho*”. Logo, o programa implementado, no que diz respeito à promoção da aprendizagem afetiva, não teve grande impacto, ou, pelo menos, ficou muito além do seu potencial. Os momentos de reflexão conjunta com a turma teriam sido de extrema importância para este aspeto.

Em relação às atividades mais marcantes, os alunos referiram ter preferido ”*as atividades práticas*”, e ter gostado ”*mais da carta que tivemos de escrever*”, ”*dos desenhos*”. Em geral, foram criadas experiências mais diversas de aprendizagem, com recurso ao visual, tendo cada aluno gostado mais ou menos de umas e/ou de outras.

# 5. Conclusão

No caso de estudo analisado, a Pedagogia Baseada em drama contribuiu para a motivação dos alunos e da professora. Melhorou ainda a predisposição dos alunos para persistir em desafios de maior complexidade. Além disso, não houve comprometimento do aproveitamento dos alunos no que diz respeito à matéria lecionada.

As aulas de PBD foram úteis no desenvolvimento das Aprendizagens Essenciais do subdomínio *A Terra, a Lua e forças gravíticas* do domínio *Espaço*, sobretudo na temática das Fases da Lua. Em especial, as atividades permitiram desenvolver a perceção espacial necessária a uma boa compreensão dos movimentos de rotação e translação da Terra e da Lua, e consequentemente da posição relativa dos astros durante os elipses solares e lunares. Proporcionaram ainda oportunidades recorrentes para detetar ideias pouco corretas dos alunos e alunas e fornecer *feedback* construtivo, assim como experiências diversificadas de avaliação formativa.

Foi promovida uma comunicação mais ativa com os alunos, e uma maior participação dos mesmos no decorrer das aulas, tendo, por isso, sido um processo exigente para a professora ao nível da gestão das relações interpessoais. Além disso, dada a pressão social e institucional para priorizar a aquisição de conhecimentos *per se* e ”não perder tempo”com atividades que deem igualmente lugar a uma aprendizagem afetiva e estética, houve uma tendência para negligenciar os momentos de reflexão, cruciais na PBD.

Atualmente, a falta de materiais auxiliares pré-concebidos para articular as Aprendizagens Essenciais com programas de PBD torna o planeamento das aulas exigente, quer pela criatividade necessária, quer pelo tempo implicado na familiarização com a didática envolvida. Neste sentido, e dados os benefícios já demonstrados na literatura da utilização da PBD, a produção de recursos auxiliares e a promoção de formações na área será uma mais valia para facilitar a implementação deste tipo de atividades, pelos professores e professoras, na sala de aula. Note-se, porém, que as formações desde cariz devem ser essencialmente práticas, como são qualquer aula teatro e drama. Afinal de contas, importa sobretudo desenvolver a experiência e a sensibilidade dos professores para o processo dramático que conduzirão, e do qual retirarão frutos juntamente com os seus alunos.

# 6. Referências

Anderson, M. (2012). *Master class in drama education: Transforming teaching and learning*. New York: Continuum.

andJuliana Saxton, C. M. (2004). *Into the story: Language in action through drama*. Portsmouth: Heinemann.

Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: Perspective and methods*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Boal, A. (2002). *Games for actons and non-actors*. London and New York: Routledge.

Bolton, G., & Heathcote, D. (1995). *Drama for learning: Dorothy heathcote's mantle of the expert approach to education*. Portsmouth: Heinemann.

Bradford, L. P. (1976). *Human forces in teaching and learning*. NTL Institute for Applied Behavioral Science.

Bruner, J. (2000). *Cultura da educação*. Edições 70.

Calvès, A.-E. (2009). Empowerment: The history of a key concept in contemporary development discourse. *Revue Tiers Monde*, *200*(4), 735–749. doi: https://doi.org/10.3917/rtm.200.0735

Claparède, E. (2003). *L'éducation fonctionnelle*. FABERT.

Coan, J. G. (1984). Rapport: Definition and dimensions. *NA - Advances in Consumer Research*, *11*, 333–336.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Research methods in education*. Routledge.

Dawson, K., & Lee, B. K. (2018). *Drama-based pedagogy: Activating learning across the curriculum*. The University of Chicago Press.

de Araujo Neves, R., & Damiani, M. F. (2006). Vygotsky e as teorias da aprendizagem. *UNIrevista*, *1*(2).

de Bragança Serrão, V. M. (2018). *O ensino durante o estado novo em portugal : o papel do professor*. Universidade de Lisboa.

Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais. fÍsico-quÍmica - 7.º ano.* Ministério da Educação.

Duarte, N. (2007). *Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de vigotski*. Autores Associados.

Edmiston, B. (2014). *Transforming teaching and learning with active and dramatic approaches: Engaging students across the curriculum*. New york: Routledge.

Edmiston, B., & Enciso, P. (2002). Reflections and refractions of meaning: Dialogic approaches to classroom drama and reading. *The Handbook of Research on Teaching the English Language Arts*, 868-880.

Ferrière, A. (1934). *A escola activa*. UNESCO Digital Library.

Figueira, M. H. (2003). A educação nova em portugal (1882 - 1935): semelhanças, particularidades e relações com o movimento homónimo internacional (parte i). *História da Educação*, *7*(14).

Fundação Calouste Gulbenkian. (2017). *Ensaios entre arte e educação*. Lisboa: Fundação

Calouste Gulbenkian.

Fundação José Neves. (2020). Como evolui um sistema de ensino? Retrieved CURRENT_TIMESTAMP, from https://joseneves.org/pt/artigo/como-evolui-um-sistema-de-ensino

Grady, S. (2000). *Drama and diversity: A pluralistic perspective for educational drama*. Portsmouth: Heinemann.

Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., & Steingut, R. R. (2015). Meta-analysis of the effects of drama-based pedagogy on k-16 stundent outcomes since 1985. *Review of Educational Research*. doi: 10.3102/0034654314540477

Locke, J. (1999). *Ensaio acerca do entendimento humano*. São Paulo: Nova Cultural.

McTighe, J., & Wiggins, G. (2006). *Understanding by design*. Cambridge, UK: Pearson Publishing.

Neelands, J., & Goode, T. (2000). *Structuring drama work: A handbook of available forms in theatre and drama*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nenning, G. (1976). A escola como obstáculo. *I. Illich, A escola como obstáculo*.

Nenning, G. (2017). Porquê e como intervir no processo de ensino-aprendizagem. *Ensaios entre Arte e Educação*.

Nicholson, H. (2011). *Theatre, education and performance*. New York: Palgrave Macmillan.

OECD. (2021). *Beyond academic learning: First results from the survey of social and emotional skills*.

O'Neill, C. (1995). *Drama worlds : a framework for process drama*. Portsmouth: Heinemann.

Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana, IL: University of Illinois.

Patton, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Sage Publications.

Ribeiro, A. (1990). Relação educativa. *Psicologia do desenvolvimento e educação de jovens. Vol. 1*.

Saxton, J., & Prendergast, M. (2013). *Applied drama: A facilitators handbook for working in community*. Intellect.

Taylor, P. (1999). *The drama classroom: Action, reflection, transformation*. London: Routledge.

Thompson, J. (1999). *Drama workshops for anger management and offending behaviour*. Philadelphia: Jessica Kingsley.

Trindade, R. E., & Cosme, A. M. (2010). *Escola, educação e aprendizagem: Desafios e respostas pedagógicas*. Rio de Janeiro: wak editora.

Trindade, R. E., & Cosme, A. M. (2016). Instruir, aprender ou comunicar: Reflexão sobre os fundamentos das opções pedagógicas perspetivadas a partir do ato de ensinar. *Revista Diálogo Educacional*, *16*(50), 1031-1051. doi: 10.7213/1981-416X.16.050.AO01

University of Oregon. (2023). *Examples of potential risks to subjects*. University of Oregon. Retrieved from https://research.uoregon.edu/manage/research-integrity-compliance/human-subjects-research/examples-potential-risks-subjects

van de Water, M., McAvoy, M., & Hunt, K. (2015). *Drama and education: Performance methodo-*

*logies for teaching and learning*. New York: Routledge.

Wagner, B. J. (1998). *Educational drama and language arts: What research shows*. Portsmouth: Heinemann.

Walker, E., Tabone, C., & Weltsek, G. (2011). When achievement data meet drama and arts integration. *Language Arts*, *88*(5), 365-372.

# 7. Anexos

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**: Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 23
**Data:** 02/12/2022 (6ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Computador e projetor. Quadro e caneta de quadro. Vídeo: "Movimento de Rotação". 5 Globos terrestres, lanternas e pedaços de plasticina (1 cor). Gorro falante.

**Espaço**: Sala de aula convencional, permitindo formação de grupos de 3-4 alunos/as.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Descrever as consequências do **movimento de rotação da Terra** - nomeadamente a **sucessão dos dias e das noites** e o **movimento aparente do Sol** - através de uma discussão em grupo com base na observação e manuseamento de um globo terrestre. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **ARTIFACT**<br>(rever e aprofundar os conteúdos e "aquecer" a capacidade de visualização espacial para a atividade seguinte) | **DAR**<br>(utilizar em seguimento da atividade ARTIFACT, e culminar na visualização de um vídeo, para ajudar a "relacionar" os conceitos) |
| **Estética** | Desenvolver a capacidade de observação. Distinguir observação de interpretação. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(averiguar o estado de espírito e a motivação dos alunos e das alunas no início da aula) | **TOUCHSTONES**<br>(refletir sobre as conquistas da aula e identificar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de rotação da Terra e de pontos cardeais são introduzidos no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, o primeiro é pouco revisitado, mas o último é bastante explorado em História e Geografia de Portugal. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

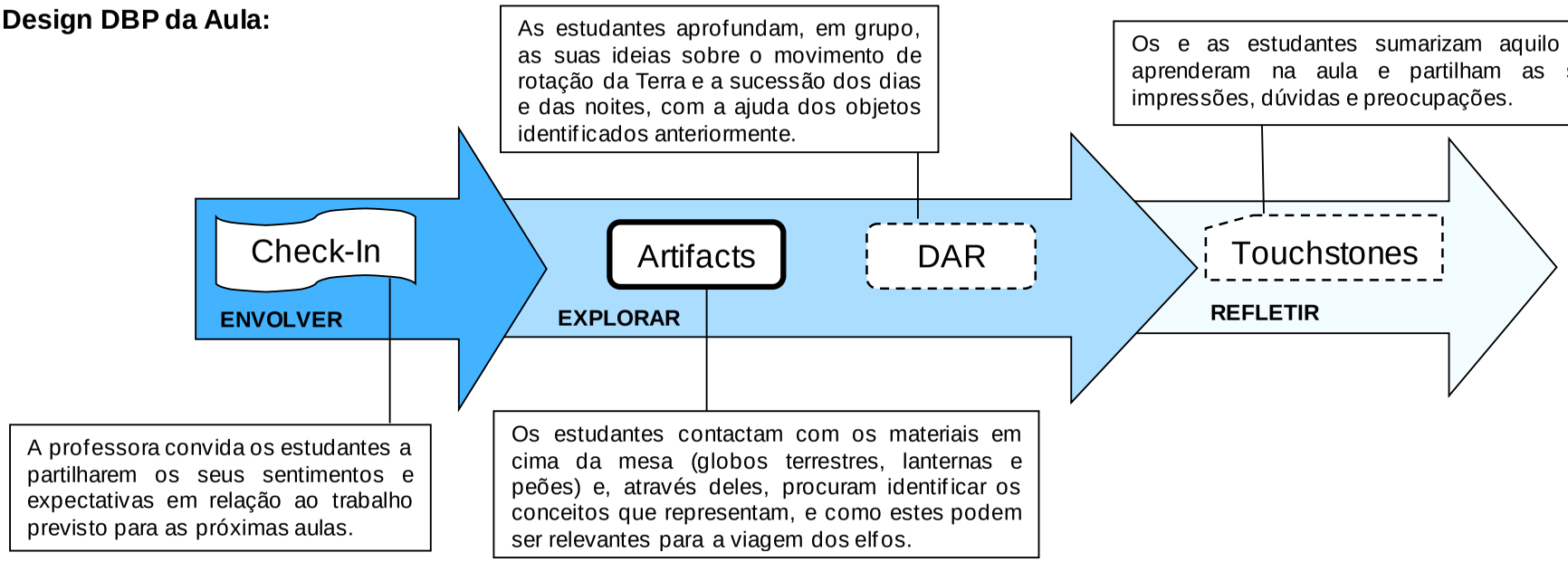
**Questão Essencial Secundária:** Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro?

Esta questão é acessível, pois alude ao espírito natalício, assim como à necessidade de gestão de tempo e de recursos – com que os alunos e as alunas se debatem no início do novo ciclo de ensino. É também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo do movimento de rotação da Terra e respetivas consequências.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos precisam de se organizar para distribuir os presentes de Natal.
- **Obstáculo:** Os elfos e as elfas não entendem como surgem e sucedem os dias e as noites.
- **Possíveis Soluções:** A turma precisa de ensinar alguns conceitos de Astronomia aos elfos e às alfas e de os ajudar a planear a sua viagem.
- **Resolução**: A turma elabora alguns postais informativos sobre o movimento de rotação da Terra e a sucessão dos dias e das noites, e preparar-lhes uma sugestão de plano de viagem.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: reunir o material necessário e abrir o PowerPoint e o *inovarALUNOS* no computador.

**Questão Essencial:**
Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro?

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte I – Apresentação (15 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala.

1.2. Explicar que irei ser eu a dar as próximas aulas.

1.3. Apresentar-me brevemente, relembrando que me encontro em estágio. Explicar que passei o último ano a aprender sobre formas de ensinar e que neste último ano estou a ganhar prática na sala de aula e a desenvolver alguns projetos.

1.4. Dizer que iremos começar a nova unidade "A Terra, a Lua e as forças gravíticas".

1.5. Explicar que começaremos agora essa temática e acabaremos em janeiro, sendo que terão o teste no final do mês.

**Parte II – Envolver (15 minutos):**

2.1. Informar que o meu trabalho de mestrado é centrado no ensino através do drama, e que por isso as atividades das próximas aulas seguirão os princípios da Pedagogia Baseada em Drama (escrever no quadro).

2.2. Apresentar a Questão Essencial Global que guiará o trabalho da turma durante as próximas aulas:

2.2.1. Ligar o projetor e colocar o **diapositivo 1** do PowerPoint (Anexo 1). Ler a Questão Essencial Global.

2.2.2. Perguntar à turma *o que é que acha que a Astronomia tem a ver com o Natal* e *como é que pode ser importante ao ponto de o salvar*. Recolher uma ou duas respostas e pedir aos alunos e às alunas que guardem a questão e continuem a pensar nela até ao final da unidade.

2.2.3. *Explicar que a pedagogia baseada em drama tem sempre por base… um drama*.

2.2.4. Informar que por trás da questão apresentada existe um problema.

2.2.5. Seguindo os **diapositivos 2,3,4 e 5**, apresentar o problema do Pai Natal.

2.3. Informar que ao longo das próximas aulas, a turma representará uma equipa de cientistas-Natal convocada pelo Pai Natal para ajudar os seus elfos e as suas elfas a entregarem os presentes como deve ser.

2.4. Apresentar o **diapositivo 6**, e fazer a chamada através de uma dinâmica de **Check-In**.

2.4.1. Um de cada vez, quando chamados, os e as estudantes terão de completar a frase "*Ser chamado/a para ajudar o Pai Natal está a fazer-me sentir… porque…*" (apresentar **diapositivo 7**). Se alguém não quiser responder, pode passar a sua vez, dizendo "*Cientista nome presente*".

2.4.2. Registar as ausências no caderno, para depois passar para o *inovarALUNOS*.

2.4.3. Após ouvir toda a gente, perguntar "*Depois do que ouvimos, acham que estamos prontos e prontas para conhecer a nossa primeira missão*?". Pedir que levantem os polegares para "sim", que os baixem para "não", e inclinem para "não sei". Apresentar **diapositivo 8**.

2.5. Avisar que as próximas aulas serão muito ativas e exigentes, mas que se irão divertir e aprender imenso com os desafios propostos.

2.6. Apresentar o dilema secundário das duas primeiras aulas, projetando o **diapositivo 9**.

2.7. Dividir os alunos e as alunas em 4 grupos e distribuir o material.

2.8. Explicar que para ajudar os elfos, teremos de começar por explorar alguma ciência.

**Nota de Check-In:** Não comentar as respostas dos alunos e das alunas, simplesmente reconhecê-las.

**Parte III – Explorar (20 minutos):**

**Participação:** Antes da atividade, para moderar a participação, recorrer a um peluche falante. Explicar que só quem o tiver na mão é que poderá falar. Têm de o pedir pondo o braço no ar.

3.1. (20 minutos) Iniciar abordagem **Artifacts** com estratégia **DAR**:

Descrever

3.1.1. Perguntar *que objetos é que a turma tem à sua frente*.

3.1.2. Escrever no quadro "Descrever", e anotar os objetos identificados (globo terrestre, lanterna e plasticina).

3.1.3. Perguntar *como é que esses objetos se podem relacionar uns com os outros.*

3.1.4. Ajudar os alunos e as alunas a iluminar o globo com a lanterna. Apagar as luzes da sala, se necessário.

3.1.5. Clarificar que o globo representa a Terra e perguntar *o que é que ilumina a Terra como a lanterna*, levando à identificação do Sol.

3.1.6. Estabelecer no quadro a correspondência **Globo Terrestre → Terra, Lanterna → Sol**.

3.1.7. Mostrar que o pedaço de plasticina pode ser usado para fazer um peão a colocar no globo terrestre.

3.1.8. Perguntar *quem são os peões que estamos a ajudar e que irão andar pela Terra toda a distribuir presentes*.

2.1.9. Escrever **Peão de Plasticina → Elfo/a**.

3.1.10. Pedir que se foquem na estrutura do globo terrestre e a tentem descrever, levando à identificação do eixo de rotação e da sua inclinação.

3.1.11. Acrescentar no quadro **Globo Terrestre → Gira em torno um eixo inclinado**.

Analisar

3.1.12. Escrever no quadro "Analisar", para acrescentar os pormenores seguintes.

3.1.13. Perguntar *para que lado é que a Terra gira em torno do seu eixo, se da Espanha para Portugal ou de Portugal para a Espanha*.

3.1.14. Dar a pista de que em Espanha é noite primeiro e deixar que os alunos observem a sucessão dos dias e das noites no globo terrestre.

3.1.15. Após um consenso registar **Sentido do Movimento de Rotação Portugal → Espanha**.

3.1.16. Salientar a importância de os cientistas-Natal saberem como sucedem os dias e as noites, alertando que os elfos têm de entregar os presentes na madrugada do dia 25, mas que o dia 25 não começa ao mesmo tempo em todos os países!

**Nota:** Pode ser necessário desenhar a rosa dos ventos e de recorrer à analogia Oceano/Oeste-Espanha/Este.

**Parte II – Explorar (20 minutos - continuação):**

Analisar

3.1.17. Pedir que coloquem o elfo em Portugal.

3.1.18. Explicar que *o movimento que o Sol parece ter no céu durante o dia, e que o elfo observa, se designa por movimento aparente do Sol e que se estabeleceu que o lado em que vemos os Sol nascer é Este, e o lado em que vemos o Sol a pôr-se é Oeste*.

3.1.19. Escrever no quadro **movimento aparente do Sol** e **Este → onde o Sol nasce** e **Oeste → onde o Sol se põe**.

3.1.20. Perguntar se *a Terra gira de Este para Oeste ou de Oeste para Este*.

3.1.21. Relembrar que já chegamos à conclusão de que a Terra gira de Portugal para Espanha.

3.1.22. Após um consenso, acrescentar **Oeste → Este**.

3.1.23. Explicar que em seguida iremos escrever postais para ensinar tudo o que aprendemos aos elfos e que por isso vamos ver um vídeo a Relacionar tudo o que vimos até agora. Projetar o Vídeo "Movimento de Rotação".

3.2. Garantir que toda a gente passa as anotações do quadro para o caderno.

**Parte IV – Refletir (5 minutos):**

4.1. Explicar que irão fazer uma pequena reflexão, mas que poderão escolher as perguntas da reflexão.

4.2. Apresentar as propostas de perguntas, lendo-as e colocando-as no centro da sala, dando início à atividade **Touchstones**.

*Perguntas a escolher:*

- *O que é que aprendi durante a aula?*
- *Como é que me senti durante a aula?*
- *Como é que esta aula me ajudou as ser melhor cientista-Natal?*

4.3. Pedir a um voluntário ou uma voluntária que escolha uma pergunta de reflexão e apresente uma resposta para ela (dar-lhe o peluche falante).

4.4. Pedir a quem mais quiser responder que ponha o braço no ar e indicar a quem respondeu antes que passe o peluche falante a outra pessoa.

4.5. Fazer perguntas sobre as respostas dadas, promovendo a autoconsciência, como por exemplo: "*Por que é que dizes isso? Muita gente mencionou …, porquê? Como é que esta atividade vos está a fazer sentir?"*

4.6. Se houver tempo, repetir a atividade para as outras perguntas.

4.7. Informar que como trabalho de casa devem fazer os exercícios das páginas 66 e 67 do manual.

4.8. Adiantar que durante a próxima aula iremos ajudar os elfos a planearem a distribuição de presentes, realçando a importância de reverem a matéria em casa, para se sentirem melhor preparados/as para a próxima aula.

**ANEXOS:**

1. PowerPoint – *Missão 1*
2. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 63-69). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**:
Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 24
**Data:** 05/12/2022 (2ª Feira)
**Duração**: 50 minutos (T1/T2)

**Material:** Manual. 2x Globo terrestre e lanterna (para consulta). 10 Folhas A3 preparadas, fita cola de papel, Post-Its (pelo menos 30x de cada cor, 3 cores).

**Espaço**: Sala de aula convencional, permitindo formação de grupos de 4 alunos.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Interpretar as consequências do **movimento de rotação da Terra** - nomeadamente a **sucessão dos dias e das noites** e o **movimento aparente do Sol –** através da discussão e da realização, em grupo, de um plano de viagem para os elfos. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **DESIGN PITCH**<br>(construir um póster que explique aos elfos o plano de distribuição para a sua viagem) | **VISUAL MAPPING**<br>(reunir os conceitos necessários para dar resposta às exigências do planeamento da viagem dos elfos) |
| **Estética** | Iniciar o projeto de um cartaz/póster que apresente o plano de distribuição dos elfos para a sua viagem. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. Promover a proatividade e a responsabilidade, assim como a capacidade de gestão de tempo. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **TOWN HALL MEETING**<br>(os alunos e as alunas definem quais os detalhes que o plano de viagem dos elfos precisa de ter) | **WORDS OF WISDOM**<br>(refletir sobre as conquistas da aula e manifestar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de rotação da Terra e de pontos cardeais são introduzidos no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, o primeiro é pouco revisitado, mas o último é bastante explorado em História e Geografia de Portugal. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

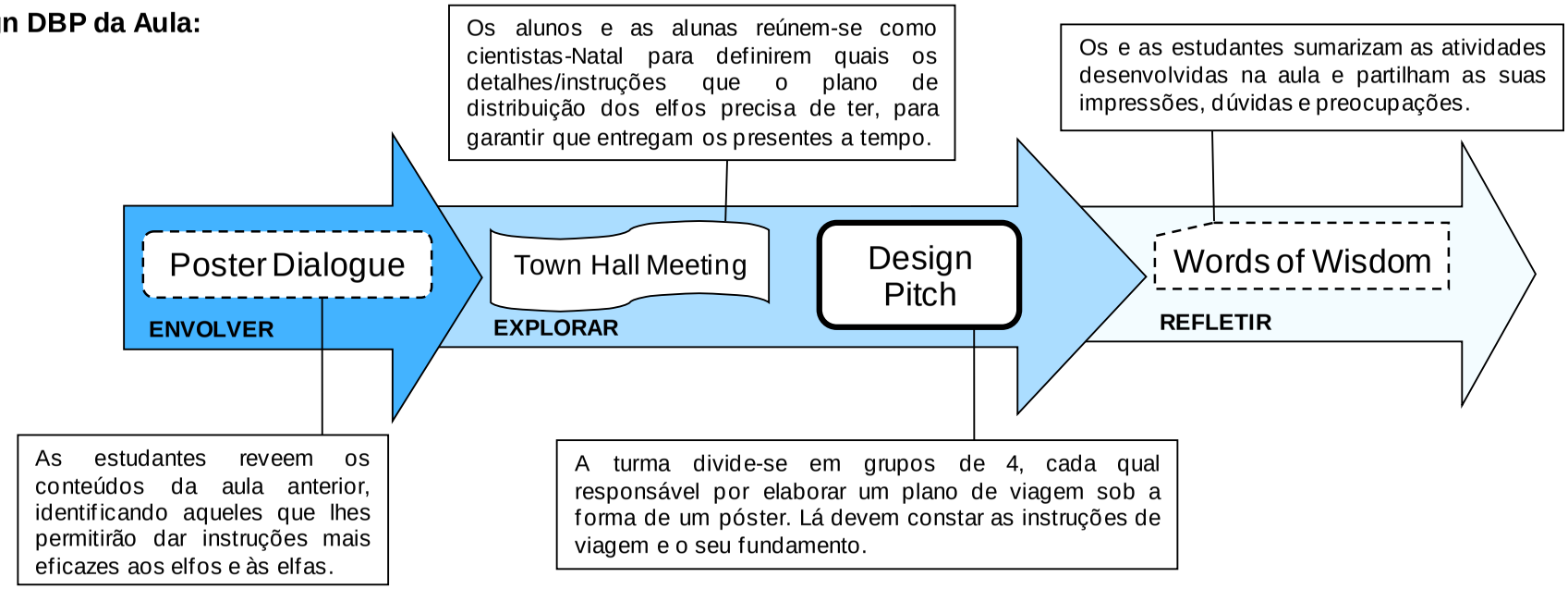
**Questão Essencial Secundária:** Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro?

Esta questão é acessível, pois alude ao espírito natalício, assim como à necessidade de gestão de tempo e de recursos – com que os alunos e as alunas se debatem no início do novo ciclo de ensino. É também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo do movimento de rotação da Terra e respetivas consequências.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos precisam de se organizar para distribuir os presentes de Natal.
- **Obstáculo:** Os elfos e as elfas não entendem como surgem e sucedem os dias e as noites.
- **Possíveis Soluções:** A turma precisa de ensinar alguns conceitos de Astronomia aos elfos e às alfas e de os ajudar a planear a sua viagem.
- **Resolução**: A turma elabora alguns postais informativos sobre o movimento de rotação da Terra e a sucessão dos dias e das noites e prepara-lhes uma sugestão de plano de viagem.

**Design DBP da Aula:**



**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Antes da Aula:** colar as folhas A3 no quadro com fita cola de papel.

**Parte I – Envolver (20 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala.

1.2. Explicar que durante a aula de *iremos trabalhar como cientistas-Natal profissionais e fazer um plano para os elfos e as elfas do Pai Natal conseguirem distribuir os presentes todos no dia 25 de dezembro*. Salientar que precisamos de rever a matéria explorada na aula anterior.

1.3. Pedir à turma que abra o manual na página 63.

1.4. Dizer que é altura de reunirmos a ciência que ajudará a construir um plano realista – através da construção de três posters (**Poster Dialogue**).

1.4.1. Pedir aos alunos e às alunas que, individualmente, em 3 Post-Its de cores diferentes, reúnam tudo aquilo que sabem sobre o **movimento de rotação da Terra**, o **movimento aparente do Sol** a **sucessão dos dias e das noites**.

1.4.2. Circular pelas mesas para distribuir os post-its. Verificar quem fez os trabalhos de casa e o estado dos apontamentos no caderno.

1.4.3. Pedir que vão pensando no que querem escrever enquanto eu ainda não tiver chegado ao seu lugar.

1.4.4. Se necessário, escrever no quadro que assunto corresponde a cada cor de post-it. Colar três folhas A3 ao fundo da sala com títulos "Movimento de Rotação", "Movimento Aparente do Sol" e "Sucessão dos Dias e das Noites".

1.4.5. Depois de todos terem pensado e preenchido os seus post-its, dividir a turma em grupos de 4 elementos.

1.4.6. Pedir aos alunos e às alunas que, em grupo, selecionem dois Post-Its do grupo para adicionar a cada póster. Ou seja, cada grupo terá de escolher 6 Post-Its (dois para cada póster).

1.4.7. Encorajar a turma a ver como ficaram os posters após as seleções, corrigir eventuais mal-entendidos que surjam e completá-los ainda mais, em conjunto. Lembrar que os elfos agradecem toda a informação reunida.

1.6. Perguntar à turma se *se sente pronta para meter mãos na massa e começar a construir o plano de distribuição de presentes para os/as elfos/as*.

1.7. Informar que os elfos e as elfas não têm poderes mágicos e que as renas do Pai Natal também não voam sem a magia do Pai Natal, pelo que os elfos se terão de deslocar como um ser humano qualquer.

1.8. Pedir à turma que feche os olhos pense nos aspetos que deve ter em conta ao planear a distribuição de presentes.

**Parte II – Explorar (25 minutos):**

1.9. Acordar a turma, segurar o peluche-falante e dar início ao debate de cientistas-Natal (**Town Hall Meeting**):

1.9.1. Perguntar à turma *como é que acham que os elfos-Natal se devem distribuir para entregarem os presentes pelo mundo inteiro?*

1.9.2. Ajudar a turma a explorar a questão com perguntas como:

*Acham que esta turma sozinha conseguia entregar presentes em todo o mundo num dia?*

- [Para alertar para a necessidade de espalhar os elfos e as alfas – que precisam de ser muitos – pela Terra inteira.]

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte II – Explorar (25 minutos - continuação):**

*Que distância é que os elfos e as elfas têm de percorrer? Têm de percorrer todos a mesma distância?*

- [Chamar a atenção para a importância de considerar as **dimensões da Terra**.]

*Quanto tempo é que os elfos têm para entregar os presentes no dia 25?*

- [Ajudar a definir um tempo para a entrega de presentes. Por exemplo: entre a **meia noite** e a 1:00h da manhã.]

*O dia 25 de dezembro começa ao mesmo tempo em todos os países?*

- [Atentar nas diferenças de **fuso horário** e na sucessão dos dias e das noites.]

*Que transporte é que os elfos vão usar? Vão usar sempre o mesmo?*

- [Explicar que o transporte dos elfos ajudá-los-á a chegar mais rápido ou mais devagar aos locais desejados, e que pode ser boa ideia combinar meios de **transporte** (por exemplo, usar avião e bicicleta para percorrer as casas).]

*Quantos elfos e elfas fazem falta para distribuir presentes pela Terra inteira?*

- [Novamente, pedir que considerem a **distância** a percorrer, a velocidade do transporte escolhido, e a área que cada elfo/a cobre.]

*Quando é que os elfos terão de iniciar a sua viagem rumo às localidades onde vão entregar presentes?*

- [Pedir que tenham em conta o **ponto de partida** dos elfos e o tempo que demoram a chegar o destino.]

**Gestão da Participação:**

Recorrer ao peluche falante para ajudar moderar o entusiasmo.

Ir escrevendo as palavras-chave marcadas a dourado no quadro, assim como outras que vão surgindo.

Não aprofundar muito as questões para evitar ansiedade. A ideia é apenas alertar para as nuances principais do problema.

2.1. Relembrar os aspetos identificados na discussão inicial (ainda apontados no quadro) que terão de ser tidos em conta.

2.2. Informar que será fornecido um roteiro, para facilitar a tarefa e que o trabalho terá de ser completado em casa até à semana seguinte.

2.3. Clarificar que os roteiros com anotações individuais terão de ser entregues juntamente com o trabalho de grupo.

2.4. Explicar que *fornecidas folhas A3 a cada um para que possam esboçar o seu plano de distribuição*.

2.5. Dar início à atividade **Design Pitch**.

2.5.1. Distribuir por cada grupo uma folha A3 e o Roteiro de Construção do Plano de Distribuição de Presentes (Anexo 1).

2.5.2. Pedir aos grupos que comecem por ler e preencher o roteiro em conjunto, filtrando as respostas para a folha A3.

2.5.3. Circular pela sala para ajudar a esclarecer eventuais dúvidas e clarificar as informações do roteiro.

2.5.4. Quando apenas faltarem 10 minutos para acabar a aula, pedir aos alunos e às alunas que se preparem para arrumar o trabalho.

2.5.5. Informar que deverão terminar o plano em casa, entregando-o na semana seguinte e que será colocado um ficheiro no Teams com dicas (Anexo 2), onde serão indicadas informações ter em conta, como o formato de entrega e os tópicos a mencionar.

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Disciplina**: Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Lição nº:** 25
**Data:** 06/12/2022 (3ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Computador e projetor. 5x globo terrestre, lanterna e duas cores de plasticina. 5 folhas A3 e post-its. Duas cores de canetas do quadro. Fita cola de papel.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Descrever as consequências do **movimento de translação da Terra -** nomeadamente a existência das **Estações do Ano** e **a duração dos dias e das noites -** através de uma discussão em grupo - com vista a ajudar os irmãos elfos a fazerem as suas malas. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **ARTIFACT**<br>(rever e aprofundar os conteúdos e "aquecer" a capacidade de visualização espacial para a atividade seguinte) | **DAR**<br>(utilizar em seguimento da atividade ARTIFACT e culminar na visualização de um vídeo, para ajudar a "relacionar" os conceitos) |
| **Estética** | Criar um mural que ajude a reunir informação relevante para a resposta ao problema dos irmãos elfos. Distinguir observação de interpretação. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | **GROUP MURAL**<br>(permitir aos/às estudantes familiarizarem-se com os novos conceitos, ilustrando-os) | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(averiguar o estado de espírito e a motivação dos alunos e das alunas) | **TOUCHSTONES**<br>(refletir sobre as conquistas da aula e manifestar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de translação da Terra, de existência de Estações do Ano e de sucessão dos dias e das noites são introduzidos e explorados no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, porém, são pouco revisitados. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

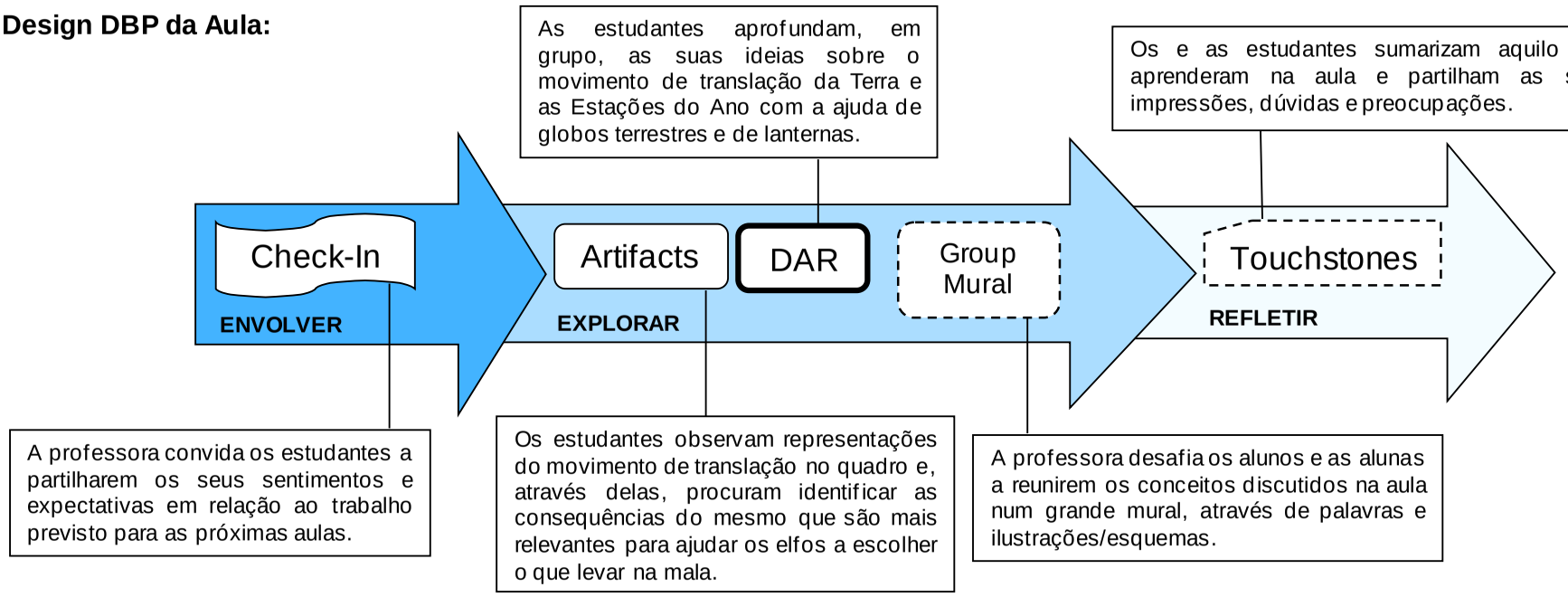
**Questão Essencial Secundária:** O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes?

Esta questão é acessível, pois explora o sentido de responsabilidade na preparação pessoal para "aventuras" – que os alunos e as alunas encontram quando têm de preparar as mochilas e os sacos de Educação Física para a escola, assim como para visitas de estudo ou outras atividades. Além disso, o facto de as personagens envolvidas serem um casal de irmãos com missões parecidas, mas com as suas peculiaridades, permitirá a alguns dos e das estudantes identificarem-se e refletirem sobre a sua relação com os seus irmãos. Esta questão essencial é também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo das consequências do movimento de translação da Terra.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos já têm um plano de viagem pronto. Dois irmãos elfos encontram-se a reunir os seus pertences nas suas malas pessoais, para levarem tudo o que precisam para a sua missão. O Eldar partirá para o Hemisfério Sul e a sua irmã, Elentari, para o Hemisfério Norte.
- **Obstáculo:** Os dois irmãos não fazem ideia do que hão de colocar nas suas malas. Sobretudo, não sabem que tipo ou quantidade de roupa levar.
- **Possíveis Soluções:** A turma irá sugerir aos dois irmãos o que levar nas suas malas para enfrentarem a viagem confortavelmente.
- **Resolução**: A turma irá escrever cartas aos dois irmãos com as suas sugestões.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: reunir o material necessário e abrir o PowerPoint e o *inovarALUNOS* no computador. Projetar o **diapositivo 1** e ajustar as luzes da sala.

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte I – Envolver (15 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale nos devidos lugares (esperar que entrem todos, junto à porta). Preparar o gorro falante.

1.2. Enquanto os alunos e as alunas se acalmam, ligar o projetor e apresentar o **diapositivo 2** do PowerPoint (Anexo 1), que diz "Missão 2". Espera-se que a turma fique curiosa para saber qual será a sua próxima missão. Escrever o sumário no quadro.

1.3. Confirmar que iremos *iniciar a segunda missão dos cientistas-Natal*. Alertar que, apesar disso, *a primeira missão só ficará completa quando entregarem os planos de distribuição para a entrega de presentes* na semana seguinte. Relembrar que podem colocar dúvidas a propósito do trabalho no final da aula ou através do Microsoft Teams.

1.4. Passar para o **diapositivo 3** e dizer que, antes de começarmos, teremos de fazer a contagem de cientistas-Natal, à semelhança do que já foi feito na primeira aula, numa dinâmica de **Ckeck-In**:

1.4.1. Um(a) de cada vez, quando chamados, os e as estudantes terão de completar a frase "*Hoje estou-me a sentir… porque…"* (apresentar **diapositivo 4**). Lembrar que se alguém não quiser responder pode passar a sua vez, dizendo "*Cientista nome; presente*".

1.4.2. Ir chamando os alunos e as alunas um a um e pedir para irem passando o gorro falante.

1.4.3. Registar as ausências e atrasos no caderno, para depois passar para o *inovarALUNOS*.

1.4.4. Após ouvir toda a gente, perguntar "*Depois do que ouvimos, acham que estamos prontos e prontas para conhecer a nossa primeira missão*?". Pedir que levantem os polegares para "sim", que os baixem para "não", e inclinem para "não sei". Apresentar **diapositivo 5**.

1.5. Salientar que, antes de saberem qual é a missão, precisam de conhecer dois elfos muito simpáticos.

1.6. Através dos **diapositivos 6 a 10**, explicar que *os dois irmãos ficaram responsáveis por distribuir presentes em diferentes hemisférios da Terra, tendo o Elmir ficado responsável por uma aldeia no hemisfério Norte e a Elentari por uma cidade no hemisfério Sul*.

1.7. Recorrer a um globo terrestre para clarificar que o hemisfério Norte se localiza "acima" da linha do equador e que o hemisfério Sul se encontra "abaixo". O importante é chamar novamente a atenção para a inclinação do eixo terrestre e do plano equatorial.

1.8. Recorrendo aos **diapositivos 11 a 12**, dar a conhecer o problema dos dois irmãos, que não sabem o que levar nas malas pessoais.

1.9. Com os **diapositivos 13 e 14**, explicar que a próxima missão dos cientistas-Natal será ajudar os dois irmãos a fazer as malas.

1.10. Salientar que, para os ajudar, primeiro teremos de explorar as consequências do movimento de translação.

1.11. Escrever o sumário: "Apresentação da Missão 2. Consequências do movimento de translação.".

**Parte II – Explorar: Artifacts + DAR (30 minutos):**

2.1. Pedir a alguém que se voluntarie para ir ao quadro fazer de Terra e simular o seu movimento de translação. Ficar a fazer de Sol.

2.2. Pedir ao voluntário ou à voluntária que repita o movimento segurando o globo terrestre.

**Parte II – Explorar (30 minutos - continuação):**

2.3. Corrigir o movimento do/a aluno/a, explicando que um movimento de translação é como se fosse um "arrasto" e que, por isso, a Terra anda à volta do Sol sem rodar ou "fazer curva". Exemplificar e pedir à turma que atente no eixo de rotação da Terra.

2.4. Deslocar-me até ao fundo da sala e exemplificar novamente o movimento, para garantir que toda a gente viu.

2.5. Pedir ao voluntário/a que repita o movimento junto ao quadro e pegar na lanterna para, desta vez, fazer de Sol com luz.

2.6. Dividir a turma em quatro grupos. Explicar que cada grupo terá de escolher *dois elementos para fazerem de Sol e de* Terra e simularem o movimento de translação da Terra e que os e as restantes terão de fazer observações.

2.7. Distribuir globos terrestres, lanternas e pedaços de plasticina pelos 4 grupos.

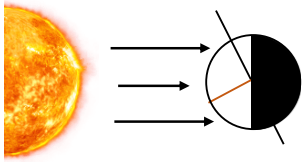
2.8. Pedir aos grupos que coloquem um peão de uma cor no hemisfério Norte, no Alasca, a representar o Elmir, e outro peão no hemisfério Sul, na Argentina, a representar a Elentari. Escrever no quadro **Elmir → Alasca (H. Norte)** e **Elentari → Argentina (H. Sul).**

2.9. Escrever "**Descrever**" no quadro, com uma cor de caneta, enquanto descobrem onde ficam o Alasca e a Argentina.

2.10. Chamar a atenção da turma e, com a ajuda de um globo terrestre e de uma lanterna, simular a situação de inverno no hemisfério Sul e verão no hemisfério Norte. Pedir aos grupos que recriem a situação e comentem o que observam.

2.11. Fazer perguntas como: *os dois hemisférios são iluminados de modo igual? Quando a Terra gira em torno do seu eixo de rotação, os dois peões são iluminados da mesma maneira ou há um que apanha luz durante mais tempo do que o outro?*

2.12. Escrever no quadro **Situação 1**, e desenhar um esquema que represente a situação (como o da direita →).



2.13. Percorrer a sala, ajudando os alunos e as alunas a ver que um dos peões é iluminado mais tempo que o outro.

2.14. Após consenso, escrever em baixo **H. Norte → mais iluminado**, **H. Sul → menos iluminado**.

2.15. Escrever "**Analisar**" em cima, ao lado do "Descrever", mas usar uma cor de caneta diferente para as notas.

2.16. Perguntar à turma *quais as consequências de o peão do hemisfério Norte ser iluminado mais tempo ao longo de uma rotação da Terra*.

2.17. Usar o peluche falante para moderar as respostas.

2.18. Lembrar que uma rotação completa da Terra corresponde a um dia terrestre e que, se o peão do hemisfério Norte é iluminado mais tempo, isso significa que os dias no hemisfério Norte são mais compridos (e as noites mais curtas) do que no hemisfério Sul.

2.19. Mostrar ainda - através do desenho se não for percetível no globo terrestre - que no hemisfério Norte os dias são mais compridos do que as noites, pois o peão passa mais tempo iluminado do que não iluminado.

2.20. Completar **H. Norte → mais iluminado → dias mais compridos do que as noites** e analogamente para o hemisfério Sul.

2.21. Perguntar se há mais alguma consequência. Ajudar, perguntando se *o facto de passar mais ou menos tempo iluminado pelo Sol durante o dia influencia a temperatura média no local*.

2.22. Confirmar que nos locais mais iluminados pelo Sol estará mais calor.

2.23. Completar **H. Norte → mais iluminado → mais calor** e analogamente para o hemisfério Sul.

**Parte II – Explorar (30 minutos - continuação):**

2.24. Perguntar *que Estação do ano será no hemisfério Norte se os dias são mais compridos e mais quentes*. *E no hemisfério Sul?*

2.25. Fazer uma chaveta ao lado das observações do hemisfério Norte e escrever "**Verão**" e no hemisfério Sul escrever "**Inverno**".

2.26. Repetir o procedimento, mas pedindo que simulem uma situação de equinócio.

2.27. Escrever no quadro **Situação 2**, e desenhar o esquema correspondente.

2.28. Chegar à conclusão de que a duração dos dias e das noites é bastante semelhante nos dois hemisférios.

2.29. Escrever no quadro **H. Norte e H. Sul → igualmente iluminados → dias com a mesma duração que as noites**.

2.30. Perguntar à turma *qual a estação do ano representada*.

2.31. Talvez alguém olhe para o livro e até descubra qual é, mas no geral os alunos e as alunas terão dificuldade em responder à questão. Desenhar um esquema da sucessão das estações do ano ao longo do movimento de translação, com o Sol no meio.

2.32. Alertar que no esquema o eixo de rotação possui sempre a mesma orientação, pois esta não se altera com o movimento de translação.

2.33. Desenhar o equinócio de março todo com sombra e o de setembro sem sombra, para entenderem que num deles a Terra está atrás e noutro está à frente do Sol no desenho.

2.34. Perguntar à turma *qual das situações no esquema é a situação 1 e qual é a situação 2*.

2.35. Desenhar uma seta que indique o sentido do movimento de translação.

2.36. Lembrar que já chegamos à conclusão de que no hemisfério Norte na situação 1 é verão, pelo que antes será primavera e depois outono.

2.37. Com base na conclusão anterior, identificar a estação do ano no hemisfério Norte da situação 2.

2.38. Sublinhar que é devido ao movimento de translação da Terra e à inclinação do seu eixo de rotação que os dois hemisférios são iluminados de modo diferente ao longo do ano (recorrendo ao esquema), levando à existência das Estações do ano.

2.39. Escrever as palavras *solstitium* e *aequinotctium* no quadro e perguntar à turma se as conhece.

2.40. Aludir à etimologia de **solstício** para explicar que se refere à altura do ano em que os dias atingem a duração máxima num hemisfério, sendo que no outro atingem a sua duração mínima.

2.41. Perguntar à turma em que situações do esquema é que temos solstícios e identificá-las escrevendo "solstício" ao lado.

2.42. Aludir à etimologia de **equinócio** para explicar que é a altura do ano em que o a duração dos dias e das noites é igual nos dois hemisférios.

2.43. Perguntar à turma em que situações do esquema é que estão representados solstícios e identificá-las escrevendo "solstício" ao lado.

2.44. Escrever as datas dos dois solstícios: **21 de junho** e **21 de dezembro** no quadro.

2.45. Pedir à turma que tente estimar em que altura do ano ocorrem os equinócios e chegar a "setembro e março".

**Etimologia:** A palavra solstício vem do latim *solstitium*, de sol e *statum* (estático), significando "sol imóvel", aludindo à aparente detenção do Sol. A palavra equinócio vem do latim *aequinoctium* de *aequus* (igual) e *nox* (noite), pois ocorre quando a duração dos dias e das noites são iguais.

**Parte II – Explorar (30 minutos - continuação):**

2.46. Escrever as datas dos dois equinócios: **21 de março** e **21 de setembro** no quadro.

2.47. Explicar à turma que irá agora resumir tudo o que foi visto num mural (**Group Mural**):

2.47.1. Informar que cada grupo receberá materiais para recriar o esquema que está no quadro e indicar, para cada fase do movimento de translação, as estações do ano no hemisfério Norte e no hemisfério Sul, assim como onde é que os dias e as noites são maiores e onde é que está mais calor (sublinhar elementos a representar no quadro, para não se esquecerem).

2.47.2. Pedir que destaquem especialmente a situação mais relevante para os irmãos elfos, que viajarão em dezembro.

2.47.3. Aconselhar a que dividam tarefas. Por exemplo, enquanto uma ou duas pessoas desenham o esquema, as outras escrevem nos Post-Its as descrições específicas de cada situação (duração dos dias e das noites, estações do ano e temperatura).

2.47.4. Distribuir uma cartolina e Post-Its por grupo.

2.47.5. Clarificar que só têm 10 minutos para completar a tarefa.

2.47.6. Circular pela sala para orientar os grupos e ajudar a esclarecer eventuais dúvidas.

2.48. Recolher os materiais (não se espera que estejam brilhantes e muito completos, o objetivo é que a turma reflita em conjunto sobre os assuntos).

2.49. Pedir a toda a gente que volte aos seus lugares habituais, desmontando os grupos.

2.50. Colar os murais na parede ou no quadro com fita cola de papel.

**Parte II – Conclusão (5 minutos):**

3.1. Convidar os alunos e as alunas a escolherem mentalmente um dos murais para emitirem um comentário sobre ele.

3.2. Dar dois minutos à turma para circular pela sala e observar os resultados finais dos outros grupos.

3.3. Aconselhar a tomarem nota do comentário que têm de fazer, para não se esquecerem.

3.5. Enquanto fazem as suas observações, escrever no quadro o **trabalho de casa**: fazer os exercícios das páginas 73,74 e 75 do manual.

3.4. Pedir que voltem todos aos seus lugares.

3.5. Selecionar um dos murais e pedir a quem tem comentários sobre ele que ponha o braço no ar.

3.6. Ir passando o peluche falante a quem se voluntaria para falar.

3.7. Repetir para os outros murais.

3.8. Lembrar que devem entregar o plano de distribuição de presentes na próxima aula.

**ANEXOS:**

1. PowerPoint – *Missão 2*
2. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 63-69). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Disciplina**: Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Lição nº:** 26
**Data:** 09/12/2022 (6ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Barrete de elfo. Post-its e fita cola de papel. Os trabalhos da aula anterior.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Interpretar as consequências do **movimento de translação da Terra** - nomeadamente as **Estações do Ano** e **a duração dos dias e das noites –** refletindo acerca da sua relevância para os dois irmãos elfos que se encontram a fazer as suas malas. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **CONSCIENCE ALLEY** (articular e expressar verbalmente os conhecimentos com vista à resolução do problema dos dois irmãos elfos) | **VISUAL MAPPING** (rever e mobilizar os conteúdos abordados na aula anterior, com suporte visual, em grupo, articulando-os com a situação-problema) |
| **Estética** | Trabalhar a capacidade de expressão escrita e de articulação dos conteúdos através da redação de uma carta destinada a um dos irmãos elfos. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | **WRITTING IN ROLE** (escrever uma carta persuasiva a um dos irmãos elfos) | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de trabalho em equipa. Desenvolver o sentido de responsabilidade. Refletir sobre as relações fraternas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **THUMBS** (aprimorar a capacidade de foco e de resolução de problemas em equipa) | **WORDS OF WISDOM** (refletir sobre as conquistas da aula e manifestar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de translação da Terra, de existência de Estações do Ano e de sucessão dos dias e das noites são introduzidos e explorados no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, porém, são pouco revisitados. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

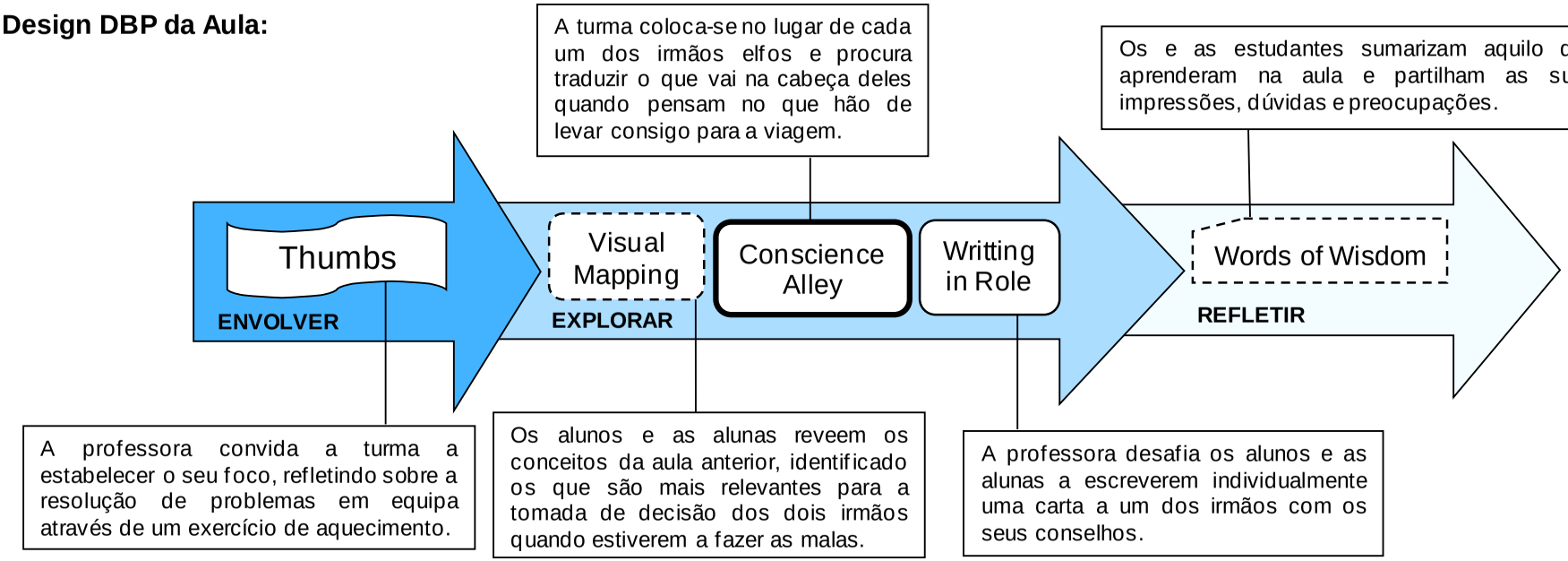
**Questão Essencial Secundária:** O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes?

Esta questão é acessível, pois explora o sentido de responsabilidade na preparação pessoal para "aventuras" – que os alunos e as alunas encontram quando têm de preparar as mochilas e os sacos de Educação Física para a escola, assim como para visitas de estudo ou outras atividades. Além disso, o facto de as personagens envolvidas serem um casal de irmãos com missões parecidas, mas com as suas peculiaridades, permitirá a alguns dos e das estudantes identificarem-se e refletirem sobre a sua relação com os seus irmãos. Esta questão essencial é também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo das consequências do movimento de translação da Terra.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos já têm um plano de viagem pronto. Dois irmãos elfos encontram-se a reunir os seus pertences nas suas malas pessoais, para levarem tudo o que precisam para a sua missão. O Eldar partirá para o Hemisfério Sul e a sua irmã, Elentari, para o Hemisfério Norte.
- **Obstáculo:** Os dois irmãos não fazem ideia do que hão de colocar nas suas malas. Sobretudo, não sabem que tipo ou quantidade de roupa levar.
- **Possíveis Soluções:** A turma irá sugerir aos dois irmãos o que levar nas suas malas para enfrentarem a viagem confortavelmente.
- **Resolução**: A turma irá escrever cartas aos dois irmãos com as suas sugestões.

**Design DBP da Aula:**



**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Questão Essencial:** O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes?

**Parte I – Envolver (10 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale nos devidos lugares (esperar que entrem todos, junto à porta).

1.2. Recolher os trabalhos de grupo da primeira aula (mapas de distribuição para a viagem).

1.3. Informar que hoje iremos resolver o problema dos dois irmãos elfos.

1.4. Escrever no quadro **Elmir → Alasca (H. Norte)** e **Elentari → Argentina (H. Sul).**

1.5. Explicar que iremos começar com uma atividade de aquecimento chamada "polegares" (**Thumbs**).

1.6. Pedir a todos que se levantem e que se alinhem lado a lado, por filas.

1.7. Convidar toda a gente a fechar a mão direita num polegar para baixo e a deixar a mão esquerda com a palma aberta, virada para cima.

1.8. Pedir que alinhem as palmas da mão esquerda debaixo do polegar da pessoa à esquerda (quem tiver).

1.9. Explicar que os polegares devem estar a apontar para a palma da mão da outra pessoa.

1.10. Explicar que o objetivo da atividade é tentar apanhar o polegar direito da outra pessoa com a mão esquerda, e ao mesmo tempo tentar salvar o seu próprio polegar à direita.

1.11. Informar que ambas as ações devem acontecer simultaneamente após uma contagem decrescente.

1.12. Perguntar se alguém tem alguma dúvida.

1.13. Experimentar uma primeira vez e perguntar como correu.

1.14. Repetir algumas vezes e, se houver tempo, repetir com as mãos trocadas.

**Parte II – Revisão (10 minutos):**

2.1. Iniciar a dinâmica de **Visual Mapping**:

2.1.1. Explicar que, para rever a matéria da última aula, toda a gente terá de escrever em post-its informações relevantes para ajudar os dois irmãos a escolherem o que levar para a sua viagem. Podem ser palavras ou esquemas.

2.1.2. Alertar que eles irão fazer a sua viagem durante o mês de dezembro.

2.1.3. Pedir que, depois de terminarem, *coloquem os seus post-its no quadro junto de outros post-its que achem mais parecidos*.

2.1.4. Dividir a turma ao meio e pedir que cada metade da turma coloque os seus post-its numa metade do quadro.

2.1.5. Explicar que quem acabar mais cedo ficará responsável por identificar grupos de post-its e por os organizar, podendo escrever no quadro.

2.1.6. Distribuir um post-it por cada um, circulando pelos lugares e verificando e anotando se o trabalho de casa foi feito, assim como as presenças.

2.1.7. Quando já toda a gente tiver colocado um post-it, convidar a turma a observar os resultados finais e a comentá-los.

2.1.8. Esclarecer eventuais dúvidas que tenham surgido.

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte II – Explorar (25 minutos):**

3.1. Informar que agora iremos fazer um pequeno drama (**Conscience Alley**).

3.2. Pedir à turma que se divida em dois grupos, um de cada lado da sala, frente a frente.

3.3. Explicar que para ajudar os dois irmãos a fazer as malas, precisamos de nos colocar na pele deles, para entender melhor as suas necessidades e dilemas. Assim, iremos ser as vozes da sua consciência.

3.4. Requisitar um voluntário para fazer de Elmir e lembrar que o Elmir irá viajar para o Alasca, no hemisfério Norte.

3.5. Pedir à turma que feche os olhos e imagine que tipo de coisas é que o Elmir precisará de levar consigo, *atendendo às características do dia no hemisfério Norte durante o mês de dezembro*.

3.6. Dizer que, à medida que o Elmir caminhar entre os dois grupos, as pessoas mais próximas terão de verbalizar os seus pensamentos.

3.7. Exemplificar dizendo, por exemplo, "*acho que é melhor levar umas meias quentes*" ou "*será que levo camisolas de manga curta ou comprida?",* mostrando que podem contribuir com afirmações ou questões.

3.8. Colocar o barrete no voluntário e indicar que avance, muito devagar, pelo meio da sala, entre as duas filas.

3.9. Infiltrar-me num dos grupos para dar ideias e ir seguindo as participações.

3.10. Contribuir com algumas intervenções para ajudar a esclarecer eventuais mentes mais confusas.

3.11. Repetir a atividade, pedindo a uma voluntária para ser a Elentari, que irá viajar para o hemisfério Sul.

3.12. Após cerca de 15-20 minutos, convidar toda a gente a regressar aos seus lugares.

3.13. Pedir que escolham um dos irmãos (a Elentari ou o Elmir), e lhes escrevam, individualmente, uma carta a dar conselhos para fazerem as suas malas (**Writting in Role**). Esclarecer que a carta pode ter esquemas e desenhos. Dar cerca de 5 minutos para a escreverem.

3.14. Antes de recolher as cartas, informar que durante o fim de semana terão de submeter uma pequena reflexão no Microsoft Teams. Será publicado um guião com as perguntas a que terão de responder (Anexo 2).

3.15. Explicar que a reflexão será para ajudar a refletir sobre os trabalhos que têm vindo a realizar e que, se gostavam de acrescentar alguma coisa à carta para os irmãos elfos, ou ao mapa da viagem, mas não conseguiram por qualquer motivo, podem acrescentá-lo na reflexão.

**Parte IV – Conclusão (5 minutos):**

4.1. Depois de recolher as cartas, pedir a alguém que escolha a questão de reflexão final da aula, entre as três: "Ao longo desta aula senti que…", "Esta aula fez-me pensar em…" e "Nesta aula aprendi que…". Ir passando o peluche falante a quem quiser responder.

4.2. Antes de irem embora, pedir que façam a reflexão, porque na segunda-feira vou aos CTT enviar os materiais da turma aos elfos e também lhes vou falar de cada um dos cientistas-Natal.

4.3. Lembrar que é importante que façam os exercícios do manual (a quem ainda não fez).

**ANEXOS:**

1. Grelha de Observação de Aula
2. Guião da Reflexão Semanal

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 69-75). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**:
Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 28
**Data:** 03/01/2023 (3ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Quadro e canetas de quadro. 1 Globo terrestre, lanterna. Manual de professora.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Resolver problemas que envolvem as consequências do **movimento de rotação da Terra -** nomeadamente a **sucessão dos dias e das noites** e o **movimento aparente do Sol -** através de uma discussão em grupo com a ajuda de esquemas e de um globo terrestre. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **DAR**<br>(utilizar o questionamento DAR durante a correção dos trabalhos de casa) | |
| **Estética** | Distinguir observação de interpretação. Organizar a correção dos trabalhos de casa no caderno de modo claro, para que sirva de consulta no futuro. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(refletir sobre aspetos a melhorar no trabalho com a turma durante o novo período) | **TOUCHSTONES**<br>(refletir sobre as conquistas da aula e identificar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de rotação da Terra e de pontos cardeais são introduzidos no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, o primeiro é pouco revisitado, mas o último é bastante explorado em História e Geografia de Portugal. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

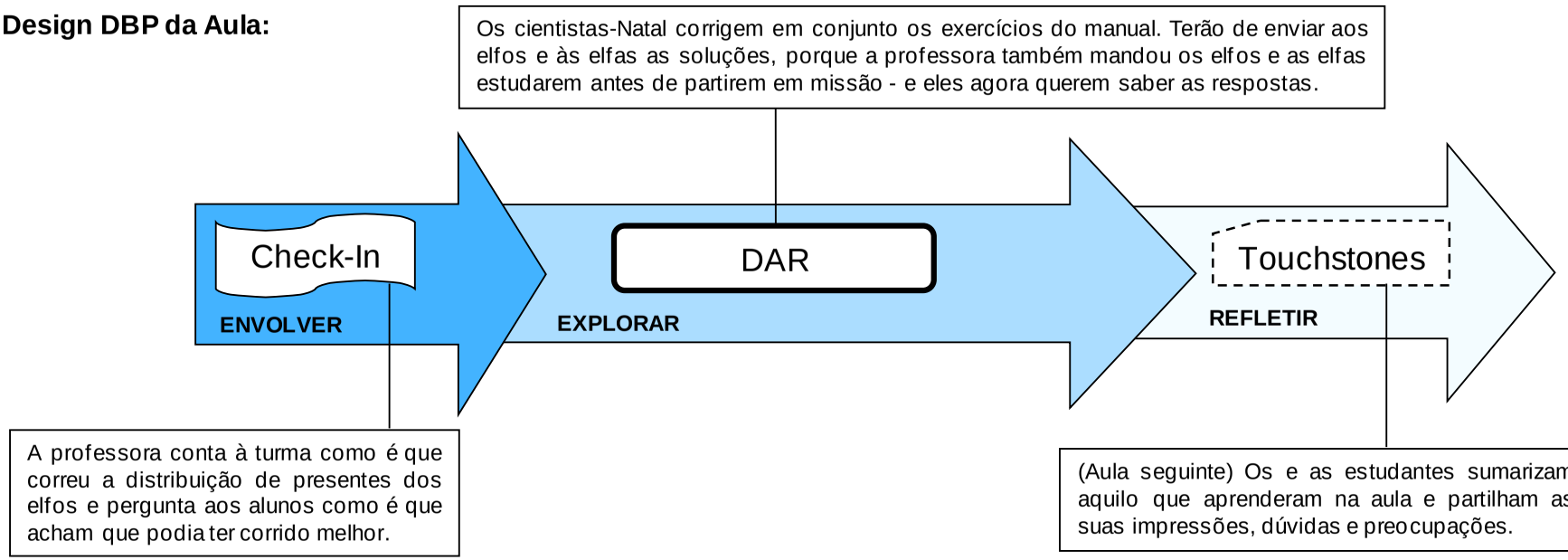
**Questão Essencial Secundária:** Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro?

Esta questão é acessível, pois alude ao espírito natalício, assim como à necessidade de gestão de tempo e de recursos – com que os alunos e as alunas se debatem no início do novo ciclo de ensino. É também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo do movimento de rotação da Terra e respetivas consequências.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos precisam de se organizar para distribuir os presentes de Natal.
- **Obstáculo:** Os elfos e as elfas não entendem como surgem e sucedem os dias e as noites.
- **Possíveis Soluções:** A turma precisa de ensinar alguns conceitos de Astronomia aos elfos e às alfas e de os ajudar a planear a sua viagem.
- **Resolução**: A turma elabora alguns postais informativos sobre o movimento de rotação da Terra e a sucessão dos dias e das noites, e prepara-lhes uma sugestão de plano de viagem. A turma também de enviar a correção dos exercícios do manual aos elfos e às elfas.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: reunir o material necessário e abrir o *inovarALUNOS* no computador.

**Questão Essencial:**
Como é que os elfos se devem organizar para entregarem todos os presentes no dia 25 de dezembro?

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte I – Introdução (10 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala. Escrever o sumário "Resolução de exercícios.".

1.2. Enquanto os alunos e as alunas se acalmam, tentar perceber se vieram mais ou menos animados do Natal.

**Parte II – Envolver (10 minutos):**

2.1. Contar à turma que a missão dos elfos não correu como esperado e foi uma trapalhada. Explicar que *alguns deles se perderam e que o Pai Natal teve de contactar as famílias de algumas crianças para lhes darem presentes por eles. Em alguns casos correu bem, mas houve algumas que ficaram sem presentes. Ao menos elas não ficaram tristes, porque perceberam que houve um problema técnico e, afinal de contas, o Natal não são só presentes. Enfim.*

2.2. Perguntar à turma como é que acham que os cientistas-Natal podiam ter ajudado melhor os elfos e as elfas (**Check-In**).

2.3. Lembrar que precisam de levantar o braço no ar para terem o gorro falante e darem a sua opinião.

2.4. Tomar notas e agradecer as intervenções.

2.5. Informar que a missão dos cientistas-Natal ainda não acabou, porque ainda os elfos e as elfas ainda precisam de ajuda em alguns aspetos.

2.6. Explicar que, antes do Natal, *a professora também tinha mandado os elfos estudarem Física e Química - para perceberem melhor as instruções dadas pelos cientistas -, e sugeriu-lhes que fizessem os exercícios do manual. Alguns deles fizeram os exercícios todos e pediram as soluções, pelo que iremos corrigi-los no quadro durante a aula de hoje.*

2.7. Avisar que no final da aula vou tirar fotografias aos exercícios corrigidos de alguns cadernos, para mandar aos elfos e às elfas por WhatsApp.

**Parte III – Explorar (30 minutos):**

3.1. Pedir à turma que abra o manual na **página 67**.

3.2. Pedir a um voluntário ou voluntária para ler a síntese, para ativarmos a nossa memória.

3.3. Interromper antes do penúltimo ponto. Ler esse ponto e, antes de ler o que está no quadro, chamar alguém para ilustrar, com a ajudar da lanterna as mudanças no comprimento da sombra e da inclinação dos raios solares ao longo do dia (usar questionamento **DAR**).

3.4. Ao ler o último ponto, clarificar que, se não fosse o movimento de rotação da Terra, o Sol não pareceria estar a mover-se e não haveria dias e noites como as conhecemos, nem a sombra mudaria ao longo do dia.

3.5. Ler em voz alta os exercícios e ir convidando pessoas a responderem desde o lugar.

3.6. Ir anotando as respostas no quadro. Escrever em cima "**Correção dos exercícios das Páginas 67-69 do manual**.".

3.7. Sugerir que passem a correção para o caderno, de preferência a caneta, para, quando forem estudar para o teste, ela se destacar.

3.8. Pedir a quem ainda não fez, que resolva, até à aula de sexta-feira, os **exercícios das páginas 74-76**, que os elfos também fizeram esses.

**ANEXOS:**

1. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 63-69). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**:
Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 29
**Data:** 06/01/2023 (6ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Quadro e canetas de quadro. 1 Globo terrestre, lanterna. 30x Impressão de esquemas das estações do ano. Manual de professora.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Resolver problemas que envolvem as consequências do **movimento de translação da Terra -** nomeadamente a existência das **Estações do Ano** e **a duração dos dias e das noites -** através de uma discussão em grupo com a ajuda de esquemas. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **DAR**<br>(utilizar o questionamento DAR durante a correção dos trabalhos de casa) | |
| **Estética** | Distinguir observação de interpretação. Organizar a correção dos trabalhos de casa no caderno de modo claro, para que sirva de consulta no futuro. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(averiguar o estado de espírito e a motivação dos alunos e das alunas no início da aula) | **TOUCHSTONES**<br>(refletir sobre as conquistas da aula e identificar dúvidas/preocupações) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os conceitos de movimento de rotação da Terra e de pontos cardeais são introduzidos no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Estudo do Meio. Ao nível do 2º Ciclo, o primeiro é pouco revisitado, mas o último é bastante explorado em História e Geografia de Portugal. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

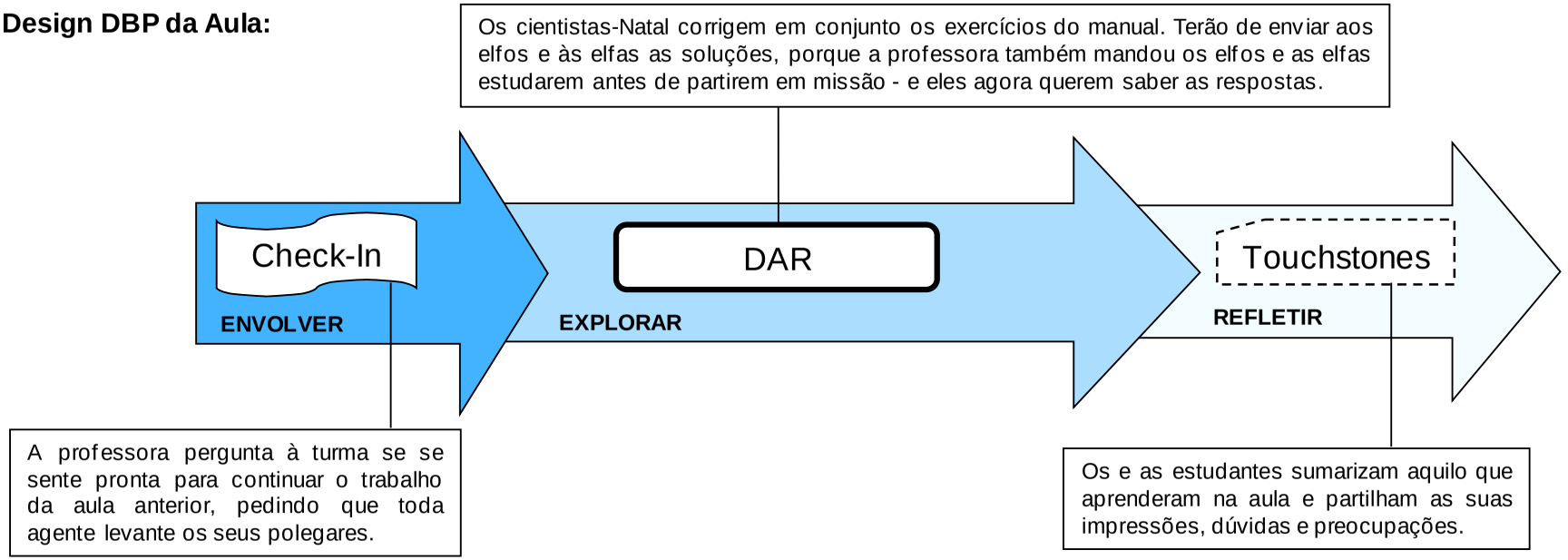
**Questão Essencial Secundária:** O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes?

Esta questão é acessível, pois explora o sentido de responsabilidade na preparação pessoal para "aventuras" – que os alunos e as alunas encontram quando têm de preparar as mochilas e os sacos de Educação Física para a escola, assim como para visitas de estudo ou outras atividades. Além disso, o facto de as personagens envolvidas serem um casal de irmãos com missões parecidas, mas com as suas peculiaridades, permitirá a alguns dos e das estudantes identificarem-se e refletirem sobre a sua relação com os seus irmãos. Esta questão essencial é também aberta, já que pode ser respondida de várias maneiras, apelando à criatividade; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo das consequências do movimento de translação da Terra.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos já têm um plano de viagem pronto. Dois irmãos elfos encontram-se a reunir os seus pertences nas suas malas pessoais, para levarem tudo o que precisam para a sua missão. O Eldar partirá para o Hemisfério Sul e a sua irmã, Elentari, para o Hemisfério Norte.
- **Obstáculo:** Os dois irmãos não fazem ideia do que hão de colocar nas suas malas. Sobretudo, não sabem que tipo ou quantidade de roupa levar.
- **Possíveis Soluções:** Além das cartas dos cientistas-Natal, a professora mandou os dois irmãos estudar e resolverem os exercícios do manual.
- **Resolução**: A turma terá agora de enviar a correção dos exercícios do manual aos irmãos elfos.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: desenhar previamente o esquema das estações do ano e abrir o *inovarALUNOS* no computador.

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Questão Essencial:**
O que é que os dois irmãos elfos devem levar na sua mala pessoal quando forem distribuir presentes?

**Parte I – Introdução (10 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala. Escrever o sumário: "Resolução de exercícios.".

1.2. Pedir aos alunos e às alunas que se sentem e passem o sumário à medida que vão entrando na sala.

**Parte II – Envolver (5 minutos):**

2.1. Perguntar à turma como é que se sente para continuar o trabalho da aula anterior (**Check-In**).

2.1.1. Indicar a gente que levante os polegares, que podem estar virados para cima, para o meio ou para baixo, para expressar o seu estado de espírito. Pedir esclarecimentos a alguém que se encontre menos bem disposto/a.

2.2. Informar que na próxima aula teremos uma nova missão, para resolver um mistério, mas que para já temos de acabar a correção dos TPC.

2.3. Avisar que no final da aula vou tirar fotografias aos exercícios corrigidos de alguns cadernos, para mandar aos elfos e às elfas – têm de estar bem bonitos e legíveis.

**Parte III – Explorar (30 minutos):**

3.1. Pedir à turma que abra o manual na **página 68**.

3.2. Começar a ler em voz alta os exercícios e ir convidando pessoas a responderem desde o lugar. Recomeçar de onde ficamos na aula anterior.

3.3. Ir anotando as respostas no quadro. Escrever em cima "**Continuação da correção dos exercícios das páginas 67-69 do manual**.".

3.4. Voltar a sugerir que passem a correção para o caderno de preferência a caneta, para, quando forem estudar para o teste, ela se destacar.

3.5. Quando terminarmos a correção do exercício da página 69, desafiar a turma a construir relógios de Sol, durante o fim de semana, de acordo com as instruções dessa página.

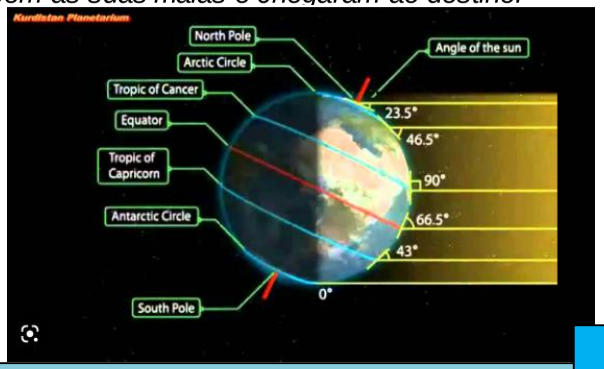
3.6. Informar que agora temos de corrigir os exercícios para *mandar aos dois irmãos elfos, que não sabiam a diferença entre as Estações do Ano no hemisfério Norte e no hemisfério Sul. Contar que, pelo menos, os dois irmãos elfos fizeram muito bem as suas malas e chegaram ao destino.*

3.6. Pedir que abram o livro na **página 74**.

3.8. Ler em voz alta os exercícios e ir convidando pessoas a responderem desde o lugar.

3.9. Ir anotando as respostas no quadro. Escrever "**Correção dos exercícios das páginas 74-76 do manual**.".

3.10. Distribuir esquemas (anexo 1), quando chegarmos à pergunta 3, que ilustrem a variação da inclinação dos raios solares durante as várias estações do ano (figura à direita). Explicar que durante as estações do ano intermédias (outono e primavera), o Sol incide a 90º no Equador e por isso ilumina de igual modo os dois hemisférios. Incluir uma versão análoga à da figura à direita para uma dessas situações.



**Parte III – Explorar (30 minutos - continuação):**

3.11. Prosseguir com a resolução das questões, aconselhando o recurso ao esquema.
3.12. No final, pedir que colem os esquemas no caderno diário e, enquanto o fazem, circular pelos lugares.
3.13. Tirar fotografias a algumas correções, e anotar quem tem feito e quem não tem feito os trabalhos de casa.

**Parte IV – Refletir (5 minutos):**

4.1. Para finalizar pedir a alguém que escolha uma questão de reflexão, iniciando a dinâmica **Touchstones**.
4.2. Indicar à pessoa que responda à pergunta, amasse o papel e o atire a outra pessoa que também queira responder, e assim sucessivamente.
4.3. Antes de saírem, relembrar que têm como trabalho de casa construir um relógio de Sol e colar e enfeitar os esquemas no caderno.

**ANEXOS:**

1. Esquema das Estações do Ano
2. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 63-76). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**:
Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 32
**Data:** 10/01/2023 (3ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Computador e projetor. Cartões (Sol, Terra e Lua). 60x Retângulos de papel.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Entender o conceito de **eclipse solar e eclipse lunar** através da simulação com o corpo (ou observação, a partir do lugar, da representação dos colegas). Distinguir os **eclipses total, penumbral e parcial da Lua** e os e**clipses total, parcial e anular do Sol**, através da interpretação de imagens. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **DAR**<br>(descrição e análise de esquemas representativos dos vários tipos de eclipses) | **MOON, EARTH, SUN… ELCIPSE**<br>(rever e aprofundar a temática dos eclipses através de representações com recurso ao corpo) |
| **Estética** | Desenhar uma ilustração de um eclipse, criando um quadro para o Rodolfo. Desenvolver a perceção geométrica do percurso da luz solar durante um eclipse. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência através de reflexões guiadas. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(averiguar o estado de espírito e a motivação dos alunos e das alunas) | **GROUP MURAL**<br>(construir um quadro com várias representações dos vários tipos de eclipses) |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, os alunos não tiveram contacto com a temática dos eclipses. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **introduzir** conceitos e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento, atendendo a que a turma já está familiarizada com os movimentos de translação e de rotação da Terra, e com as suas respetivas consequências.

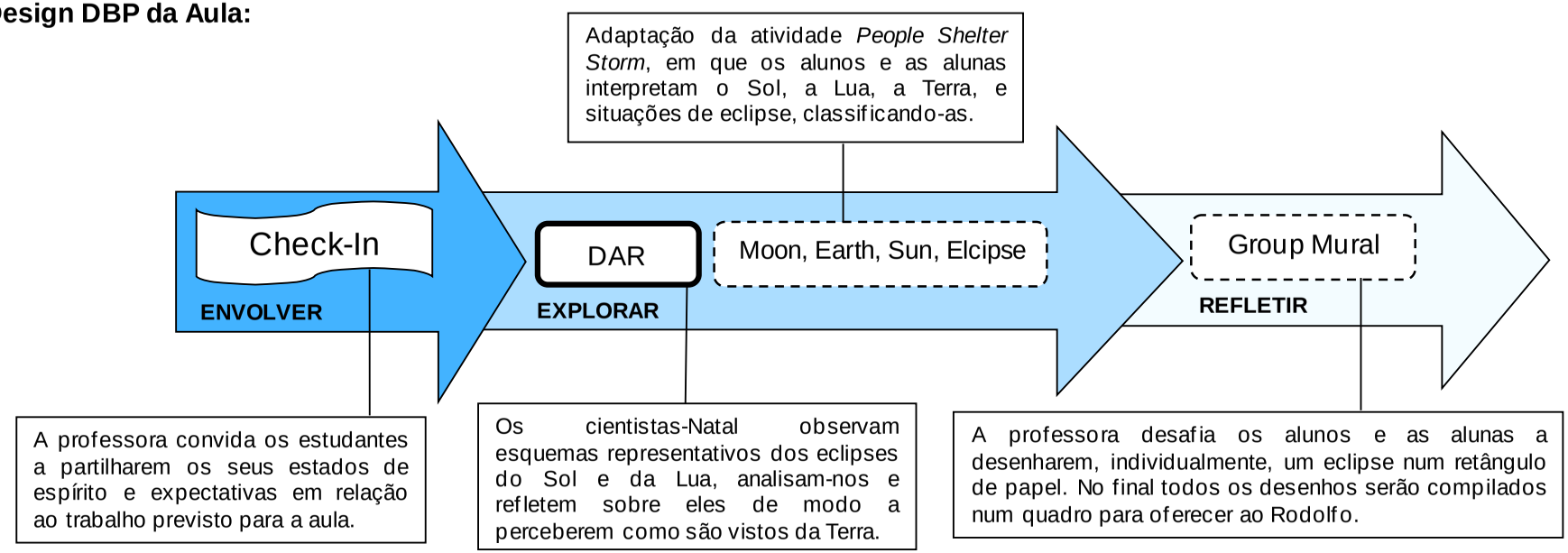
**Questão Essencial Secundária:** Como é que uma prenda pode ajudar o Rodolfo a entender o que são eclipses?

Esta questão é acessível, pois recorda o espírito natalício e incentiva os alunos e as alunas a refletirem sobre como é possível aprender a partir de materiais e meios diferentes. É ainda aberta, já que permite uma diversidade razoável de respostas; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo dos eclipses do Sol e da Lua.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** O Pai Natal, adoentado, estava sentado à lareira com as suas renas, a consolá-las por não poderem voar no Natal. Prometeu-lhes que que em abril, depois da confusão da distribuição de presentes, irá levá-las a Portugal para verem o eclipse total do Sol numa quinta do Alentejo.
- **Obstáculo:** O Rodolfo, capitão das renas, ficou muito confuso e envergonhado, porque não percebe o que são eclipses, nem do Sol nem da Lua.
- **Possíveis Soluções:** As outras renas decidiram oferecer um presente ao Rodolfo para o ajudar a entender como funcionam os eclipses.
- **Resolução**: Os cientistas-Natal irão preparar o presente para as renas entregarem ao Rodolfo.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: abrir o *inovarALUNOS* no computador e preparar a apresentação (anexo1).

**Questão Essencial:**
Como é que uma prenda pode ajudar o Rodolfo a entender o que são eclipses?

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte I – Introdução (10 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala. Escrever o sumário: "Apresentação da Missão 3. Eclipses do Sol e da Lua.".

1.2. Pedir aos alunos e às alunas que se sentem e passem o sumário à medida que vão entrando na sala.

**Parte II – Envolver (5 minutos):**

2.1. Projetar diapositivo 1 do PowerPoint – Missão 3: Eclipses da Lua (anexo 1).

2.2. Perguntar à turma se se sente preparada para mais uma missão-Natal (**Check-In**).

2.2.1. Pedir aos alunos e às alunas que demonstrem, com os polegares, como se sentem (polegar para cima, para baixo ou para o meio).

2.2.2. Perguntar a quem se encontra menos positivo se quer partilhar com a turma os motivos para isso.

2.3. Através dos **diapositivos 2 e 3**, contar à turma que, em dezembro, o Pai Natal, adoentado, estava sentado à lareira com as suas renas, a consolá-las por não poderem voar no Natal. Prometeu-lhes que que em abril, depois da confusão da distribuição de presentes, irá levá-las a Portugal para verem o eclipse total do Sol numa quinta do Alentejo.

2.4. No **diapositivo 4**, explicar que, no meio da conversa, O Rodolfo, capitão das renas, ficou muito confuso e envergonhado, porque não percebe o que são eclipses, nem do Sol nem da Lua.

2.5. No **diapositivo 5**, anunciar que as renas decidiram oferecer um presente ao Rodolfo para o ajudar a entender como funcionam os eclipses.

2.6. Apresentar a missão 3, recorrendo aos **diapositivos 6 e 7**, clarificando que a turma irá fazer o presente para as renas darem ao Rodolfo, já que elas pediram ajudar aos cientista-Natal, para o presente ficar bem feito.

2.7. Realçar que, antes de fazer o presente, teremos de garantir que toda a equipa percebe de eclipses.

**Parte III – Explorar (30 minutos):**

3.1. No **diapositivo 8**, mostrar que os eclipses da Lua ocorrem quando a Terra se encontra entre o Sol e a Lua e impede que a luz do Sol ilumine a Lua completamente, como geralmente acontece em fase de Lua Cheia. Explicar brevemente o porquê de ser Lua Cheia.

3.2. Pedir a dois voluntários/as que me ajudem a simular uma situação de eclipse da Lua. Eu fico com o cartão da Terra e os dois voluntários serão o Sol e a Lua (dar-lhes os cartões). Eu impeço a Lua de ver o Sol. Aproveitar para mostar que há situações, no mesmo alinhamento (Sol-Terra-Lua) em que não consigo esconder a Lua e não ocorre eclipse. Informar que essa situações estão mais detalhadas no manual.

3.3. Agradecer aos/às ajudantes e convidá-los/as a regressarem ao lugar.

3.4. No **diapositivo 9**, explicar que, se a Terra impede que o Sol ilumine toda a Lua, estando esta na zona mais escura da sua sombra, o eclipse diz-se total. Explicar que, apesar de não haver luz do Sol a iluminar diretamente a Lua, a refração dos raios solares na atmosfera da terra faz com que alguns acabem por iluminar a Lua (fazer um desenho para ilustrar).

3.5. No **diapositivo 10**, mostrar que num eclipse parcial apenas uma parte da Lua se encontra na umbra, pelo que se deixa de ver apenas essa parte dela. Explicar que nesta circunstância a luz refratada pela Terra não incide tanto na Lua.

**Parte III – Explorar (30 minutos - continuação):**

3.6. No **diapositivo 10**, mostrar que num eclipse parcial apenas uma parte da Lua se encontra na umbra, pelo que se deixa de ver apenas essa parte dela. Explicar que nesta circunstância a luz refratada pela Terra não incide tanto na Lua.

3.7. No **diapositivo 11**, informar que quando a Lua está na parte mais clara da sombra da Terra há um eclipse penumbral, mas é muito difícil de observar, porque a sombra é mais clara.

3.8. No **diapositivo 12**, explicar que o eclipse do Sol acontece quando é a Lua que faz sombra para a Terra. Chamar novamente dois voluntários/as ao quadro para ajudar a simular a situação.

3.9. No **diapositivo 13**, mostrar que há zonas da Terra (umbra) que ficam sem luz solar durante o eclipse do Sol, outras que ficam só menos iluminadas (penumbra) e ainda outras que não são afetadas.

3.10. Com o **diapositivo 14**, mostrar que às vezes, se a Lua estiver mais afastada da Terra, não consegue esconder o Sol totalmente, dando-se um eclipse anular.

**Parte IV – Refletir (5 minutos):**

4.1. Afirmar que já sabemos o suficiente sobre eclipses para construirmos a prenda para o Rodolfo.

4.2. Transitar para o **diapositivo 15** explicar que cada pessoa ficará responsável por desenhar um tipo de eclipse num retângulo, incluindo nele o nome do eclipse e a sua identificação, e que depois se irão juntar todos os desenhos num póster. Distribuir os retângulos.

**ANEXOS:**

1. PowerPoint – *Missão 3*: Eclipses da Lua
2. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 77-86). LEYA EDUCAÇÃO.

[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

# PLANO DE AULA

Profª. Bruna Dias

**Ano de Escolaridade:** 7º ano | **Turma**: A.F
**Domínio:** Espaço
**Subdomínio**: A Terra, a Lua e as forças gravíticas

**Questão Essencial Global:**
Como é que a Astronomia pode salvar o Natal?

**Disciplina**:
Físico-Química
**Ano letivo**: 2022/2023

**Lição nº:** 33
**Data:** 13/01/2023 (6ª Feira)
**Duração**: 50 minutos

**Material:** Computador e projetor. Canetas de quadro. Vídeo: Fases da Lua.

**Espaço**: Sala de aula convencional.

| ÁREAS | GRANDES IDEIAS | ORIENTAÇÕES CURRICULARES | ESTRATÉGIAS DE EXPLORAÇÃO | ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| **Académica** | Representar e descrever os **movimentos de rotação e de translação da Lua**, interpretando um esquema e ouvindo as indicações da professora. Familiarização com a aparência das **fases da Lua** para o hemisfério Norte e para o hemisfério Sul. | **Aprendizagens Essenciais: Físico-Química - 7ºano**<br>• Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua: sucessão dos dias e das noites, estações do ano, fases da Lua e eclipses.<br>**Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Saber científico, técnico e tecnológico<br>• Raciocínio e Resolução de Problemas | **THIS SETTING NEEDS**<br>(rever e aprofundar a temática dos eclipses através de representações com recurso ao corpo)<br>**VISUAL MAPPING 1**<br>(representar a aparência das fases da Lua para o hemisfério Norte) | **VISUAL MAPPING 2**<br>(desenhar as fases da Lua como são vistas no hemisfério Sul, comparando com a sua aparência no hemisfério Norte) |
| **Estética** | Criar uma representação que traduza o movimento de rotação e o movimento de translação da Lua, interpretando um esquema. Ordenar e representar as fases da Lua nos dois hemisférios. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Pensamento Crítico e Criativo<br>• Sensibilidade Estética e Artística | | |
| **Afetiva** | Adequar o comportamento em contexto de cooperação e de partilha de ideias. Desenvolver a autoconsciência. | **Competências do Perfil dos Alunos:**<br>• Desenvolvimento Pessoal e Autonomia<br>• Relacionamento Interpessoal<br>• Consciência e Domínio do Corpo | **CHECK-IN**<br>(averiguar o estado de espírito e a motivação dos alunos e das alunas) | |

**Posição dos/as Estudantes no Ciclo Instrucional:** De acordo com as Aprendizagens Essenciais, as fases da Lua são introduzidas no 3º. ano de escolaridade, na disciplina de Estudo do Meio, no domínio *Natureza*. A turma já está familiarizada com os conceitos de movimento de rotação e de translação. Deste modo, o objetivo global da sequência pedagógica é **rever** os conceitos anteriores e desafiar a turma a **expandir** e operacionalizar o seu entendimento.

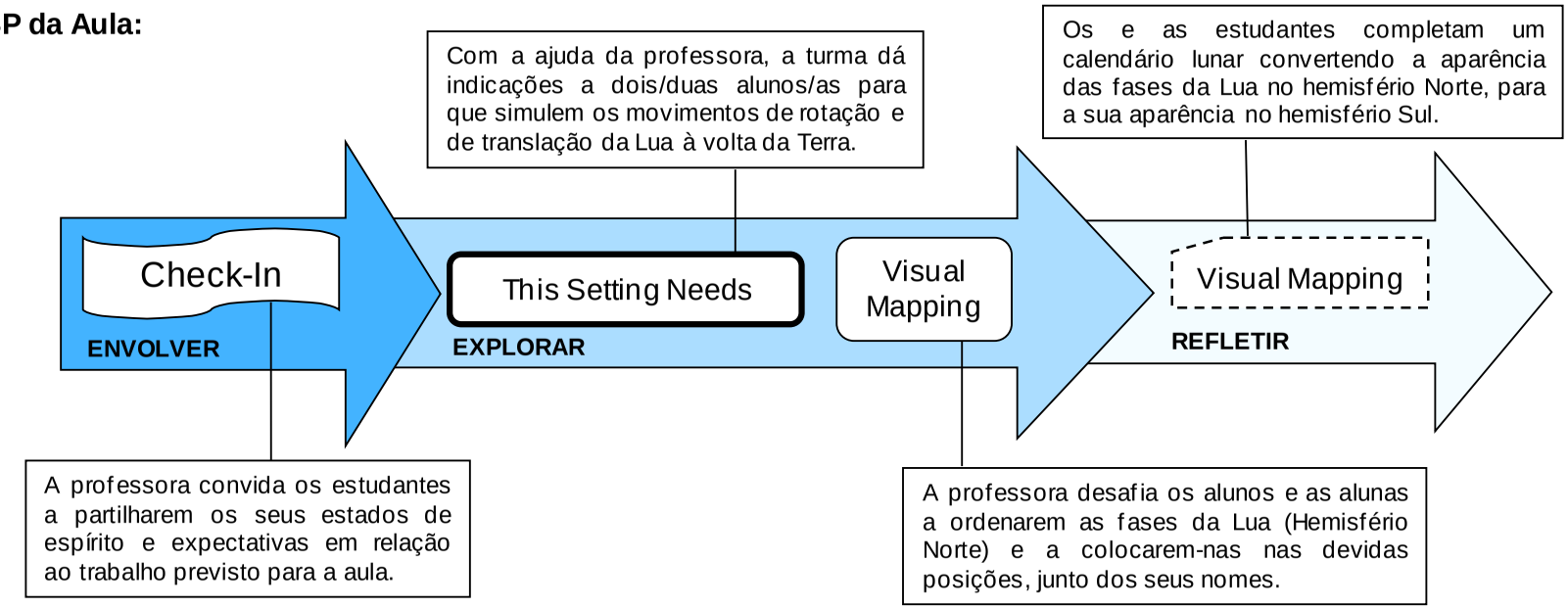
**Questão Essencial Secundária:** Como é que a Lua pode ajudar os elfos e as elfas a contarem os dias?

Esta questão é acessível, pois alude ao espírito natalício e incentiva a consciência temporal, assim como a observação do céu – relacionando aquilo que se passa no céu com a passagem do tempo na Terra. É ainda aberta, já que permite uma diversidade razoável de respostas; e aplicável, permitindo a articulação com o estudo das fases da Lua e dos eclipses.

**Acontecimentos-Chave para Promoção do Diálogo:**

- **Problema:** Os elfos e as elfas não dispõem de telemóvel e geralmente perdem-se na contagem dos dias. O Pai Natal disse-lhes que podiam observar a Lua sempre que se sentirem inseguros, recorrendo ao calendário lunar.
- **Obstáculo:** Os elfos e as elfas não percebem a diferença entre o calendário lunar para o Hemisfério Norte e para o Hemisfério Sul.
- **Possíveis Soluções:** A turma de cientistas-Natal irá ajudá-los/as a traduzir um calendário do Hemisfério Norte para o Hemisfério Sul.
- **Resolução**: A turma completará um calendário lunar.

**Design DBP da Aula:**



**Antes da aula**: abrir o *inovarALUNOS* no computador e preparar a apresentação (anexo1).

**Questão Essencial:**
Como é que a Lua pode ajudar os elfos e as elfas a contarem os dias?

**DESCRIÇÃO DA AULA:**

**Parte I – Introdução (10 minutos):**

1.1. Esperar que a turma se instale na sala. Escrever o sumário: "Fases da Lua. Apresentação da Missão 4".

1.2. Pedir aos alunos e às alunas que se sentem e passem o sumário para o caderno à medida que vão entrando na sala.

1.3. Recolher os trabalhos de casa (desenhos dos eclipses) e tomar nota de quem não os fez.

**Parte II – Envolver (10 minutos):**

2.1. Através do **diapositivo 1**, mostrar onde vai passar o eclipse solar de 2023 e perguntar-lhes se Portugal vai ser afetado.

2.2. No **diapositivo 2**, explicar aos cientistas-Natal que ocorreu um equívoco, e afinal o Pai Natal e as renas irão viajar para a Indonésia.

2.3. Informar que foi (ou será) colocado no blog das dúvidas brilhantes um *post* que explicará quais os próximos eclipses visíveis em Portugal nos próximos anos, a sua duração e qual será a sua aparência.

2.4. Com os **diapositivos 3, 4 e 5**, explicar que a próxima e última missão dos cientistas-Natal será construir um calendário lunar.

2.5. Perguntar à turma como se sente para embarcar na sua última missão (versão polegares do **Check In**).

**Parte III – Explorar (25 minutos):**

3.1. Projetar o **diapositivo 5**. Explicar que a Lua, à semelhança do que acontece com a Terra à volta do Sol, também apresenta um movimento de translação, mas à volta da Terra. Indicar que esse movimento tem a duração de **27 dias e 7 horas** (escrever no quadro).

3.2. Mostrar à turma o vídeo Fases da Lua, até ao minuto 1:18. Aos 0:33 fazer pausa para realçar por que é que a face da Lua voltada para a Terra é sempre a mesma.

3.3. Voltar o **diapositivo 5** e pedir a dois voluntários ou voluntárias para irem ao quadro fazer de Terra e de Lua (**This Setting Needs**).

3.4. Explicar que a turma terá de dar indicações à Terra e à Lua para que consigam reproduzir os movimentos de rotação e de translação da Lua.

3.5. Ter em atenção que a Terra terá de dar cerca de 27 voltas antes de a Lua lhe dar uma volta completa, e que a Lua terá sempre a mesma face voltada para a Terra. Exemplificar a decomposição do movimento da Lua em movimento de translação e de rotação.

3.6. Desafiar ainda a que representem a inclinação do movimento de translação da Lua.

3.7. Mostrar o resto do vídeo, pausando para realçar o modo como a Lua é vista na Terra.

3.8. Ir registando no quadro as quatro fases da Lua à medida que elas vão aparecendo no vídeo, juntamente com os respetivos nomes.

3.9. Informar que se diz que a Lua é mentirosa no hemisfério Norte, porque quando o quarto é crescente tem a forma de D e não de C.

3.10. Desafiar a turma a ordenar as fases da Lua, começando com uma fase diferente, para realçar o seu carácter cíclico.

3.11. Perguntar à turma quanto tempo é que decorre até a Lua voltar ao mesmo ponto e repetir uma fase.

**Parte II – Explorar (25 minutos - continuação):**

3.13. Assinalar no esquema das fases da Lua a duração de um ciclo lunar e explicar que é possível construir um calendário atendendo às fases da Lua. Mostrar, com o **diapositivo 7**, o calendário lunar de 2023.

3.14. Mostrar o resto do vídeo até ao minuto 2:54.

3.15. Desenhar quatro quadrados, debaixo das fases da Lua do hemisfério Norte, para as fases da Lua no hemisfério Sul.

3.16. Chamar alguém ao quadro e desafiar a pessoa a ver as fases da Lua de cabeça para baixo, pedindo que mostre como devemos completar o nosso calendário simplificado com as fases da lua no hemisfério Sul.

**Parte III – Refletir (5 minutos):**

3.17. Desafiar toda a turma, como trabalho de casa, a ver as fases da Lua do hemisfério Norte de cabeça para baixo.

3.18. Indicar também que resolvam os exercícios das **páginas 84, 85 e 86 do manual**.

**ANEXOS:**

1. PowerPoint – Missão 4 – Fases da Lua
2. Grelha de Observação de Aula

**BIBLIOGRAFIA:**


[1] Cavaleiro, M. N., & Beleza, M. D. (2021). *Físico-Química 7.º ano, Manual do Professor* (pp. 77-86). LEYA EDUCAÇÃO.

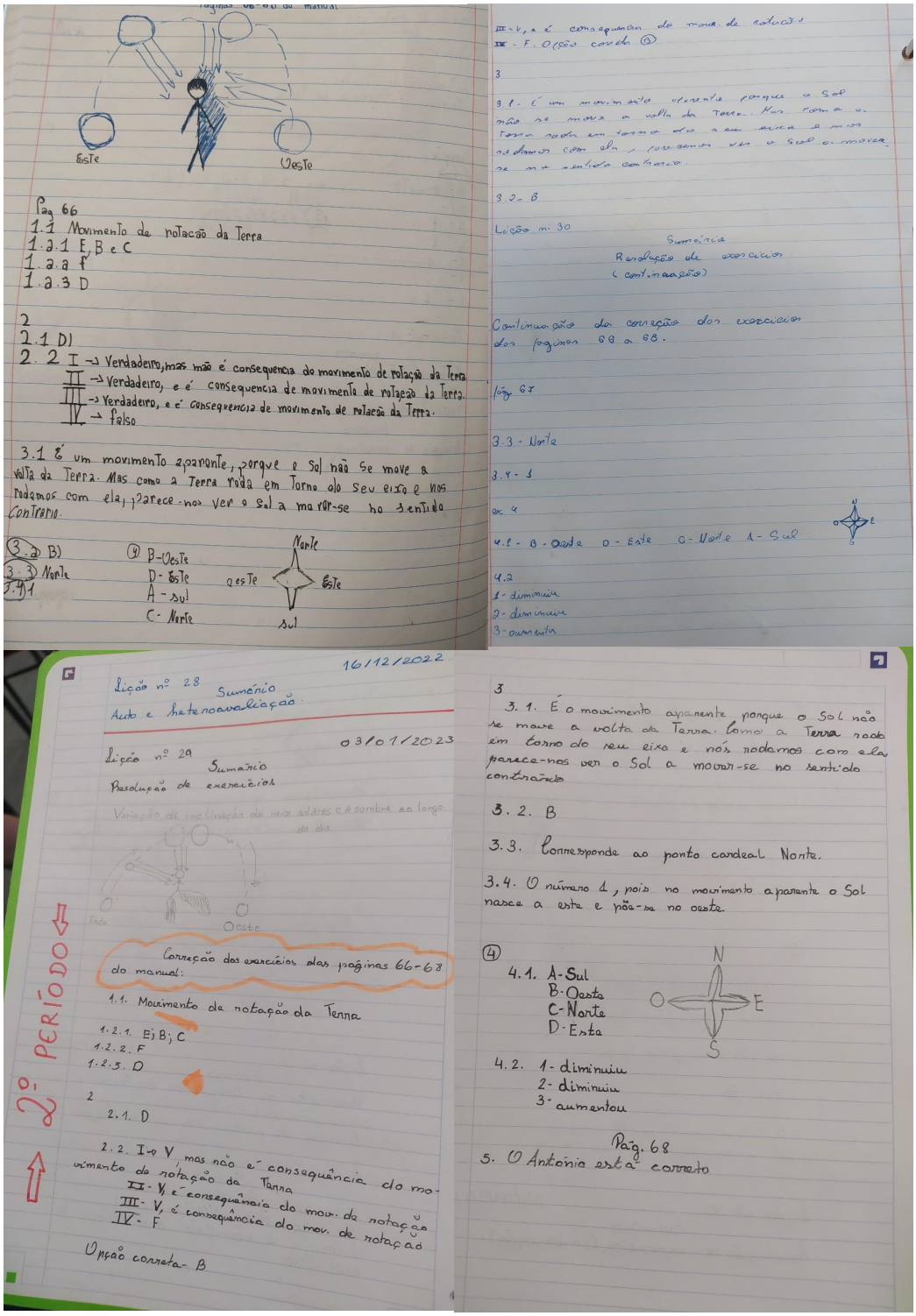
[2] Dawson, K., & Lee, B. (2018). *Drama-based Pedagogy: Activating Learning Across the Curriculum (Theatre in Education)*. Intellect Ltd.

[3] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico*. http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

[4] Direção-Geral da Educação. (2022). *Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario

[5] Martins, G., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V., (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação (DGE).

## Fotografias dos Cadernos Diários



Este

Oeste

Pag 66
1.1 Movimento de rotação da Terra
1.2.1 E, B e C
1.2.2 F
1.2.3 D

2
2.1 D)
2.2 I → Verdadeiro, mas não é consequencia do movimento de rotação da Terra
II → Verdadeiro, e é consequencia de movimento de rotação da Terra.
III → Verdadeiro, e é consequencia de movimento de rotação da Terra.
IV → falso

3.1 É um movimento aparente, porque o Sol não se move à volta da Terra. Mas como a Terra roda em torno do seu eixo e nós rodamos com ela, parece-nos ver o Sol a mover-se no sentido contrário.

3.2 B)
3.3 Norte
3.4 1

④ B-Oeste
D-Este
A-Sul
C-Norte

Norte
Oeste
Este
Sul

III - V, e é consequencia do movimento de rotação
IV - F. Opção correta ⑧

3

3.1 - É um movimento aparente porque o Sol não se move à volta da Terra. Mas como a Terra roda em torno do seu eixo e nós rodamos com ela, parecemos ver o Sol a mover-se no sentido contrário.

3.2 - B

Lição nº 30
Sumário
Resolução de exercícios
(continuação)

Continuação da correção dos exercícios das páginas 66 a 68.

Pág 67

3.3 - Norte

3.4 - 1

ou 4

4.1 - B - Oeste D - Este C - Norte A - Sul

4.2
1 - diminuiu
2 - diminuiu
3 - aumentou

16/12/2022

Lição nº 28
Sumário
Auto e heteroavaliação.

03/01/2023

Lição nº 29
Sumário
Resolução de exercícios

Variação da inclinação dos raios solares e a sombra ao longo do dia

Este
Oeste

2º PERÍODO

Correção dos exercícios das páginas 66-68 do manual:

1.1. Movimento de rotação da Terra

1.2.1. E; B; C
1.2.2. F
1.2.3. D

2

2.1. D

2.2. I - V, mas não é consequência do movimento de rotação da Terra
II - V, é consequência do mov. de rotação
III - V, é consequência do mov. de rotação
IV - F

Opção correta - B

3

3.1. É o movimento aparente porque o Sol não se move à volta da Terra. Como a Terra roda em torno do seu eixo e nós rodamos com ela parece-nos ver o Sol a mover-se no sentido contrário

3.2. B

3.3. Corresponde ao ponto cardeal Norte.

3.4. O número 1, pois no movimento aparente o Sol nasce a este e põe-se no oeste.

④

4.1. A - Sul
B - Oeste
C - Norte
D - Este

N
O
E
S

4.2. 1 - diminuiu
2 - diminuiu
3 - aumentou

Pág. 68

5. O António está correto

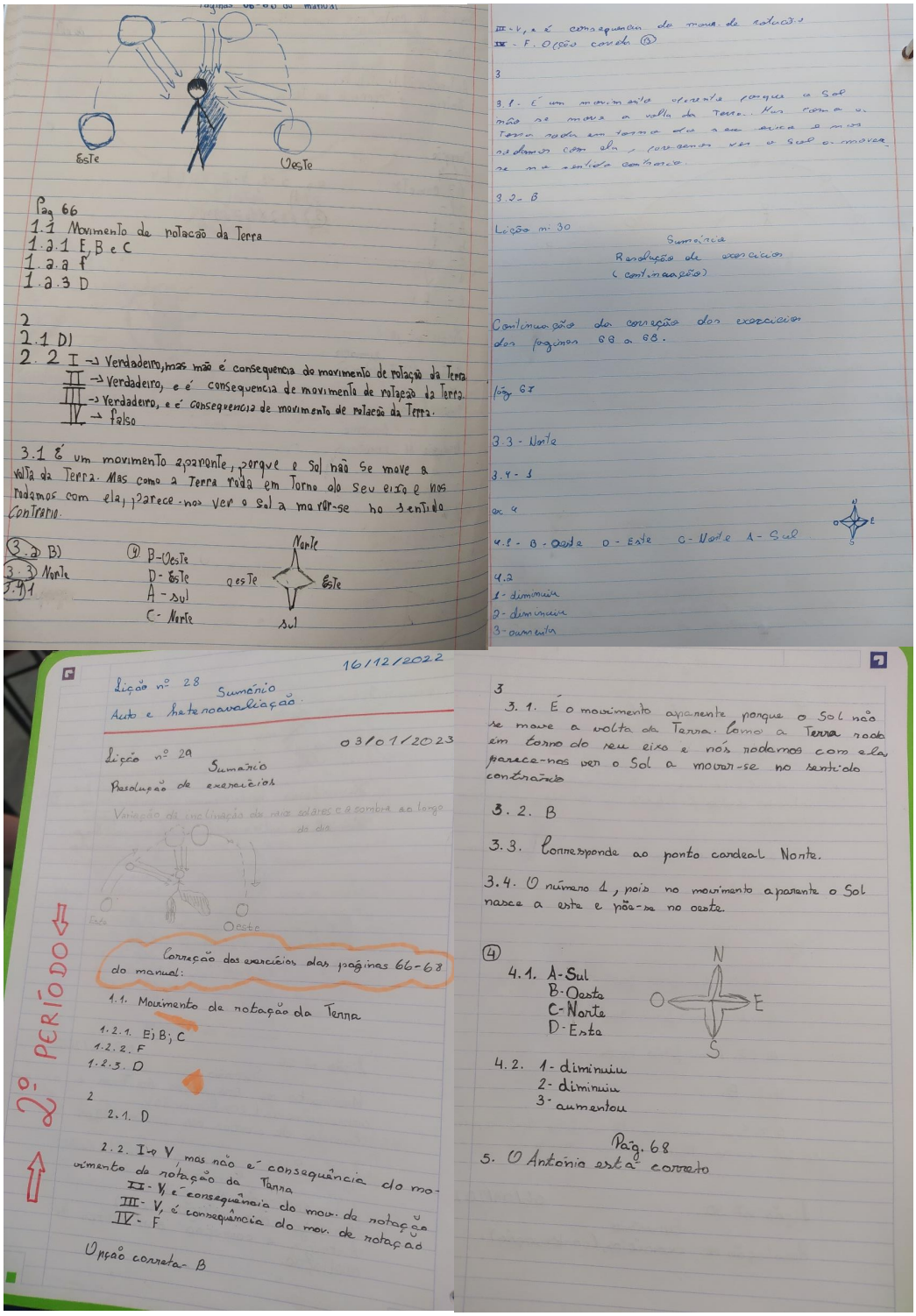



**Figura 8:** Fotografias dos cadernos diários tiradas na aula 6, em 6 de janeiro de 2023.

## Ficha-Resumo

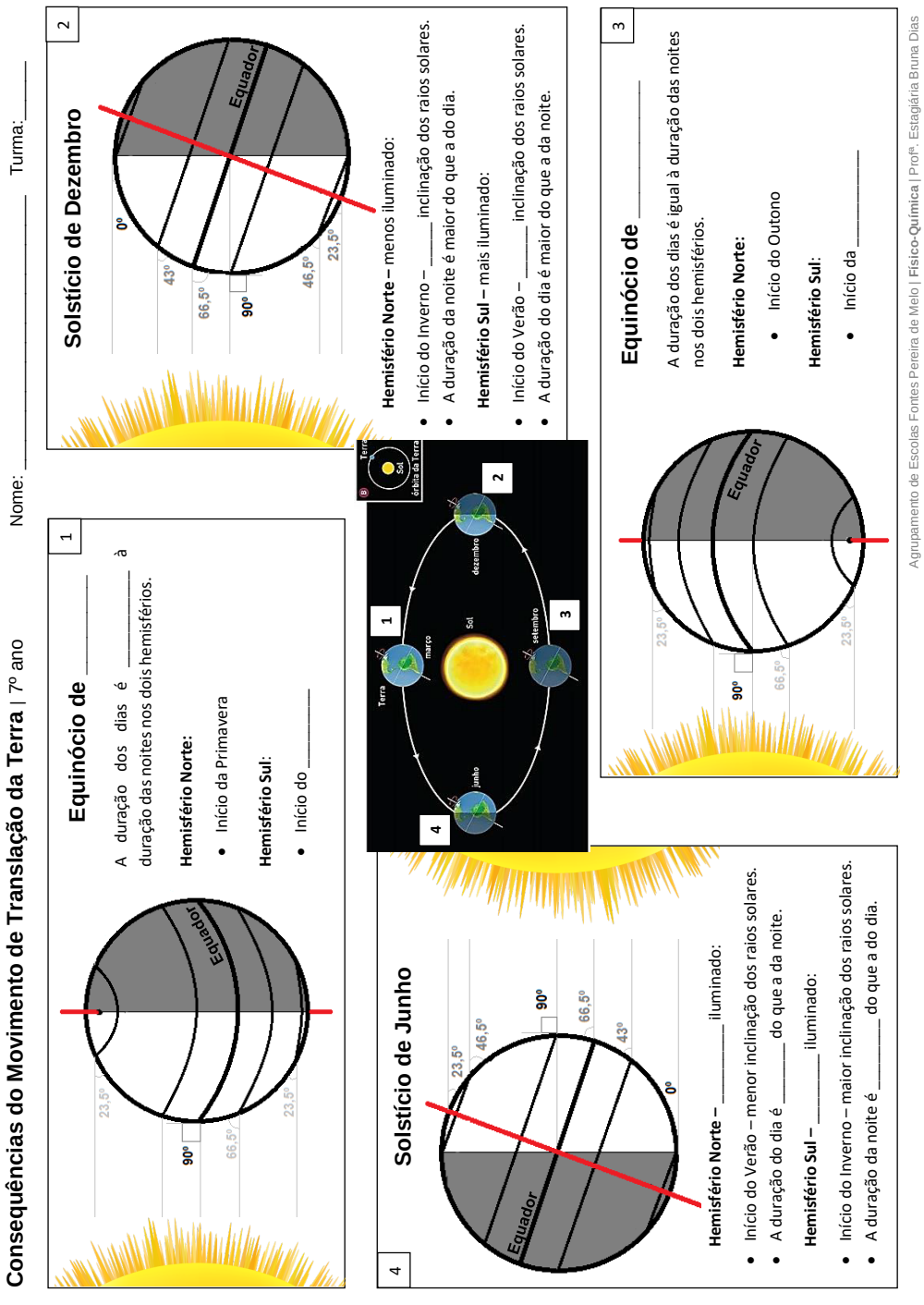
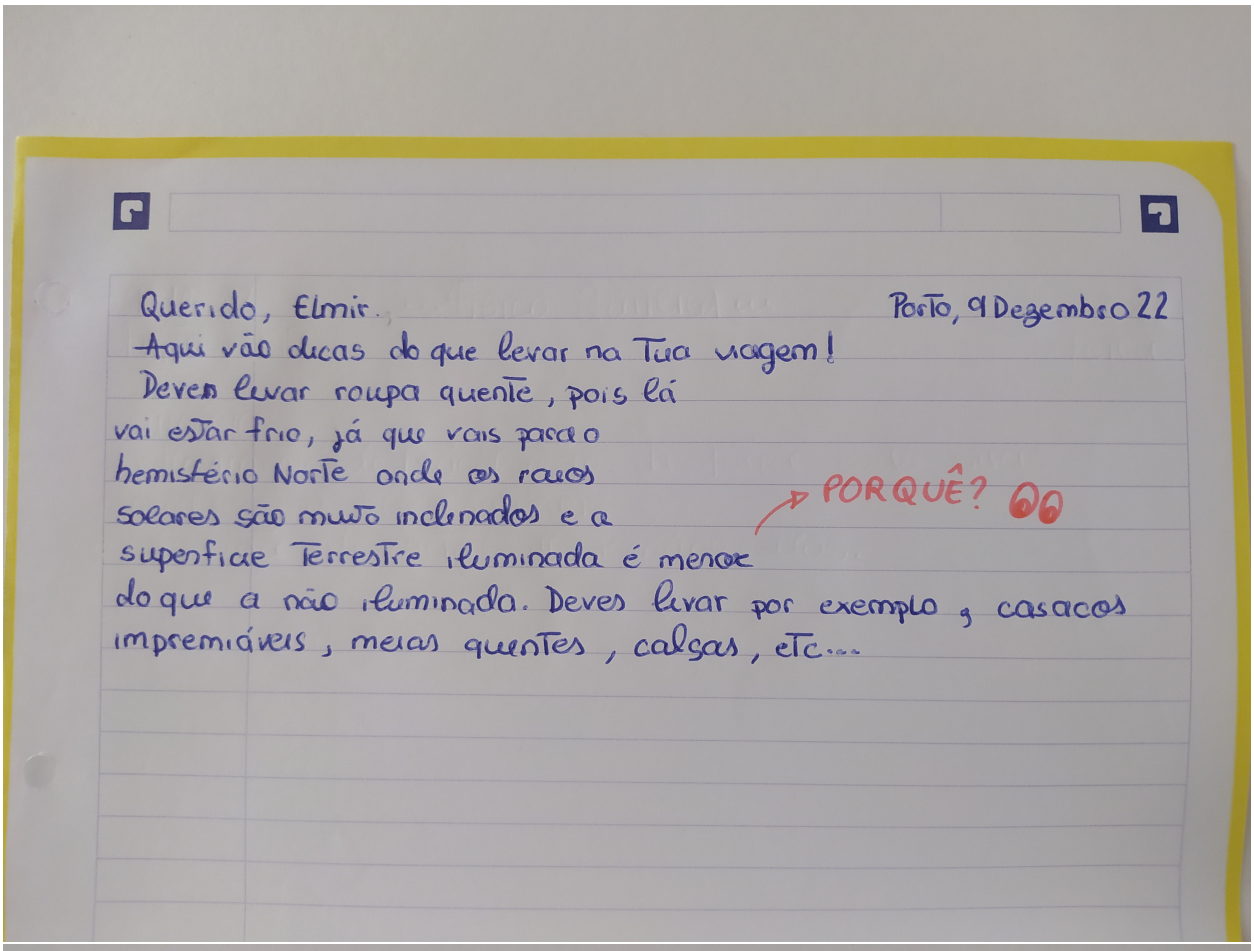



**Figura 9:** Ficha-resumo sobre as consequências do movimento de translação da Terra explorada na aula 7, no dia 9 de janeiro de 2023.

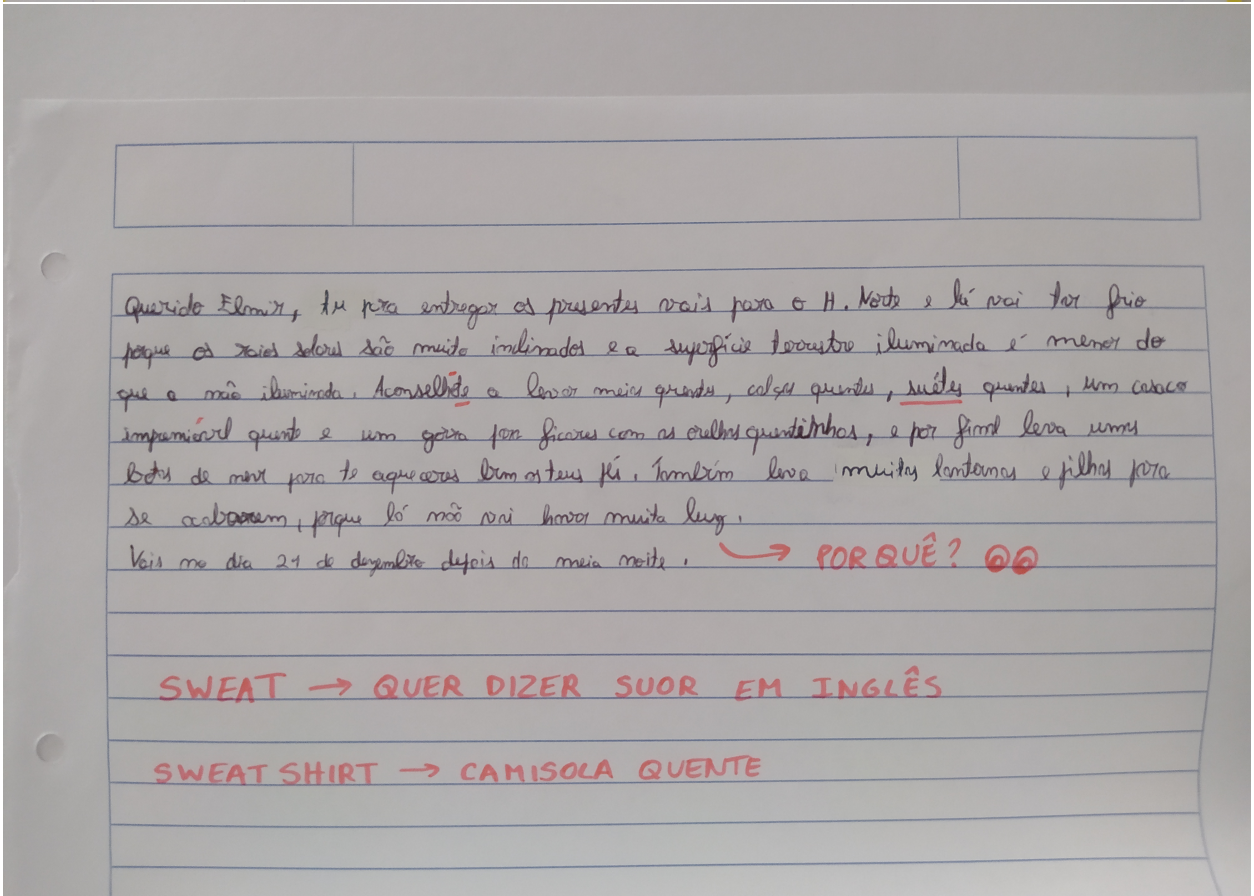
**Cartas aos Irmãos Elfos**



Querido, Elmir. Porto, 9 Dezembro 22

Aqui vão dicas do que levar na Tua viagem!
Deves levar roupa quente, pois lá vai estar frio, já que vais para o hemisfério Norte onde os raios solares são muito inclinados e a superfície Terrestre iluminada é menor do que a não iluminada. Deves levar por exemplo, casacos impremiáveis, meias quentes, calças, etc...

POR QUÊ? OO



Querido Elmir, tu para entregar os presentes vais para o H. Norte e lá vai ter frio porque os raios solares são muito inclinados e a superfície terrestre iluminada é menor do que a não iluminada. Aconselho a levar meias grandes, calças quentes, suéter quentes, um casaco impermeável quente e um gorro para ficares com as orelhas quentinhas, e por fim leva umas botas de neve para te aqueceres bem nos teus pés. Também leva muitas lanternas e pilhas para se orientares, porque lá não vai haver muita luz.
Vais no dia 24 de dezembro depois da meia noite.

POR QUÊ? OO

SWEAT → QUER DIZER SUOR EM INGLÊS

SWEAT SHIRT → CAMISOLA QUENTE

Porto, 09-12-2022

Caro Elentari,

As roupas que poderas usar pode ser uma camiseta, um short e um chinelo pois no hemisferio sul e verão então os raios solares são pouco inclinados, o dia é maior do que a noite e os locais próximo do polo sul não tem noite → PORQUÊ?

Não precisa de iluminação pois no verão o hemisferio sul o dia é maior do que a noite



Porto . 09. dezembro. 22

Olá Elmir tens que levar roupas de frio como por exemplo casaco impermiavel, calças de lã, casacos bem quentes, levar ele também sei que vocês gostam porquê, então vou dizer o porquê é porque aqui no meu país é inverno então aconselho pedir pra trazer roupa de frio. → PORQUÊ?

Também queria pedir pra trazer uma lanterna porque na estação do ano que vamos fica mais tempo de noite e também pilhas pra lanterna

Olá! querida Elentari, daqui fala a cientista Lara e a minha missão é ajudar-te a distribuir presentes no hemisfério sul!

Terás que levar um roupinha confortável e fresca, pois vai estar um ambiente quente, e um dia ensolarado!

Fico feliz por te ajudar e desejo-te um Feliz Natal para ti e para o teu irmão!

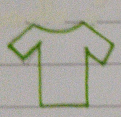
Boa sorte!

PORQUÊ?

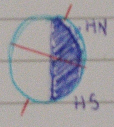
9 / 12 / 2022

Querida Elentari,

Para a tua "viagem" ao Hemisfério Sul deves levar roupa fresca e leve porque vai estar calor e vais suar. Vai estar muito calor porque no hemisfério Sul, os raios solares são pouco inclinados e a superfície terrestre iluminada é maior do que a não iluminada.







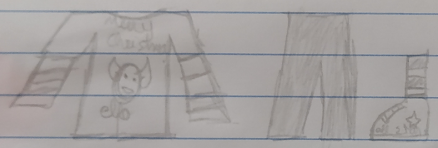

E COMO VAI SER A DURAÇÃO DO DIA?

Cada para o irmão diz:

1º Roupa — Elmir → N Norte

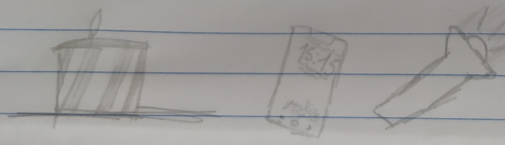
1º Iluminação — Elentoli → H sul

Querida Elmir, Deverias levar umas calças, talvez um moletom e umas Botas ou ténis, porque no Hemisfério norte é o início do inverno. Podes pedir ao Elentoli já que ele não irá precisar.



Talvez seja melhor levares uma lanterna ou algo que ilumine, Por ex: vela, telemóvel, etc..

Já que vai estar De noite será necessário.



PORQUÊ?

VAI ESTAR SEMPRE NOITE?

Porto, 9/12/22

Querida Elentoli,

hoje vou dar-te algumas informações que te vão dar jeito quando viajares para o Hemisfério Sul.

Então, primeiramente aviso-te que vai estar calor, pois onde vais estar (Hemisfério Sul) está a passar-se o Solistício de Verão.

Aconselho-te então a levares roupas frescas e um calçado confortável para te sentires bem no teu percurso.

PORQUÊ?

Lá também vai estar bastante luz, pois casa do Sol, então acho que não precisas de levar lanterna.

Beijinhos, espero que tenha ajudado!

Querido Elmer

Porto, 9 dezembro 2022

Eu sou um dos cientistas ajudantes do Pai Natal, e estou-te a enviar esta carta para te avisar que vais entregar presentes em sítios onde faz frio, pois estás no hemisfério Norte, e em alguns sítios, vai só ser de noite, porque a inclinação da Terra não o permite.

Também vais precisar de PORQUÊ?

Vais precisar de lanternas, pois vais andar às escuras. Vários polares, camisolas térmicas, gorros, meias, botas e luvas pois, se não ficas doente, e não consegues ajudar ninguém.

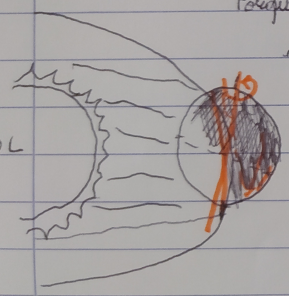
Querido Elmer como vais para o hemisfério norte (Alasca) vais estar frio porque a Terra encontra-se face ao sol, no hemisfério norte, os raios solares são muito refletidos e a superfície terrestre iluminada é menor do que a não iluminada por isso vais ter que levar roupas quentes como: casacos, gorros, luvas camisolas quentes, casacos quentes e calças quentes.

como os dias são mais curtos e noites longas vais ter que levar lanternas

→ PORQUÊ? 😊

Querido Elmir ~~hoje vim~~ queria vir recomendar o que pôr na sua mala pois o senhor Elmir vai para um sítio frio e quero recomendar o necessário.

Porque no hemisfério norte estamos no inverno e os raios solares são muito inclinados e a superfície terrestre não iluminada é maior que a iluminada, o dia é maior que a noite (no hemisfério Norte).




A NOITE É MAIOR DO QUE O DIA NO INVERNO

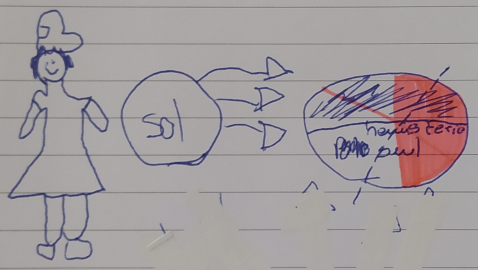
Querido Elmir, para a tua viagem deves levar roupa quente, porque como vais estar no hemisfério Norte, lá está inverno e a superfície terrestre iluminada é menor do que a não iluminada, também deves levar uma lanterna, porque lá é mais escuro e os dias são menores que a noite, inclusive nos locais mais próximos do pólo Norte, os raios solares não chegam. Boa Sorte para a viagem!

PORQUÊ?

Elentari

Querida

- Elentari eu recomendo que leves roupa de verão T-shirts e calcoes muita muita agua para onde tu vais esta muito calor e é por isso que te recomendo levares tudo o que te disse Boa sorte amiga.




ESPERO QUE JÁ SAIBAS FAZER-ME UM DESENHO MAIS CLARO...

9/12, Porto 2022

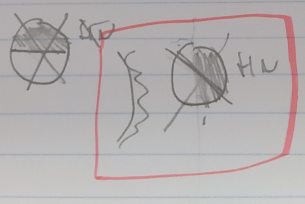
Querida Elentari,

Hoje irei te dizer oque levar pra tua viajem de acordo pro sitio onde vais. Então podes levar uma roupa fraca porque vai tar muito calor, lá vai estar muito sol então vai ter muita luz.

PORQUÊ? @@

9/12/2022

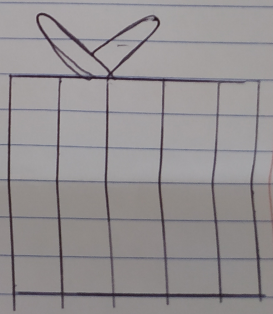
Olá meu querido amigo Elmir espero que estejas bem para entregar os presente no Natal eu hoje estou a escrever-te esta carta para te aconselhar a roupa para levares como vais para o Hemisfério Norte, e aí vais estar frio porque é Inverno Levar eu aconselho-te a levar roupas quentinhas: Gorro (Nike mais acomelhável), calças de ganga e de fato de treino (Nike), camisola de manga comprida da North face e um polo da North face (para condizer), meias quentinhas e grossas e para calçares ou umas botas ou umas AIR FORCES, como vai estar maior parte do tempo escuro (noite) porque estamos no inverno tens que levar uma lanterna super iluminosa, e mais um cachecol. Espero que te tenha ajudado !! BOM NATAL




Caro elmir;
No Tua mochila ~~precisarares~~ precisas de Ter meias grosas, ~~lanTerna~~ cachecol, roupa quenTe e luvas!!
- porque?
porque o aquecimento da superficie TerresTre é muiTo baixa, o Sol permanece ~~mais~~ Tempo ~~as~~sima do horizonTe e os raios solares são mais inclinados. MENOS
- Irei precisar de mais algo?
Sim, phecisarás de uma lanTerna para as noiTes escuras e-
- Já chega é muiTa coisa!!
ok então chau
- chau
Calma falTa os presenTes!!

PORQUÊ?

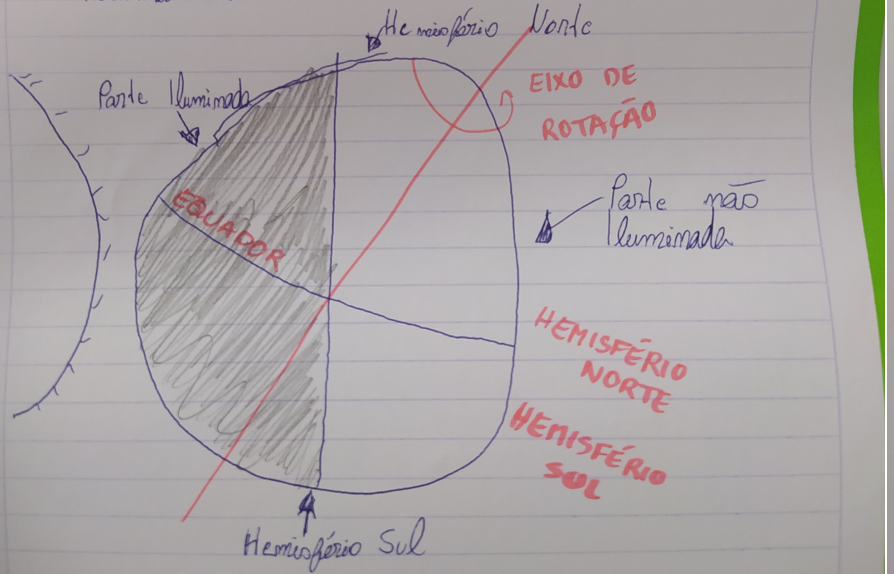
PORQUÊ?



Boas, Elmin Quiqui a saber que vais viajar com tu e a tua irmã que vão entregar os presentes logo quero te ajudar a fazer a mala.

Tendo em conta que vais para o hemisfério norte vais estar mais frio pois é inverno por isso leva roupa quente para não passares frio, como quispor para a chuva, casacon de pele e leva meias a dobrar e ~~duas~~ duas.

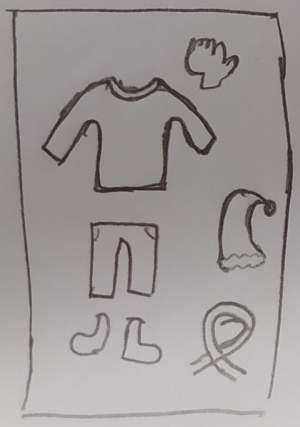
É mais como lá é inverno a duração dos dias é mais curta por isso leva lanternas ou algo para te iluminar à noite.



Querido Elmis envio-lhe esta carta para dizer o que deve levar e fazer, tem que levar uma roupa muito quente porque irá entregar os presentes desejados das pessoas à 00:00 tem que levar umas calças muito quentes de fato de treino uma ~~sweta~~ SWEAT e um casaco umas bota umas meias de algodon um boné de natal quente e umas luvas e um cascol, vais entregar os presente no H. Norte desejo-te uma boa noite e que todos as crianças que fiquem muito felizes.

↳ CACHECOL

Roupa



MUITO BEM

Assi: (

cantito )

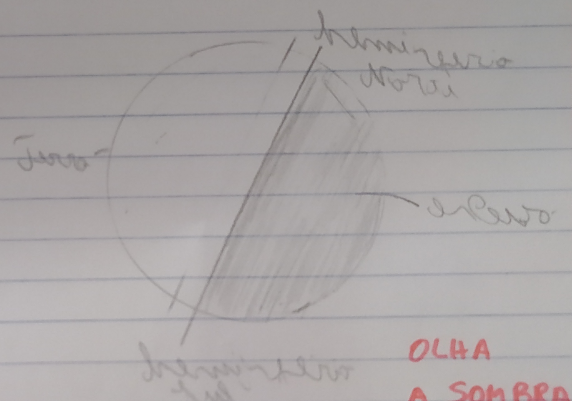
☺

Caro Elmin,
Venho por este meio ajudá-lo a entregar os presentes no hemisfério norte e vou dar algumas dicas para isso.
No hemisfério norte é melhor levares um casaco e se não tiveres rouba à Elentori que ela não vai precisar, também é bom levares umas meias bem grossas, tu vais ~~[illegible]~~ ter de andar pelo hemisfério norte à noite, então recomendo levares uma lanterna e tem cuidado, pois vai estar muito frio, até porque vais estar no hemisfério norte enquanto decorre o solstício de inverno o que faz os raios solares serem muito inclinados, fazendo a superfície terrestre iluminada ser muito menor que a não iluminada, ou seja vais ter de trabalhar no escuro, o que leva a concluires que o dia vai ser menor que a noite.
Abraços, Cientista

Porque é que no solstício de inverno os raios são muito inclinados?
(DESENHO...)

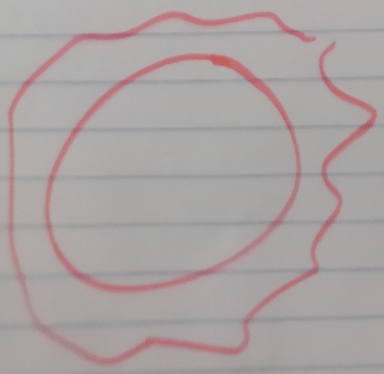
Elmar

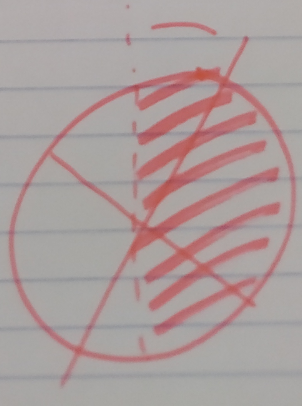
Olá Elmar no teu recado para o hemisfério Norte devias trazer [illegible] muito quente porque no hemisfério Norte vais estar muito frio porque vais estar inverno e aí costuma estar frio ok? Ou sol.
Também é boa ideia trazeres casacos bons e roupa porque vai estar muito frio




OLHA A SOMBRA ...

QUERIAS DESENHAR:



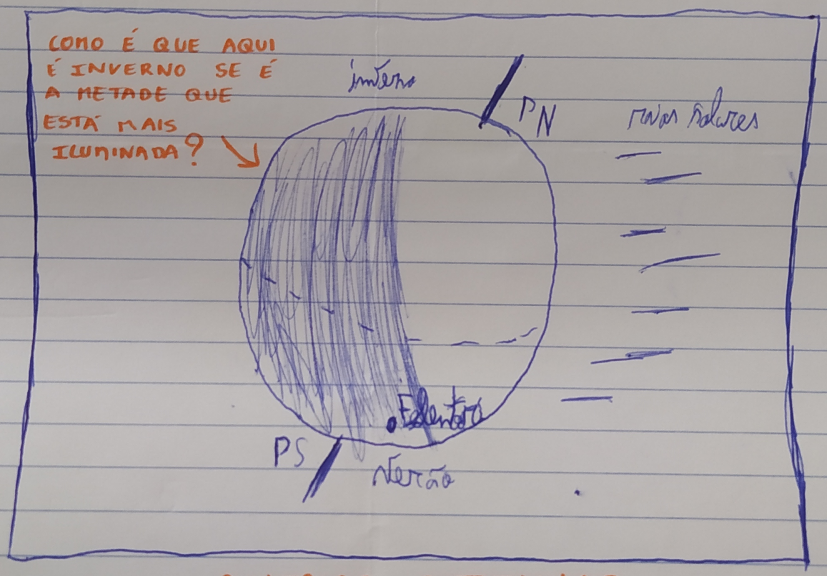


Cara Elentari, venho por este meio informar sobre alguns detalhes sobre sua viagem a entregar os presentes.

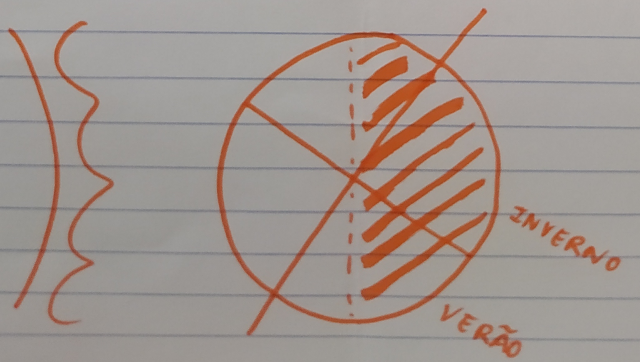
No questão da roupa, o mais ideal seria uma roupa de verão, não muito quente, por que, nessa época do ano o hemisfério Sul estará mais quente, por isso qualquer tipo de roupa protetente irá fazer com que tu passes calor, pois no hemisfério sul será solstício de verão.

Não será preciso nenhum tipo de lanterna, por conta que será um dos dias mais longos do ano, já que será solstício de inverno, então o Sol estará presente grande parte do dia.

(É DE INVERNO OU DE VERÃO?)

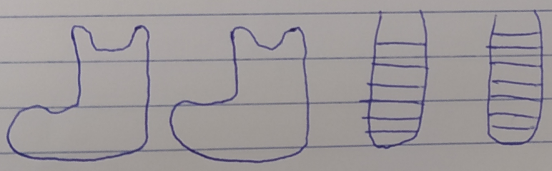


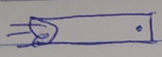

QUERIAS DESENHAR:



Olá Dona Elmira, estás bem?

Como vais viajar para o hemisfério Norte, precisas de levar: um casaco de peles, porque vais estar bastante frio porque lá é inverno, uma lanterna para iluminares quando estiver de noite e também umas meias e umas botas bem quentinhas e claro não podia faltar umas calças de lã.







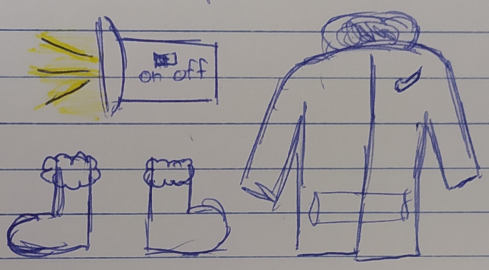
POR QUE É QUE VAI ESTAR FRIO?

VAI ESTAR NOITE MUITO TEMPO?

Porto, 9 de dezembro de 2022

Olá Elmir,

Eu ouvi falar que tu ias entregar presentes, certo? Aconselho-te a levar um casaquinho/botas, porque como Portugal está no hemisfério Norte, vai estar frio!

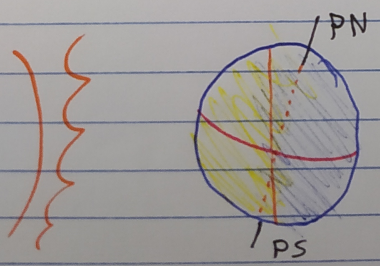



Como no hemisfério Norte os raios solares são muito inclinados e a superfície terrestre iluminada é menor do que a não iluminada é melhor levares contigo uma lanterna.

↳ PORQUÊ?

Um abraço,

Ex:



09 / 12 / 2022

De: Cientista / Para: Elmtair

Querida Elemtaia vais para o H. Norte estava frio aqui então teras de levar uma camisola termica á's riscas e uma t-shirt para baixo vais de calças, meias coloridas conforme o Natal.

Levaras contigo lanterna, protetor solar, guarda chuva, casaco e o resto esta na mala. Está muito frio no H. Norte bjs da cientista



PORQUÊ?
POR QUE É QUE VAI ESTAR FRIO?

09 / 12 / 2022

Querido amigo Elmir, estou aqui para te dizer que teras de levar muita roupa:

- Olha eu até fiz uma lista para te dizer o que deves levar contigo nesta viagem para o Alasca, olha deves levar muitos casacos e usar sempre dois ou mais, cobertor muito quentinhos e também não te esqueças que tens de ir para um sítio muito abrigado, porque no alasca faz temperaturas muito negativas:

PORQUÊ?

- No Alasca vais precisar de muita iluminação porque no Alasca anoitece muito cedo, olha tive uma ideia roubo a lanterna da mina do teu pai que ele é caçador:
- Procura um local com muita iluminação, mas não te esqueças daquilo que te falei há um boeadinha, leva na mesma a lanterna:
- Procures sobretudo um sítio seguro para os animais selvagens:
- Porque no Alasca há muitos ursos carnívoros e essas coisas, tem cuidado!
- Boa viagem:
- Ah e não te esqueças da mala de viagem, para guardares tudo:
- Boa viagem amigo, tem cuidado.

Caro Elmir, Fiquei a saber que vais em busca do hemisfério norte, e eu cientista irei dar-te indicações muito importantes que permitirão o teu bem-estar no hemisfério Norte.

O hemisfério norte é um hemisfério muito mais frio do que o hemisfério Sul Porque no Inverno o Sol está mais direcionado para o hemisfério Sul. OU O HEMISFÉRIO SUL ESTÁ MAIS DIRECIONADO PARA O SOL...

Bom ElMir, quanto à roupa dado estas circunstâncias aconselho-te a levar um gorro, camisola de interior, camisola de manga comprida Polar, uma suete e um casaco Polar.

também deves levar calças bem quentes, dois Pares de meias a iluminação em relação à do hemisfério sul é menor, e a Posição do Sol influência também nisso

Caro Elmir direi-lhe uma curiosidade Vais ao frio, Vais estar escuro pois o dia é mais pequeno.

DIMINUI Vai estar frio porque do Verão até o Inverno, o aquecimento da superfície Terrestre diminui porque, dado de o Sol permanecer todo mais tempo acima do horizonte, os Raios solares não incidem mais inclinado. E Vai estar menos luz porque a superfície Terrestre iluminado é menor no Sul Inverno.

→ PORQUÊ?

(DESENHO...)

## Notas de Campo

| Aula | Anotações |
|---|---|
| **Aula 1**<br>(02/12/2022)<br><br>Sexta-feira<br>13:30h - 14:20h | A sala de aula continha mesas e cadeiras dispostas em filas, formando lugares individuais. Estava equipada com computador e projetor. A mesa da professora encontrava-se junto ao quadro, do lado da sala oposto ao da porta. A turma teve sempre aulas nesta sala às terças e sextas-feira. A aula realizou-se no primeiro tempo depois do almoço. Estava um dia de sol. Os alunos e as alunas demoraram a aparecer, chegando em grupos.<br>O sumário foi escrito no quadro logo nos primeiros minutos, despertando várias perguntas acerca da "Missão 1". Questionei a turma sobre o modo como achavam que a Astronomia poderia salvar o Natal, e um dos alunos aludiu a conflitos mitológicos (como se deuses pudessem vir ajudar, como fazem os superheróis nos filmes). Para mediar este diálogo, foi apresentado o gorro falante, e só podia intervir quem tivesse o gorro na mão.<br>Durante a contagem de cientistas-Natal (registo de presenças), fui ajudando a passar o gorro falante a quem queria falar. Isto fez com que alguns dos alunos tendessem a falar mais diretamente para mim, sendo difícil os colegas ouvirem-nos. Relativamente à missão global de ajudar os elfos e as elfas do Pai Natal, foi perguntado aos alunos e às alunas como é que se sentiam por ser chamados para dar resposta a tal desafio. Uns afirmaram estar a sentir-se felizes, especiais, orgulhosos, corajosos e honrados por poderem ajudar outras pessoas e fazer uma boa ação; outros emocionados, surpreendidos e admirados, porque o Pai Natal nunca os chamou antes e nunca pensaram que poderia vir a acontecer; e alguns ainda contentes com a hipótese de poderem vir a ficar com parte das prendas. Apenas dois alunos não se quiseram expressar, afirmando só a sua presença. Das reações mais atípicas destacam-se uma aluna disse apenas estar a sentir-se "normal, porque é normal" e outros dois alunos que afirmaram estarem a sentir-se "os melhores" de modo algo presunçoso.<br>Quando surgiu a primeira questão essencial e foi apresentada a missão 1, os alunos e as alunas começaram imediatamente a querer dar resposta ao problema, fornecendo várias sugestões - algumas antecipando o trabalho da aula seguinte. Pedi-lhes que tivessem calma, explicando que primeiro precisavam de explorar alguns conceitos científicos.<br>A turma foi dividida em em grupos e foram distribuídos globos terrestres por cada um deles. Após este momento, os alunos e as alunas tenderam a dispersar e o gorro falante deixou de ser respeitado por quase toda a gente, inclusive por mim, com a exceção de um ou dois alunos que continuaram a insistir em só falar com o gorro na mão. |

| Aula | Anotações |
|---|---|
| **Aula 1**<br>(continuação)<br><br>Sexta-feira<br>13:30h - 14:20h | Durante o questionamento que se seguiu, muitos alunos e alunas tenderam a apresentar respostas automáticas e sem pensar a propósito do sentido do movimento de rotação da Terra e do movimento aparente do Sol, pelo que foi necessário levá-los a justificar as suas respostas, para aprofundarem as ideias que já traziam memorizadas de experiências anteriores. Fui elaborando esquemas explicativos no quadro, mas poucos alunos estavam a registá-los. Quando me apercebi disso, avisei que na próxima aula ia ver os cadernos e anotar o nome de quem não os tivesse apontado.<br>A aula terminou com a apresentação do vídeo/animação sobre o movimento de rotação, que não tinha som (faltavam as colunas na sala). Antes da apresentação do vídeo, no final da aula, um dos alunos pediu para ir buscar algo, não se tendo apercebido de que a aula estava prestes a terminar. Os próprios colegas que disseram-lhe que a aula já estava a acabar, e ele mostrou-se surpreendido, pois parecia ter perdido a noção do tempo. No final pedi que fizessem os exercícios do manual como trabalho de casa e lembrei novamente que ia verificar os cadernos na aula seguinte (na esperança de que alguns alunos aproveitassem para registar o que ainda estava no quadro). Não houve momento de reflexão final (a atividade Touchstones não foi realizada). |
| **Aula 2**<br>(05/12/2022)<br>Segunda-feira<br>Aula de turnos:<br>15:40h - 16:30h<br>16:40h - 17:30h | A aula foi de turnos (na primeira hora estive com uma metade da turma e na segunda hora com a outra metade) e realizou-se a meio da tarde, no laboratório. Foi o último bloco de aulas dos alunos. O laboratório possuía duas filas de mesas, nas quais os alunos geralmente se sentavam aos pares ou em grupos de três.<br>Logo no início da aula, enquanto escreviam o sumário, circulei pelos lugares e registei quem fez e quem não fez os exercícios propostos para trabalhos de casa e quem tinha e não tinha os apontamentos da aula anterior escritos no caderno. Uma aluna fez-me perguntas sobre a evolução do comprimento da sombra ao longo do dia, que não foi explorada na aula anterior. Tomei nota para o assunto ser abordado em janeiro, com a resolução de exercícios.<br>No primeiro turno, quando pedi à turma que se distribuisse em grupos e resumisse o que foi visto na última aula em post-its, fui menos clara, pois hesitei em dar exemplos (tinha receio de que os alunos se prendessem demasiado a eles, não procurando ir buscar mais informação autonomamente). No entanto, reparei que o segundo turno beneficiou de ver os contributos que os colegas do turno anterior já tinham dado, pelo que me senti mais à vontade a dar indicações e acabei por ser mais clara.<br>Um dos alunos não estava a querer colaborar com o grupo na escolha e escrita dos post-its, mas um dos colegas tomou a iniciativa de se sentar ao pé dele e de puxar por ele, e ele lá acabou por participar. O irmão gémeo desse aluno estava a fazer teste com a professora orientadora durante essa aula (pois tinha faltado no dia oficial), no fundo da sala, na mesa atrás da dele, e talvez isso estivesse a desconcertá-lo.<br>Durante a aula surgiu um pequeno atrito, com um aluno a ser um pouco conflituoso e a querer colocar o seu post-it no sítio do de outra aluna. |

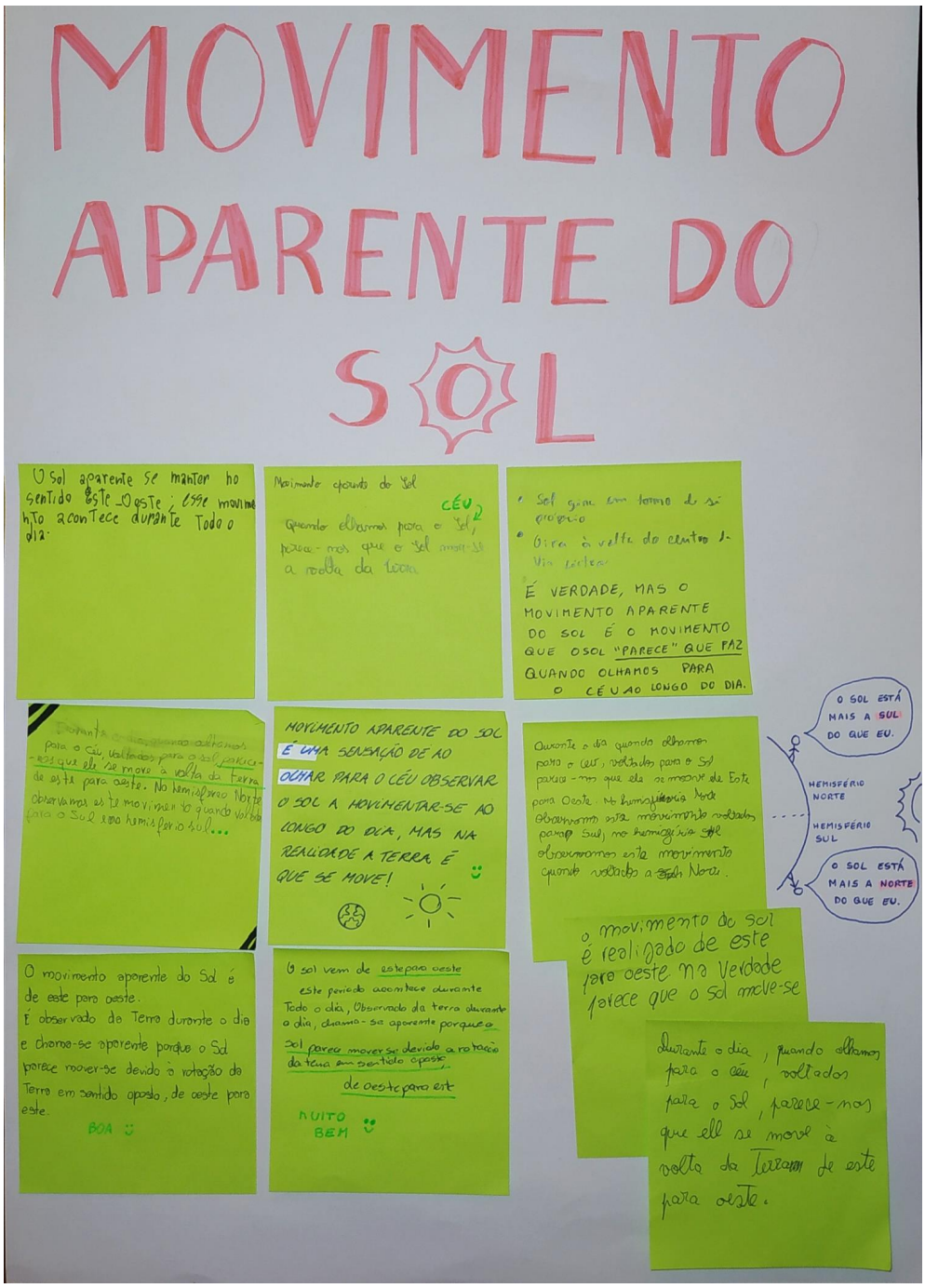
| Aula | Anotações |
|---|---|
| **Aula 2**<br>(continuação)<br>Segunda-feira<br>Aula de turnos:<br>15:40h - 16:30h<br>16:40h - 17:30h | Perguntei-lhes calmamente se achavam que valia a pena chatearem-se por causa de um post-it, havendo tantos post-its e tanto espaço no quadro diponível para os colarem. Eles responderam prontamente que não e retomaram as suas atividades. Em geral todos os alunos se envolveram ativamente na tarefa proposta, e houve boas trocas de ideias entre pares (os grupos tinham de decidir quem é que escrevia o quê em que post-it).<br>No início tinha proposto que cada aluno ficasse com três post-its (um de cada cor), sendo que o grupo deveria selecionar um post-it de cada cor para colar no quadro, no lugar respetivo. No entanto, atendendo ao ritmo dos alunos, acabei por simplificar a situação e pedir que se focassem em produzir um post-it de cada cor por grupo.<br>Nesta aula também formei grupos (relativamente heterogéneos no que diz respeito ao grau de interesse e à afinidade entre os seus elementos) para a construção do plano de distribuição de presentes e distribuí os roteiros individuais de apoio ao trabalho. Dei tempo para os grupos se juntarem e começarem a discutir e a explorar as questões do roteiro. A turma ficou bastante entusiasmada, pelo que foi difícil captar a atenção de toda a gente depois disso. Expliquei várias vezes que o objetivo era elaborarem um plano em grupo, numa folha A3, mas que cada elemento também teria de me entregar o seu roteiro individual preenchido (para eu averiguar o grau de envolvimento de cada um). Reparei que os alunos estavam com dificuldade em entender o que era pedido, então circulei pelos lugares, grupo a grupo, a esclarecer dúvidas e no final da aula prometi deixar mais dicas e instruções no Microsoft Teams. |
| **Aula 3**<br>(06/12/2022)<br>Terça-feira<br>12:30h - 13:20h | Esta aula foi assistida pelo professor da faculdade, e os alunos e as alunas estavam nervosos e a tentar comportar-se, porque queriam que eu fizesse boa figura. A mudança no comportamento deles fez-me ficar mais ansiosa do que o facto de estar a ser avaliada. A atividade inicial (toda a gente dizer como se sentia em relação ao desafio que tinha pela frente) não tão funcionou bem. Notava-se que os alunos não estavam à vontade e que o facto de a atividade já não ser novidade fez com que não a levassem tão a sério. Além disso, escutar toda a gente demorou bastante tempo (cerca de 10 minutos).<br>Demorei mais tempo do que o desejável a escrever as anotações no quadro (não houve novamente tempo para a reflexão no final da aula).<br>Verifiquei que alguns alunos tinham dificuldade em desenhar e perceber os esquemas representados, pelo que tentei esclarecer algumas situações, e sobretudo explicar-lhes bem como assinalar corretamente a parte iluminada e não iluminada da Terra nas diferentes estações do ano. Durante o diálogo, o gorro falante foi mais respeitado.<br>Um aluno perguntou-me se a hora mudava nas datas dos solstícios, e eu fiquei bastante confusa, pois não me lembrava se era ao certo nessas datas. Respondi ambiguamente que a mudança da hora era “feita por essa altura”. Neste ponto da aula estava-me a custar articular as ideias.<br>A gestão da exemplificação do movimento de translação, recorrendo a representações com o corpo, com a ajuda de voluntários, foi boa. |

| Aula | Anotações |
|---|---|
| **Aula 3**<br>(continuação)<br>(06/12/2022)<br>Terça-feira<br>12:30h -<br>13:20h | Os alunos, em geral, foram muito participativos quando pedi voluntários para ajudar, e criou-se uma boa empatia entre nós que ajudou a aliviar um pouco as tensões. Também lhes disse abertamente que não precisavam de se preocupar com o professor que estava a avaliar-me, porque ele era simpático. No entanto, mesmo assim a aula perdeu alguma da dinâmica habitual, e alguns alunos não se envolveram tanto (alguns acabaram a bocejar). No final da aula, um aluno veio esclarecer uma dúvida comigo. |
| **Aula 4**<br>(09/12/2022)<br>Sexta-feira<br>13:30h -<br>14:20h | A turma envolveu-se muito com as atividades propostas e ficou entusiasmada com a possibilidade de escrever cartas aos dois irmãos elfos para os ajudar a fazer as malas. Dei indicações para se referirem à roupa que era necessária levar e à iluminação (por exemplo, pilhas para a lanterna), pois a duração dos dias e das noites é diferente no verão e no inverno. A atividade permitiu identificar e corrigir, individualmente, problemas que alguns alunos e alunas tinham em visualizar e representar o modo como a Terra é iluminada pelo Sol durante as várias estações do ano.<br>Quando me apercebi de que alguns dos alunos estavam a escrever textos muito superficiais, tendo acabado as cartas muito depressa, e que alguns se estavam a focar apenas na vertente criativa, sugeri que fizessem de conta que os elfos eram muito curiosos e que iam perguntar "porquê?" a tudo o que eles escrevessem, pelo que tinham de justificar muito bem as sugestões, podendo para isso recorrer ao manual e/ou desenhar esquemas. A partir daí, muitos começaram a aprofundar mais os seus argumentos. Não houve momento de reflexão no final da aula. |
| **Aula 5**<br>(03/01/2022)<br>Terça-feira<br>12:30h -<br>13:20h<br>**Aula 6**<br>(06/01/2022)<br>Sexta-feira<br>13:30h -<br>14:20h<br>**Aula 7**<br>(09/01/2022)<br>Segunda-feira<br>Aula de turnos:<br>15:40h -<br>16:30h<br>16:40h -<br>17:30h | As aulas 5 e 6 ocorreram na sala de aulas da turma e a aula 7 ocorreu no laboratório (aula de turnos). As aulas 5 e 6 foram dedicadas à correção de exercícios do manual, tendo sido esclarecidas dúvidas adicionais levantadas pelos alunos. Inclusive, foi abordada a questão da variação da sombra ao longo do dia e da altura máxima do Sol com as estações do ano. Para esse efeito foram desenhados esquemas ilustrativos no quadro.<br>A articulação com o drama, tendo sido dada a indicação de que a correção dos trabalhos de casa seria enviada para os elfos e as elfas, fez com que alguns alunos e alunas tivessem tido maior cuidado no seu registo no caderno. Alguns fizeram questão de que os seus apontamentos fossem fotografados para enviar para a Lapónia (página 72). Ao mostrarem os apontamentos, aproveitei para fazer alguns reparos e esclarecer dúvidas, pois alguns desenhos das sombras projetadas denunciavam falhas ao nível da compreensão geométrica do comportamento da sombra ao longo do dia.<br>Foi ainda elaborada uma ficha-resumo (página 74), entregue na aula 7, para a turma resumir os conteúdos explorados antes do Natal e poder estudar para o teste, que funcionou muito bem. A mesma continha espaços que podiam ser completados pelos alunos e as alunas. |

| Aula | Anotações |
|---|---|
| **Aula 5**<br>**Aula 6**<br>**Aula 7**<br>(Continuação) | No início destas aulas, anunciei que íamos parar de recorrer ao gorro falante, porque o seu uso já não estava a servir o propósito inicial (já não era levado a sério) e não fazia muito sentido continuar com ele depois do Natal. Para alguns alunos isso foi difícil de aceitar. Ao longo das aulas houve dificuldade em incentivar a participação dos alunos e das alunas que se voluntariavam menos para colaborar. |
| **Aula 8**<br>(10/01/2023)<br>Terça-feira<br>12:30h - 13:20h | O trabalho de casa proposto durante esta aula (missão 3) - representar um eclipse atribuído - teve uma boa adesão e a turma entregou trabalhos feitos com empenho na aula seguinte. No geral, a turma acompanhou a aula e as distinções entre os vários tipos de eclipses ficaram claras. A turma não pareceu muito interessada em prolongar o espírito natalício, achando estranho falarmos das renas e do Rodolfo já em janeiro, mas pareceu na mesma envolvida na história. Houve um lapso no eclipse solar apresentado, que afinal não será visível em Portugal - fiz confusão na consulta das referências. Será necessário clarificar o incidente na aula seguinte. A turma fez imensas questões sobre os próximos eclipses em Portugal, mas eu não estava a par das próximas datas, pelo que sugeri que aos alunos que procurassem essa informação. |
| **Aula 9**<br>(13/01/2023)<br>Terça-feira<br>13:30h - 14:20h | A simulação dos movimentos de rotação e de translação da Lua, recorrendo à representação com três pessoas (uma a fazer de Terra, outra de Lua e outra de Sol), foi bastante eficaz e a turma envolveu-se muito. Pedi-lhes que fizessem de conta que a Lua era a minha cabeça e rodei à volta da ”Terra”sempre com a minha cara voltada para ela e alternando a cada volta uma vez entre deslocar-me ora esticada em bicos de pés ora abaixando-me, para transmitir a ideia de que o plano do movimento de translação da Lua não está alinhado com o plano de translação da Terra. Para estudar as fases da Lua, a sugestão de os alunos/as tentarem ver a Lua de cabeça para baixo ajudou-os a perceber a correspondência entre o seu aspeto para observadores no hemisfério Norte e no hemisfério Sul. A última parte dos conteúdos, relativa ao aspeto das fases da Lua no hemisfério Sul foi abordada em pouco tempo, pouco antes do toque, pelo que é possível que alguns alunos e alunas não tenham ficado tão esclarecidos/as. Foi-lhes pedido que tentassem desenhar sozinhos o calendário lunar para o hemisfério Sul em casa, tentando ver o do hemisfério Norte de cabeça para baixo (missão 4). |

**Tabela 8:** Notas de campo com observações registadas durante e após as aulas.

**Posters: Consequências do movimento de rotação da Terra**



# SUCESSÃO DOS DIAS E DAS NOITES

Em cada local da superfície Terrestre um dia tem 24 h e é constituído por duas partes: o dia, enquanto o Sol está ~~acima~~ acima do horizonte, e a noite, enquanto o Sol está abaixo do horizonte ☺

é constituído por duas partes o dia, enquanto o sol está acima do horizonte e a noite enquanto o sol está abaixo do horizonte.

cada local da superfície terrestre um dia de 24 h é constituído por dias e por noites: no dia o sol está ~~acima~~ acima do horizonte, na noite o sol está abaixo do horizonte. ☺

Durante o dia o Sol está acima do horizonte e durante a noite o Sol está ~~acima~~ abaixo do horizonte. Como a Terra tem uma forma ~~esférica~~ quase esférica a parte que está voltada para o Sol é iluminada e a outra é não iluminada

- cada local da superfície terrestre um dia de 24 h é constituído por 2 partes:
- dia, enquanto o sol está acima do horizonte
- e a noite enquanto o sol está abaixo do horizonte
- devido à forma da terra é dia e em que locais é noite. A forma esférica da terra faz com que apenas metade do sol fique visível

MUITO BEM ☺

DIA

24 h aproximadamente o tempo de rotação da Terra

o tempo de permanência do sol acima do horizonte num local

Dia Dura dois períodos Período Corresponde ao período de 24 h dia é um período de rotação completo da Terra e um intervalo de tempo em que o sol ilumina uma parte da Terra

OS DIAS E AS NOITES SÃO DIFERENTES EM CADA LOCAL. UM DIA NA TERRA É 24 HORAS. NO DIA O SOL ÉSTA ACIMA DO HORIZONTE E A NOITE, O SOL ÉSTÁ ABAIXO DO HORIZONTE!

sucessão dos dias e das noites

DIA

Pode significar

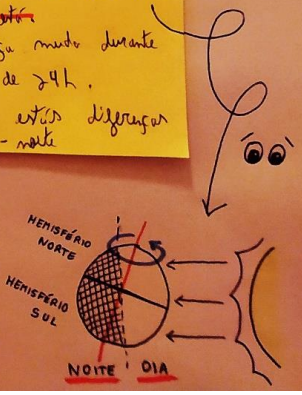
24h aproximadamente o tempo de rotação da Terra

o tempo de permanência do Sol acima do horizonte num local.

BOA ☺

A Terra fica dividida a meio, de acordo com sua iluminação, ou seja: ~~metade~~ ~~iluminada~~ ~~Sol está iluminando~~ ~~e Noite não está~~ está diferença muda durante o período de 24 h.

Designamos estas diferenças por dia - noite



# MOVIMENTO DE ROTAÇÃO

## → DA TERRA ←

A Terra roda em torno do seu próprio eixo no tempo de 24h, efetuando assim a noite e o dia. Se ela parasse de girar, só teria dia ou noite.

- Demora aproximadamente 24 horas
- Um mesmo tempo que uma parte do planeta está de noite outra está de dia
- Roda em torno de si própria
- Roda em sentido contrário dos ponteiros do relógio de Oeste para Este

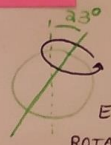
Movimento de rotação da Terra

O movimento de rotação da Terra, é o movimento que a Terra faz em torno do seu eixo que demora 23 h e 54 min

movimento de rotação da terra - movimento da terra que consiste no girar da terra em torno do seu eixo, esse feriado demora 23 h e 54 min a ser efetuado

NA ROTAÇÃO

A Terra tem movimento de rotação em torno do seu eixo. O tempo de uma rotação completa da Terra, 23 h 54 min, corresponde aproximadamente a 1 dia na Terra, 24 h. O seu movimento de rotação é de oeste para este.




EIXO DE ROTAÇÃO INCLINADO

O MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DA TERRA É O MOVIMENTO QUE A TERRA FAZ EM TORNO DO SEU EIXO!



:: O EIXO É INCLINADO

Movimento de rotação da terra

O movimento de rotação da Terra é o "giro" que a terra dá em torno de si mesma, que demora em torno de 23 h 54 min mas aproximamos para 24 h. Por isso da Terra não diferenciar dependendo de sítio para sítio, metade da Terra fica iluminada e metade não.

O movimento de rotação da Terra é quando a Terra se move em torno do seu eixo e demora 23 h e 54 min, para completar uma volta.

A Terra roda sobre o seu eixo e assim vai passando a noite e o dia, rodando de Oeste para Este

A Terra roda em torno do seu eixo [illegible] APROXIMADAMENTE 1 DIA TERRESTRE (24 HORAS)

É a volta que a Terra dá em volta do seu próprio eixo a dura 23 h e 54 min

# Roteiro de Construção do Plano de Distribuição de Presentes

| | |
|---|---|
| Agrupamento de Escolas FONTES PEREIRA DE MELO · U.PORTO · FACULDADE DE CIÊNCIAS UNIVERSIDADE DO PORTO | **7ºano** \| Físico-Química \| **Profª. Bruna Dias**<br>**Ano Letivo 2022/2023**<br>**Roteiro de Construção** |

Nome: _**Versão com Pistas**_____ Nome: _____

Nome: _____ Nome: _____

## Plano de Distribuição de Presentes

**Quantos elfos e quantas elfas são necessários/as para distribuir os presentes pelo mundo?**

**Passo 1**: Escolher que transporte é que os elfos irão usar para entregar os presentes na região para onde forem enviados.

| Veículo | Rapidez Média (km/h) | Veículo | Rapidez Média (km/h) |
|---|---|---|---|
| **Helicóptero** | 300 | **Bicicleta** | 20 |
| **Carro** | 80 | **Mota** | 70 |
| **Andar a pé** | 3 | **Skate** | 15 |

Este será o transporte que os elfos vão usar para andar de casa em casa a entregar os presentes.
Não há resposta certa, escolham o mais prático!

---

**Passo 2**: Escolher em que horário é que os elfos irão entregar os presentes (por exemplo: da meia noite às 1:00h). De quantas horas dispõem, uma vez chegados ao local?

São vocês que escolhem a que horas é que os presentes vão ser entregues. Podem explicar porquê, se quiserem.

---

**Passo 3**: Estimar quantos km$^2$ é que um elfo consegue percorrer, a entregar presentes, durante esse tempo.

Comecem por pensar em quantas casas, ruas ou aldeias/cidades é que acham um único elfo consegue percorrer – em média – no tempo definido no passo 2 e usando o transporte do passo 1. Não precisam de efetuar cálculos, só precisam de imaginar (fazer uma estimativa aproximada). Depois, peçam ajuda a adultos ou procurem na Internet a quantos km$^2$ é que isso corresponde, em média. Novamente, não há respostas certas.

---

**Passo 4**: Calcular quantos elfos é que são necessários para entregar presentes no mundo inteiro.

> A área da superfície da Terra é de 510 milhões de km$^2$. Porém, cerca de 71% dessa superfície está coberta por água, pelo que apenas **148 milhões de km$^2$** se encontram disponíveis para as pessoas habitarem.

Supondo que os elfos e as elfas terão de distribuir presentes em 148 milhões de km$^2$ de superfície, e que cada elfo/a apenas consegue ficar responsável pela área estimada no passo anterior, calcula quantos elfos/as fazem falta para percorrer toda a área habitável.

## Que transporte é que os/as elfos/as vão usar para levarem os presentes ao destino?

**Passo 1**: Escolher que transporte é que os elfos irão usar para chegar até à região pela qual ficaram responsáveis. Partirão todos e todas da Lapónia (GMT+2) – que fica no norte da Finlândia -, juntamente com os presentes a seu cargo.

| Veículo | Rapidez Média (km/h) | Veículo | Rapidez Média (km/h) |
|---|---|---|---|
| **Avião** (comercial) | 850 | **Concorde** (supersónico de passageiros) | 2140 |

Convém escolherem o transporte que permite levar muitos presentes e não só os elfos e as elfas...

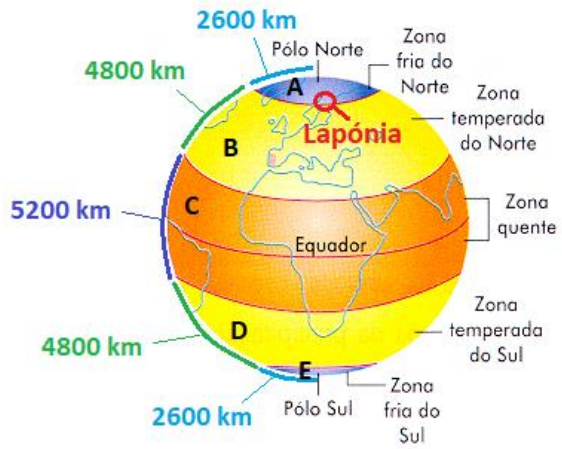
## Quando é que os elfos e as elfas devem partir da Lapónia?

**Passo 1**: Atendendo ao transporte escolhido anteriormente, estima – aproximadamente – o tempo que os elfos e as elfas demoram a chegar às zonas assinaladas na figura e quantos elfos/as enviar para cada uma delas:

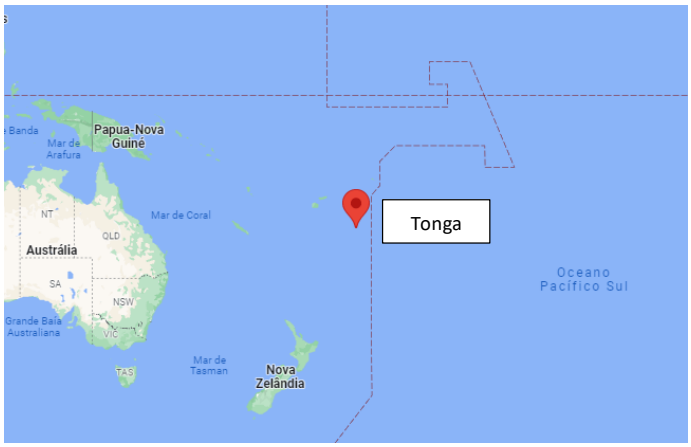
O tempo necessário para percorrer uma certa distância a uma dada velocidade é dado por:

$$tempo = \frac{distância\ percorrida}{velocidade}$$

Começa por determinar o tempo (em horas ou dias) necessário para atravessar as zonas A, B, C, D e E.




**Passo 2**: Os locais onde o dia 25 de dezembro começa primeiro, às 0:00h, são as Ilhas da Linha (GMT+14), no país Quiribati, e o reino de Tonga (GMT+13). Atendendo às diferenças de fuso horário e à resposta anterior, determina o tempo mínimo necessário para chegar às várias zonas a tempo.







GMT – Tempo Médio de Greenwich | Determina a diferença horária entre a Lapónia e os locais onde o dia 25 de dezembro começa primeiro e em último, para ver se é necessário compensar atrasos ou avanços na hora. Aproveita ainda para descobrir que elfos devem começar a entregar os presentes primeiro.

## Qual será o veículo de emergência? Em direção deve voar?

**Passo 1**: O Concorde é um avião supersónico (consegue deslocar-se a uma velocidade superior à do som). Será usado como veículo de emergência, para o caso de alguém estar atrasado, se magoar… ou se esquecer de algum brinquedo. Mostra que é capaz de desafiar o fuso horário.

[Pista: determina a velocidade de rotação da Terra em km/h, atendendo ao seu perímetro, e compara com a velocidade de voo de um Concorde.]

$$velocidade\ de\ rotação\ da\ Terra\ (\mathrm{km/h}) = \frac{Perímetro\ da\ Terra\ (\mathrm{km})}{Período\ de\ Rotação\ da\ Terra\ (\mathrm{h})}$$

Consegues explicar porquê? Podes assumir que o perímetro da Terra é de cerca de 40 mil km.

**Passo 2**: Em que direção é que o Concorde deve partir, desde a Lapónia, (Este-Oeste ou Oeste-Este) para desafiar o fuso horário e chegar a um destino onde seja mais cedo?

Para que lado é que ele deve voar para contrariar a rotação da Terra? É possível chegar "mais cedo" a qualquer lugar da Terra? Compensa viajar no sentido oposto? Qual a sua vantagem face a um avião comercial?

## Que elfos/as é que vão trabalhar mais?

O nosso plano não é perfeito, pelo que haverá pessoas a trabalhar mais e menos durante a distribuição de presentes, quer ao nível da viagem até a vários locais do mundo, quer ao nível da distribuição no local. **O Pai Natal quer saber quais serão os elfos e as elfas mais trabalhadores durante a distribuição de presentes.**

Com base nas reflexões anteriores, critica o plano elaborado e diz, na tua opinião, quais são os elfos e as elfas que ficaram com as regiões mais difíceis.

Podes mencionar aqui como é que melhorarias ainda mais o plano genial do teu grupo.

## Planos de Distribuição de Presentes

### Horário / Elfos

Os elfos deverão entregar os presentes da meia noite às 4:00h. Para isso serão necessários 462 500 elfos.

Trabalho F.Q.

12/12/2022

### Transporte

Os elfos deverão utilizar o Concorde (supersónico de passageiros) que tem uma velocidade média de 2140 km/s. Para desafiar o fuso horário, o Concorde deve ir de este para oeste para contrariar a rotação da terra.




### Zonas da Terra

**Zona quente**
Nº de elfos – 16
Hora de partida – 1:36h

**Polo Norte / Polo Sul:**
Nº de elfos – 8
Hora de partida – 2:48h

**Zona temperada do Norte / Zona temperada do Sul**
Nº de elfos – 15
Hora de partida – 1:48h

# Plano de Distribuição de Presentes



HELICÓPTERO

00:00-04:00



124.000 ELFOS

21.000 ELFOS PARA CADA CONTINENTE



LAPÓNIA



DIA 21 DE DEZEMBRO





AVIÃO

-METER O CINTO DE SEGURANÇA

-SEGURAR BEM O VOLANTE

## Plano de distribuição de presentes

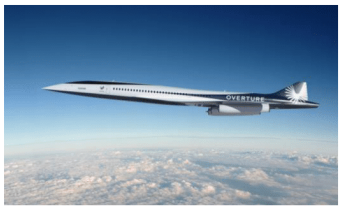


**O meio de transporte que os elfos e elfas vão utilizar é o helicóptero pois é o meio de transporte mais rápido.**

**O Horário de entrega dos presentes será entre as 23h00 (do dia 24) e as 03h00 da manhã (do dia 25).**

**São necessários 1644 elfos(as) – distribuímos aproximadamente 10% dos elfos para o ponto A e ponto E (164+164); 20% para o ponto B e ponto D (328 + 328); e 40% para o ponto C (660)**

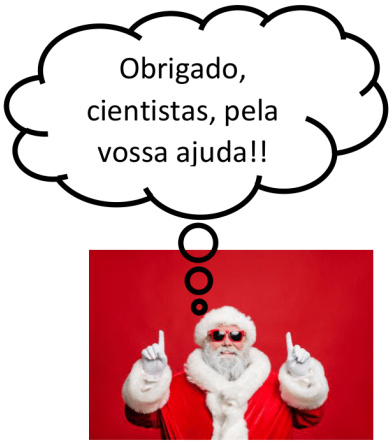
**Para a zona A devem sair antes 1,21 horas das 23h00; Para a zona B 2,24 horas; Para a zona C 4,6 horas; Para a zona D 6,91 horas; e para a zona E devem sair 8,13 horas antes (utilizando como meio de transporte o concorde)**



**Quem recebe primeiro os presentes serão as pessoas que se encontram mais distantes do fuso horário da lapónia (que no limite vão estar a receber no mesmo período de tempo, mas em diferentes fusos horários)**

**O transporte será o concorde pelos nossos cálculos, pois é o mais rápido, conseguindo atingir a velocidade do som e mais velocidade do que o movimento de rotação a Terra. Poderíamos utilizar o avião, mas seria necessário mais tempo.**

**A velocidade de rotação a Terra é de 1666 km/h; a do Concorde é de 2140 km/hora; logo, quando a deslocar-se de oeste para este consegue compensar atrasos**




**A astronomia, pelo que referimos, permite estar em diferentes locais com diferentes fusos horários a fazer o trabalho dos elfos. Ou seja, antes da meia-noite na Lapónia (14 horas antes) podem estar a ser entregues presentes noutros locais. Se começarmos pelo mais distante consegue-se fazer um equilíbrio de número de elfos, ou os mesmo elfos a fazerem várias zonas, em diferentes períodos.**

**Nota:** o nosso trabalho embora científico tem estimativas e não traduz a realidade!

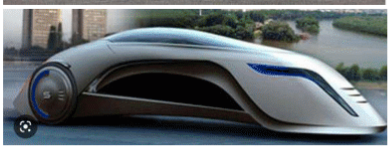
# Plano de  Distribuição de Presentes

Cientistas:

## Passo 1

**Destino:** As casas das crianças
**Transporte utilizado para a distribuição dos presentes:** Helicóptero e Carro
**O que fazer**: Ajudar o pai Natal na distribuição de presentes



## Passo 2

**Horário da entrega dos presentes:** Das 23:00 horas às 2:30 horas da manhã



## Passo 3

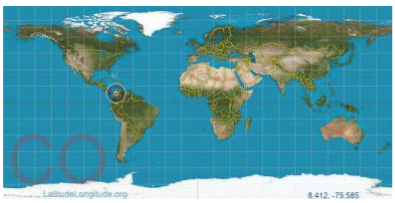
**Quantos elfos e elfas são necessários para a entrega dos presentes**: São necessários 2.960.000



## Passo 4

**Quantos elfos e elfas serão enviados para cada zona da Terra:**

Zona fria do Norte – 9,8 milhões de elfos/as.
Zona temperada do Norte – 39,200 milhões de elfos/as
Zona quente – 39,200 milhões de elfos/as
Zona temperada do Sul – 39,200 milhões de elfos/as
Zona fria do Sul – 9,8 milhões de elfos/as



Passo 5

**Quando é que as várias equipas de elfos e elfas devem partir da Lapónia para as regiões pelas quais ficaram responsáveis**: Os elfos e elfas devem partir entre 10:00 do dia 24 de dezembro em relação a Quiribati



Passo 6

**Quem começa a distribuir presentes primeiro:** Os elfos e elfas que vão para Quiribati



Passo 7

**Que transporte é que as equipas vão usar para chegar às várias zonas da Terra:** Avião (comercial)

Passo 8

**Instruções para pilotar o Concorde em caso de emergência, para desafiar o fuso horário:** O Concorde é mais rápido do que a rotação da Terra



# PLANO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRESENTES

Agrupamento de Escolas
FONTES PEREIRA DE MELO

Os elfos serão transportados por um avião comercial que voa a 850 Km/h junto com os presentes para as diversas zonas da terra.

Os presentes deverão ser entregues entre às 23:30 do dia 24 até às 3:30 do dia 25 de dezembro.

Cerca de 157.000 equipas de 3 elfos irão trabalhar na operação de entrega dos presentes.

As entregas serão realizadas de helicóptero, e cada helicóptero terá uma equipa de três elfos, um piloto, um separador de presentes, e um elfo mágico que teleportará magicamente os presentes para as pessoas.

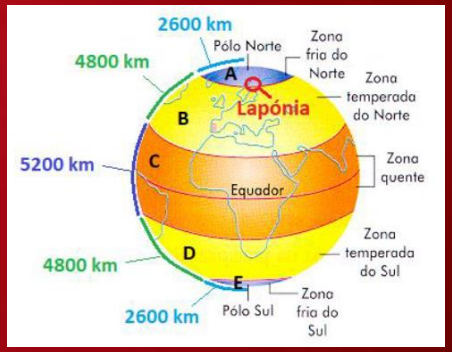
Um elfo mágico consegue enviar os presentes até 500 metros de distância, equivalente a uma área de 3,14*0,5*0,5*300*4 = 942 km²

As equipas de elfos serão distribuídas da seguinte forma:

- Zona Fria Norte e Polo Norte - 8635 equipas.
- Zona Temperada Norte - 54950 equipas.
- Zona Quente - 62800 equipas.
- Zona Temperada Sul- 23550 equipas.
- Zona Fria do Sul e Polo Sul - 7065 equipas.

Quiritimati em Quiribati será o primeiro lugar a receber os presentes, pois fica em GMT +14, e fica a 14 horas de viagem da Lapónia. Portanto temos que sair às 20:00 do dia 23 da Lapónia e chegaremos as 22:00 do dia 24 em Quiritimati para começarmos as operações, e terminaremos na Ilha de Baker que fica em GMT -12, portanto entregaremos tudo sempre no sentido Este-Oeste.

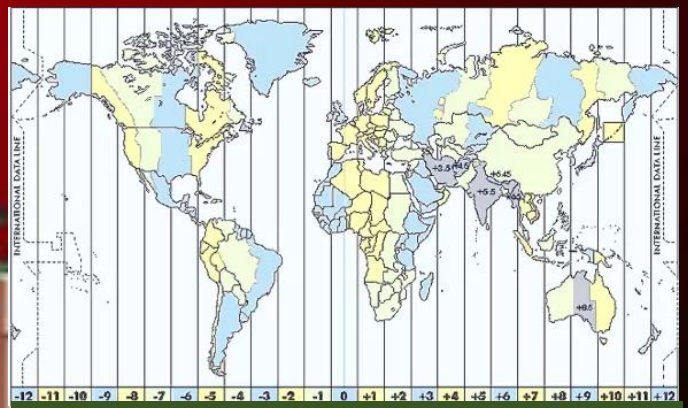
Teremos um Concorde emergencial que ficará no aeroporto de Quiritimati pronto para qualquer emergência, ele ficará em Quiritimati por se encontra próximo a linha do Equador e a GMT+14, portanto, já estará a postos desde as 10:00 da manhã do dia 24 na Lapónia(GMT+2)




Tempo de voo aproximado a partir da Lapónia em cada Zona em um avião comercial com a velocidade de 850 km/h/cidade-país hora de saida da Lapônia e hora a chegar local:
Polo Norte - 3,06 horas/Uelen-Russia saída as 5:00 e chega 21:00
A - 0 horas/Uelen
B - 0 horas/Uelen
C - 5,65 horas/Quiritimati-Quiribati sai dia 23 20:00 e chega dia 24 as 22:00
D - 11,76 horas/Invercargill - NZ - sai dia 23 15:00 e chega dia 24 as 22:00
E - 17,41 horas/Invercargill
Polo Sul - 20,47 horas/Invercargill




Às 23:30 do dia 24 em Quiritimati.será dia 23 às 21:30 na Ilha Baker




Os fusos horários da terra - Voar sempre de Este-Oeste

FÍSICO-QUÍMICA - Turma 7A
Professoras:

# PLANO DE DISTRIBUIÇÃO DE PRESENTES

Trabalho de:

1. **VEICULOS UTILIZADOS**:  No caminho da Lapónia até ao local será usado um concorde para maior velocidade e eficiência, já no local, para entregar os presentes será usado um helicóptero.

2. **HORARIO DE INICIO E FIM DAS ENTREGAS**: Cada elfo/a começara a entregar os presentes as 23:00H do seu fuso horário e terminara os serviços as 5:30H do mesmo fuso horário. Neste tempo cada elfo percorrera estimadamente 2250km quadrados.

3. **QUANTOS ELFOS SERÃO NECESSARIO**: Serão necessários um total de 65778 elfos.

4. **QUANDO CADA ELFOS DEVEM PARTIR DA LAPÓNIA E QUANTO TEMPO DEMORAM PARA CHEGAR EM CADA LOCAL:** Os elfos da zona fria do Norte terão que sair da lapónia as 20:30 do fuso horário do determinado país que ficaram. Já os da zona temperada norte sairão entre as 18:00 e as 20:00 do determinado fuso horário. Os da zona quente deveram sair entre as 17:30 e as 15:00 do fuso horário do pais que ficaram encarregados. Os da temperada do Sul entre as 14:30 e 12:00 do horário local do determinado país. Já os da Zona fria do Sul, sendo os que saem mais cedo, partir as 11:00. N.T: Todos sairão mais cedo e chegaram mais cedo do que o horário que começa o seu serviço, para garantir que nenhum chega atrasado.

5. **QUANTOS ELFOS SERÃO NECESSARIO EM CADA ZONA**:  Serão necessários 5,5mil elfos nas zonas frias/polares, nas zonas temperadas serão 16,5mil elfos em cada, e na zona quente (aos arredores do equador) será necessário um total de 22mil elfos.

6. **INSTRUÇÕES DE EMERGENCIA**: Se algo correr mal os concordes de emergência terão de seguir em direção Oeste até ao local em questão o mais rápido possível.

*OBRIGADO ASTRONOMIA*

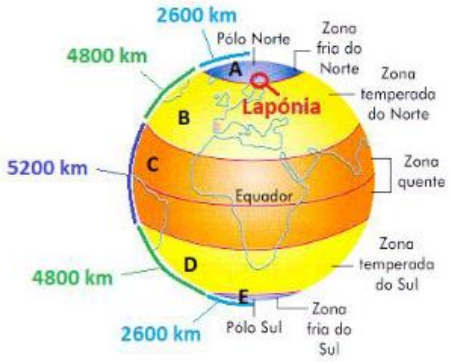
# Plano de Distribuição de Presentes

## DESLOCAÇÃO PARA OS PONTOS DE ENTREGA DE PRESENTES

Este plano mobiliza ("põe a mexer") cerca de 61 667 elfos e elfas do Pai Natal.

- 12 250 elfos/as partem às 00.00 horas do dia 25 de dezembro para a zona A.
- 12 389 elfos/as partem às 22.30 horas do dia 24 de dezembro para a zona B.
- 12 389 elfos/as partem às 22.00 horas do dia 24 de dezembro para a zona C.
- 12 389 elfos/as partem às 16.00 horas do dia 24 de dezembro para a zona D.
- 12 250 elfos/as partem às 13.00 horas do dia 24 de dezembro para a zona E.

Todos os elfos e as elfas devem o esperar o seu voo de avião 15 minutos antes da hora.




## CUIDADOS E DICAS ADICIONAIS

Os elfos e as elfas que vão para o hemisfério Norte devem levar roupa quente e bastante iluminação, porque no hemisfério Norte é inverno e está frio, os dias são menores do que as noites e locais próximos do polo Norte, onde os raios solares não chegam, é sempre noite.

Os elfos e as elfas que vão para o hemisfério Sul devem levar roupa fresca e não precisam de muita iluminação, porque no hemisfério Sul é verão e está calor, os dias são maiores do que as noites e locais próximos do polo Sul não têm noite.

## ENTREGA DE PRESENTES

A distribuição de presentes ocorrerá entre as 00:00 h e as 04:00 h do dia 25 de dezembro.

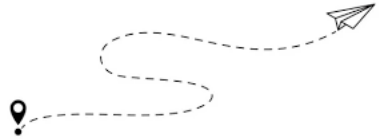
Os elfos e as elfas na zona horária nas Ilhas de Linha (GMT+14) e Tonga (GMT+13) são os primeiros a entregar os presentes, e devem avisar os outros quando começarem.

Para distribuir os presentes pelas casas, recomenda-se que toda a gente se desloque de helicóptero.



## INSTRUÇÕES PARA PILOTAR O CONCORDE

Para contrariar o fuso horário, o Concorde deve ser pilotado no sentido este-oeste, pois a rotação da Terra é no sentido oeste-este, ou seja, para desafiar o fuso horário o Concorde deve partir na direção este-oeste.



**Cientistas-Natal responsáveis:**

# -Plano de distribuição de presentes!?!

Trabalho realizado por:

Os elfos/as vão entregar os presentes durante a meia-noite e as 4 da manhã, e irão utilizar o helicóptero para distribui-los dentro da cidade. Como cada elfo consegue entregar presentes aproximadamente em 1 440 000 km 2 nessas 4 horas vão ser precisos 103 elfos/as. Vão ser enviados mais ou menos 20 elfos para cada zona da Terra.

A primeira equipa de elfos vai partir 1,215 horas antes do dia 25, a segunda equipa vai partir 3 horas e trinta minutos antes, a terceira equipa vai partir 6 horas antes, a quarta equipa vai partir oito horas antes e por fim a quinta e última equipa vai partir 9 horas antes do dia 25 de dezembro. Todos os elfos/as vão distribuir os presentes ao mesmo tempo, porém alguns vão partir primeiro, pois o seu local fica mais longe do que o dos outros.

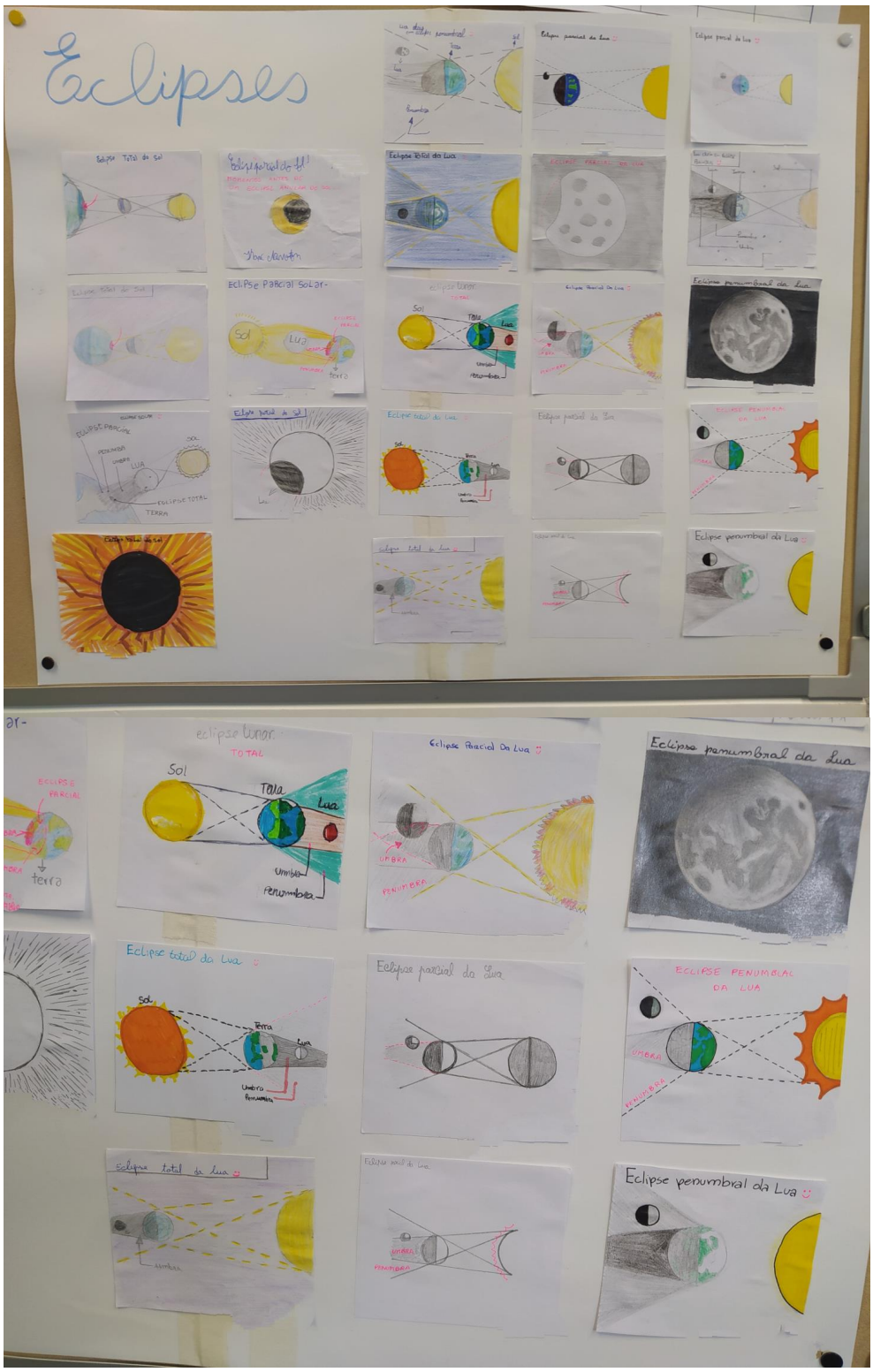
Todas as equipas de elfos/as vão utilizar o helicóptero para se locomover ás várias zonas da terra, porém se for preciso, em caso de emergência, vão utilizar o concorde para desafiar o fuso horário, têm que se locomover de Este para Oeste.



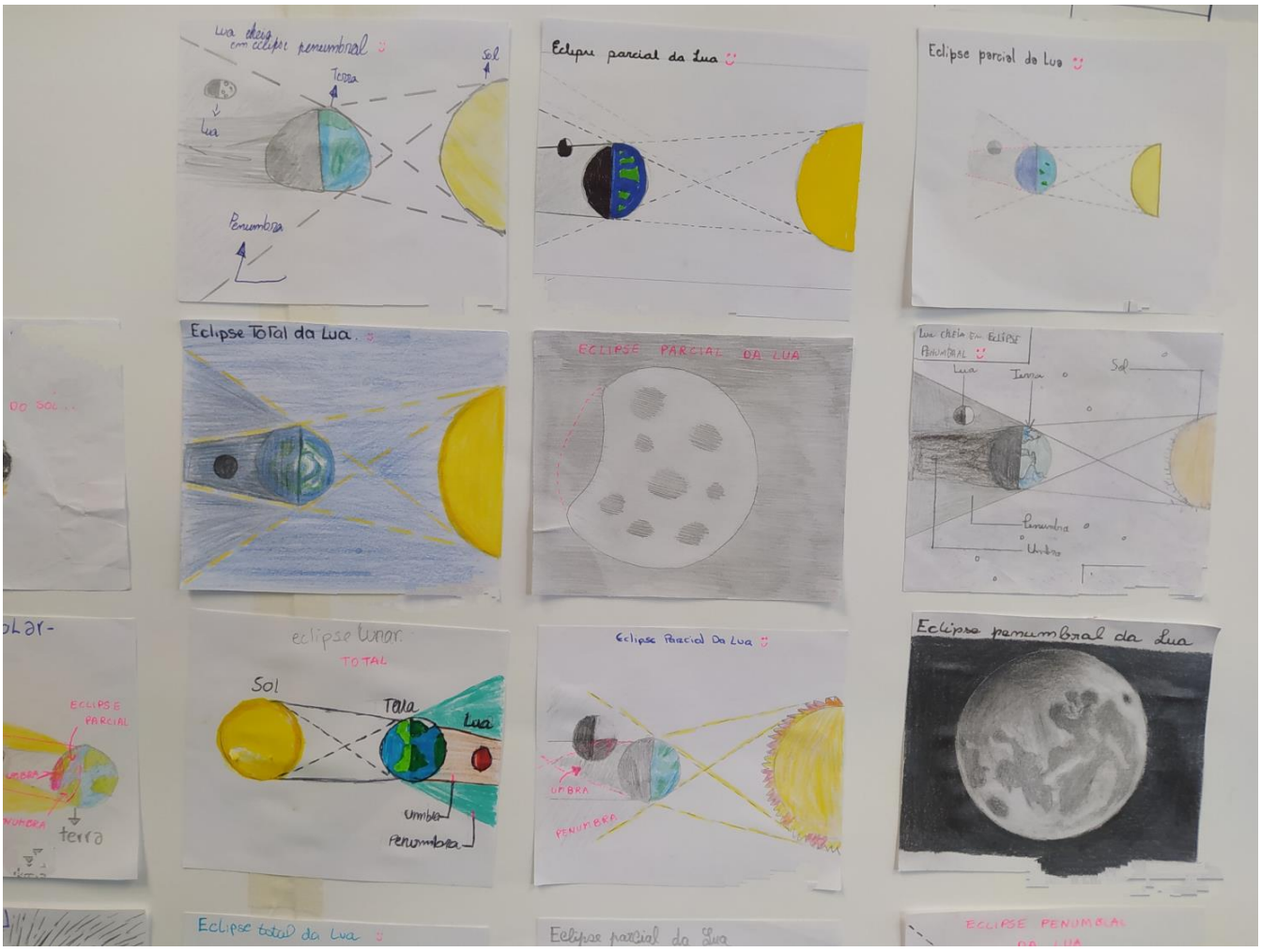




## Quadro de Eclipses




Eclipse Total do Sol
Eclipse parcial do Sol
MOMENTOS ANTES DE UM ECLIPSE ANULAR DO SOL...
Yhac Nevton
Eclipse Total da Lua
ECLIPSE PARCIAL DA LUA
Eclipse total do Sol
Eclipse Parcial Solar-
Sol
Lua
ECLIPSE PARCIAL
UMBRA
PENUMBRA
terra
eclipse lunar
TOTAL
Sol
Terra
Lua
Umbra
penumbra
Eclipse Parcial Da Lua
ECLIPSE SOLAR
ECLIPSE PARCIAL
SOL
PENUMBRA
UMBRA
LUA
ECLIPSE TOTAL
TERRA
Eclipse parcial do Sol
Eclipse total da Lua
Sol
Terra
Lua
Umbra
Penumbra
Eclipse parcial da Lua
Eclipse Total do Sol
eclipse total da lua
umbra
Eclipse parcial da Lua
UMBRA
PENUMBRA


Lua cheia em eclipse penumbral
Terra
Sol
Lua
Penumbra
Eclipse parcial da Lua
Eclipse parcial da Lua
Eclipse Total da Lua
ECLIPSE PARCIAL DA LUA
Lua cheia em ECLIPSE PENUMBRAL
Lua
Terra
Sol
Penumbra
Umbra
ECLIPSE PARCIAL
terra
eclipse lunar
TOTAL
Sol
Terra
Lua
Umbra
penumbra
Eclipse Parcial Da Lua
UMBRA
PENUMBRA
Eclipse penumbral da Lua
Eclipse total da Lua
Eclipse parcial da Lua
ECLIPSE PENUMBRAL

## Teste de Conhecimentos (e Matriz de Construção)

# Correção - Teste de Conhecimentos

Consequências dos movimentos de translação e de rotação da Terra. Fases da Lua. Eclipses.

Este teste pretende avaliar os conhecimentos que adquiriste ao longo das últimas aulas. **Não vai contar para a tua nota final**. Não precisas de responder a todas as perguntas se não quiseres.

1. Das seguintes afirmações, **assinala a verdadeira**.

- [ ] A. O movimento de rotação da Terra é responsável pelas estações do ano.
- [ ] B. O movimento de rotação da Terra é responsável pelo diferente aquecimento de uma zona do planeta ao longo do ano.
- [ ] C. O movimento aparente do Sol em torno da Terra faz-se de oeste para este.
- [x] D. O movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo faz-se de oeste para este.

2. **Seleciona a opção correta.** A sucessão dos dias e das noites deve-se ao movimento:

- [ ] A. de translação da Terra.
- [x] B. de rotação da Terra.
- [ ] C. de translação do Sol.
- [ ] D. do Sol em torno da Terra.

3. **Qual das afirmações** seguintes é verdadeira acerca da sombra de um objeto em Portugal?

- [ ] A. Nunca existe ao meio-dia solar.
- [ ] B. Diminui do meio-dia até ao pôr-do-sol.
- [x] C. Roda de oeste para este ao longo do dia.
- [ ] D. Tem tamanho maior quando o Sol está na altura máxima.

4. Considera a tabela que apresenta o comprimento de uma sombra de uma árvore de 5 m, para diferentes horas do dia. **Seleciona a opção que associa corretamente o comprimento da sombra à hora do dia.**

- [ ] A. A-1,7 m; B-3,7 m; C-5,5 m
- [ ] B. A-1,7 m; B-5,5 m; C-3,7 m
- [ ] C. A-5,5 m; B-3,7 m; C-1,7 m
- [x] D. A-5,5 m; B-1,7 m; C-3,7 m

| Horas | Comprimento da sombra / m |
|---|---|
| 9 | A |
| 12 | B |
| 15 | C |

5. **Seleciona a opção correta.** Existem estações do ano...

- [ ] A. apenas porque a Terra tem movimento de rotação.
- [x] B. porque a Terra tem movimento de translação e o seu eixo de rotação está inclinado.
- [ ] C. apenas porque a Terra tem movimento de translação.
- [ ] D. porque a Terra tem movimento de rotação e o seu eixo de rotação está inclinado.

6. **Seleciona a opção correta.** No solstício de dezembro, no hemisfério norte, os raios são…

- [ ] A. pouco inclinados e o dia é maior do que a noite.
- [x] B. muito inclinados e o dia é menor do que a noite.
- [ ] C. pouco inclinados e o dia é menor do que a noite.
- [ ] D. muito inclinados e o dia é maior do que a noite.

7. Classifica como **verdadeiras (V) ou falsas (F)** as seguintes afirmações.

| | |
|---|---|
| A. A inclinação dos raios solares é a mesma ao longo de todas as estações num mesmo ponto da Terra. | F |
| B. Num determinado ponto da Terra o trajeto do Sol acima do horizonte varia ao longo do ano. | V |
| C. Nos equinócios a duração do dia é igual nos dois hemisférios. | V |
| D. A inclinação do eixo de rotação da Terra varia durante o movimento de translação. | F |
| E. A duração do dia diminui do solstício de inverno até ao solstício de verão. | F |

8. **Seleciona a opção correta.**

Da Terra vemos sempre a mesma face da Lua. A que se deve este facto?

- [ ] A. O período de rotação da Lua é igual ao período de rotação da Terra.
- [ ] B. O período de rotação da Lua é igual ao período de translação da Terra.
- [x] C. O período de rotação da Lua é igual ao seu período de translação.
- [ ] D. O período de rotação da Lua é igual ao período de translação do Sol.

9. Classifica como **verdadeiras (V) ou falsas (F)** as seguintes afirmações.

| | |
|---|---|
| A. A Lua não tem luz própria mas recebe luz do Sol, tendo sempre metade da sua superfície iluminada e outra metade às escuras. | V |
| B. A Terra tem dois satélites naturais, a Lua e Deimos. | F |
| C. Quando a Lua está do lado oposto ao Sol, ficando a sua face voltada para a Terra toda iluminada: é a lua nova. | F |
| D. Quando a Lua está do lado do Sol, a face voltada para a Terra está às escuras, por isso praticamente não a vemos: é a lua nova. | V |

10. **Seleciona a opção correta.** As fases da Lua são as diferentes formas que a Lua apresenta quando vista da Terra. No hemisfério norte as formas e as fases que lhe correspondem são:

- [ ] A. Quarto crescente - forma de um D; Lua cheia - forma de disco escuro; Quarto minguante - forma de um C; Lua nova - forma de disco cheio.
- [ ] B. Quarto crescente - forma de um disco cheio; Lua cheia - forma de disco escuro; Quarto minguante - forma de um C; Lua nova - forma de D.
- [ ] C. Quarto crescente - forma de um C; Lua cheia - forma de disco cheio; Quarto minguante - forma de um D; Lua nova - forma de disco escuro.
- [x] D. Quarto crescente - forma de um D; Lua cheia - forma de disco cheio; Quarto minguante - forma de um C; Lua nova - forma de disco escuro.

11. Considera a fase da Lua representada no hemisfério norte.

Classifica como **verdadeiras (V) ou falsas (F)** as seguintes afirmações.



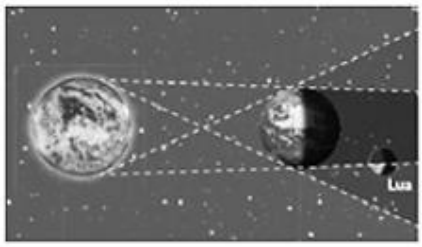
A. A Lua está na fase de Quarto Minguante. **V**

B. A partir desta fase começa a ver-se menos de metade da Lua. **V**

C. A aparência da Lua, vista da Terra, nesta fase é a mesma nos dois hemisférios. **F**

D. Um eclipse da Lua pode ocorrer nesta fase. **F**

12. **Seleciona a opção correta.** De acordo com a figura, como uma parte da Lua passa na umbra da Terra e a outra parte passa na penumbra:




- [ ] A. ocorre eclipse penumbral da Lua.
- [ ] B. ocorre eclipse total da Lua.
- [x] C. ocorre eclipse parcial da Lua.
- [ ] D. pode não ocorrer qualquer eclipse da Lua.

Como podemos ver na figura da pergunta anterior, os centros não precisam de estar perfeitamente alinhados para ocorrer um eclipse parcial ou penumbral da Lua.

13. Classifica como **verdadeiras (V) ou falsas (F)** as seguintes afirmações.

A. Para que haja um eclipse é necessário que os centros do Sol, da Terra e da Lua estejam perfeitamente alinhados. **F**

B. Os eclipses são fenómenos comuns porque as órbitas de translação da Terra e da Lua estão exatamente no mesmo plano. **F**

D. O eclipse de um astro é o desaparecimento de um astro. **F**

C. Em fase de Lua cheia, a Terra encontra-se muitas vezes abaixo ou acima da sombra projetada pela Lua, não existindo eclipse do Sol. **F**

E. O eclipse de um astro é a ocultação permanente de um astro. **F**

14. **Seleciona a opção correta.** Ocorre eclipse parcial do Sol:

- [ ] A. nas zonas da Terra onde se projeta a umbra da Lua.
- [x] B. nas zonas da Terra onde se projeta a penumbra da Lua.
- [ ] C. em todas as zonas da Terra onde não se projeta a umbra da Lua.
- [ ] D. nas zonas da Terra onde se projetam a umbra e a penumbrada Lua.

Obrigada pela tua participação! :)

A Terra, a Lua e as forças gravíticas | 7º ano | **Matriz do Teste de Conhecimentos** (Movimentos de Translação e Rotação da Terra. Fases da Lua. Eclipses.)

| **Conteúdos** | **Objetivos Gerais** (Aprendizagens Essenciais) | Objetivos Específicos | Tipo de Objetivos | Estrutura do Teste | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **Itens** | **Tipologia de Itens** | **Respostas** | **Cotação por Item** |
| Consequências do movimento de rotação da Terra | Interpretar fenómenos que ocorrem na Terra como resultado dos movimentos no sistema Sol-Terra-Lua:<br>• comprimento de uma sombra<br>• sucessão dos dias e das noites | Distinguir as consequências do movimento de rotação da Terra. **1 e 2**<br>Entender como variam o comprimento e a direção da sombra ao longo do dia. **3 e 4** | Compreensão<br>Compreensão/Memorização<br>Compreensão<br>Análise | 1<br>2<br>3<br>4 | Seleção: escolha múltipla.<br>Seleção: escolha múltipla.<br>Seleção: escolha múltipla.<br>Seleção: escolha múltipla. | D<br>B<br>C<br>D | 25<br>25<br>25<br>25 |
| Consequências do movimento de translação da Terra | • estações do ano | Identificar a causa da existência das Estações do ano. **5**<br>Entender como varia a inclinação dos raios solares com as Estações do Ano **6 e 7**.<br>Relacionar a duração dos dias e das noites com as Estações do ano. **7** | Compreensão/Memorização<br>Compreensão<br>Compreensão | 5<br>6<br>7 | Seleção: escolha múltipla.<br>Seleção: escolha múltipla.<br>Resposta em Alternativa (Verdadeiro e Falso simples) | B<br>B<br>F, V, V, F, F | 25<br>25<br>50 |
| Fases da Lua | • fases da Lua | Identificar o porquê de a Lua ter sempre a mesma face voltada para a Terra. **8**<br>Perceber que a Lua é o único satélite natural da Terra e que não tem luz própria. **9**<br>Identificar e entender a sucessão das fazes da Lua. **9, 10 e 11** | Compreensão/Memorização<br>Compreensão/Memorização<br>Compreensão<br>Compreensão/Análise | 8<br>9<br>10<br>11 | Seleção: escolha múltipla.<br>Resposta em Alternativa (Verdadeiro e Falso simples)<br>Seleção: escolha múltipla.<br>Resposta em Alternativa (Verdadeiro e Falso simples) | A<br>V, F, F, V<br>D<br>V, V, F, F | 25<br>25<br>25<br>25 |
| Eclipses | • eclipses. | Distinguir os eclipses total, penumbral e parcial da Lua. **12**<br>Identificar as condições necessárias para que ocorra um eclipse e entender em que consiste. **13**<br>Distinguir umbra e penumbra. **12 e 14**<br>Distinguir quando ocorrem os eclipses total e parcial do Sol. | Memorização<br>Compreensão<br>Compreensão | 12<br>13<br>14 | Seleção: escolha múltipla.<br>Resposta em Alternativa (Verdadeiro e Falso simples)<br>Seleção: escolha múltipla. | C<br>V, F, F, F, F<br>B | 25<br>50<br>25 |

# Questionário

Nome (opcional): _____

**Questionário de Avaliação das Aulas**

Este questionário pretende recolher a tua opinião a propósito das aulas de Físico-Química que tiveste entre os dias 2 de dezembro e 13 de janeiro (inclusive). Não precisas de responder a todas as perguntas se não quiseres.

1. Escolhe as **<u>três</u> atividades** desenvolvidas de que mais gostaste:

- ☐ elaborar o plano de distribuição de presentes;
- ☐ usar o gorro do Pai Natal para falar;
- ☐ escrever a carta a um dos irmãos elfos, ajudando-os a fazer as malas;
- ☐ usar os polegares para expressar o estado de espírito;
- ☐ resumir ideias sobre as consequências do movimento de rotação da Terra em *post-its*;
- ☐ dar informações sobre os eclipses ao Rodolfo, através de desenhos;
- ☐ simular (ou ver simular) os movimentos de rotação e de translação da Lua;
- ☐ outro. Qual? _____

Porquê? _____

---

2. O que é que achaste das missões? **Quantifica de 0 a 5** (em que 0 é pouquíssimo e 5 é muitíssimo), colocando um **X** no quadrado correspondente.

**Missão 1:** Elaborar um plano de distribuição de presentes.

| | **Pouquíssimo** | | | | | **Muitíssimo** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| O que é que achaste da **Missão 1**? | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Interessante | | | | | | |
| Facilidade em compreender as instruções fornecidas | | | | | | |
| Facilidade em executar as tarefas | | | | | | |
| Utilidade para a aprendizagem | | | | | | |

**Missão 2:** Explicar aos irmãos elfos, numa carta, como fazer a sua mala de viagem.

| | **Pouquíssimo** | | | | | **Muitíssimo** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| O que é que achaste da **Missão 2**? | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Interessante | | | | | | |
| Facilidade em compreender as instruções fornecidas | | | | | | |
| Facilidade em executar as tarefas | | | | | | |
| Utilidade para a aprendizagem | | | | | | |

**Missão 3:** Fazer uma prenda sobre os eclipses para o Rodolfo, através de desenhos.

| O que é que achaste da **Missão 3**? | **Pouquíssimo** 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | **Muitíssimo** 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Interessante | | | | | | |
| Facilidade em compreender as instruções fornecidas | | | | | | |
| Facilidade em executar as tarefas | | | | | | |
| Utilidade para a aprendizagem | | | | | | |

**Missão 4:** Desenhar um calendário lunar, tentando ver a Lua de cabeça para baixo.

| O que é que achaste da **Missão 4**? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | **Muitíssimo** 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Interessante | | | | | | |
| Facilidade em compreender as instruções fornecidas | | | | | | |
| Facilidade em executar as tarefas | | | | | | |
| Utilidade para a aprendizagem | | | | | | |

3. A propósito das tuas respostas às perguntas anteriores, há algum **comentário ou opinião** adicional que queiras deixar?

Mais uma vez, muito obrigada pela tua participação! :)

## Entrevistas

## Entrevista 1 - 17 de fevereiro de 2023

**Códigos**

---

**Professora (P):** Diz lá o que é que achaste dessas aulas…

**Aluno (A):** Eu gostei porque é uma maneira mais bonita de ensinar as coisas. — Perceção das Aulas

**P:** Ok, e o que é que achaste dos trabalhos, comparando com os outros, do plano de distribuição de presentes?

**A:** Achei um bocado difícil, mas… dá para fazer.

**P:** Dá para fazer… e os teus colegas, como é que sentiste que eles encararam o desafio?

**A:** Ah… alguns não entenderam quase nada.

**P:** Ok…. pois, eu reparei nisso. E havia alguma coisa que tu melhoravas… a propósito das aulas, algo que te ajudasse mais? — Plano de Distribuição de Presentes

**A:** Não sei… acho que não.

**P:** Por exemplo, as tarefas, eram claras ou às vezes dava jeito mais alguma indicação? Eram claras ou não?

**A:** Acho que sim.

**P:** Ok. E no geral, sentiste que aprendeste bem? Por exemplo, vocês deram o movimento de rotação, o movimento de translação… houve alguma atividade que achaste que foi assim mais caída do céu?

**A:** Não, não, deu para acompanhar.

**P:** E tens alguma sugestão que queiras dar para melhorar este tipo de aulas? Alguma atividade que gostasses de ver incluída…

**A:** Não sei… (*pausa pensativa*) Acho que não.

**P:** Ok, pronto… obrigada!

**A:** De nada.

## Entrevista 2 - 17 de fevereiro de 2023

**Códigos**

---

**Professora (P):** Então, eu gostava de saber o que é que tu achaste sobre as aulas que eu dei para um estudo. Portanto, eu gostava de saber o que é que tu achaste, primeiro, da história, disto de ajudar o Pai Natal. O que é que achaste?

**Entrevista 2 - 17 de fevereiro de 2023** **Códigos**

---

**Aluna (A):** Eu achei giro, porque é uma forma diferente de aprendermos a matéria e eu gostei porque a… a professora parece que nos pôs mesmo dentro da história, então eu gostei.

**P:** Ok, e do que é que tu gostaste assim menos, que achaste mais complicado? Perceção das Aulas

**A:** A… o plano de distribuição de presentes, porque… achei que alguns dos problemas estavam não tão objetivos e poderia haver várias formas de fazer, então foi um bocado mais complicado.

**P:** Então gostavas de ter tido mais orientação…

**A:** Sim, sim… Plano de Distribuição de Presentes

**P:** Ok. E das outras atividades houve assim algum ponto que achaste assim mais esquisito, ou que não foi assim tão útil?

**A:** Acho que não… as outras eu gostei… e achei bonitas.

**P:** E os teus colegas, como é que achas que eles reagiram, achas que se envolveram? Vocês falavam das atividades uns com os outros fora das aulas? Dinâmicas de Trabalho de Grupo

**A:** Sim, de vez em quando, mas era mais… íamos para a aula e antes disso estávamos a falar, mas… acho que também gostaram, mas… alguns queixaram-se também dessa parte do plano de distribuição de presentes.

**P:** Ok… sentes que quando havia trabalho para fazer em conjunto, ou por exemplo este dos eclipses que está aqui [na parede] vocês trocavam ideias uns com os outros ou era mais um para cada lado? Atividades mais Marcantes

**A:** Acho que era mais um para cada lado.

**P:** Ok. E tens algum comentário que gostasses de fazer, alguma atividade que gostasses de ver nas aulas?

**A:** Não sei… acho que gostei das atividades e eles também gostaram.

**P:** Se [entretanto] tiveres alguma sugestão de que te lembres podes dá-la, ok?

**A:** Está bem, obrigada, professora.

## Entrevista 3 - 17 de fevereiro de 2023 **Códigos**

---

**Professora (P):** Então, quando pensas nas aulas que tiveste comigo de que é que te lembras melhor?

**Entrevista 3 - 17 de fevereiro de 2023** **Códigos**

---

**Aluno (A):** Aquilo de que me lembro melhor foi o dos eclipses, que foi o mais recente. Os eclipses e… movimento do Sol.

**P:** Os desenhos?

**A:** Também, sim. conexão entre os eclipses… Ou melhor, os textos que a gente escreveu… No caso dos elfos fizemos uma pesquisa...

**P:** Ou seja, quando levaste trabalhos para casa…

**A:** Sim, basicamente. (*riem os dois*)

**P:** E o que é que te marcou mais nisto tudo?

**A:** Quando eu penso nas aulas eu lembro que foi divertido, porque foi diferente do habitual.

**P:** Gostaste das aulas? Como é que te sentias ao ir para as aulas? Era como ir para uma aula qualquer ou sentias mais curiosidade?

**A:** Era um pouco diferente, pelo facto de as aulas... serem diferentes.

**P:** Tinhas alguma curiosidade em ver como é que ia ser ou nem por isso?

**A:** Ah, nem por isso.

**P:** E achaste que eram fáceis de acompanhar ou sentiste alguma dificuldade?

**A:** Eu achei que eram fáceis além do facto da técnica da aula ajudar um pouco a perceber melhor também porque acho que as aulas foram mais devagar do que as da professora Cristina.

**P:** E dos trabalhos que foram mandados… aquele roteiro, lembras-te? Do Pai Natal… O que é que tu achaste? Tiveste alguma dificuldade?...

**A:** Um pouco, mas foi mais [difícil] na parte do local, que acabou por confundir um pouco… Foi uma questão específica, mas não me lembro qual. É mas de resto não achei assim tão complexa ou difícil.

**P:** Ok, e discutias os problemas com os teus colegas?

**A:** Sim.

**P:** E sentias que estavam envolvidos nas questões?

**A:** * *gesto de mais ou menos* *

**P:** O que é que melhoravas nestas aulas? Alguma coisa que tu gostavas de sugerir para eu fazer melhor ainda?

**A** (*muito pensativo*): Não sei…

Perceção das Aulas

Plano de Distribuição de Presentes

Dinâmicas de Trabalho de Grupo

**Entrevista 3 - 17 de fevereiro de 2023** **Códigos**

---

**P:** O que é que gostavas de ver mais, o que é que gostavas de ver menos…

**A:** Agora eu não me lembro de nada…

**P:** Não te está a surgir nada… ok. Está bem, então não te lembras assim de nenhuma dificuldade em concreto… Ok, se surgir alguma coisa ou quiseres dar alguma informação adicional podes dizer.

## Entrevista 4 - 14 de março de 2023 **Códigos**

---

**Professora (P):** Então, quando pensas nas aulas que tiveste comigo o que é que te vem à cabeça primeiro?

**Aluna (A):** O Pai Natal. Ajudar o Pai Natal. Das renas…

**P:** De que atividade é que te lembras?

**A:** Hum… das cartas também das cartas também. De explicar o que é que têm de levar. Hum… do plano de distribuição de presentes.

**P:** Ok… mais alguma coisa? O que é que te marcou mais?

**A:** Eu gostei da carta… para os elfos, […] e dos eclipses.

**P:** E dos eclipses (*aponta para o poster na sala*), gostaste desta também? Dos eclipses para desenhar em casa… divertiste-te a fazer?

**A:** Sim (*ri*).

**P:** Ok. E o que é que achaste das aulas? Eram fáceis de acompanhar ou eram difíceis…

**A:** Eram fáceis. Havia algumas coisas que eram mais difíceis, mas era na resolução… na resolução de exercícios. Por exemplo, quando era para fazer uma atividade às vezes eu não percebia algumas coisas, mas depois acabava por perceber, era só mais difícil.

**P:** Ok, mas ao fazer os exercícios ou não percebias quando fazíamos nas aulas?

**A:** Nas aulas eu percebia.

**P:** Ok, era a aplicação se calhar…

**A:** Sim (*ri*).

**P:** Ok… e não sentiste assim nenhuma dificuldade em particular que queiras partilhar? O que é que sentiste em relação ao plano de distribuição de presentes?

Dinâmicas de Trabalho de Grupo

Atividades mais Marcantes

**Entrevista 4 - 14 de março de 2023** **Códigos**

---

**A:** O plano foi… só que o meu grupo não acabou, por causa de uma pessoa do meu grupo que fez sozinha e não socializou com os colegas.

**P:** Pois.. e depois não fizeram assim juntos, pois não? Mas falaram sobre as coisas fora da aula?

**A:** Nós na aula, nós fizemos um cálculo só que depois ele acabou.

**P:** Ah ok, já percebi. E de que é que gostaste mais?

**A:** Gostei mais dos eclipses.

**P:** Ok. E fora das aulas, vocês falaram sobre o que aconteceu na aula, trocavam ideias sobre as missões?

**A:** Às vezes.

**P:** Às vezes? O não também é uma reposta.

**A:** Não às vezes, sobre os trabalhos de grupo tínhamos de falar fora das aulas.

**P:** Ok, e como é que te sentias a ir para as aulas? Em relação às aulas que não tinham… o drama.

**A:** Sentia mais… entusiasmo.

**P:** Diz?...

**A:** Sentia mais entusiasmo, entre aspas, por ir para as aulas, porque sabia que ia ser mais divertido. O resto… mais ou menos.

**P:** Ok, e o tema… os desafios cativavam-te?

**A:** Sim.

**P:** Ok, ou sentias que eram chatos às vezes?

**A:** Não. Eram giros.

**P:** Gostaste?

**A:** Sim.

**P:** Ok. Hum… e achaste que houve algum desafio que era mais difícil de perceber?

**A:** Ah… o de construir o plano.

**P:** De construir o plano… ok.

**A:** A parte mesmo do plano, sem ser os exercícios.

**P:** Ok, e chegaste a consultar os guias que tinham no Teams?

**A:** Sim, só que havia algumas partes que eu não conseguia perceber bem.

**P:** E porque é que não tiraste dúvidas na altura? Só para eu perceber…

Perceção das Aulas

Plano de Distribuição de Presentes

Dinâmicas de Trabalho de Grupo

Atividades mais Marcantes

**A:** Porque na altura… eu acho que eu tinha chamado a professora, só que eu acho... A professora explicou-me e eu tentei fazer em casa… e depois as aulas sobre esse tema acabaram.

**P:** Ok. Ok, está bem. Pronto, e gostavas de dar alguma sugestão a propósito das aulas. Como é que elas podiam ser melhores, aquele tipo de aulas… Tens assim alguma ideia que queiras dar?

**A:** Não sei… Eu gostei dos desenhos.

**P:** Destes exercícios de desenhar?

**A:** Eu gosto de desenhar…

**P:** Está bem. Ok, obrigada! Está.

## Entrevista 5 - 31 de março de 2023

Códigos

**Professora (P):** Então, quando pensas nas aulas que tiveste comigo… aquelas aulas… de que é que te lembras melhor? — Perceção das Aulas

**Aluna 1 (A1):** Das… eu lembro-me das atividades que a professora fazia.

**P:** Quais atividades?

**A:** Das atividades mais na parte dos globos… daquilo do globo, dos elfos, das coisas… das coisas para os elfos… — Plano de Distribuição de Presentes

**P:** Das cartas?

**A1:** Das cartas… nós tivemos que ajudar os elfos. Foi tudo que fizemos, oh professora, nós…

**P:** Querem intervir e ajudar? (*para os colegas a assistir*)

**Aluna 2 (A2):** Não…

**A1:** É de… nós tínhamos aquele coiso para, oh professora, está-me a faltar o nome. Para ajudar os elfos, é disso que eu me lembro mais das aulas com a professora.

**P:** Ok, das plasticinas…

**A1:** Exato. — Atividades mais Marcantes

**P:** Está bem. E o que é que achaste das aulas? Eram fáceis de acompanhar?

**A1:** Eram.

**P:** E sentiste alguma dificuldade? O que é que foi mais difícil para ti? Ou mais confuso…

**Entrevista 5 - 31 de março de 2023** **Códigos**

**A1:** Eu acho que não fiquei assim confusa. Não acho que houve assim alguma coisa confusa. Acho que não.

**P:** O que é que achaste do plano de distribuição de presentes?

**A1:** Ah, foi divertido, professora. Foi uma atividade fixe.

**P:** Gostaste? Conseguiste enfrentar o desafio?

**A1:** Sim.

**P:** Ok.

**A1:** Alguns foram mais difíceis… Alguns desafios foram mais difíceis, outros mais fáceis…

**P:** Quais é que foram mais difíceis?

**A1:** Aquele em que a professora nos deu uma folha e nós tínhamos de ver a que horas ver a que horas é que… tínhamos de descobrir quais eram as horas de saída para eles entregarem os presentes e isso. Aquela ficha que a professora nos deu, sabes?

**P:** E qual é que era mais fácil?

**A1:** Ui, mais fácil… Eu gostei mais da carta que tivemos de escrever. Eu achei legal, a carta…

**P:** Achaste legal? (*a aluna ri*) E de que é que gostaste mais e de que é que gostaste menos?

**A1:** Já disse.

**P:** Já disseste? Ok. E fora das aulas discutias com os teus colegas as temáticas ou nem por isso?

**A1:** Discutia mais com o meu irmão mais velho. Ele ajudava-me a fazer os trabalhos.

**P:** Está bem. E vocês entre colegas falavam disto? Como é que se sentiam ao entrar nas aulas?

**A1:** Oh, sentíamo-nos… tipo, às vezes eu entrava nas aulas e lembrávamo-nos que íamos ter aulas com a professora Bruna (entusiamo na voz)! Aulas com a professora Bruna são legais…

**P:** E havia alguma atividade que gostasses de ver nas aulas desse estilo… alguma sugestão que queiras dar para essas aulas serem ainda melhores?

**A1:** Não tenho muitas sugestões, mas a professora é criativa e propõe atividades legais.

Perceção das Aulas

Dinâmicas de Trabalho de Grupo

Atividades mais Marcantes

**Entrevista 5 - 31 de março de 2023** **Códigos**

**P:** Queria saber as vossas sugestões. Se vocês de lembrarem de alguma…

**A1:** Está bem, se eu me lembrar… Espere, deixe ver se eu me lembro. Tens alguma sugestão (*para a aluna 2*)?

**P:** Vocês também… já agora, já que estão aqui também podem dizer o que é que acharam. Sobre alguma coisa que não correu assim tão bem, que queiram partilhar…

**Aluno 3 (A3):** Não há nada assim que eu não gostei nas aulas da professora.

**P:** O que é que vocês sentem que vos ajudou a aprender melhor? Que foi mais útil para vocês.

**A2:** As atividades práticas, se calhar…

**A1:** A. Yah, nós entendemos melhor, mas também nos fazem divertir mais. (*pausa*) Yah, isso também é útil. A professora é muito criativa.

**P:** Preferiam atividades assim de desenhar…

**A3:** (*muito pensativo*) Por exemplo...

**P:** Atividades mais para interagir uns com os outros…

**A1:** Exato, em que interajamos uns com os outros. Tipo a da plasticina… Perceção das Aulas

**A3:**Aquela coisa dos primeiros dias...

**A1:** Isso é legal.

**A3:** Era no dia em que usamos a plasticina no laboratório.

**P:**Ah mas isso é de outras aulas, não tem a ver com as que dei em janeiro...

**A1:** Ah, professora. Aquela do planeta.

**A3:** Ah, yah! Sugestões

**A1:** Sim, tínhamos um planeta e tínhamos que por a plasticina em Portugal…

**P:** Ah, ok… Então vocês gostaram de ter o globo, não é? Em que tinham de andar a explorar o globo. Atividades mais Marcantes

**A1:** Sim, e depois tivemos o Sol, em que o Sol era a lanterna e tivemos que girar, de ver em que direção andava o Sol.

**P:** Ok, e vocês acharam que isto resultava bem?...

**A3:** Sim.

**P:** Não havia colegas que…

**A3:** Yah...

**Entrevista 5 - 31 de março de 2023** **Códigos**

---

**A1:** Oh, professora, há sempre colegas que fazem um bocado de… barulho.

**P:** E como é que vocês acham que isso podia melhorar?

**A1:** Oh professora, era eles serem mais educados e que falassem menos, professora. Isso é mais culpa deles, não é questão sua.

**P:** Como é que será que os podíamos manter mais atentos?... Os grupos serem diferentes…

**A3:** Ah… ah, mais atentos? Os grupos mais atentos? Sugestões

**P:** Sim, tentar que estas atividades resultem para toda a gente.

**A1:** Oh professora, misturar pessoas que se portam muito bem com pessoas que se portam mal. (*Aluno 3 faz gesto de concordância*)

**A1:** Deviam ser mais iguais. Tipo, as pessoas que se dão bem, (*pensa para si*) exato, vão fazer mais barulho… (*dá exemplos de colegas de turma com quem ela própria conversaria menos e mais*).

**P:** Ok, mais alguma sugestão que queiram dar? Alguma coisa que gostassem de ver diferente, dentro daquelas dinâmicas... (*alunos fazem sinal de que não*) Está bem, se se lembrarem de alguma coisa podem dizer-me.