

**esec**

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO**

---



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

Departamento de Educação

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências  
Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

## O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.ºano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática

Mafalda Sofia Andrade Guerra

Coimbra, 2018



**esec**

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE COIMBRA

Mafalda Sofia Andrade Guerra

## O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática

Relatório Final do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentado ao Departamento de Educação da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Constituição do júri

Presidente: Professor Doutor Fernando Manuel Lourenço Martins

Arguente: Professora Doutora Maria de Fátima Carmona Simões Paixão

Orientadora: Professora Doutora Maria Filomena Rodrigues Teixeira

Trabalho realizado sob orientação da Professora Doutora Maria Filomena Rodrigues Teixeira e coorientação da Professora Doutora Maria da Conceição Monteiro da Costa.

Julho, 2018



“O importante é não parar de questionar” (Albert Einstein)



## **Agradecimentos**

À minha mãe, ao meu pai, aos meus irmãos e aos meus sobrinhos, por serem as pessoas mais importantes na minha vida e por me apoiarem e motivarem em todo o percurso realizado.

Às minhas orientadoras, pela paciência, orientações, disponibilidade e apoio constante.

À Escola Superior de Educação de Coimbra que durante estes cinco anos me proporcionou aprendizagens significativas e preciosas para a minha vida profissional e pessoal.

A todos/as os/as professores/as cooperantes com quem tive o privilégio de trabalhar e que me fizeram crescer enquanto futura docente.

A todos/as os/as alunos/as que estiveram presentes no meu percurso, pois sem eles/as isto não faria sentido.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.



**Título: O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática**

**Resumo:** O Relatório Final denominado “O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática” descreve um trabalho investigativo e uma reflexão sobre o estágio no 1.º CEB e os estágios no 2.º CEB em Matemática e em Ciências Naturais, inseridos no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC).

Na primeira parte deste Relatório Final (Capítulos I a V) é apresentado um Estudo de natureza qualitativa, descritiva e interpretativa desenvolvido na turma de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), na prática de ensino em Ciências, o qual pretendeu dar resposta às seguintes questões de investigação: *Que oportunidades de aprendizagem o questionamento proporcionou em aulas de Ciências Naturais que integraram a Matemática?* e *Qual a reflexão da professora/investigadora sobre a sua orquestração das atividades dos/as alunos/as neste ambiente?*.

Os resultados do Estudo mostraram que os/as alunos/as tiveram oportunidade de lidar com conceitos de Ciências Naturais (fatores abióticos, adaptações comportamentais e morfológicas dos animais e Biodiversidade) e de Matemática (interpretação de gráficos), num contexto integrador e de questionamento, próximo do método socrático, em que estiveram permanentemente envolvidos/as com a investigadora.

Na segunda parte do presente Relatório Final (Capítulo VI) é apresentada uma reflexão sucinta sobre o Estágio em 1.º CEB e os Estágios em 2.º CEB nas disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais.

**Palavras-Chave:** Integração entre Ciências Naturais e Matemática, Fatores Abióticos, Tabelas e Gráficos, Questionamento, Orquestração.

**Title: The questioning in Natural Sciences classes of the 5th grade of schooling: an approach that integrates Mathematics**

**Abstract:** The Final Report entitled “The questioning in Natural Sciences classes of the 5th year of schooling: an approach that integrates Mathematics” describes an investigative work and a reflection on the internship in the 1st CEB and the internships in the 2nd CEB in Mathematics and Sciences, inserted in the Masters in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education of the School of Education of Coimbra (ESEC).

In the first part of this Final Report (Chapters I to V) is presented a qualitative, descriptive and interpretive study developed developed in the Natural Sciences class of the 5th year of primary school education (CEB), in practice of Science Teaching which sought to answer the following research questions: *What learning opportunities did the questioning provide in Natural Science classes that integrated the Mathematics?* and *What is the reflection of the teacher/researcher about her orchestration of the students' activities in this environment?*

The results of the Study indicated that students had the opportunity to deal with ideas from Natural Sciences (abiotic factors, behavioral and morphological adaptations of animals and Biodiversity) and Mathematics (interpretation of graphics), in an integrating and questioning context, near to the Socratic method, in which they were permanently involved with the researcher.

In the second part of this Final Report (Chapter VI) a brief reflection on the Internship in 1st CEB and the internships in 2nd and 2nd CEB in Mathematics and Sciences is presented.

**Keywords:** Integration between Natural Sciences and Mathematics, Abiotic Factors, Tables and Graphs, Questioning, Orchestration

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>PARTE I – COMPONENTE INVESTIGATIVA.....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo I - Contextualização e Pertinência do Estudo .....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo II- Revisão da Literatura.....</b>	<b>9</b>
II.1 - Literacia Científica e Educação em Ciências.....	9
II.2 - Raciocínio Estatístico e Educação Matemática sobre Tabelas e Gráficos .....	19
II.3 - Processos de pensamento.....	32
II.4– Integração de Ciências Naturais e Matemática .....	33
II.5 – O Questionamento.....	37
II.6 – Orquestração das atividades dos/as alunos/as.....	52
II.7 – Programa e Metas Curriculares de Ciências Naturais e Programa de Matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico.....	53
<b>Capítulo III - Quadro Metodológico .....</b>	<b>55</b>
<b>Capítulo IV - Análise dos Dados e Resultados.....</b>	<b>59</b>
IV.1 Sequência de ensino.....	59
IV.2 Reflexão do <i>Grupo de Reflexão</i> .....	89
<b>Capítulo V - Conclusões.....</b>	<b>91</b>
<b>PARTE II – COMPONENTE REFLEXIVA.....</b>	<b>93</b>
<b>Capítulo VI – Reflexão sobre os Estágios em 1.º e 2.º CEB.....</b>	<b>95</b>
VI.1 Estágio em 1.º Ciclo do Ensino Básico .....	95
VI.2 Estágios em 2.º Ciclo do Ensino Básico .....	98
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>113</b>



## Abreviaturas

CEB - Ciclo do Ensino Básico

CN – Ciências Naturais

CTS - Ciências, Tecnologia e Sociedade

ENCNB - Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade

ESEC - Escola Superior de Educação de Coimbra

IBME - Inquiry-Based Mathematics Education

IBSE – Inquiry-Based Science Education

IBSME – Inquiry Based Science and Maths Education.

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

ME – Ministério da Educação

NRC - National Research Council

PISA - Programme for International Student Assessment

## Índice de tabelas

Tabela 1 – Lista das alturas (cm) de 40 estudantes (Rees, 2001) .....	23
Tabela 2 - Tabela de frequências agrupadas para a variável “altura (cm)” de 40 alunos/as (Rees, 2001) .....	24
Tabela 3 - Número de irmãos de 40 estudantes (Rees, 2001) .....	25
Tabela 4 - Tabela de frequências agrupadas da variável “número de irmãos” de 40 alunos/as (Rees, 2001) .....	26
Tabela 5 - Tabela não agrupada da variável “sexo” de 40 alunos/as, onde o 1 corresponde à variável masculino e 2 corresponde à variável feminino (Rees, 2001) .....	26
Tabela 6 - Tabela de frequências agrupadas para a variável (sexo) de 40 alunos/as (Rees, 2001) .....	27

Tabela 7 - Tabela de contingência para a variável “sexo” e para a variável “tipo de formação” de 40 estudantes (adaptado de Rees, 2001) .....	28
Tabela 8 - Parte da tabela de duas colunas relativa à variável “altura (cm)” e à variável “distância das suas casas a Oxford” (Rees, 2001) .....	29
Tabela 9 - Parte da tabela de duas colunas relativa à variável “altura (cm)” e à variável “distância das suas casas a Oxford” (Rees, 2001) .....	29

## **Índice de quadro**

Quadro 1 - Níveis de raciocínio estatístico dos/as alunos/as (Garfield, 2002 citado em Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011).....	20
Quadro 2 - Tipos de tabela e gráfico usados para sumariar dados (adaptado de Rees, 2001).....	22
Quadro 3 - Cinco etapas para interpretar e compreender gráficos e tabelas (Kemp & Kissane, 2010 ).....	31
Quadro 4 - Categorização das questões dos/as professores/as quanto à forma e à função (Myhiil & Dunkin, 2005).....	43
Quadro 5 - Categorização dos níveis de complexidade das questões dos/as alunos/as (Moreira, 2012).....	45
Quadro 6- Domínios, subdomínios, objetivos e descritores de desempenho de Matemática e Ciências Naturais para o 5º ano do EB.....	54
Quadro 7 - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade.....	70
Quadro 8 - Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função.....	71
Quadro 9 - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade.....	76
Quadro 10 - Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função .....	77
Quadro 11 - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade.....	85
Quadro 12 – Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função.....	86
Quadro 13 - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade.....	88

## Índice de figuras

Figura 1 - Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Leite, 2001) .....	12
Figura 2.1 – Gráfico de pontos dos dados da Tabela 1 (Rees, 2001).....	23
Figura 2.2 - Digrama de caule e folhas da variável “altura (cm)” de 40 estudantes (Rees, 2001) .....	24
Figura 3 - Histograma representativo da variável “altura (cm)” de 40 estudantes (Rees, 2001)).....	25
Figura 4 - Gráfico de pontos representativo dos dados da Tabela 3 (Rees, 2001).....	25
Figura 5 – Gráfico de linhas da variável “número de irmãos” de 40 estudantes (Rees, 2001).....	26
Figura 6.1 – Figura 6.1 - Gráfico de barras para a variável “sexo” de 40 estudantes (adaptado de Rees, 2001).....	27
Figura 6.2 – Gráfico circular relativa à variável “pizza preferida” dos/as alunos/as da turma B (Martins & Ponte, 2010).....	28
Figura 7 – Diagrama de dispersão relativo às variáveis contínuas “altura” e “distância da casa a Oxford” de 40 alunos/as (Rees, 2001).....	29
Figura 8 – Gráficos de pontos para a variável “altura (cm)” da modalidade feminina e da modalidade masculina (Rees, 2001).....	30
Figura 9 – Modelo de Balança para o conhecimento de conteúdo (Kiray, 2012) .....	35
Figura 10 – Competências Comuns consideradas primárias (Kiray, 2012).....	36
Figura 11 – Competências Comuns consideradas secundárias (Kiray, 2012).....	36
Figura 12 – Esquema representativo dos processos-chave do IBSE (Belo, 2012).....	48
Figura 13 – Fases da metodologia do Estudo.....	56
Figura 14 – Gráfico “Em que período os caracóis se encontram mais ativos?” .....	63
Figura 15 – Gráfico circular “O que é a biodiversidade?” .....	80
Figura 16 – Gráfico de barras “Quais as principais ameaças à biodiversidade animal?” .....	81



# **INTRODUÇÃO**



O presente Relatório intitulado *O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática* foi realizado no âmbito da Prática Educativa em Ciências Naturais inserida no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB) da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC) e descreve um pequeno Estudo com o mesmo título e uma reflexão sobre o Estágio em 1.º CEB e os Estágios no 2.º CEB nas disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais.

Este Relatório Final tem subjacente três ideias fundamentais: *i)* a formulação de uma boa questão é um ato criativo e o cerne da Ciência (Chin & Osborne, 2008); *ii)* o uso de um currículo integrado proporciona aos/às alunos/as uma experiência de aprendizagem altamente relevante, menos fragmentada e mais estimulante (Furner & Kumar, 2007); e *iii)* as disciplinas de Ciências e Matemática devido aos seus campos de aplicação, sua abordagem científica e mútua resolução de problemas, possibilitam a integração de conteúdos (Kiray, 2012).

Na estrutura do Relatório Final foi adotada uma divisão em duas partes. A primeira diz respeito à componente investigativa realizada, envolvendo cinco capítulos (capítulo I, II, IV, IV e V). No primeiro capítulo apresenta-se a Contextualização e Pertinência do Estudo. No capítulo II é apresentada a Revisão da Literatura, reunindo assim a informação científica que suporta teoricamente o Estudo. O terceiro capítulo diz respeito ao Quadro Metodológico, onde se descrevem os procedimentos metodológicos usados, caracteriza-se a população, apresentam-se os instrumentos de recolha de dados e os procedimentos para a respetiva análise. No capítulo IV é feita a Análise dos dados e explicitados os Resultados obtidos. E, no quinto capítulo são apresentadas as Conclusões do Estudo. A segunda parte do Relatório envolve uma sucinta componente reflexiva sobre os Estágios em 1.º CEB e em 2.º CEB, nas disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais.



## **PARTE I – COMPONENTE INVESTIGATIVA**

“O questionamento em aulas de Ciências Naturais do 5.ºano de escolaridade: uma abordagem que integra a Matemática”



## **Capítulo I - Contextualização e Pertinência do Estudo**

Os/as alunos/as de hoje para, no futuro, tomarem decisões, irão precisar de aprender a aplicar as Ciências, assim como ver e apreciar os seus resultados a par do impacto que têm no mundo. Ao fazerem-no, fortificam competências e entendem melhor a conexão da Matemática e das Ciências Naturais, ligando-as concretamente com a realidade (Doorman, Jonker & Wijers, 2016).

As disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais, como já referido, pelos seus campos de aplicação, sua abordagem científica e mútua relação com a resolução de problemas possibilitam a integração de conteúdos, aspeto facilitador da aprendizagem do/a aluno/a (Furner & Kumar, 2007). A utilização de conteúdos e competências Matemáticas para a Ciência pode afetar positivamente a compreensão dos/as alunos/as, uma vez que o uso de conhecimentos quantitativos matemáticos nas Ciências proporciona-lhes uma compreensão mais profunda (Kurt & Pehlivan, 2013).

Nas Ciências Naturais a Biodiversidade constitui o suporte da vida já que é necessário para a reciclagem dos elementos essenciais à vida e para o equilíbrio da Biosfera (Moreira & Pinto, 2016). Para além disso, o assunto é considerado pela população escolar, de bastante interesse, verificando-se ser um conteúdo motivador para os/as alunos/as. É devido a esse interesse que os/as alunos/as procuram e/ou obtêm informação sobre ele através da televisão, Internet e livros (Raposo, 2007).

Face ao aumento das tecnologias de informação e comunicação, as pessoas de todo mundo ficaram mais expostas a dados de natureza quantitativa integrados em tabelas, gráficos e textos, pelo que a necessidade de alfabetização estatística constitui-se como premente (Kemp & Kissane, 2010). Ensinar estudantes a ler e a interpretar gráficos é uma “responsabilidade compartilhada em vários assuntos e disciplinas, incluindo, no mínimo professores de Ciência e de Matemática” (Zucker, Staudt & Tinker, 2015, p.20).

Uma vez que se tem vindo a registar uma diminuição do interesse dos/as estudantes pela aprendizagem em Ciências, torna-se indispensável, por isso, que se implementem estratégias de ensino que proporcionem aos/às alunos/as a compreensão da utilidade das Ciências e a relevância do conhecimento científico (Castelhana, 2014). Assim, segundo este autor, centrar a educação no/a aluno/a e

proporcionar-lhe uma aprendizagem ativa, participativa e motivadora é, atualmente, o mote da educação em Ciências. Considera-se importante estimular a vontade de querer aprender, construindo sempre um pouco mais sobre as aprendizagens anteriores, de modo a permitir que os/as alunos/as questionem os resultados e fomentem o progresso dos conhecimentos.

O recurso ao trabalho prático, em Ciências, prevê que os/as alunos/as ao estarem ativamente envolvidos na realização das tarefas é uma maneira de os motivar para as suas aprendizagens (Martins et al., 2007).

Segundo Maaß e Artigue (2013) a aprendizagem baseada no questionamento descreve uma perspetiva mais centrada no/a aluno/a para aprender Matemática e Ciência, promovendo uma cultura de aprendizagem em que os/as estudantes são convidados/as a trabalhar de maneira semelhante aos matemáticos e outros cientistas. Através desta abordagem, as oportunidades de aprendizagem preparam os/as alunos/as a criarem, inovarem, colaborarem, serem críticos, explorarem, comunicarem e tomarem decisões pontuais, proporcionando-lhes, assim competências essenciais para a vida fora da escola (Calleja, 2016).

Tendo como ponto de partida a necessidade de melhorar os resultados da aprendizagem dos/as alunos/as nas áreas de Ciências Naturais e de Matemática, desenvolveu-se uma pequena investigação qualitativa de cunho descritivo e interpretativo, sustentada num contexto integrador entre essas áreas, com alunos/as do 5.º ano do Ensino Básico (EB), tentando fomentar um ambiente de questionamento que estimule a motivação e a procura de respostas. As atividades dos/as alunos/as desenvolveram-se sobre os tópicos a “influência dos fatores abióticos nas adaptações comportamentais e morfológicas dos animais” e a “análise e interpretação de tabelas e gráficos”.

Foram duas as questões de pesquisa:

- 1- *Que oportunidades de aprendizagem o questionamento proporcionou em aulas de Ciências Naturais que integraram a Matemática?*
- 2- *Qual a reflexão da professora/investigadora sobre a sua orquestração das atividades dos/as alunos/as neste ambiente?*

## Capítulo II- Revisão da Literatura

### II.1 - Literacia Científica e Educação em Ciências

No mundo em que vivemos, repleto de indagação científica, a *literacia científica* é uma necessidade de todos/as, uma vez que precisamos de usar informação científica para: realizar escolhas no nosso dia-a-dia; envolvemo-nos em discussões do domínio público que se relacionam com a Ciência e com a Tecnologia; e, partilhar da emoção e da concretização profissional que pode ocorrer da percepção do mundo natural (Martins et al., 2007).

No relatório *Beyond 2000: Science Education for the Future*, a importância atribuída à literacia é também salientada. Os/as autores/as deste relatório destacam que um dos promotores da *literacia científica* deve ser o currículo de Ciências (dos cinco aos dezasseis anos), dando ênfase: *i*) ao desenvolvimento de uma vasta compreensão da Ciência (não apenas dos seus conteúdos, mas também da sua natureza); *ii*) aos seus temas; e *iii*) às origens das ideias científicas (Martins et al., 2007).

Segundo Harlen (2006, citada por Martins et al., 2007, p.19), a *literacia científica* é uma “ampla compreensão das ideias-chave da Ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia-a-dia e a compreensão das vantagens e limitações da atividade científica e da natureza do conhecimento científico”.

O Programme for International Student Assessment, PISA 2015, (Marôco et al., 2016) define *literacia científica* como:

A capacidade de um indivíduo para se envolver em questões sobre Ciência e compreender ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de participar num discurso racional sobre Ciência e Tecnologia, o que exige competências para explicar fenómenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente (p.20).

Segundo Hodson (1998, citado por Augusto, 2016, p.24) ser cientificamente

culto é uma noção com várias dimensões desenvolvendo uma educação segundo três vertentes: *i)* “aprender Ciência”, referente a uma dimensão do conhecimento do currículo, o conhecimento dos conceitos, das leis, dos princípios, das teorias; *ii)* “aprender sobre a Ciência”, centrando-se na natureza da própria ciência,

esta dimensão questiona o estatuto e os propósitos do conhecimento científico, a compreensão da natureza e métodos da ciência, evolução e história do seu desenvolvimento bem como uma atitude de abertura e interesse pelas relações complexas entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (p.24);

e *iii)* “aprender a fazer Ciência”, que diz respeito “ao desenvolvimento de competências para o desenvolvimento de “percursos de pesquisa e de resolução de problemas” (p.24).

Para Martins, *et al.* (2007), as finalidades da Educação em Ciências para as/os alunas/os centram-se em: *i)* desenvolver a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que sejam úteis para o quotidiano; *ii)* promover a percepção de formas de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que têm impacto no ambiente material e na cultura; *iii)* cooperar para a formação democrática de todos/as; *iv)* ampliar competências de pensamento interligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisões e de posições sobre discussões sócio-científicas; *v)* refletir sobre valores do conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais.

### **Perspetiva CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade)**

A sigla CTS é definida como a interação entre as Ciências, a Tecnologia e a Sociedade. Para Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) a educação CTS permite ir para além do simples conhecimento académico da Ciência e da Tecnologia, preocupa-se com os problemas sociais relacionados com questões do foro científico e tecnológico, bem como uma melhor compreensão das interações da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Com isto, o ensino das Ciências de cariz CTS,

pretende alcançar metas educativas relevantes a nível pessoal, social e cultural. Isto exige que os alunos possam desenvolver aprendizagens socialmente enquadradas,

valorizando-se a exploração qualitativa de situações e a problematização e identificação de questões pelos (e com) os alunos (Mendes & Martins, 2016, p.97).

A perspetiva CTS, no dizer de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011):

é reconhecida pela comunidade internacional como a componente mais relevante da educação científica básica e é frequentemente sugerida como o “pivot” de uma nova organização curricular de Ciências e como a melhor forma de corrigir muitos problemas que emergiram de um ensino das Ciências, enfatizando conhecimento com pouca ou nenhuma ligação à sociedade e ao quotidiano dos alunos (p.16).

Segundo Miller (1994, citado por Augusto, 2016), a melhor maneira para atingir a literacia científica é o uso do movimento CTS, uma vez que se deseja ser capaz de atuar como cidadão e consumidor na sociedade.

A Educação em Ciências com orientação CTS deve ter em consideração alguns aspetos fundamentais, que distinguem esta orientação e que, segundo Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), são: *i*) escolher de temas que envolvam a Ciência e a Tecnologia e que possibilitem motivar o interesse social dos/as alunos/as; *ii*) identificar, explorar e resolver situações problemáticas ou questões a nível pessoal, local e global que estimulem a (re)construção de aprendizagens significativas ao nível dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores; *iii*) incluir os/as alunos/as na procura de informações que possam ser relevantes para a resolução de problemas; *iv*) abordar de forma interdisciplinar os problemas, situações e/ou questões com o objetivo de promover uma maior e melhor compreensão do mundo; *v*) reconhecer a ligação de tudo, consciente de que uma ação local pode reverter num impacto mundial.

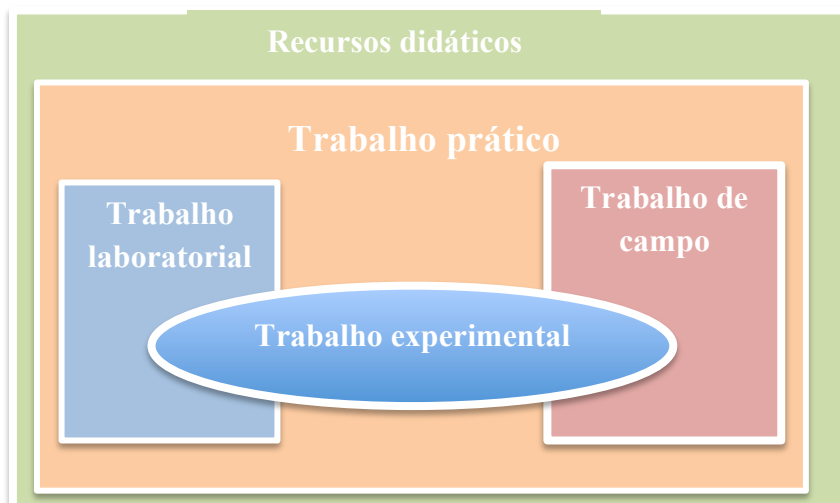
### **Trabalho prático**

As atividades de cariz prático são essenciais para o desenvolvimento do pensamento, uma vez que promovem o envolvimento físico com o mundo exterior, sendo por isso consideradas essenciais para os/as alunos/as (Martins et al., 2007).

Para Wellington (1998, citado por Martins et al., 2007, p.39) os argumentos a

favor da realização adequada de trabalho prático são divididos em três domínios: cognitivo, afetivo e processual. Os argumentos para o domínio cognitivo são: “ilustrar a relação entre variáveis, importante na interpretação do fenómeno; ajudar a compreensão de conceitos; realizar experiências para testar hipóteses; promover o raciocínio lógico”. Os argumentos ao nível do domínio afetivo são: “motivar os alunos; estabelecer relações/comunicação com outros; desenvolver atitudes críticas no trabalho de equipa”. E, por fim, os argumentos para o domínio processual são: “proporcionar o contacto direto com os fenómenos; manipular instrumentos de medida; conhecer técnicas laboratoriais e de campo; contactar com metodologia científica; fomentar a observação e descrição; resolver problemas práticos”.

O trabalho prático é um conceito geral que inclui todas as atividades em que o/a aluno/a está ativamente envolvido na sua realização (Martins et al., 2007). Engloba, assim, o trabalho laboratorial, o trabalho de campo, o trabalho experimental, atividades de resolução de exercícios ou de problemas de papel e lápis e a pesquisa de informação e utilização de um programa informático (Figura 1, Leite, 2001).



**Figura 1** - Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Leite, 2001).

Para Martins et al. (2007, p.36), o trabalho laboratorial inclui as atividades “que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos noutra local”. O trabalho é considerado trabalho prático para o/a aluno/a se este/a for o executante da atividade. O valor educativo destas atividades prático-laboratoriais depende do seu grau de abertura (de valor mínimo, se a

atividade for guiada ou de valor máximo, no caso de investigações abertas sobre uma questão-problema colocada pelo/a aluno/a).

O trabalho de campo consiste nas atividades desenvolvidas ao ar livre (Leite, 2001).

O trabalho experimental consiste em atividades práticas onde existe o controlo e a manipulação de variáveis e que podem ser laboratoriais, de campo ou outro tipo de atividades práticas (Leite, 2001). A manipulação de objetos e instrumentos no trabalho experimental, por si só, não gera conhecimento. É imprescindível que os/as alunos/as questionem, reflitam, interajam, respondam a perguntas e confrontem opiniões, de forma a manterem-se interessados/as em quererem compreender fenómenos, relacionar situações, desenvolver interpretações e elaborar previsões (Martins et al., 2007).

Para Caamaño (2002, 2003 citado por Martins, et al., 2007, p.40), o que distingue as atividades práticas não é o fenómeno (atividades diferentes podem centrar-se sobre o mesmo fenómeno), mas o procedimento usado. Para os autores, as atividades práticas classificam-se quanto ao grau de elaboração, em: *i*) experiências sensoriais, “baseadas na visão, no olfacto, no tacto e na audição”; *ii*) experiências de verificação/ilustração, “destinadas a ilustrar um princípio ou uma relação entre variáveis”; *iii*) exercícios práticos orientados para “a aprendizagem de competências específicas (que podem ser de natureza laboratorial, cognitiva e/ou comunicacional) e para “a ilustração e verificação experimental de uma dada teoria”; *iv*) investigações ou atividades investigativas que,

são aquelas que visam encontrar resposta para uma questão-problema e, por isso, conduzidas na perspectiva de trabalho científico. Visam proporcionar ao aluno o desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento e, através da sua aplicação, resolver problemas de índole mais teórica ou mais prática (p.40).

## **Biodiversidade**

Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica, adoptada pelas Nações Unidas em 1992, Biodiversidade é:

a variabilidade entre todos os organismos vivos de todas as origens, incluindo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas (Convention on Biological Diversity, sd).

Wilson (citado em Martins & Oliveira, 2015) definiu a Biodiversidade como:

A variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, géneros, famílias e outros níveis taxonómicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob quais vivem (p.128).

A Biodiversidade está cada vez mais ameaçada, o que conduz à sua perda ou seja, a uma diminuição da variedade de seres vivos existentes. Apesar da extinção das espécies constituir parte natural do processo de evolução, atualmente, devido às atividades humanas, as espécies e os ecossistemas estão mais ameaçadas do que em qualquer outro período histórico (Ramos & Lima, 2016).

O aquecimento global pode alterar a natureza dos solos agrícolas, a resistência das culturas e a inundações de zonas costeiras obrigando à migração de espécies. Por outro lado, a desflorestação (agricultura e urbanização), a perseguição de espécies – caça e pesca, os grandes incêndios, a poluição e a introdução de espécies exóticas são fatores que contribuem fortemente para este problema (Ramos & Lima, 2016).

Pode afirmar-se que a Biodiversidade animal constitui o suporte da vida já que é necessária para a reciclagem dos elementos essenciais à vida e para o equilíbrio da Biosfera, assim como é uma fonte de recursos, como alimentos, produtos da indústria farmacêutica e química e matéria-prima para vestuário (Moreira & Pinto, 2016). Deste modo, é imprescindível tomar medidas de promoção da Biodiversidade

animal, tais como, combater o impacto da poluição, proteger a erosão dos solos e cumprir as medidas de ordenamento do território, proibir a caça e a pesca de espécies em perigo, realizar campanhas de sensibilização ambiental e proibir a venda ilegal de espécies de animais (Ernoul, Bureau & Poudevigne, 2003; Moreira & Pinto, 2016).

Noutra perspetiva, mas também no sentido de proteger a Biodiversidade e as áreas mais importantes para a conservação das espécies ameaçadas, foi estabelecida a nível europeu a *Rede Natura 2000* (rede de áreas importantes para a conservação das espécies ameaçadas na Europa). Em Portugal, no que respeita a Áreas Protegidas, estas são repartidas por cinco categorias: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Monumento Natural e Paisagem Protegida. Qualquer uma destas áreas tem como principal objetivo a preservação da sua Biodiversidade com características muito próprias que as distinguem umas das outras (ICNF, 2016).

A consciência da importância da Biodiversidade levou Portugal a acolher a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB), que, apesar de estar prevista desde 1987, só é ratificada por Portugal em 1993 e adotada pela Resolução do Conselho de Ministros nº. 152/2001, de 11 de outubro. Este documento está igualmente previsto tanto na Lei de Bases do Ambiente como na Convenção sobre a Diversidade Biológica, sendo considerado como uma ferramenta fundamental para a continuação de uma política integrada, em um cenário cada vez mais importante para o ambiente e para o desenvolvimento sustentável (Costa, 2015).

### **A influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais**

As condições do meio natural afetam o desenvolvimento e a sobrevivência dos seres vivos. Estas condições podem estar relacionadas com os fatores abióticos (Bhatnagar & Bansal, 2010). Segundo Duquet (2007, p.10) abiótico é um “adjetivo que qualificativo que designa um espaço onde não existe, e não pode existir, qualquer forma de vida”. Para este autor fatores abióticos são fatores ecológicos de um meio natural que não dependem dos organismos vivos, ou seja, têm uma natureza física ou química.

Tendo em conta a sua natureza, os fatores abióticos podem ser agrupados em

fatores climáticos, fatores topográficos e fatores edáficos. Os fatores climáticos incluem a temperatura atmosférica, a luz, a humidade do ar, a precipitação, o vento e os gases atmosféricos; os fatores topográficos incluem a altitude, inclinação e exposição das encostas, orientação dos vales e montanhas; os fatores edáficos abrangem aspetos relacionados com a formação do solo e com as suas propriedades físicas e químicas (Sharma, 2008).

Independentemente do meio onde vivem, os animais respondem à variação dos fatores ambientais através de adaptações, e essas adaptações podem ser comportamentais ou morfológicas. As adaptações comportamentais consistem na adoção por parte dos animais de comportamentos específicos que permitem procurarem condições mais vantajosas à sua sobrevivência e as adaptações morfológicas consistem em mudanças no corpo dos animais que lhes concede viver num determinado ambiente (Moreira & Pinto, 2016).

Apesar destas adaptações existem limites de tolerância, que são os limites de variação dentro dos quais os seres vivos estão adaptados às variações das condições ambientais, se estes limites forem ultrapassados os seres vivos morrem (Sharma, 2008).

Os principais fatores abióticos que afetam os animais são a temperatura, a luz, a quantidade e qualidade da água (Jarvis, 2000).

A temperatura e a humidade são dos fatores mais importantes porque determinam a distribuição das espécies no Planeta e são os dois fatores abióticos que determinam o clima de uma região (Valdés, 2005).

A temperatura no nosso Planeta é variável. Isto acontece porque depende da incidência dos raios solares na superfície terrestre (Valdés, 2005) e nem todas as partes da Terra recebem a mesma quantidade de luz solar, devido à curvatura da Terra, sendo as áreas mais próximas do Equador que recebem mais luz solar. Estas diferenças de temperatura são determinantes na distribuição dos organismos (Palazuelos, et. al., 2011).

Quanto às variações de temperatura, os animais podem ser classificados em dois grandes grupos: os endotérmicos e os ectotérmicos. No primeiro caso, os animais são capazes de manter a temperatura corporal constante e, no segundo, a sua

temperatura corporal muda consoante a mudança da temperatura do ambiente (Sharma, 2008).

Para suportarem as variações de temperatura os animais ectotérmicos reduzem as suas atividades vitais ao mínimo, isto é hibernam (no caso de se encontrar num clima frio) e estivam (no caso de se encontrarem num clima quente e seco) (Moreira & Pinto, 2016).

Os animais endotérmicos possuem diversos mecanismos de adaptação. Os que habitam regiões frias possuem adaptações morfológicas, tais como: espessa camada de gordura que isola e evita a perda de calor; levantam os pelos ou as penas para reter o ar frio e aquecê-los; pelo comprido para evitar a perda de calor e orelhas pequenas para permitir diminuir a superfície de perda de calor (Sharma, 2008; Moreira & Pinto, 2016). Para Sharma (2008) os animais que habitam em ambientes quentes possuem adaptações morfológicas tais como: uma fina camada de gordura corporal, evitando que haja um elevado efeito de isolamento e, por consequência, exista perda de calor; orelhas grandes para permitir que haja um aumento da superfície de perda de calor; pelo curto permitindo que haja perda de calor mais facilmente; podem ter os vasos sanguíneos dilatados para que seja libertado mais calor corporal para a atmosfera; podem transpirar para que no momento em que a água do suor se evapore, a pele arrefeça. No dizer do autor, existem ainda animais que têm a capacidade de gerar ovos de resistência ou de passar por uma fase de pupa durante o seu desenvolvimento, o que lhes permite resistir (individualmente e/ou como espécie) a condições extremas de temperatura.

A luz é uma fonte de energia para quase todos os ecossistemas. Este fator abiótico está estreitamente relacionado com a temperatura uma vez que radiação solar mais intensa corresponde a temperaturas mais elevadas (Valdés, 2005). A perda de luz solar perto dos polos cria condições desfavoráveis para a maioria dos seres vivos, o que faz com que a vida próxima dos polos seja escassa, uma vez que a luz influencia quase todas as atividades dos seres vivos. Assim, a luz produz efeitos sobre os animais influenciando o seu comportamento e a sua morfologia (Palazuelos, Uriarte, Rodríguez, 2011; Moreira & Pinto, 2016).

Ao nível do comportamento existem animais que são noturnos, ou seja, que se encontram mais ativos durante a noite e animais diurnos, que se encontram mais

ativos durante o dia (Moreira & Pinto, 2016).

A luz influencia a pigmentação dos animais, ou seja, alguns animais têm a capacidade de mudar a cor da pelagem de acordo com as condições ambientais que os rodeiam. A luz afeta também o grau de desenvolvimento dos olhos, tendo por vezes os animais que vivem em locais com pouca luz olhos rudimentares e por consequência uma visão reduzida o que provoca que os restantes órgãos sejam mais desenvolvidos, existindo animais que se orientam pelo som ou outros que possuem órgãos que emitem luz própria. Existem ainda animais que quanto ao seu comportamento podem ser lucífilos, que são atraídos pela luz, ou lucífugos que não suportam a luz (Sharma, 2008; Moreira & Pinto, 2016).

A água é um fator abiótico que tem uma grande importância na atividades dos animais, uma vez que é essencial a todas as suas funções vitais (Moreira & Pinto, 2016). Os seres vivos necessitam de água para evitar que a atividade das células cesse e as próprias células morram. Os animais perdem água por processos como a evaporação, a excreção e outros produtos residuais, por isso esta tem de ser repostada por absorção, através dos líquidos e alimentos ingeridos (Osborne, 2000). Há animais que não têm grande capacidade de retenção de água e há alguns que precisam dela para a realização das trocas gasosas, pelo que só conseguem sobreviver em locais próximos de água. No entanto, alguns animais possuem adaptações morfológicas e comportamentais para evitar essas perdas de água (Osborne, 2000; Moreira & Pinto, 2016). Nas adaptações morfológicas dos animais, considera-se a diminuição da quantidade de urina; o facto de possuírem um revestimento impermeável para evitar perdas de água; e terem reservas de gordura que são capazes de se transformar em água. Os animais saírem apenas de noite para caçar, evitando as perdas de água por transpiração e deslocarem-se durante a estação seca para locais com maior disponibilidade de água, são consideradas adaptações comportamentais (Moreira & Pinto, 2016).

## II.2 - Raciocínio Estatístico e Educação Matemática sobre Tabelas e Gráficos

Ao longo da sua vida, um indivíduo é confrontado com situações, tais como: ler formulários, interpretar horários, analisar propostas de compra ou venda, que envolvem tomadas de decisão (Tenreiro-Vieira, 2010). “A necessidade de compreender e de usar a matemática na vida quotidiana, e no local de trabalho, nunca foi tão premente e continuará a crescer” (NCTM, 2008, p.4).

Existem várias definições de *literacia estatística*. Para Gal (2002) a *literacia estatística* requer a mobilização conjunta tanto da uma componente cognitiva como de uma componente afetiva. A componente cognitiva é composta por cinco elementos de conhecimento inter-relacionados: “destrezas gerais de literacia”, “conhecimento estatístico”, “conhecimento matemático”, “conhecimento do contexto” e “questionamento crítico”. A componente afetiva é composta por dois elementos: “sentido crítico” e “crenças e atitudes”.

Para Ben-Zvi e Garfield (2004), a *literacia estatística* envolve compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos e a competência de interpretar gráficos e tabelas.

Para Martins e Ponte (2010, p.7), a *literacia estatística* deve possibilitar “a cada um resolver com segurança muitos problemas que nos dizem diretamente respeito ou que nos são frequentemente apresentados pelos meios de comunicação social e cuja resolução apela a conhecimentos e pensamento estatísticos”. Estes autores diferenciam também *raciocínio estatístico* de *pensamento estatístico*, afirmando que o *raciocínio estatístico* está relacionado com relações, factos e inferências e que o *pensamento estatístico* tem informalidades e um lado intuitivo que suporta o raciocínio.

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p.19), o *raciocínio estatístico* “significa entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais”, atribuindo sentido e significado às informações obtidas. Ben-Zvi (2008, citado em Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p.29) salienta a importância destas capacidades no desenvolvimento do conhecimento estatístico referindo que “todos os cidadãos devem possuí-las e entendê-las e elas devem constituir um ingrediente padrão na

educação de todo o estudante”. De forma a desenvolver o raciocínio estatístico, Garfield e Ben-Zvi, (2008 citado em Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p.37) indicam como estratégia “o trabalho em grupo, colaborativo, pois assim a aprendizagem fica mais centrada no aluno, na medida em que ele aprende pela experiência e com os outros, ao invés de receber o conhecimento do professor”. Garfield (2002 citado em Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011) identificou cinco níveis de raciocínio estatístico dos/as alunos/as: idiossincrático, verbal, transicional, processivo e processual integrado (Quadro 1).

**Quadro 1** - Níveis de raciocínio estatístico dos/as alunos/as (Garfield, 2002 citado em Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011)

Nível	Caraterísticas
<b>Nível 1 - Idiossincrático</b>	Reconhecem e usam palavras e símbolos estatísticos sem os entender e estabelecendo relações erradas.
<b>Nível 2 - Verbal</b>	Verbalizam corretamente determinados conceitos, mas não os aplicam corretamente.
<b>Nível 3 - Transicional</b>	Identificar uma ou duas dimensões de um processo estatístico, mas não as integraram por completo.
<b>Nível 4 - Processivo</b>	Identificam as dimensões de um conceito ou processo estatístico, mas não conseguem integrá-las nem de compreender o processo por completo.
<b>Nível 5- Processual integrado</b>	Compreendem totalmente o processo estatístico e são capazes de o aplicar e explicar.

### Tabelas e Gráficos

As tabelas e gráficos são fundamentais para a representação e análise de dados (Martins & Ponte, 2010). Para estes autores, a representação de dados em tabelas ou gráficos deve ser motivada por uma ou mais questões e deve partir sempre de situações do quotidiano dos/as alunos/as ou de situações com as quais estejam habituados.

Existem diferentes maneiras de representar os dados de um determinado conjunto, no entanto, cada representação deve ser utilizada tendo em consideração a natureza dos dados que são apresentados, o que torna as variáveis bastante importantes. Uma *variável* é qualquer característica de um indivíduo ou objeto à qual podemos atribuir um número ou uma categoria. As variáveis podem classificar-se em *variáveis quantitativas* (ou numéricas) e em *qualitativas* (ou categóricas ou nominais). Uma *variável quantitativa* é uma variável que se refere a uma característica que pode ser contada ou medida. Assim, as variáveis quantitativas de contagem, são aquelas que se referem a características que só se podem contar, também designadas por variáveis *quantitativas discretas*. As variáveis quantitativas de medição, que são as variáveis quantitativas que se podem medir, também designadas por variáveis *quantitativas contínuas*. Uma *variável qualitativa* é uma variável que não é susceptível de medição nem de contagem (Martins & Ponte, 2010).

O Quadro 2, adaptado de Rees (2001) apresenta tipos de tabelas e de gráficos usados para sumariar dados, tendo em conta o número de variáveis envolvidas (uma ou duas) e o tipo de variáveis (quantitativa ou qualitativa).

**Quadro 2** - Tipos de tabelas e gráficos usados para resumir dados (adaptado de Rees, 2001)

Número de variáveis	Tipo de variável	Tipo de tabela	Tipo de gráfico
<b>Uma variável</b>	Contínua	Não agrupados (Tabela 1)	Gráfico de pontos (Fig. 2.1) Diagrama de caule e folhas (Fig. 2.2)
		Frequência agrupada (Tabela 2)	Histograma (Fig. 3)
	Discreta	Não agrupados (Tabela 3)	Gráfico de pontos (Fig. 4)
		Frequência agrupada (Tabela 4)	Gráfico de linhas (Fig. 5)
	Categórica (Nominal)	Não agrupados (Tabela 5)	
		Frequência agrupada (Tabela 6)	Gráfico de barras (Fig. 6.1) Gráfico circular (Fig. 6.2)
<b>Duas variáveis</b>	Duas categóricas	Tabela de contingência (Tabela 7)	
	Duas contínuas	Duas colunas (Tabela 8)	Diagrama de dispersão (Fig. 7)
	Uma contínua, uma categórica ou discreta	Duas colunas (Tabela 9)	Gráfico de pontos (Fig. 8)

Quando dados de uma variável ou de duas variáveis são recolhidos, podem ser resumidos em tabelas ou em gráficos. O tipo de tabela e/ou gráfico depende do tipo da variável ou da quantidade dos dados (Rees, 2001).

### Tabela e gráficos para uma variável

#### - Variável Contínua

Para resumir os dados de uma variável contínua (por exemplo, “a altura” de alunos/as) podemos utilizar *tabelas não agrupadas* (Tabela 1).

**Tabela 1**– Lista das alturas (cm) de 40 estudantes (Rees, 2001)

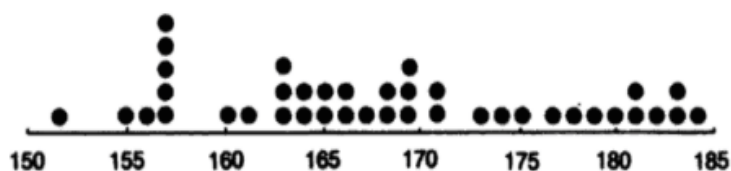
183	163	152	157	157	165	173	180	164	160
166	157	168	167	156	155	178	169	171	175
169	168	165	166	164	163	161	157	181	163
157	169	177	174	183	181	182	171	184	179

Estes dados podem ser representados graficamente através de, por exemplo, um *gráfico de pontos* (Figura 2.1) ou de um *diagrama de caule e folhas* (Figura 2.2).

### *Gráfico de pontos*

Esta representação é relativamente simples, em que cada observação é representada por um ponto na escala da variável. O gráfico de pontos é considerado a representação gráfica mais simples, que não requer uma organização prévia dos dados, podendo-se ir construindo à medida que os dados vão sendo recolhidos. Para construir o gráfico de pontos, começa-se por desenhar um eixo horizontal (ou vertical), onde se assinalam as diferentes modalidades da variável em estudo e, por cima de cada modalidade (ou ao lado), representa-se um ponto, sempre que se recolher um dado ou, quando num conjunto de dados, se encontre um elemento dessa categoria (Martins & Ponte, 2010).

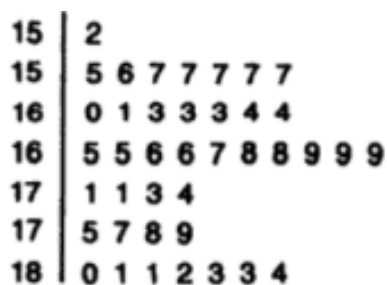
Olhando para a Figura 2.1 vemos que os pontos se encontram distribuídos de maneira bastante uniforme no intervalo de 163 cm a 170 cm e que os pontos estão distribuídos relativamente de forma simétrica em torno de um valor médio, aproximadamente 167 cm (Rees, 2001).



**Figura 2.1** - Gráfico de pontos dos dados da Tabela 1 (Rees, 2001)

*Diagrama de caule e folhas*

O diagrama de caule e folhas, segundo Rees (2001), é uma maneira de representar os dados numa mistura de gráfico e tabela, sendo que a coluna dos números à esquerda representa o caule e os valores das linhas à direita representam as folhas. A Figura 2.2 representa os dados da Tabela 1.



**Figura 2.2** - Digrama de caule e folhas da variável “altura (cm)” de 40 estudantes (Rees, 2001)

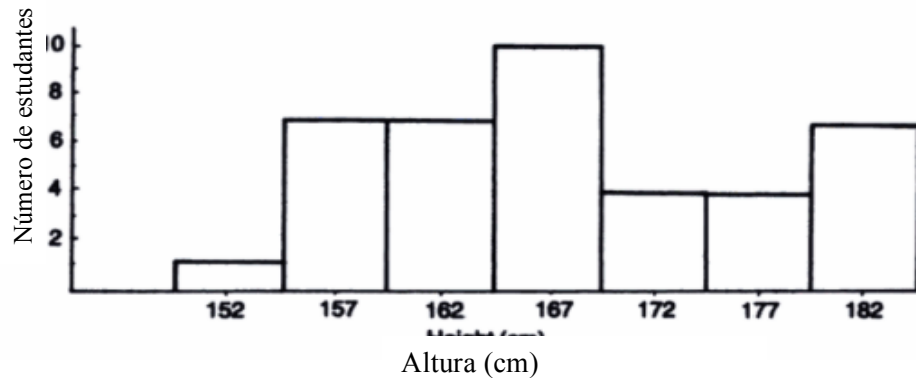
Os dados da Tabela 1 podem ser agrupados, como mostra a Tabela 2, numa outra tabela denominada *tabela de frequências agrupadas*. Os grupos foram organizados segundo: *i*) se houver poucos grupos é difícil de observar a variação dos dados, contudo, se existirem muitos grupos, a tabela será menos resumida; *ii*) cada observação deve ser inserida num único grupo; *iii*) os grupos formados devem ser de igual amplitude (Rees, 2001).

**Tabela 2** – Tabela de frequências agrupadas para a variável “altura (cm)” de 40 alunos/as (Rees, 2001)

Altura	Número dos/as estudantes
149.5 to 154.5	1
154.5 to 159.5	7
159.5 to 164.5	7
164.5 to 169.5	10
169.5 to 174.5	4
174.5 to 179.5	4
179.5 to 184.5	7
Total	40

Os dados representados numa tabela de frequências agrupadas podem ser representados graficamente por um *histograma* (Figura 3). Para Rees (2001) um histograma tem forma idêntica à de um diagrama de caule e folhas. É de referir que

para o mesmo autor, o eixo vertical do histograma é a frequência apenas se os grupos forem de largura igual .



**Figura 3** - Histograma representativo da variável “altura (cm)” de 40 estudantes (Rees, 2001)

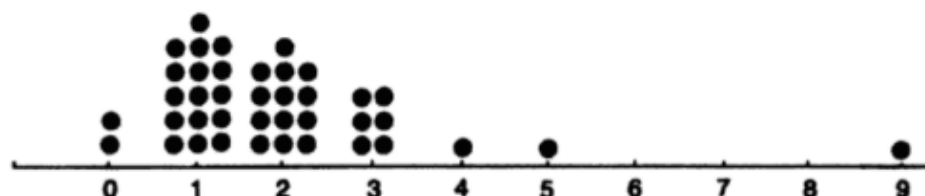
- *Variável Discreta*

Para representar uma variável discreta numérica (por exemplo, “o número de irmãos” de alunos/as) podemos também usar uma *tabela não agrupada* (Tabela 3).

**Tabela 3** – Número de irmãos de 40 estudantes (Rees, 2001)

1	2	2	3	1	3	1	2	2	3
0	1	0	2	1	1	1	3	5	3
2	4	1	1	3	1	1	2	2	1
2	2	2	1	1	2	1	9	2	1

Estes dados podem ser representados graficamente através de um *gráfico de pontos* (Figura 4).



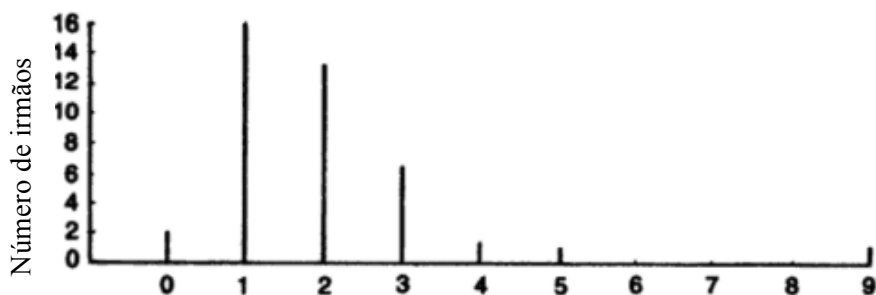
**Figura 4**- Gráfico de pontos representativo dos dados da Tabela 4 (Rees, 2001)

Os dados da Tabela 3 podem ser agrupados e serem representados através de uma *tabela de frequência agrupada* (Tabela 4).

**Tabela 4** - Tabela de frequências agrupadas da variável “número de irmãos” de 40 alunos/as (Rees, 2001)

Número de irmãos	Número de estudantes (Frequência)
0	2
1	16
2	13
3	6
4	1
5	1
6	0
7	0
8	0
9	1

Para representar graficamente os dados da Tabela 4 podemos recorrer a um *gráfico de linhas* (Figura 5).



**Figura 5** - Gráfico de linhas da variável “número de irmãos” de 40 estudantes (Rees, 2001)

- *Variável Categórica*

Para representar uma variável categórica/nominal/qualitativa (por exemplo, “o sexo” dos/as alunos/as) podemos usar uma *tabela não agrupada* (Tabela 5).

**Tabela 5** – Tabela não agrupada da variável “sexo” de 40 alunos/as, onde o 1 corresponde à variável masculino e 2 corresponde à variável feminino (Rees, 2001)

1	2	2	2	2	2	1	1	2	2
2	2	2	2	2	2	1	2	2	1
1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

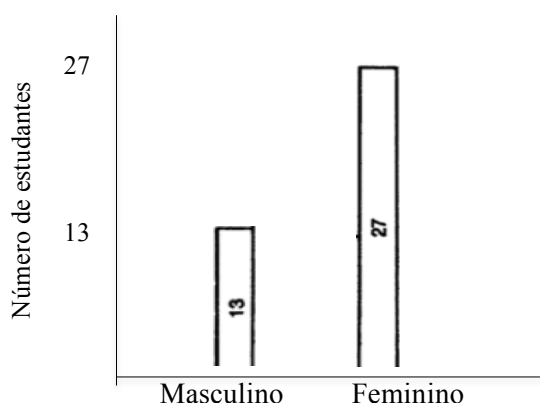
Os dados representados na Tabela 6 podem ser agrupados dando origem a uma *tabela de frequências agrupadas* (Tabela 6).

**Tabela 6** - Tabela de frequências agrupadas para a variável “sexo” de 40 alunos/as (Rees, 2001)

Sexo	Número de estudantes (Frequência)
Masculino	13
Feminino	27

### *Gráfico de Barras*

Para representar graficamente os dados das Tabela 6 podemos utilizar um *gráfico de barras* (Figura 6.1).



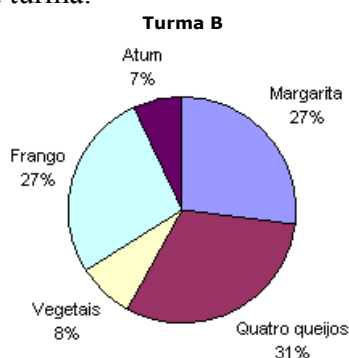
**Figura 6.1** - Gráfico de barras para a variável “sexo” de 40 estudantes (adaptado de Rees, 2001)

### *Gráfico Circular*

Podemos ainda utilizar um gráfico circular (Figura 6.2) para mostrar uma variável categórica representada numa tabela de frequências agrupadas. Um gráfico circular representa a variável agrupada em setores circulares cuja amplitude é proporcional à percentagem das modalidades da variável (Cezón, 2011). No dizer de Curcio (1989) estes gráficos são utilizados para comparar as partes entre si e com o todo. Este autor considera que os gráficos circulares só são apropriados quando os/as alunos/as já tiverem abordado o tópico das frações, uma vez que considera que o

sucesso para construir este gráfico depende de se os/as alunos/as têm a noção de proporção e de serem capazes de manusear a régua e o compasso. Assim, numa fase inicial, os/as alunos/as devem, apenas, conseguir lê-lo e, só posteriormente, fazerem a sua construção (Martins & Ponte, 2010). De acordo com Cezón (2011), a fácil interpretação dos gráficos circulares é apontada como uma vantagem para o seu uso. Contudo é preciso ter alguns cuidados, como com o número de categorias que a variável assume, pois se a variável tiver muitas categorias a informação a transmitir torna-se confusa (Martins & Ponte, 2010).

A figura 6.2 representa o gráfico circular relativo à variável “pizza preferida” dos/as alunos/as de determinada turma.



**Figura 6.2** - Gráfico circular relativa à variável “pizza preferida” dos/as alunos/as da turma B (Martins & Ponte, 2010)

### Tabela e gráficos para duas variáveis

#### - Duas variáveis categóricas

Quando as duas variáveis em estudo são categóricas (por exemplo “o sexo” e o “tipo de formação” dos/as estudantes) devemos usar uma tabela de contingência (Tabela 7). Na Tabela 7, cada uma das variáveis tem duas modalidades, masculino e feminino para a variável “sexo” e BA (Bacharelato em Álgebra) e (BSc) bacharelato em ciências) para a variável “tipo de formação”.

**Tabela 7**- Tabela de contingência para a variável “sexo” e para a variável “tipo de formação” de 40 estudantes (adaptado de Rees, 2001)

Sexo	Tipo de formação	
	BA	BSc
Masculino	2	11
Feminino	7	20

- *Duas variáveis contínuas*

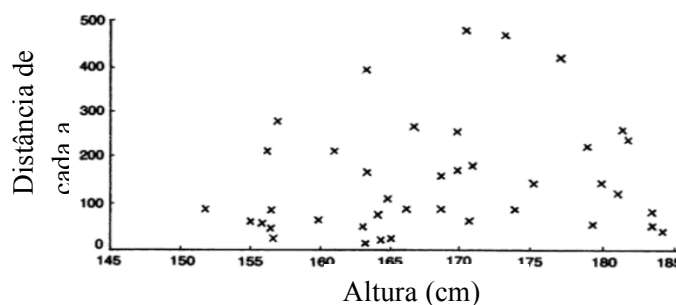
Quando representamos duas variáveis contínuas (por exemplo, “a altura” dos/as alunos/as e a “distância das suas casas a Oxford”) devemos recorrer ao uso de uma tabela de duas colunas (Tabela 8).

**Tabela 8-** Parte da tabela de duas colunas relativa à variável “altura (cm)” e à variável “distância das suas casas a Oxford” (Rees, 2001)

Altura (cm)	Distância de casa a Oxford
183	80
163	3
152	90
157	272
157	80
165	8

*Diagrama de dispersão*

Para representar graficamente os dados da Tabela 8 podemos usar um *diagrama de dispersão* (Figura 7).



**Figura 7** – Diagrama de dispersão relativo às variáveis contínuas “altura” e “distância da casa a Oxford” de 40 alunos/as (Rees, 2001)

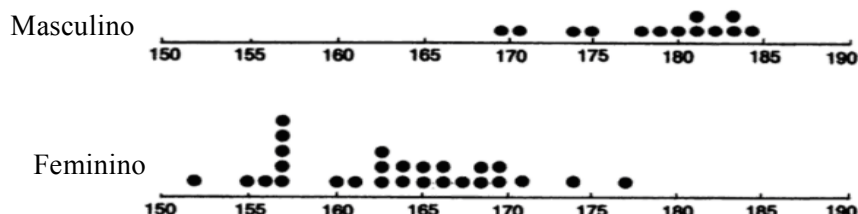
- *Uma variável contínua e uma categórica ou discreta*

Quando uma variável é contínua e a outra é categórica ou discreta, podemos representar os dados através de uma *tabela de duas colunas* (Tabela 9).

**Tabela 9-** Parte da tabela de duas colunas para representar a variável “sexo” e a variável “altura (cm)” de cada aluno/a, onde o 1 corresponde à categoria masculino e o 2 corresponde à categoria feminino (Rees, 2001)

Sexo	Altura (cm)
1	183
2	163
2	152
2	157
2	157
2	165

Para representar graficamente os dados da Tabela 9 pode ser utilizado *gráficos de pontos*, como os da Figura 8.



**Figura 8** - Gráficos de pontos para a variável “altura (cm)” da modalidade feminina e da modalidade masculina (Rees, 2001).

### Ensino de Tabelas e Gráficos

Os/as estudantes que não sabem ler gráficos estão em desvantagem na escola e fora dela. Embora a “maioria dos alunos possam identificar valores num gráfico, muitos têm problemas para identificar quais as tendências que são mostradas nesse gráfico, os pontos-chave onde algum fenómeno mudou dramaticamente, a taxa de mudança indicada pelos pontos e outras informações menos óbvias” (Zucker, Staudt & Tinker, 2015, p.21).

Curcio (1989, citado por Arteaga & Batanero, 2011) considera que ser capaz de ler os dados existentes num gráfico, é uma aptidão relevante, mas só se obtém um maior potencial quando se consegue interpretar e generalizar a informação nele contida. Este autor indentificou níveis hierárquicos da compreensão gráfica consistindo em: (a) *ler os dados*, (b) *leitura entre os dados* e (c) *ler para além dos dados*. O primeiro nível caracteriza-se por uma leitura literal dos dados, sem qualquer interpretação. O segundo nível diz respeito a um nível de comparação, já existe uma identificação de relações matemáticas, de competências e de conceitos. Por último, o terceiro nível, exige uma ampliação dos conceitos do gráfico, existindo lugar para a predição e a inferência.

Bertin (1967, citado por Cezón 2011) considera que a leitura de um gráfico começa com a identificação externa (título), seguida de uma identificação interna (variáveis representadas e escala), e finalmente, há uma percepção da correspondência entre os níveis de cada dimensão visual para obter conclusões sobre cada variável e suas relações na realidade representada.

Segundo, Friel, Curcio e Bright (2001), um dos aspetos essenciais da compreensão dos gráficos e tabelas é o questionamento. Estes autores evidenciam a importância da formulação de questões por parte dos/as professores/as e para o desenvolvimento das capacidades de compreensão dos gráficos nos/as alunos/as. Eles consideram que as questões de nível baixo estão relacionadas com o conteúdo e interpretação de dados explícitos e que as questões de nível elevado envolvem inferências, sínteses e avaliações da informação apresentada.

Kemp (2005, citado por Kemp & Kissane, 2010), faculta uma estrutura geral (Quadro 3) para auxiliar os/as professores/as na escolha de conteúdos apropriados para a realização de tarefas de gráficos e tabelas, de modo a ajudar os/as alunos/as a desenvolver os seus níveis de pensamento, desde a identificação de pontos até a realização de comparações, procurando significados. Para este autor, o nível de complexidade e o conteúdo da tabela ou gráfico necessita de ser selecionado de acordo com os conhecimentos dos/as alunos/as, a atualidade e fidelidade dos dados, bem como os conceitos estatísticos lecionados.

**Quadro 3** - Cinco etapas para interpretar e compreender gráficos e tabelas (Kemp & Kissane, 2010)

---

**1.ª Etapa: Como começar?**

Olhar para os títulos, eixos, legendas, cabeçalhos, notas de rodapé e a fonte para descobrir o contexto, a qualidade e a fidelidade dos dados.

**2.ª Etapa: Qual o significado dos números?**

Certificar a compreensão de todos os números representados.

**3.ª Etapa: Como diferem?**

Observar as diferenças dos valores dos dados num único conjunto de dados, numa linha ou coluna ou parte de um gráfico. Isso pode envolver alterações ao longo do tempo ou comparação dentro de uma categoria.

**4.ª Etapa: Quais as diferenças?**

Procurar as relações da tabela ou gráfico que ligam às variáveis. Usar informações da Etapa 3 para ajudar a fazer comparações em duas ou mais categorias ou períodos de tempo.

**5.ª Etapa: Porque é que existe mudança?**

Procurar razões para as mudanças tendo em conta fatores sociais, ambientais e económicos.

---

Um outro aspeto muito importante para o ensino de tabelas e gráficos está relacionado com os erros e as dificuldades apresentadas pelos/as alunos/as, referenciando-se aqui as ideias de Cezón (2011), Friel, Curcio e Bright (2001), Vieira (2012) e Arteaga (2010).

Cezón (2011) reúne os vários erros detetados na leitura dos gráficos da seguinte forma: *i)* os/as alunos/as não atingiram níveis de leitura suficiente para extraírem informação dos dados, como por exemplo confundirem os elementos do gráfico e mostrarem erros conceptuais; *ii)* os/as alunos/as praticaram erros porque o gráfico se encontra construído de forma incorreta, e por isso não lhes permite uma visualização clara da informação; e *iii)* os/as alunos/as confundem os valores da variável e da frequência, o que os leva a comparar as frequências entre si, em vez de comparar a frequência com que aparecem valores diferentes.

Para Friel, Curcio e Bright (2001) os erros que surgem podem estar relacionados com conhecimentos matemáticos ou com a leitura e linguagem dos gráficos. Na sequência destes erros e dificuldades, Vieira (2012) salienta que sai reforçada a importância de confrontar os/as alunos/as com questões mais exigentes, que requerem mais do que uma interpretação imediata.

Ainda Arteaga (2010) aponta como falha encontrada nos/as alunos/as a falta de centralidade das barras nos eixos das variáveis e/ou a construção de barras unidas num gráfico de barras.

### **II.3 - Processos de pensamento**

Relativamente à Matemática escolar, existem vários tipos de processos de pensamento que podem variar desde a *memorização* até ao *uso de procedimentos e algoritmos* (com ou sem atenção aos conceitos, compreensão ou significados) a estratégias complexas típicas, tais como *conjeturar*, *justificar* ou *interpretar* (Henningsen & Stein, citados por Lembrér & Meaney, 2016).

Ainda vamos considerar processos de pensamento de *intuição* e *inferência*. O termo *intuição* refere-se a uma vasta variedade de fenómenos cognitivos. O domínio de intuição é complicado, não só porque a intuição tem significados

diferentes e contraditórios, como muitos termos são usados em referência à mesma categoria de fenómenos (Costa, 2005). As intuições quanto à sua origem, podem-se categorizar-se em *intuições primárias* e *secundárias* (Fischbein citado por Costa, 2005). As *intuições primárias* “(este termo não implica que estas intuições sejam inatas ou *a priori*) são aquisições cognitivas que se desenvolvem nos indivíduos independentemente de qualquer ensino sistemático, e são baseadas na experiência normal de todos os dias” (Costa, 2005, p.20). As *Intuições secundárias* são “aquisições cognitivas adquiridas, não através de uma experiência natural, mas através de uma intervenção educativa sistemática. Muitas vezes estas intuições secundárias são inconsistentes com as correspondentes intuições primárias relacionadas com os mesmos conceitos” (Costa, 2005, p.20).

Uma *inferência* é uma previsão ou uma dedução de uma informação recebida. Fazer inferências é ir além dos dados explícitos, verbais ou não. É uma atividade constante da mente do ser humano que, permanentemente, procura atribuir significados à realidade e às intenções das pessoas. Inferir implica uma combinação de processos que tendem a construir uma representação atual relacionando novos dados informativos que chegam num determinado contexto com o conjunto de representações anteriores. Essa competência em comunicação verbal, oral e escrita responde a um processo de aquisição progressiva da capacidade de construir representações e enunciados, associando forma e função a regras que, algumas vezes, são lógicas, às vezes arbitrárias (Monfort & Monfort, 2013).

## **II.4– Integração de Ciências Naturais e Matemática**

As disciplinas de Ciências e Matemática são adequadas para uma integração uma vez que são dois sistemas de conhecimento intimamente relacionados estando ambas relacionadas com o mundo físico. A Ciência fornece amostras concretas, enquanto a Matemática fornece amostras abstratas, complementando-se (Kiray, 2012).

Zemelman, Daniels e Hyde (2005, citados por Furner & Kumar, 2007) elaboraram uma lista para as “melhores práticas” do ensino integrado das Ciências e

da Matemática, recorrendo a: manipulativos; trabalho de grupo; discussões; questionamento e conjeturas; justificações; abordagem de resolução de problemas; tecnologia; promoção do papel do/a professor/a como facilitador/a da aprendizagem; e usar a avaliação como parte do ensino.

Kurt e Pehlivan (2013) salientam que a Matemática pode ser aprendida mais significativamente quando as suas técnicas são usadas para a resolução de problemas que estão fora do seu campo disciplinar, podendo as aprendizagens matemáticas ser reforçadas e realizadas através da adoção de conteúdos científicos. Assim, no dizer dos autores, como já referido, a utilização de conteúdos e competências matemáticas para a Ciência pode afetar, positivamente, a compreensão dos/as alunos/as, uma vez que o uso de conhecimentos quantitativos matemáticos nas Ciências possibilita uma compreensão mais profunda por parte deles/as. Os mesmos autores alertam que as maiores dificuldades na integração destas duas áreas, são: o currículo ser isolado por disciplinas; algum défice no conhecimento teórico dos/as professores/as nas duas áreas; e o longo período de tempo necessário ao seu desenvolvimento, a fim de fornecer um programa eficaz para a integração das Ciências e Matemática.

A integração da Matemática com a Ciência pode ser vista por diferentes perspetivas, por exemplo Kren e Huntsberger (s.d, citados por Kiray, 2012), Davison, Miller e Metheny (1995, citados por Kiray, 2012), Kiray (2012) e por Ring (2017).

Kren e Huntsberger (s.d, citados por Kiray, 2012) apresentaram três métodos para a integração da Ciência e da Matemática: *i*) ensinar conceitos matemáticos primeiro e depois usá-los nas Ciências; *ii*) familiarizar os/as alunos/as com conceitos matemáticos nas Ciências e depois apresentá-los na Matemática; e *iii*) apresentar, em simultâneo, conceitos científicos e matemáticos.

Davison, Miller e Metheny (1995, citados por Kiray, 2012) desenvolveram cinco tipos diferentes de integração, incluindo integração de conteúdo: *i*) disciplina específica de integração; *ii*) integração específica de conteúdo; *iii*) integração de processos; *iv*) integração metodológica; e *v*) integração temática.

Kiray (2012) defendeu que a integração da Matemática e das Ciências pode nem sempre ser possível e por isso desenvolveu um modelo, intitulado “modelo de Balança”, em que o conteúdo científico e o conteúdo matemático é central. Num modelo de equilíbrio, *o conteúdo científico e o conteúdo matemático* são

complementados pelo *desenvolvimento de competências, os processos de ensino e de aprendizagem, as características afetivas e as abordagens de medição e avaliação.*

O *Conhecimento do conteúdo* (Figura 9) envolve os seguintes aspetos: *i)* Matemática: Nesta dimensão, apenas os objetivos da disciplina de Matemática são tidos em conta; *i.i)* Integração centrada na Matemática mediada pelas Ciências: a integração é conseguida através da organização conteúdos científicos e matemáticos; *i.ii)* Integração em Matemática ligada às Ciências: nesta integração os resultados Matemáticos são dominantes; *i.iii)* Integração Total: os objetivos são desenvolvidos dando igual ênfase às duas áreas; *i.iv)* Integração em Ciências ligada à Matemática: neste tipo de integração o foco são os resultados nas Ciências. Os pré-requisitos científicos e os pré-requisitos matemáticos são levados em consideração através de sua transferência para as Ciências; *i.v)* Integração centrada em Ciências mediada pela Matemática: esta integração pode ser conseguida através da organização de tópicos matemáticos e científicos, de forma a possibilitar aos/às alunos/as a transferência dos tópicos. O conteúdo matemático deve, preferencialmente, ser retirado do currículo matemático. No entanto, outros conteúdos matemáticos que não façam parte do currículo matemático também podem ser usados para dar exemplos da natureza e do dia-a-dia; e, *ii)* Ciências: Apenas os objetivos da disciplina de Ciência são tidos em consideração. Durante este processo de integração, alguns conceitos matemáticos podem ser abordados sem qualquer atenção ao currículo matemático.

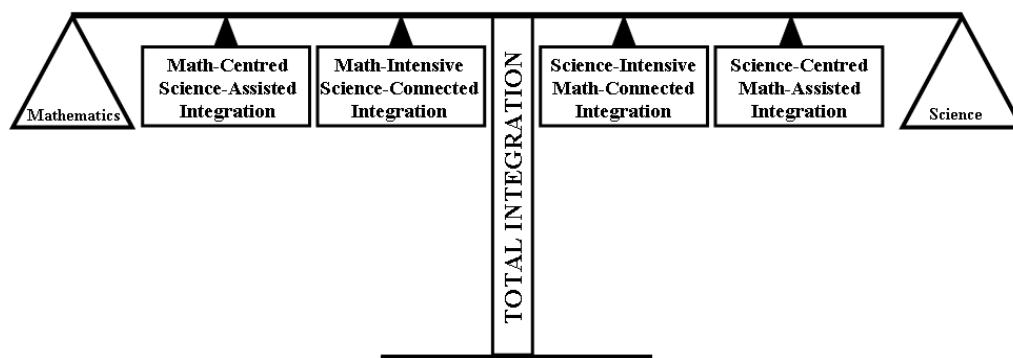
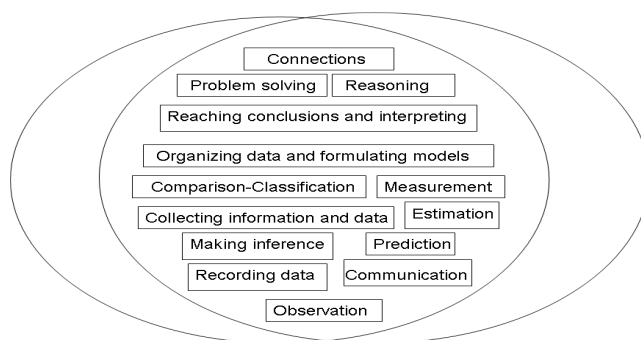


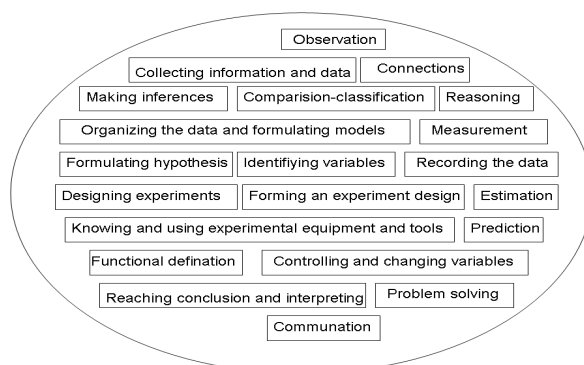
Figura 9- Modelo de Balança para o conhecimento de conteúdo (Kiray, 2012)

As *Competências* foram desenvolvidas de acordo com as competências em Ciências e em Matemática. Estas competências foram divididas em competências comuns e não comuns. Por sua vez, as competências comuns foram divididas em primárias (Figura

10) e em secundárias (Figura 11). As competências comuns primárias são competências científicas e matemáticas usadas com frequência. E as competências comuns secundárias incluem todas as competências científicas e competências matemáticas.



**Figura 10** – Competências Comuns consideradas primárias (Kiray, 2012)



**Figura 11** - Competências Comuns consideradas secundárias (Kiray, 2012)

Os *Processos de ensino e de aprendizagem* preveem que tanto as Ciências como a Matemática sejam ensinadas e aprendidas com base numa abordagem construtivista, e que os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências sejam afetados pelos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, e vice-versa.

Nas *Características afetivas* é considerado que, quando o programa de ambas as disciplinas começa a ser usado de forma integrada, as características afetivas dos/as alunos/as afetam os seus desempenhos. Sendo este efeito mais notório na integração total e sendo menos visível nos tipos em que a integração é limitada.

Na *Medição e avaliação* é considerado que os objetivos do programa devem ser consistentes com a avaliação. A medição e a avaliação são moldadas pelo tipo de integração usada e, tanto o conhecimento como o processo, devem ser avaliados.

Ring (2017) identifica cinco tipos diferentes da integração da Matemática com as Ciências: a integração específica da disciplina (fundindo dois ramos da Matemática ou das Ciências); integração específica de conteúdo (escolhendo um objetivo de currículo de Matemática e um de Ciências e planejar uma atividade que tece os dois objetivos em conjunto); integração de processos (explorar problemas da vida real usando o processo científico e conceitos matemáticos apropriados); integração metodológica (investigar problemas de Ciências e de Matemática usando estratégias relacionadas); e integração temática (construção de um tema que serve como meio que mantém as disciplinas juntas).

## II.5 – O Questionamento

O questionamento tem sido visto por diferentes perspetivas e envolvendo diferentes funções (Por exemplo: Sócrates, Gall, National Research Council, National Science Education Standards, Harlen, Hayashi e Silva e Lopes).

Sócrates (470-399 A.C.) desenvolveu uma técnica de ensino designada por *método socrático*. Ele dialogava e colocava ao estudante várias questões que o auxiliavam a pensar de forma crítica e a chegar autonomamente às respostas. Sócrates defendia que o aprendiz não necessitaria de ter determinado nível de conhecimento sobre um assunto para desenvolver aprendizagens. Na primeira parte deste processo conhecida como “ironia”, o filósofo propositadamente expressava-se de forma oposta ao que sabia sobre determinado assunto forçando o/a estudante a revelar as suas ideias ou opiniões. Com essa tática, Sócrates levava-os a demonstrarem a sua própria ignorância sobre o tema, ou seja, que na verdade estes sabiam muito pouco ou quase nada sobre o objeto da discussão. Na etapa seguinte, conhecida como “maiêutica”, Sócrates partia dos conceitos apresentados na etapa inicial, expunha as contradições e levava os/as estudantes a concordarem com um novo conjunto de conclusões, procurando. Este método não tinha como objetivo

principal a instrução das pessoas ou mesmo aprender o que elas achavam que sabiam, mas explorar as ideias que elas tinham. Esta abordagem é utilizada, em sala de aula, para desenvolver competências de pensamento crítico, formação em gestão e psicoterapia (Roth, 2016).

Para Paul (1995, citado por Vieira & Tenreiro-vieira, 2005) existem diretrizes para os princípios do fundamento socrático:

1. Tratar todos os pensamentos como necessários ao desenvolvimento de ideias; 2. Responder a todas as respostas com uma ou mais questões que exijam aos intervenientes que pensem de uma maneira mais profunda e completa; 3. Tratar todas as asserções como um ponto de ligação para ulteriores pensamentos; 4. Reconhecer qualquer pensamento pode apenas existir completamente numa rede de pensamentos ligados; estimular os estudantes, através de questões, a procurar ligações; 5. Solicitar, quando possível, os fundamentos últimos para o que é dito ou aquilo em que se acredita; 6. Reconhecer que todas as questões pressupõem uma questão anterior e que todo o pensamento pressupõe um pensamento anterior (p.50).

Gall (1987 citado por Vieira & Tenreiro-vieira, 2005, p.56-57) aponta várias razões que legitimam o uso do questionamento: *i*) motivar e envolver os/as alunos/as nas tarefas; *ii*) focar a sua atenção; *iii*) promover capacidades de pensamento; *iv*) ativar processos metacognitivos; e *v*) conduzir a práticas futuras e à avaliação de conteúdos curriculares.

Em 2000, o National Research Council (2000) identificou cinco requisitos essenciais para o questionamento em sala de aula: *i*) os/as alunos/as estarem envolvidos por questões orientadas cientificamente; *ii*) os/as alunos/as darem importância às evidências; *iii*) os/as alunos/as formularem explicações para as evidências; *iv*) os/as alunos/as avaliarem as suas explicações; e *v*) os/as alunos/as comunicarem e justificarem as explicações. Estas dimensões podem variar de acordo com as orientações apresentadas pelos/as professores/as, podendo haver diferentes abordagens de questionamento, que dependem do nível que se pretende que o/a aluno/a atinja.

Para a National Science Education Standards (sd, citado por Ariza et al.,

2014) o questionamento,

é uma atividade multifacetada que envolve fazer observações; fazer perguntas; examinar livros e outras fontes de informação; planejar investigações; usar ferramentas para reunir; analisar e interpretar dados; propor respostas, explicações e previsões; e resultados comunicantes. O questionamento requer a identificação de suposições, o uso de pensamento lógico e pensamento crítico (p.193).

Harlen (2013) defende que o questionamento é um termo utilizado tanto no dia-a-dia como em contextos educativos, quando nos referimos à procura de respostas/explicações ou informações através de questões. Considera, ainda, que o questionamento é uma abordagem aplicável a todas as áreas do conhecimento, no entanto, para a autora, o questionamento em Ciências distingue-se na medida em que possibilita o entendimento do mundo natural através do contacto direto com o próprio mundo, suportando as explicações de fenómenos em evidências.

Fazer perguntas é uma atividade social que proporciona a interação entre professor/a e alunos/as e entre alunos/as. (Hayashi, 2012). No dizer de Silva e Lopes (2015), o questionamento torna-se, assim, numa estratégia forte para aumentar e melhorar a aprendizagem, porque promove a interação social na sala de aula.

### **II.5.1 O Questionamento no ensino**

O questionamento no ensino envolve questionar os processos e as práticas que promovem a aprendizagem dos/as alunos/as em sala de aula. O/A professor/a tem de se envolver na exploração de maneiras de usar as tarefas baseadas em questões para promover o questionamento dos/as alunos/as, tentando encontrar formas de os/as influenciar nessas tarefas (Jaworski, 2015). Assim, o ensino baseado no questionamento envolve: os/as professores/as como questionadores/as que exploram “os tipos de tarefas que envolvam os/as alunos/as e promovem a investigação” e “as formas de organizar a sala de aula que permitam a atividade de pesquisa com todos os seus atributos” (Jaworski, 2015, p.32). Com isto, é necessário que o/a professor/a tente valorizar e desenvolver o raciocínio dos/as alunos/as e também tenha em consideração as suas experiências. As tarefas de sala de aula

devem ser cuidadosamente planeadas e orientadas para o uso de questões abertas que facultem estratégias de soluções múltiplas (Choutou, et al., 2014).

Hattie (2009, citado por Engeln, Mikelskis-Seifert, & Euler, 2014, p.3) conclui: “Em geral, as instruções baseadas no questionamento mostram produzir competências de pensamento crítico transferíveis, bem como benefícios significativos no domínio, melhorias alcançadas e atitudes aprimoradas em relação ao assunto”.

### **II.5.2 O Questionamento na aprendizagem**

A aprendizagem baseada no questionamento coloca as questões, as ideias e as observações dos/as alunos/as no centro da experiência de ensino.

Engeln, Mikelskis-Seifert e Euler (2014), salientam que na educação baseada no questionamento os/as alunos/as estão envolvidos ativamente na construção, avaliação e reflexão do conhecimento, o que promove competências relevantes para a aprendizagem ao longo da vida. Para essas aprendizagens serem significativas é também necessário ter em conta que os tópicos abordados terão de ser significativos para os/as alunos/as e as suas experiências prévias terão de ser tidas em consideração.

Os/as professores/as devem selecionar cuidadosamente as tarefas, certificando-se que sejam desafiadoras, mas não desmotivadoras. As tarefas devem também oferecer aos/às alunos/as a oportunidade de tomarem decisões e questionarem situações, contudo as tarefas não garantem, por si só, a aprendizagem, sendo que as ações do/a professor/a também têm um efeito essencial na aprendizagem do/a aluno/a (Bruder & Prescott, 2013; Doorman, Jonker & Wijers, 2016). O/a professor/a deve atuar como um instigador/a e facilitador/a dos processos de pensamento, uma vez que não deve fornecer as respostas, mas sim, incentivar e promover desafios, dando espaço para os/as alunos/as pensarem, discutirem e apresentarem argumentos (Calleja, 2016).

Chan (2006, citado por Bruder & Prescott, 2013) descreveu uma situação bem sucedida deste tipo de aprendizagem em que o/a professor/a teve que se sentar com grupos individuais, em momentos diferentes, para ouvir as suas discussões e

suscitar os seus pensamentos, tendo em mente que, sem alguma forma de apoio e encorajamento, o processo poderia deteriorar-se numa experiência frustrante para os/as alunos/as. O professor “usou questões para induzi-los a pensarem mais e mais fundo. O professor incentivou os alunos a fazerem o mesmo, questionar os colegas de modo a desafiá-los a racionalizar seus pontos de vista” (Bruder & Prescott, 2013, p.18). A aprendizagem orientada, quando comparada com a aprendizagem por descoberta, possibilita aprendizagens mais aprofundadas aos/às alunos/as. Os/as professores/as são fatores chave para garantir que os/as alunos/as aprendam, “promovendo as suas competências e criando uma postura de investigação para a aprendizagem. Isto implica que os/as professores tenham competências para ajudar os/as alunos/as a tornarem-se pensadores críticos e cidadãos responsáveis e ativos” (Calleja, 2016, p.3).

Kremer e Schlueter (2006, citado por Bruder & Prescott, 2013) analisaram a aprendizagem baseada no questionamento, discriminando-o entre: *estruturado*, *guiado* e *aberto*. No primeiro tipo, *questionamento estruturado*, o/a professor/a apresenta aos/às alunos/as um problema ou uma questão, bem como o método e materiais adequados para o solucionar. No *questionamento guiado*, o/a professor/a fornece aos/às alunos/as os problemas ou questões e os materiais necessários à sua resolução, e os/as alunos/as têm de encontrar o problema, as estratégias e os métodos de resolução mais adequados. No *questionamento aberto*, os/as alunos/as têm de procurar problemas ou questões que gostariam de responder, decidem os métodos e materiais que gostariam de usar.

Klauer e Leutner (2007, citado por Bruder & Prescott, 2013) descreveram um estudo em que os resultados ditaram que os/as alunos/as tiveram maior sucesso quando o/a professor/a os orientou, por oposição os/as alunos/as tiveram menos sucesso com tarefas que tinham pouca orientação por parte do/a professor/a.

### **II.5.3 Tipo de questões**

Em contexto de sala de aula, as perguntas dos/as professores/as e dos/as alunos/as assumem-se como um instrumento fundamental e estrutural no desenvolvimento de uma aprendizagem mais ativa (Souza, 2006).

### **Questões dos/as professores/as**

Para Abrantes (2005, citado por Coutinho, 2012, p.11) as questões são o “instrumento mais utilizado nas salas de aula pelos/as professores/as” e “consoante o perfil do questionamento dos intervenientes, as questões podem contribuir para desenvolver processos cognitivos e desenvolver cidadãos capazes de criarem conhecimento e de serem autónomos”. As questões podem variar no nível de dificuldade para os/as alunos/as e no tipo de ajuda dada pelo/a professor/a (Bruder & Prescott, 2013). Os/as professores/as devem colocar questões de diferentes categorias e níveis cognitivos. Segundo Coutinho (2012, p.13) é extremamente importante habituar os/as alunos/as a “formular e a responderem a questões de elevado nível cognitivo para que mais tarde possam eles, também, colocar perguntas que desafiem a competência reflexiva daqueles com quem interagem”.

Para Menezes, et al., (2013) as questões dos/as professores/as devem desafiar os/as alunos/as a tornarem-se mais ativos em sala de aula, podendo ter como objetivo averiguar o seu conhecimento ou focar a sua atenção em ideias ou estratégias.

Yang (2006) alerta para o seguinte: se o/a professor/a colocar questões simples e demasiado fáceis, isso resultará numa troca de questões e respostas, sem qualquer pensamento significativo. Ao mesmo tempo, se um/a professor/a fizer questões que estão para além da capacidade do/a aluno/a, poderá enfraquecer o seu pensamento, em vez de o estimular. Importa, ainda, no dizer do autor, que as características dos/as alunos/as sejam consideradas, a fim de evitar que o impacto do questionamento do/a professor/a seja escasso ou negativo.

Myhiil e Dunkin (2005) analisaram as perguntas dos/as professores/as em 54 aulas com alunos/as dos 6 aos 7 e dos 10 aos 11 anos de idade, categorizando-as quanto à sua forma e à sua função (Quadro 4).

**Quadro 4** - Categorização das questões quanto à forma e à função (adaptado de Myhiil &Dunkin, 2005)

<b>Forma das questões</b>	<b>Definição</b>
<b>Factuais</b>	Questões que levam a uma resposta predeterminada.
<b>Especulativas</b>	Questões que levam a uma resposta não predeterminada, muitas vezes opiniões, hipóteses, ideias e imaginações.
<b>De processo</b>	Questões que convidaram os/as alunos/as a articular a sua compreensão dos processos de aprendizagem/explicar o seu pensamento.
<b>Procedimentais</b>	Questões relacionadas com a organização e gestão da sala de aula.
<b>Função das questões</b>	<b>Definição</b>
<b>Gestão da turma</b>	Questões relacionadas com a gestão de comportamentos e tarefas.
<b>Emergir factos</b>	Questões para recordar factos/informações.
<b>Sugerir “dicas”</b>	Questões que fornecem pistas para responder.
<b>Construção de conteúdo</b>	Questões para resumir informações sobre um tema/tópico.
<b>Construção de pensamento</b>	Questões que façam os/as alunos/as pensar sobre ideias e conceitos; move ideias.
<b>Sistematização</b>	Questões para recordar aulas anteriores e trabalhos já realizados.
<b>Praticar Competências práticas</b>	Questões que convidem os/as alunos/as a ensaiar, repetir ou praticar uma estratégia ou entendimento.
<b>Verificação do conhecimento prévio</b>	Questões para verificar as ideias prévias dos/as alunos/as que podem ser relevantes para a aula.
<b>Desenvolver o vocabulário</b>	Questões para testar ou clarificar a compreensão das palavras .
<b>Verificação de conhecimento</b>	Questões de compreensão e verificação da aprendizagem realizada.
<b>Desenvolver a reflexão</b>	Questões que convidem os/as alunos/as a pensar sobre como estão a aprender e as estratégias que estão a usar

Carlsen, Erfjord e Hundeland (2009) realizaram um estudo com crianças e identificaram seis categorias de questões: *i) questões que sugerem ação*, pretendem iniciar ações físicas nas crianças e não apenas uma resposta oral; *ii) questões abertas*, pretendem investigar o conhecimento das crianças em relação a um problema; *iii) questões pedindo argumentos*, o conteúdo deste tipo de questões convida as crianças a dar uma justificação ou opinião; *iv) questões que convidam à resolução de um problema*, incluem um problema ou um desafio iniciando oportunidades de raciocínio, além de serem motivadoras em relação à experimentação e resolução do problema; *v) questões para reformular*, servem para reformular os enunciados das crianças, uma vez que elas, muitas vezes, respondem com palavras isoladas ou enunciados curtos; *vi) questões de conclusão*, têm como objetivo a aprovação ou o reconhecimento de um problema específico.

### **Questões dos/as alunos/as**

As questões formuladas pelos/as alunos/as desempenham também um papel relevante numa aprendizagem significativa, sendo consideradas estratégias cognitivas importantes. O facto de o/a aluno/a gerar uma questão é possível saber: *i)* se refletiram sobre as ideias a apresentar, relacionando-as entre si ou com conhecimentos prévios; *ii)* a qualidade do pensamento; e *iii)* as concepções alternativas; *iv)* os raciocínios (Ferreira, 2010).

As perguntas dos/as alunos/as são pouco frequentes (Almeida, 2007). Importa também categorizar as suas questões, sendo necessário que se classifique a pergunta e não a resposta, podendo encontrar-se uma categorização mais adequada, quando nos concentramos na pergunta e na sua qualidade (Rocha, 2015).

Moreira (2012) utilizou um sistema de classificação de questões por três níveis de complexidade: **Aquisição**, **Especialização** e **Integração** (Quadro 5).

**Quadro 5** - Categorização dos níveis de complexidade das questões dos/as alunos/as (Moreira, 2012).

Níveis de complexidade das questões	Definição
<b>Aquisição</b>	Questões associadas a ideias simples e/ou processos ou conceitos, que não implicam avaliação, julgamentos ou conclusões. Com estas questões os/as alunos/as tentam esclarecer assuntos simples, confirmar explicações ou clarificar tópicos simples.
<b>Especialização</b>	Questões que tentam ir além da mera procura de informação. Com estas questões os/as alunos/as estabelecem relações e tentam compreender e interpretar o mundo à sua volta.
<b>Integração</b>	Questões que correspondem a tentativas de reconciliar formas de pensar diferentes, de resolver conflitos e de testar circunstâncias de compreender ideias complexas. Estas questões têm como principais características reorganização de conceitos, o levantamento de hipóteses e aplicações do conhecimento a situações novas e diferentes.

Para além destes níveis Moreira (2012) classifica ainda as questões dos/as alunos/as em **questões de rotina**, questões que se relacionam sobretudo com aspetos da gestão e da condução da aula, não estando especificamente relacionadas com os objetivos da aula, nem com os conteúdos abordados. Um/a aluno/a ao formular uma questão deste tipo, não está à procura de conhecimento, mas sim de uma clarificação de aspetos relacionados com a gestão da aula.

#### II.5.4 Dificuldades no questionamento

Para Colburn (2000 citado por Engeln, Mikelskis-Seifert, & Euler, 2014),

não existe um currículo à prova do professor, e existem muitas vezes em que a aprendizagem baseada no questionamento é menos vantajosa do que outros métodos. Cabe ao professor encontrar a combinação certa de métodos de questionamento e não questionamento que envolvam os alunos na aprendizagem (p.4).

Segundo Blair (2014) há docentes que consideram que, devido à pressão dos exames, não têm tempo para possibilitar que os/as alunos/as explorem. Consideram, também, que os/as alunos/as não têm competências suficientes para realizar tarefas de questionamento sozinhos e, ainda que, não podem lidar com a natureza aberta das questões, uma vez que precisam de objetivos e de uma estrutura clara e definida, pelo/a professor/a, de forma a mantê-los na tarefa, retirando-lhe, assim, algum controlo sobre o que acontece em sala-de-aula.

Um outro problema com o uso da aprendizagem baseada no questionamento é a forma como integrar as competências de resolução de problemas nas avaliações. Para a aceitação desta abordagem pelos/as alunos/as, pais e professores/as, os benefícios da aprendizagem por questionamento e as tarefas de avaliação devem ser complementares. Se os/as alunos/as aprendem através da descoberta, é importante que eles comuniquem as suas descobertas (Bruder e Prescott , 2013).

Segundo Chin e Osborne (2008), outra dificuldade presente no questionamento prende-se com obstáculos pessoais, psicológicos e sociais que podem impedir os/as alunos/as de colocar questões em sala de aula. Os mesmos autores alertam para o seguinte: o número e o tipo de questões que os/as alunos/as fazem, podem ser influenciados pela idade, pelas experiências, pelo conhecimento e capacidades prévias, pela atitude do/a professor/a, pelo estilo de ensino, pela natureza dos tópicos, pela estrutura da recompensa, pelo clima avaliativo da sala de aula e pela interação social.

White (1977, citado em Chin & Osborne, 2008, p.125), refere que “o elogio deve ser dado àqueles que formulam perguntas, e a repressão deve ser evitada”. Realizar uma questão aberta, num ambiente com toda a turma, exige coragem. Alguns/algumas alunos/as podem não se sentir confortáveis com esse risco e podem ter medo de que as suas questões sejam consideradas “estúpidas” ou mesmo de serem ridicularizados pelos colegas de turma. Outras razões pelas quais os/as alunos/as não questionam: os/as alunos/as evitam chamar a atenção para si próprios; questionar na sala de aula, pode gerar sentimentos de exposição e vulnerabilidade; o clima de questionamento é encorajado, ou inibido, pela estrutura social da sala de aula, uma vez que, um grande número de alunos/as torna-se menos encorajador que grupos de trabalho mais

reduzidos e uma sala de aula mais confortável e com menos alunos/as é mais favorável ao questionamento (Chin & Osborne, 2008).

#### **II.4.5 Diferentes abordagens do questionamento**

##### **Questionamento em Ciências**

O NRC (1996, citado por Lopes, 2012, p.22) postula que o recurso ao questionamento nas aulas de ciências “permite o desenvolvimento de competências e promove a literacia científica dos alunos”.

Kremer e Schlueter (2006, citado por Bruder & Prescott, 2013) descrevem o ensino de Ciências baseado no questionamento como uma forma de introduzir os/as alunos/as na Ciência. Através desta abordagem os/as alunos/as são envolvidos no processo de investigação científica e são orientados a questionar, a realizar experiências e investigações, a reunir e analisar dados e a construir argumentos baseados nas evidências que observaram (Engeln, Mikelskis-Seifert & Euler, 2014).

Segundo Mendes (2013) existe um referencial com cinco orientações para o ensino das Ciências por questionamento: *centralidade dos/as alunos/as*, o elemento central da decisão didática é ter em conta as características e os interesses dos/as alunos/as; *contextualização do ensino*, é importante fomentar aprendizagens significativas e integradas de conceitos, de processos científicos, de valores e de atitudes cientificamente informadas. Além disso é importante que os problemas sejam sobre situações reais, que envolvam os/as alunos/as na exploração de inter-relações CTS; *realização de trabalhos práticos*, valorização da realização de atividades práticas de natureza diversa e com diferentes graus de abertura; *compreensão da natureza da Ciência*, é essencial que os/as alunos/as desenvolvam atitudes positivas face às Ciências e às Tecnologias, compreendendo que estas são acessíveis e importantes para a vida; e *a articulação de disciplinas*, uma vez que a compreensão de problemas reais necessita de conceitos de diferentes disciplinas é importante ter um ensino de cariz multidisciplinar.

Uma abordagem do questionamento é o *Inquiry-Based Science Education* (IBSE) perspectiva de desenvolvimento da literacia científica dos/as alunos/as ao nível da compreensão, dos conceitos científicos e da sua análise no funcionamento da

Ciência, ajudando aos/as alunos/as a desenvolverem diferentes competências de pensamento, como o pensamento científico e o pensamento criativo (Artigue et al., 2012; Dyasi, 2006). Esta abordagem é sugerida pelas diretrizes curriculares de Ciência de muitos países (Castelhano, 2014) e o seu uso nas aulas de Ciências é indicado por vários estudos e relatórios internacionais (Rocard et al., 2007; Osborne & Dillon, 2008).

Segundo Worth, Saltiel e Duque (2009), a abordagem das Ciências numa perspetiva IBSE não segue regras rígidas. Parte do princípio de que é importante que os/as alunos/as compreendam o que aprendem e não se limitem a memorizar conteúdos. Esta abordagem apoia-se em pilares como o discutir, debater, cooperar, partilhar, refletir e concluir (Figura 12).

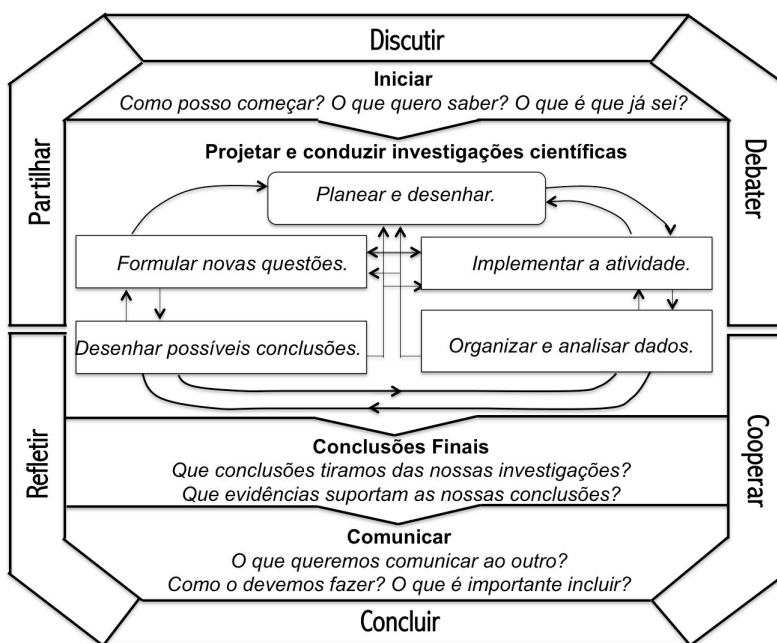


Figura 12 - Esquema representativo dos processos-chave do IBSE (Belo, 2012)

A metodologia IBSE permite ao/à aluno/a relacionar a teoria com a prática, havendo uma interação entre os conteúdos e o processo, dando a possibilidade de explorar e descobrir a Ciência como parte do dia-a-dia (Tavares & Almeida, 2015).

Nesta perspetiva (IBSE) a avaliação formativa é importante tanto para os/as professores/as como para os/as alunos/as e tem um papel fundamental no apoio aos processos de ensino e de aprendizagem. Nesta avaliação o/a professor/a analisa como os/as alunos/as compreendem um conceito e o que os/as alunos/as pensam sobre o trabalho que estão a realizar. A avaliação formativa é útil também para os/as

alunos/as uma vez que os orienta não estão a fazer bem e como melhorar (Worth, Saltiel & Duque, 2009).

Segundo Worth, Saltiel & Duque (2009), ao trabalhar com o IBSE, existem algumas estratégias pedagógicas específicas que devem ser consideradas, nomeadamente, a organização da sala de aula, a elaboração de questões, as ideias prévias dos/as alunos/as, a partilha de ideias, o apoio dos/as alunos/as na elaboração de registos, o apoio dos/as alunos/as na elaboração de uma investigação, o apoio dos alunos/as na análise dos resultados obtidos e a comparação com o conhecimento científico.

Nikolova e Stefanova (2012) afirmam que os/as professores/as sentem que, esta abordagem é eficaz, apesar de ser um processo demorado. Mesmo que não seja realizada frequentemente nas práticas pedagógicas do ensino das Ciências, deve aplicar-se algumas vezes, visto que estimula o pensamento crítico dos/as alunos/as, bem com as suas capacidades de questionamento e de pesquisa.

São vários os projetos envolvendo o questionamento em Ciências desenvolvidos na Europa, destacando-se aqueles realizados em Portugal: o projeto POLLEN, o projeto INQUIRE, o projeto PROFILES, o projeto PRI-SCI-NET e o projeto SAILS (Sporea & Sporea, 2014).

O projeto europeu POLLEN – “Sementes de Ciência nas cidades” decorreu entre 2006 e 2009 em 12 países europeus com os objetivos de estimular o interesse dos/as alunos/as pelas Ciências e pela Tecnologia através do envolvimento em atividades de questionamento e demonstrar como o ensino das Ciências pode ser reformado através da colaboração de atores locais, tais como, universidades, autoridades educacionais, instituições de pesquisa, autoridades locais, comunidade empresarial, associações, famílias de estudantes (Sporea & Sporea, 2014).

INQUIRY foi um projeto desenvolvido entre 2011 e 2013 cujo objetivo principal foi catalisar, preparar e apoiar um número crescente de professores/as no desenvolvimento de competências em educação científica baseada no questionamento, promovendo a reflexão sobre a prática educativa (Sporea & Sporea, 2014).

O projeto PROFILES desenvolvido entre 2011 e 2013, teve como objetivo principal promover a educação científica baseada no questionamento através do

desenvolvimento de parcerias entre professores/as, melhorando as competências de ensino num ambiente criativo (Sporea & Sporea, 2014).

PRI-SCI-NET foi um projeto desenvolvido entre 2011 e 2014 cujos objetivos foram criar uma rede de profissionais da educação, no campo da educação científica da ‘escola primária’, a fim de promover aprendizagens baseada no questionamento, apoiar professores/as através da partilha de materiais para encorajá-los a incluir esta metodologia nas suas aulas e, endossar pequenos projetos e promovê-los como exemplo de boas práticas (Sporea & Sporea, 2014).

O projeto SAILS desenvolvido entre 2012 e 2015 em que os objetivos principais foram apoiar os/as professores/as na adoção de uma educação científica baseada no questionamento e desenvolver estratégias e estruturas adequadas para avaliar as competências, preparando os/as professores/as para ensinar através dessa metodologia (Sporea & Sporea, 2014).

### **Questionamento em Matemática**

O termo “Educação Matemática Baseada em Questionamento” (*Inquiry-Based Mathematics Education - IBME*) é de uso recente na Educação Matemática (Artigue & Baptist, 2012). O questionamento em matemática apresenta semelhanças com o questionamento em Ciências. Começa também a partir de uma questão ou problema, e as respostas são procuradas através da observação e da exploração; conexões são feitas para perguntas; as técnicas matemáticas conhecidas são implementadas e adaptadas quando necessário; é conduzido ou conduz a respostas hipotéticas que necessitam de validação; e o processo pode levar a novas questões e problemas (Artigue & Baptist, 2012).

O questionamento em Matemática é compatível com a aprendizagem em Matemática, pois contribui para níveis mais elevados de motivação e resulta numa compreensão mais profunda dos conceitos e em como aprender esses conceitos (Blair, 2014; Jaworski, 2015). Assim, em Matemática, esta abordagem deve permitir que os/as alunos/as se familiarizem com os conceitos, aprendam novos conceitos e desenvolvam uma maior compreensão (Jaworski, 2015). As tarefas matemáticas baseadas no questionamento devem: “inspirar envolvimento”; “fornecer acesso a

ideias matemáticas”; “permitir que todos comecem”; “proporcionar oportunidade de fazer questões, resolver problemas, imaginar, explorar, procurar generalidade, testar conjecturas, expressar e formular”; “incentivar a discussão e o raciocínio, diversificando orientações e níveis de pensamento e flexibilidade” (Jaworski, 2015, p.32).

Numa aula de Matemática baseada no questionamento, o/a professor/a tem a responsabilidade de proporcionar situações de aprendizagem que ajudem os/as alunos/as a desenvolver os seus próprios conhecimentos. Sendo o questionamento uma atividade partilhada por todos que têm objetivos para além do testar os conhecimentos dos/as alunos/as (Menezes et al., 2013).

O projeto InnoMathEd envolveu o questionamento Matemático e foi realizado entre 2008 e 2010. O seu objetivo principal foi: desenvolver, avaliar, implementar conceitos didáticos, metodologias pedagógicas e ambientes de aprendizagem inovadores para os professores de Matemática, com foco na aprendizagem ativa, auto-responsável e exploratória com o recurso à Matemática dinâmica. Neste projeto foram desenvolvidas 22 aulas baseadas no uso de *software* de geometria dinâmica, como o Geogebra (Sporea & Sporea, 2014).

### **Questionamento integrando Ciências e Matemática**

Um exemplo do questionamento em Ciências e em Matemática é o projeto Fibonacci que decorreu entre 2010 e 2013 e teve por objetivo promover a aprendizagem das Ciências e da Matemática de acordo com a abordagem *Inquiry Based Science and Maths Education - IBSME* (Artigue, et al, 2010).

Existem outros projetos de questionamento em Ciências e em Matemática desenvolvidos na Europa, aqueles realizados em Portugal: projeto Creative Little Scientists, projeto STENCIL LLL e o projeto SPICE (Sporea & Sporea, 2014).

O projeto SPICE decorreu entre 2009 e 2011 e teve por objetivo recolher, analisar, validar e partilhar práticas pedagógicas inovadoras, especialmente em relação a métodos baseados no questionamento e apoiar ações colaborativas entre o ensino formal e não formal das Ciências (Sporea & Sporea, 2014).

STENCIL foi um projeto desenvolvido entre 2011 e 2013 e teve como principais

objetivos identificar, avaliar e promover práticas inovadoras no ensino das Ciências, divulgar materiais e resultados gerados por projetos financiados pela União Europeia, dar oportunidade aos/às profissionais de educação científica de compartilharem experiências através de *workshops* e visitas de estudo (Sporea & Sporea, 2014).

O projeto Creative Little Scientists decorreu entre 2011 e 2014 e visou reunir a criatividade, as Ciências e a Matemática nos primeiros anos de escolaridade e mapear e avaliar as abordagens existentes para a educação científica e matemática (Sporea & Sporea, 2014).

## **II.6 – Orquestração das atividades dos/as alunos/as**

A *orquestração* passa pela liderança do/a professor/a de uma atividade, cabendo-lhe planear, pensar em frente, agir no momento, acompanhar as perguntas e comentários dos/as alunos/as, adaptar as perguntas para cada um/a, entre outros. Este é um papel importante e nada fácil de cumprir. O/a professor/a tem de estar muito atento/a ao que se passa ao seu redor para poder acompanhar o diálogo, colocando questões com diversos níveis de dificuldade, no decorrer das atividades (Hundeland, Erfjord, & Carlsen, 2017). A noção de orquestração descreve assim as ações de um/a professor/a quando os/as alunos/as trabalham em tarefas matemáticas. Isto inclui ênfase no papel das questões do/a professor/a e comentários às respostas dos/as alunos/as durante a conversação para além da preparação feita para as sessões. (Hunderland, Erfjord & Carlsen, 2009).

Hundeland, Erfjord, e Carlsen (2013), analisam a forma como os/as docentes interagem com os/as alunos/as na orquestração de atividades, identificando três abordagens fundamentais: *assistente*, *mediador* e *professor*.

### **Autoridade e Agência**

Segundo Lange (2009, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2015), agência é uma faculdade de agir, deliberadamente, de acordo com a própria vontade e, portanto, de fazer escolhas livres. Cobb et al. (2009, citado em Erfjord, Carlsen, &

Hundeland, 2016) definem dois tipos de agência: agência conceitual e agência disciplinar. Segundo Cobb, Gresaldi e Hodge (2009), *autoridade* é “um grau na qual são dadas oportunidades aos estudantes para se envolverem na tomada de decisão na interpretação de tarefas, a razoabilidade dos métodos para a solução e a legitimidade da solução” (Erfjord, Carlsen & Hundeland, 2015, p. 2).

Cobb et al. (2009, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), referem que para os processos de aprendizagem serem apoiados, é necessário que a autoridade seja distribuída, devendo ser dada a oportunidade aos/às alunos/as de exercerem a sua agência conceitual.

## **II.7 – Programa e Metas Curriculares de Ciências Naturais e Programa de Matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico**

O Programa de Ciências Naturais refere que a disciplina deve “desenvolver a compreensão da Ciência como atividade humana que procura conhecimentos e aplica conceitos científicos na resolução de problemas da vida, incluindo os que exigem situações tecnológicas” (p.175), o que nos remete para a ideia de uma disciplina que não deve ser vista como isolada, dando azo à integração.

Por seu turno, o atual Programa de Matemática para o Ensino Básico dá-nos uma visão de que a Matemática deve ser vista não como uma disciplina isolada mas como indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, sugerindo assim, um contexto de integração “o método matemático constitui-se como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade. É indispensável ao estudo de diversas áreas da atividade humana, como sejam os mecanismos da economia global ou da evolução demográfica. (...) O Ensino da Matemática contribui assim para o exercício de uma cidadania plena, informada e responsável. (Bivar et. al., 2013, p.2).

Nas Metas Curriculares de Ciências Naturais (Bonito et al., 2013) e no Programa de Matemática do 5.º ano do Ensino Básico (Bivar et al., 2013) foram selecionados, domínios, subdomínios, objetivos e descritores de desempenho que, foram considerados relevantes para este Estudo, conforme o Quadro 6.

**Quadro 6-** Domínios, subdomínios, objetivos e descritores de desempenho de Matemática e Ciências Naturais para o 5.º ano do EB segundo os respetivos programas curriculares.

	Ciências Naturais	Matemática
<b>Domínio</b>	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio	Organização e tratamento de dados (OTD5)
<b>Subdomínio</b>	Diversidade nos animais	- Gráficos cartesianos - Representação e tratamento de dados
<b>Objetivos</b>	- Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais; - Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal	- Resolver problemas: - Interpretação e tratamento de dados
<b>Descritores</b>	- Descrever a influência da água, da luz e da temperatura no comportamento dos animais, através do controlo de variáveis em laboratório. - Apresentar três exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos (água, luz e temperatura).	- Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em, gráficos. - Identificar um «gráfico de linha» como o que resulta de se unirem, por segmentos de reta, os pontos de abcissas consecutivas de um gráfico cartesiano constituído por um número finito de pontos, em que o eixo das abcissas representa o tempo.

Os Programas e as Metas de Ciências Naturais e de Matemática não apontam para a integração explícita das duas disciplinas. Contudo, olhando para os manuais escolares de Ciências Naturais (Moreira & Pinto, 2016; Ramos & Lima, 2016), é notória a sua existência através de, por exemplo, os gráficos que sustentam o tema “Diversidade nos animais”. Acresce referir, no entanto, que, alguns desses gráficos, só deveriam ser desenvolvidos na disciplina de Matemática no 6.º ano do E.B.

Enquanto estagiária destas duas áreas notei que ambas eram estanques e que era necessário e importante a sua integração, dado que utilizavam as mesmas ferramentas e estavam a ser lecionadas na mesma altura. Assim, tornou-se pertinente que a metodologia a adotar neste Estudo, integrasse as Ciências Naturais e a Matemática.

### Capítulo III - Quadro Metodológico

Para responder às questões da investigação: *Que oportunidades de aprendizagem o questionamento proporcionou em aulas de Ciências Naturais que integraram a Matemática?* e *Qual a reflexão da professora/investigadora sobre a sua orquestração das atividades dos/as alunos/as neste ambiente?* foi concebido um Estudo, de natureza qualitativa, descritiva e interpretativa que envolveu a Turma de Estágio em Ciências Naturais (5.º ano) da professora/investigadora que frequentava o Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC).

O estudo foi influenciado fundamentalmente pelas perspetivas de: Paul (1995, citado por Vieira & Tenreiro-vieira, 2005) sobre o método socrático; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) sobre a perspetiva Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS); Leite (2001) e Martins et al. (2007) sobre Trabalho Prático em Ciências Naturais; Rees (2001) sobre Tabelas e Gráficos; Curcio (1989, citado por Arteaga & Batanero, 2011) sobre interpretação de gráficos; Kiray (2012) sobre a Integração de Ciências e Matemática no modelo de Balança<sup>1</sup>; Myhiil & Dunkin (2005) sobre a classificação das questões dos/as professores/as; Moreira (2012) sobre a classificação das questões dos/as alunos/as.

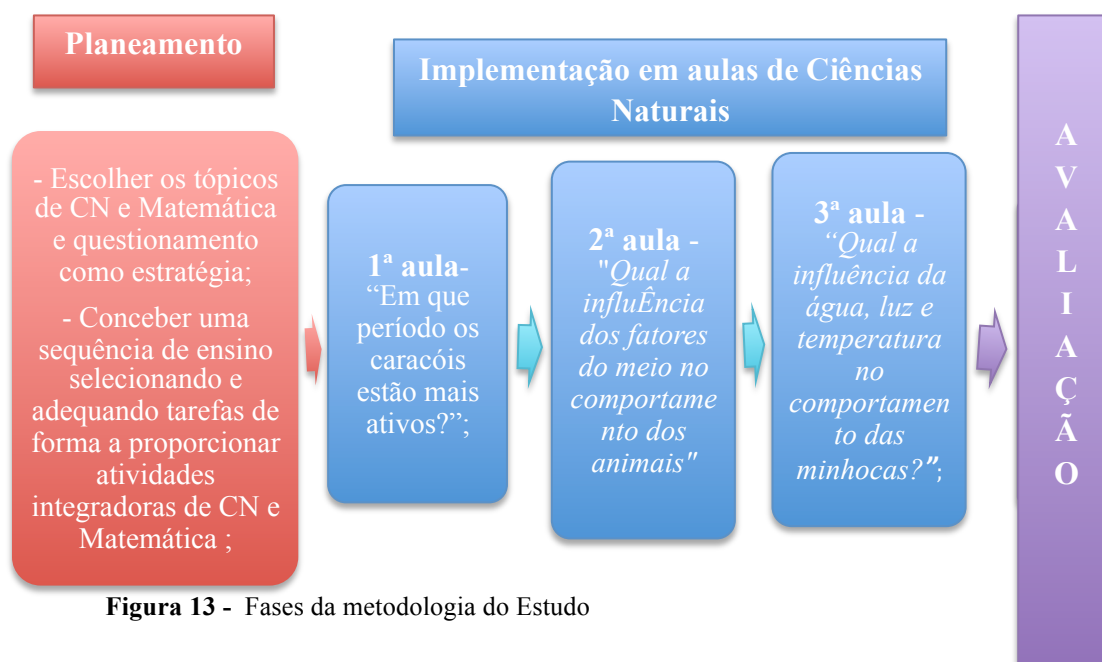
Participaram neste Estudo vinte e um alunos/as (oito raparigas e treze rapazes), a Professora Titular da Turma, orientadora do Estágio em Ciências Naturais da investigadora, um outro estagiário que partilhava a Turma e uma professora de Ciências da ESEC. O *grupo de Estágio*, era assim, constituído pela investigadora, pela Professora Titular da Turma, pelo colega estagiário e pela professora de Ciências da ESEC. A professora Titular da Turma e os outros dois elementos do grupo de Estágio foram observadores de uma sequência de ensino de três aulas que o Estudo contemplou. A Professora Titular foi ainda observadora participante, na primeira aula da sequência, ao ter respondido a uma questão colocada por um aluno. Como suporte à conceção, implementação e reflexão do Estudo, foi também criado um outro grupo, denominado *grupo de Reflexão*, constituído pela investigadora, pela

---

<sup>1</sup> Apesar da investigação ter seguido este modelo de integração de Ciências Naturais e Matemática,

professora de Ciências da ESEC<sup>2</sup> (acima referida) e por uma outra professora de Matemática da ESEC<sup>3</sup>.

A metodologia usada no Estudo, pretendeu ser próxima das ideias de Cheng e Ling (2013), envolvendo três fases: o planeamento, a implementação e a avaliação (Figura 13).



**Figura 13** - Fases da metodologia do Estudo

O *planeamento* do Estudo envolveu: *i*) escolher os tópicos de Ciências Naturais e de Matemática a serem trabalhados pelos/as alunos/as: “A influência dos fatores abióticos nas adaptações comportamentais e morfológicas dos animais”, “a interpretação de gráficos” usando como estratégia o questionamento; *ii*) conceber uma sequência de ensino de três aulas (duas aulas de noventa minutos e uma de quarenta e cinco minutos), selecionando e adequando as tarefas de forma a proporcionar aos/às alunos/as atividades integradoras de Ciências Naturais e Matemática (Apêndice 1). A *implementação* da sequência de ensino decorreu em três aulas de Ciências Naturais do 5.ºano no âmbito do Estágio em 2.º Ciclo do Ensino Básico integrando a Matemática na primeira e segunda aula (Apêndice 7). A *avaliação* do Estudo esteve sempre presente e foi suportada pelos dois grupos atrás

<sup>2</sup> Orientadora deste Estudo.

<sup>3</sup> Coorientadora deste Estudo.

referenciados: o *grupo de Estágio* e o *grupo de Reflexão*. O *grupo de Estágio* interveio sempre no final de cada aula implementada, e o *grupo de Reflexão* sustentou permanentemente o Estudo, desde a fase do planeamento à fase da avaliação, refletindo, revisitando e examinando os dados sempre que necessário. Com o objetivo de concluir o Estudo, foi feita uma entrevista<sup>4</sup> (Apêndice 12) à Investigadora conduzida pelas professoras da ESEC.

Os dados foram recolhidos de registos áudios das aulas, respetivas transcrições (Apêndices 8, 9, 10) e as produções escritas dos/as alunos/as (Apêndice 11). A análise dos dados foi feita através da análise de conteúdo seguindo as ideias de Bardin (2009). Os dados recolhidos apenas eram do conhecimento do grupo de reflexão. A fim de manter o anonimato foram atribuídos nomes fictícios aos/às alunos/as.

---

<sup>4</sup> A entrevista foi gravada em áudio e transcrita



## Capítulo IV - Análise dos Dados e Resultados

A análise dos dados, tendo em conta as questões de investigação “*Que oportunidades de aprendizagem o questionamento proporcionou em aulas de Ciências Naturais que integraram a Matemática?*” e “*Qual a reflexão da professora/investigadora sobre a sua orquestração das atividades dos/as alunos/as neste ambiente?*”, envolveu a análise do conteúdo (Bardin, 2009) das três aulas da sequência de ensino. As categorias identificadas foram: *conceitos e processos; participação dos/as alunos/as; e orquestração das atividades pela investigadora*. Também as reflexões do grupo de reflexão foram analisadas e interpretadas.

### IV.1 Sequência de ensino

#### IV.1.1 Primeira aula

##### Conceitos e processos

Os conceitos de Ciências Naturais envolvidos foram: *fatores abióticos; adaptações morfológicas e adaptações comportamentais; animais noturnos e animais diurnos; hibernação e estivação (influência da temperatura nas adaptações comportamentais dos animais); influência da temperatura nas adaptações morfológicas dos animais; influência da luz nas adaptações morfológicas dos animais; animais lucífilos (influência da luz nas adaptações comportamentais dos animais)*.

Os conceitos de Matemática envolvidos foram: *elementos de um gráfico; variável estatística (tempo) e suas modalidades; escala de um gráfico; e coordenadas cartesianas de um ponto*.

Os processos de pensamento<sup>5</sup> envolvidos foram: *interpretação; intuição primária; inferência; uso de algoritmo; justificação; e estabelecer relações*.

---

<sup>5</sup> Referenciados na página 32 deste relatório.

- O excerto 1 evidencia a primeira familiarização dos/as alunos/as da turma com o conceito *fatores abióticos*, que foi introduzido através de uma folha de trabalho (Apêndice 3). O processo de pensamento com que os/as alunos/as lidaram neste excerto é *interpretação* (linhas 43 e 44).

Excerto 1:

28. **Inv:** (...) Agora vamos iniciar um capítulo novo (...) Quem é que lê o nome no cabeçalho das folhas de trabalho que vocês têm? P., lê lá.
29. **P:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas”.
30. **Inv:** Exatamente, o nome é comprido mas vocês vão perceber isto facilmente. Palavras aí que vocês não saibam o significam? Por exemplo, fatores abióticos, já alguma vez ouviram falar nestas palavras?
31. **A:** Não.
32. **G:** Já.
33. **Inv:** Já? Então, onde?
34. **GO:** No livro.
35. **Inv:** (...) Ninguém ouviu falar nestas palavras antes?
36. **TR:** (*Em coro*) Não.
37. **Inv:** Mas se vocês lerem o título da folha de trabalho, se calhar conseguem perceber o que é que são os fatores abióticos. Ora lê lá outra vez o título.
38. **P:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas”.
39. **Inv:** Então o que é que serão os fatores abióticos? A palavra abióticos até está entre parêntesis, não está?
40. **T:** Sim.
41. **Inv:** E está entre parêntesis a seguir a que palavra?
42. **P:** A seguir a do meio.
43. **Inv:** Exatamente, então o que é que será fatores abióticos? Pensa lá um bocadinho.
44. **P:** Fatores do meio ambiente.
45. **Inv:** Exatamente, são fatores do meio ambiente que vão influenciar os seres vivos nas suas adaptações (...)

- Os conceitos de *adaptações morfológicas* e de *adaptações comportamentais* eram desconhecidos dos/as alunos/as, tendo sido também introduzidos através da folha de trabalho (Apêndice 3) e desenvolvidos usando como recurso o manual

escolar<sup>6</sup>. As linhas 45-154 do Apêndice 8 evidenciam isso mesmo. Os processos de pensamento com que os/as alunos/as lidaram parecem estar associados com *interpretação* (excerto 2, linhas 112-115), *intuição primária* (Apêndice 8, linhas 118-131) e *inferência* (excerto 2, linhas 132-139).

Excerto 2:

112. **Inv:** AL, o que é que eu escrevo na resposta? Primeiro, o que é que o livro diz que são adaptações morfológicas? Vê lá. Página 145, vê se encontras. Está lá tudo.
113. **A:** (*O aluno lê do manual*) “São modificações no corpo dos animais que lhes permitem viver num determinado ambiente”.
114. **Inv:** Exatamente, G. e as adaptações comportamentais?
115. **G:** (*O aluno lê do manual*) “São comportamentos específicos que permitem aos animais procurarem condições mais favoráveis à sua sobrevivência”.
- (...)
132. **Inv:** A, e estas modificações ocorrem porquê?
133. (*O aluno não responde*).
134. **Inv:** Para que o animal possa o quê? O corpo do animal, modificou-se, ou seja, são modificações no corpo do animal porquê? Para permitir ao animal o quê? A? T? Vocês acham que o corpo do animal mudou só porque lhe apeteceu?
135. **A e T:** (*Em coro*) Não.
136. **Inv:** Então? Porque é que estas adaptações são importantes para os animais?
137. **T.:** Para eles viverem.
138. **Inv:** Exatamente, para eles conseguirem viver num determinado...?
139. **G.:** Ambiente.

- O excerto 3 evidencia que os conceitos de *animais diurnos* e *animais noturnos* parecem já ser conhecidos de alguns/algumas alunos/as.

Excerto 3:

248. **Inv:** Então existem animais que mudam o seu comportamento, neste caso, existem animais que uns andam durante o ...
249. **TR:** (*Em coro*) Dia.
250. **Inv:** E outros andam durante a ...
251. **TR:** (*Em coro*) Noite.

---

<sup>6</sup> Moreira, J., & Pinto, V. (2016) – Compreender CN5. Porto: Areal Editores.

252. **Inv:** Então o que acham? Podemos responder isto? Acham que é uma adaptação comportamental? Os animais adaptam o comportamento a andar durante o dia ou durante a ...
253. **TR:** (*Em coro*) Noite.
254. **Inv:** Como é que se chamam os animais que andam durante o dia?
255. **A:** Noturnos
256. **C:** Diurnos.
257. **Inv:** Então? Durante o dia, durante o dia chamam-se...?
258. **TR:** Diurnos.
259. **Inv:** E os animais que andam durante a noite?
260. **TR:** Noturnos.

- O conceito de *elementos de um gráfico que envolveu a relação entre duas variáveis* foi um conceito trabalhado na aula como demonstra o excerto 4. O processo de pensamento parece ser *interpretação* (linhas 303-312).

Excerto 4:

303. **Inv:** Então, este gráfico, olhando para o gráfico o que é que representa este eixo? Olhem para lá.
304. **TR:** (*Em coro*) As horas.
305. **Inv:** E este eixo, que se chama eixo dos yy, o que é que representa?
306. **TR:** (*Em coro*) O número de caracóis.
307. **Inv:** Exatamente. Então neste gráfico temos representado as horas e o número de caracóis ativos. Olhando para o gráfico, qual foi o maior número de caracóis ativos que estes alunos observaram?
308. **TR:** (*Em coro*) Setenta e cinco.
309. **Inv:** Exatamente. Setenta e cinco. E foi a que horas do dia?
310. **TR:** (*Em coro*) Meia-noite.
311. **Inv:** Exatamente. Então a meia-noite está aqui certo? (*A investigadora aponta no quadro no eixo das horas o ponto da meia noite*).
312. **TR:** (*Em coro*) Sim.
313. **P:** Oh professora, mas isso é da escola não é?
314. **Inv:** Sim é.
315. **P:** Então mas eles estiveram na escola à meia-noite a ver os caracóis?
316. **Inv:** Sim é verdade estiveram na escola à meia-noite a registar o número de caracóis. (...)

- O conceito de *variável estatística (tempo) e suas modalidades*, o conceito de *escala de um gráfico* foram conceitos que a investigadora convidou os/as alunos/as a identificar, como mostra o excerto 5. Os processos de pensamento com que os/as alunos/as lidaram parecem ser *interpretação* (linhas 316-333), *uso de algoritmo* (linha 329) e *justificação* (linhas 328-329).

Excerto 5:

316. **Inv:** (...) Então, se eu puser aqui o ponto A, o que é que significa este ponto? (*A investigadora aponta para o ponto A.*)

317. **P:** Significa que antes da meia-noite....

318. **Inv:** Antes da meia-noite, sim e que horas serão?

319. **G:** São onze horas.

320. **Inv:** E porque é que são onze?

321. **P:** Eu sei que é antes da meia-noite mas não sei que horas são.

322. **Inv:** Então vamos lá pensar, olhem para o gráfico, se daqui a aqui são quantas horas? (*A investigadora aponta no gráfico para o eixo das horas e assinala a hora meia-noite e a hora meio-dia e convida os/as alunos/as a identificarem a unidade de medida.*)

323. **TR:** (*Em coro*) Doze.

324. **Inv:** Doze exato, e quantos “quadrinhos” temos? (*A palavra quadrinho surge como uma muleta, serve de referência.*)

325. **TR:** (*Em coro*) Quatro.

326. **Inv:** Então quanto é que será que vale cada “quadrinho”? (*A palavra quadrinho surge como uma muleta, serve de referência.*)

327. **GO:** Três horas.

328. **Inv:** Três horas e porquê GO?

329. **GO:** Porque doze horas a dividir por quatro é três.

330. **Inv:** Exatamente, o ponto A vão ser que horas? (*A investigadora aponta para o ponto A.*)

331. **TR:** (*Em coro*) Nove.

332. **Inv:** E serão nove da manhã ou nove da noite?

333. **TR:** (*Em coro*) Da noite.

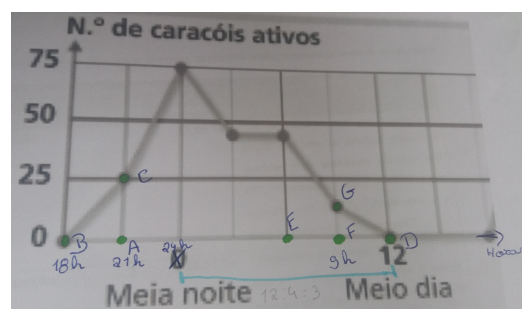


Figura 14– Gráfico ““ Em que período os caracóis estão mais ativos?” trabalhado

334. **Inv:** Exatamente.

- A interpretação do significado de cada uma das coordenadas dos pontos de um gráfico foi identificado por alguns/algumas alunos/as (linhas 337-340 e 414-467 do Apêndice 8), com a exceção da aluna LE que revelou dificuldades a interpretar o gráfico, como mostra o excerto 6. Os processos de pensamento presentes neste excerto parecem ser *interpretação* (linhas 380-419) e *justificação* (linha 419).

Excerto 6: *(A turma, em grande grupo, está a interpretar o gráfico “Em que período os caracóis estão mais ativos?” (Apêndice 2), que está projetado no quadro.)*

376. **Inv:** (...) Então, lembrem-me lá a que hora do dia é que os caracóis se encontram mais ativos?

377. **AM:** Meia-noite.

378. **Inv:** Meia-noite exatamente. E a que hora do dia ou a que horas do dia os caracóis se encontram em repouso, LE?

379. *(A aluna não responde.)*

380. **Inv:** LE, se estão em repouso é porque os caracóis estão ativos ou não? O que significa estar em repouso?

381. **LE:** Estar a descansar.

382. **Inv:** *(Parafaseando)* Estar a descansar, estarem parados exatamente. Então, é porque há caracóis ativos, a andarem ou não há caracóis a andarem?

383. **LE:** Não há caracóis a andarem.

384. **Inv:** Então e isso no gráfico é representado pelo quê?

385. **LE:** Pelo zero.

386. **Inv:** Então e onde é que está o zero?

387. **LE:** Ali, no zero.

388. **Inv:** Aqui? *(A investigadora aponta para o ponto B, o ponto de intercessão do eixo das abcissas com o eixo das ordenadas).*

389. **LE:** Sim.

390. **Inv:** Então, a que horas é que não há caracóis? Às ...

391. **LE:** Às dezoito.

392. **Inv:** Sim, mais?

393. **LE:** Às vinte e uma horas.

(...)

400. **Inv:** Então e aqui há quantos caracóis ativos?

401. **LE:** Vinte e cinco.

402. **Inv:** Então é a mesma coisa que ter zero caracóis ativos?

403. **LE:** Não.

404. **Inv** Então, às vinte e uma horas pode ser?
405. **LE:** Sim.
406. **Inv:** Pode ser? Então às vinte e uma hora não há caracóis ativos? Então o que é que acabámos de ver? Que às vinte e uma horas estavam quantos caracóis?
407. **LE:** Vinte e cinco.
408. **Inv:** Então, se estão vinte e cinco caracóis ativos significa o mesmo que estarem todos os caracóis em repouso?
409. **LE:** Não.
410. **Inv:** Então às vinte e uma horas pode ser?
411. **LE:** Não.
412. **Inv:** Então, a que horas é que pode ser? Já disseste dezoito horas e mais? Eu disse que estavam todos os caracóis em repouso, logo não pode estar nenhum a mexer-se, ou seja ativo.
413. **LE:** Ao meio-dia.
414. **Inv:** Ao meio-dia, exatamente. Mais? Às dezoito, ao meio-dia mais?
415. **GA:** Eu professora.
416. **Inv:** GA ajuda lá então.
417. **GA:** Às quinze horas.
418. **Inv:** Às quinze sim.
419. **AL:** Professora, é mais fácil dizer logo do meio-dia às dezoito.

- O excerto 7 evidencia que o conceito de *hibernação* já era conhecido de alguns/algumas alunos/as. Os processos de pensamento envolvidos neste excerto parecem ser *interpretação* (linhas 470-472) e *estabelecer relações* (linhas 473-492).

Excerto 7:

470. **GO:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Procura no teu livro (página 151) e regista o significado de hibernação”.
471. **Inv:** Então, quem é que encontra na página 151? T, o que é a hibernação?
472. **T:** (*O aluno lê do manual*) “Consiste na redução ao mínimo das atividades vitais do animal, quando se encontra num clima frio”.
473. **Inv:** Exatamente, então LE diz lá o que é a hibernação?
474. **LE:** A hibernação é quando um animal dorme o inverno inteiro.
475. **Inv:** Então e quem é que sabe o exemplo de um animal que passe pela hibernação?
476. **GU:** O urso polar.
477. **Inv:** Todos concordam?
478. **TR:** (*Em coro*) Sim.

479. **AC:** Não é só o urso polar.
480. **Inv:** Então?
481. **AL:** Existem outros animais.
482. **Inv:** Então diz lá outro exemplo.
483. **AL:** O ouriço-cacheiro.
484. **Inv:** O ouriço-cacheiro, toda a gente concorda?
485. **TR:** (*Em coro*) Sim.
486. **AC:** Oh professora, o ouriço-cacheiro e o porco espinho é o mesmo?
487. **Inv:** Não, são animais diferentes.
488. **B:** O coelho hiberna?
489. **Inv:** O coelho hiberna, quem é que sabe?
490. **AN:** Eu, não sei explicar mas já vi um coelho a hibernar.
491. **Inv:** Não se esqueçam que os coelhos não são apenas aqueles domésticos que nós temos em casa, existem coelhos selvagens. Mas vamos todos procurar em casa e na próxima aula discutimos isso.
492. **GO:** Professora, os ratos-cangurus hibernam?
493. **Inv:** Olha é uma boa pergunta. Vamos todos investigar em casa (...)

- Os/as alunos/as tiveram o primeiro contacto com o conceito de *estivação*, tendo sido introduzido através da folha de trabalho (Apêndice 3) e desenvolvido usando como recurso o manual escolar<sup>7</sup>. O excerto 8 mostra que foi um conceito que os/as alunos/as compreenderam com facilidade. Os processos de pensamento parecem ser *interpretação* (linhas 506-512) e *estabelecer relações* (linhas 513-514).

Excerto 8:

506. **C:** (*A aluna lê do manual*) “A estivação é uma adaptação comportamental à temperatura elevada, em que o animal reduz ao mínimo as suas atividades vitais, quando está num clima quente e seco”.
507. **Inv:** Então, o que é que eu vou escrever na resposta, a estivação consiste na... (*A investigadora escreve a resposta no quadro*).
508. **L:** Adaptação comportamental.
509. **Inv:** Não. A estivação consiste na...
510. **L:** Na redução ao mínimo das suas atividades vitais.
511. **Inv:** L, só falta aí uma coisinha. A estivação consiste na redução ao mínimo das atividades vitais....

---

<sup>7</sup> Moreira, J., & Pinto, V. (2016) – Compreender CN5. Porto: Areal Editores.

512. **L:** Quando se encontra num clima quente e seco.
513. **Inv:** Exatamente. Então qual é a diferença entre a hibernação e a estivação?
514. **AM:** A hibernação consiste na adaptação no clima frio e a estivação consiste na adaptação num clima mais quente.
515. **Inv:** Exatamente, a hibernação ocorre em climas frios e a estivação em climas quentes.

- O conceito de *influência da temperatura nas adaptações morfológicas dos animais* foi introduzido e desenvolvido através a folha de trabalho (Apêndice 3), como se evidencia nas linhas 535 – 646 (Apêndice 8). O excerto 9 mostra que os processos de pensamento envolvidos parecem estar relacionados com *interpretação* (linhas 540-556), *inferência* (linhas 576-580), *intuição primária* (linhas 581-585) e *estabelecer relações* (linhas 600-617).

Excerto 9:

539. **M:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Focas – debaixo da pele da foca existe uma camada de gordura que em conjunto com a espessa pelagem a protege do frio”.
540. **Inv:** Pelo que acabaste de ler, agora estamos a ver as adaptações comportamentais ou morfológicas?
541. **M:** Morfológicas.
542. **Inv:** Exatamente. LE diz-me lá adaptações da foca.
543. **LE:** Debaixo da pele existe uma camada de gordura.
544. **Inv:** Então, a foca tem...
545. **LE:** Uma camada de gordura.
546. **Inv:** Uma espessa camada de ....
547. **LE:** Gordura.
548. **Inv:** Mais? O que é que esta gordura faz, quem é que sabe? Que efeito tem esta espessa camada de gordura na foca?
549. **AN:** Para a proteger do frio.  
(...)
576. **Inv:** (...) Porque é que vocês acham que as orelhas influenciam? E porque é que acham que este animal que se encontra em temperaturas frias tem as orelhas curtas?
577. (*Nenhum aluno/a responde.*)
578. **Inv:** Se as orelhas são pequena... pensem lá.
579. **Inv:** Quem é que sabe? AC?

580. **AC:** Permitem ao animal diminuir a superfície de perda de calor.
581. **Inv:** Muito bem, é exatamente isso. Porque se as orelhas são curtas, o que é que acontece, existe uma maior ou menor superfície em contato com o ar?
582. **TR:** (*Em coro*) Menor.
583. **Inv:** Menor, então vai ter menos quê?
584. **AC:** Perda de calor.
585. **Inv:** Perda de calor exatamente.
- (...)
600. **Inv:** Então olhando para as adaptações qual é uma diferença que nós vimos logo?
601. **GA:** Que a raposa do deserto tem o focinho comprido e a outra curto.
602. **Inv:** Sim, no focinho e mais?
603. **IA:** Nas orelhas..
604. **Inv:** Enquanto uma tem orelhas curtas porquê?
605. **TR:** (*Em coro*) Por causa do frio.
606. **Inv:** A outra tem orelhas grandes porquê?
607. **TR:** (*Em coro*) Por causa do calor.
- (...)

- O excerto 10 evidencia o contacto dos/as alunos/as com o conceito de *influência da luz nas adaptações morfológicas dos animais*, que foi introduzido através da folha de trabalho (Apêndice 3) e desenvolvido com recurso à folha de trabalho e ao manual<sup>8</sup>. Os processos de pensamento parecem estar relacionados com *inferência* (linhas 652-659) e *interpretação* (linhas 662-667).

Excerto 10:

651. **GU:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Quase todas as atividades dos animais estão relacionadas com a influência da luz. A luz influencia a cor da pelagem de diferentes mamíferos e a penugem de algumas aves. Por exemplo o arminho apresenta uma pelagem castanha no verão e branca no inverno, o que facilita a camuflagem no seu habitat”.
652. **Inv:** Então agora oiçam o que eu vos vou perguntar. Como o GU acabou de ler a cor da pelagem nestes animais muda, isto é uma adaptação comportamental ou morfológica?
- (...)
655. **P:** Morfológica.

---

<sup>8</sup> Moreira, J., & Pinto, V. (2016) – Compreender CN5. Porto: Areal Editores.

656. **Inv:** Porquê?
657. **P:** Porque tem a ver com o pelo.
658. **Inv:** Ou seja, está relacionado com o...
659. **P:** Corpo do animal.  
(...)
661. **P:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Observa a figura seguinte e dá exemplo de mamíferos que mudam a cor da sua pelagem - Adaptação morfológica”.
662. **Inv:** B, dá-me lá um exemplo de um mamífero que mude a cor da pelagem. Só tens de olhar para lá.
663. **B:** Raposa do Ártico.
664. **Inv:** Sim, por exemplo. Diz-me outro.
665. **B:** O arminho.
666. **Inv:** Exatamente e outro?
667. **B:** O lemingue.  
(...)
670. **GO:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Procura no livro (pág. 147) e dá exemplos de Adaptações Comportamentais”.
671. **Inv:** Então vá, vão lá à página 147. Já está? Então quero que me digam uma adaptação comportamental.  
(...)
674. **GU:** Alguns animais têm o seu comportamento influenciado pela luz.  
(...)
677. **Inv:** Ou seja, existem animais ...?
678. **GU:** Noturnos.
679. **Inv:** Sim noturnos e ...?
680. **GU:** Diurnos.

- Os/as alunos/as familiarizaram-se com o conceito de *animais lucífilos*, que foi introduzido pela folha de trabalho (Apêndice 3) e apoiado pelo manual escolar<sup>9</sup>, como demonstra o excerto 11. O processo de pensamento envolvido foi *interpretação* (linhas 682-686).

Excerto 11:

682. **B:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Diz o que são animais lucífilos”.
683. **Inv:** O que são animais lucífilos?
684. **B:** (*O aluno lê do manual*) “São animais que se sentem atraídos pela luz”.
685. **Inv:** Exatamente, como por exemplo?

---

<sup>9</sup> Moreira, J., & Pinto, V. (2016) – Compreender CN5. Porto: Areal Editores.

686. **B:** A traça.

687. **Inv:** Exatamente. Então vá vamos dar a resposta (*A investigadora escreve a resposta no quadro*).

### Participação dos/as alunos/as

Os/as alunos/as mostraram-se participativos/as (por exemplo, linhas 317, 329, 333 do excerto 5), interessados/as (por exemplo, linhas 501,503, 504 do Apêndice 8) e curiosos/as (por exemplo, linhas 486, 492 do excerto 6). Os 19 alunos/as presentes para além de responderem a questões da investigadora (por exemplo, linhas 686 do excerto 10), tiveram oportunidade de exercer a sua agência (por exemplo, linha 486 excerto 7).

As 24 questões colocadas, por 11 alunos/as diferentes, foram categorizadas segundo a nomenclatura de Moreira (2012). A maioria das questões (14) foram questões de rotina (por exemplo, “Já sei a resposta posso dizer?”- linha 155 do Apêndice 8). As questões com níveis de complexidade foram 10, nove de aquisição e uma de integração (Quadro 7).

**Quadro 7** - Frequência das questões dos/as alunos/as com nível de complexidade (Moreira, 2012)

Níveis de complexidade das questões	Número de questões	% de questões	Exemplo das questões
<b>Aquisição</b>	9	37,5 %	“Sobre o clima?”; “O coelho hiberna?”; “Oh professora, o ouriço-cacheiro e o porco espinho é o mesmo?”; “Oh professora, muitos dos animais que vivem nos polos como o urso polar têm pelos brancos, não é?”; “O golfinho também tem isso?”
<b>Integração</b>	1	4,17 %	“Então mas eles estiveram na escola à meia-noite a ver os caracóis?”

### Orquestração das atividades pela investigadora

A investigadora fomentou o questionamento através de uma estratégia próxima do *método sócrático* (por exemplo, excerto 2).

As questões colocadas pela investigadora foram quanto à forma (factuais, especulativas, de processo e procedimentais) e à função (gestão da turma, emergir

factos, sugerir “dicas”, construção de conteúdo, construção de pensamento, sistematização, desenvolver vocabulário e verificar conhecimento) da questão (Quadro 8).

**Quadro 8** - Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função (Myhiil & Dunkin, 2005)

Forma das questões	Exemplo de questões (CN/MAT)	Linhas
<b>Factuais</b>	“Umam estão relacionadas com?”	124
	“E foi a que horas do dia?”	309
<b>Especulativas</b>	“(…)Como é que acham que podemos saber qual a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais?”	293
	“Então, acham que existe alguma relação?”	444
<b>De processo</b>	“(…)Então qual é a diferença entre a hibernação e a estivação?”	513
	“Então que relação podemos estabelecer?”	446
<b>Procedimentais</b>	“Toda a gente escreveu?”	79
	“Eu quero dedos na ar, alguém meteu os dedos no ar?”	422
<b>Função das questões</b>		
<b>Gestão da turma</b>	“Posso apagar?”	265
<b>Emergir factos</b>	“E as raposas do deserto, (vivem) no frio ou no calor?”	598
	“(…)então quanto é que é metade de 25?”	371
<b>Sugerir “dicas”</b>	“E outros andam durante a…?”	250
<b>Construção de conteúdo</b>	“(…)O que é que esses fatores vão fazer?”	271
<b>Construção de pensamento</b>	“Então, olhando para as adaptações qual é uma diferença que nós vimos logo?”	600, 602, 604, 606
	“Então vamos lá pensar, olhem para o gráfico, se daqui a aqui são quantas horas?”	318, 322, 324, 328
<b>Sistematização</b>	“(…)ao longo destas últimas aulas, o que é que nós já estudámos acerca dos animais?”	1
<b>Desenvolver vocabulário</b>	“(…) o que é a hibernação?”	473
	“O que significa estar em repouso?”	380
<b>Verificar conhecimento</b>	“E essas características fazem parte de que grande grupo?”	21
	“Então olhando para o gráfico qual foi a humidade do ar máxima registada nesse dia?”	434

A Investigadora ao interpretar o gráfico “Em que período os caracóis estão mais ativos?” (Apêndice 2) com os/as alunos/as colocou-lhes questões que permitissem trabalhar com os diferentes níveis hierárquicos da compreensão gráfica<sup>10</sup>: nível 1 - *ler os dados* (linhas 305, 307 e 309 do excerto 5), para o nível *leitura entre os dados* (linhas 322-329, do Apêndice 8) e para o nível 3, *ler para além dos dados* (linha 444-446 do Apêndice 8).

Durante a aula, a investigadora usou, na maioria das vezes a sua autoridade, mas também atribuiu autoridade aos/às alunos/as (excerto 9, linhas 580 e 581) e deu-lhes agência (excerto 6, linha 419)

A investigadora usou na sua orquestração fundamentalmente uma *abordagem de professora*, mas também de *mediadora*. Nessa abordagem, a investigadora utilizando recursos (folha de trabalho, projeção de gráficos, *Powerpoint*) para colocar questões e tecer comentários relativos às respostas/interações dos/as alunos/as, como é possível verificar nos exemplos anteriormente identificados.

Em ação, a Investigadora identificou que o gráfico “Em que período os caracóis estão mais ativos?” (Apêndice 2), retirado do manual, necessitava de ser clarificado e que devia ter sido examinado com mais pormenor, no sentido de antecipar as dificuldades dos/as alunos/as .

A aula foi conduzida, na sua maioria em grande grupo (por exemplo, excerto 1), mas também houve momentos de diálogo com os/as alunos/as que demonstravam maiores dificuldades (por exemplo, excerto 6).

## **IV.I.2 Segunda aula**

### **Conceitos e processos**

Apenas os conceitos de Ciências Naturais estiveram envolvidos na segunda aula: *animais lucífugos (influência da luz nas adaptações comportamentais dos animais); influência da humidade no comportamento dos animais; influência da humidade nas adaptações morfológicas dos animais; e migrações.*

---

<sup>10</sup> Referenciados na página 29 deste relatório.

Os processos de pensamento envolvidos foram: *inferência*, *interpretação*, *imagem de memória* e *estabelecer relações*.

- Os/as alunos/as tiveram o primeiro contacto com o conceito de *animais lucífugos*, que foi introduzido através da folha de trabalho (Apêndice 3). O processo de pensamento envolvido parece ser *inferência* (linhas 41-42).

Excerto 12:

39. **Inv:** (...) O que é que respondemos sobre o que eram animais lucífilos?  
40. **L:** Animais que se sentem atraídos pela luz, por exemplo a traça.  
41. **Inv:** Então o que é que acham que significa animais lucífugos? Se os lucífilos são atraídos pela luz os lucífugos são...  
42. **LE:** Os que não gostam da luz.  
43. **Inv:** Exatamente, são animais que não suportam a luz. Vamos registar.

- O excerto 13 evidencia a primeira familiarização dos/as alunos/as da turma com o conceito *influência da humidade nas adaptações morfológicas dos animais*, tendo sido introduzido através da folha de trabalho (Apêndice 3). Os processos de pensamento envolvido neste excerto parecem ser *interpretação* (linhas 48-51) e *imagem de memória* (linhas 56-67).

Excerto 13:

47. **LE:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “A humidade também influencia a distribuição e a atividade dos animais. No deserto ou em climas secos os animais reduzem as suas perdas de água através de uma impermeabilização do revestimento (escamas, carapaças...) e pela diminuição de produção de urina. Os roedores são pequenos e permanecem em buracos ou debaixo de pedras durante o dia, saindo à noite, quando está mais fresco.”  
48. **Inv:** Certo, 6.1, “como é que os animais que vivem em climas secos reduzem as suas perdas de água?” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*) Acabámos de ver isso.  
49. **G:** Impermeabilização do revestimento.  
50. **Inv:** Através da impermeabilização do revestimento sim e ...  
51. **G:** E da diminuição de produção de urina.  
52. **Inv:** Exatamente, e se eles têm uma impermeabilização do revestimento, vocês acham que eles transpiram muito ou pouco?  
53. (*Alguns alunos/as dizem muito e outros/as alunos/as dizem pouco.*)

54. **Inv:** O que é que é impermeabilização? Nós já demos este termo quando estudaram os solos.
55. **AC:** Impermeável.
56. **Inv:** Sim impermeável, ou seja, que deixa passar a água ou que não deixa passar a água?
57. **TR:** (*Em coro*) Que não deixa.
58. **Inv:** Então sabendo isso, vocês acham que o revestimento deles deixa ou não deixa passar a água?
59. **TR:** (*Em coro*) Não deixa.
60. **Inv:** Não deixa, exatamente, então têm pouca perda de água. Então vamos registar. (*A investigadora escreve no quadro.*) Então nós vimos que havia dois tipos de adaptações, as adaptações ...?
61. **LE:** Morfológicas.
62. **Inv:** E?
63. **AC:** Comportamentais.
64. **Inv:** Então as adaptações que acabámos de ver acham que é morfológica ou comportamental?
65. **TR:** (*Em coro*) Morfológica.
66. **Inv:** Porquê?
67. **AC:** Porque está relacionado com o corpo do animal.

- O excerto 14 evidencia a primeira familiarização dos/as alunos/as da turma com o conceito *influência da humidade no comportamento dos animais*, tendo sido introduzido através da folha de trabalho (Apêndice 3). Os processos de pensamento envolvidos neste excerto parecem ser *interpretação* (linhas 68 - 73) e *imagem de memória* (linhas 74-76).

Excerto 14:

68. **Inv:** (...)Pergunta 6.3: “Onde é que os pequenos roedores que vivem em climas secos passam o dia? Justifica e indica o tipo de Adaptação.” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*)
69. **Í:** Em buracos debaixo da Terra.
70. **Inv:** Porquê?
71. **Í:** Porque aí está mais fresco.
72. **Inv:** Está mais fresco e então?
73. **AC:** Eles ficam mais frios.

74. **Inv:** Sim, porque à superfície está bastante calor. E acham que isto é uma adaptação comportamental ou morfológica? Estarem em buracos durante o dia é uma adaptação de comportamento ou morfológica?
75. **TR:** (*Em coro*) De comportamento.
76. **Inv:** Claro. Vamos registar. (*A investigadora escreve no quadro.*)

- O conceito de *migração* já era conhecido de alguns/algumas alunos/as (linhas 95 – 156 do Apêndice 9) e foi trabalhado com recurso à folha de trabalho (Apêndice 3), como mostra o excerto 15. Os processos de pensamento envolvidos parecem ser *interpretação* (linha 99-103), *inferência* (linhas 111-112), *imagem de memória* (linhas 114 e 116) e *estabelecer relações* (linha 121).

Excerto 15:

99. **Inv:** Pergunta 7.1: “Procura no texto e diz o que são migrações?” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*) M?
100. **M:** É quando as aves vão para outro sitio.  
(...)
109. **Inv:** Exato, então eles migram para quê? Para irem procurar ...?
110. **AM:** Melhores condições.
111. **Inv:** Exatamente. E que melhores condições serão essas?
112. **AC:** Para terem mais alimento e para se reproduzirem.
113. **Inv:** Exato. Vamos escrever a resposta. (*A investigadora escreve a resposta no quadro.*)
114. **AC:** Professora, não é só as aves que migram pois não?
115. **Inv:** Sim, não são só as aves que migram. Outro exemplo de um animal que migre e que não seja ave?
116. **AC:** As renas.
117. **Inv:** Sim.
118. **AL:** Os pinguins também está no livro.  
(...)
121. **GO:** Professora as pessoas também migram, não é?
122. **Inv:** É verdade isso é um grande exemplo. Migram para procurarem melhores condições de vida.

### Participação dos/as alunos/as

Ao longo da segunda aula, os/as alunos/as mostraram-se participativos/as (por exemplo, linhas 110, 112 do excerto 15), interessados/as (por exemplo, linha 149 do Apêndice 9) e curiosos/as (por exemplo, linhas 121 do excerto 15). Dos 21 alunos/as presentes na aula apenas 19 responderam às questões da investigadora (por exemplo, linha 65 excerto 13). Os/as alunos tiveram agência, nomeadamente quando pediram esclarecimentos (por exemplo, Apêndice 9, linha 114).

As questões colocadas pelos/as alunos/as (7 questões) foram feitas por 4 alunos/as. De referir que nesta aula, a maioria das questões (5) tiveram um nível de complexidade superior (Quadro 9), sendo as restantes questões (2) de rotina (por exemplo, “Posso ler?”, linha 149 do Apêndice 9).

**Quadro 9** - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade. (Moreira, 2012)

Níveis de complexidade das questões	Número de questões	% de questões	Questões
<b>Aquisição</b>	3	42,86 %	“Oh professora, mas por exemplo a girafa não tem as orelhas grandes e também é de ambientes quentes, não é?”; “Professora, não é só as aves que migram pois não?”; “Professora e o grou também migra não migra?”
<b>Especialização</b>	2	28,57 %	"Professora as pessoas também migram, não é?"; “Professora o Grou é aquele pássaro do filme o panda do Kung Fu que usa um chapeuzinho?”

Alguns/algumas alunos/as estabelecerem relações CTS ao longo da aula, por exemplo, na linha 121, o aluno estabeleceu uma relação entre os animais e as pessoas. E na linha 141, a aluna estabelece relação entre um animal e o filme de animação que viu.

### Orquestração das atividades pela investigadora

A investigadora fomentou o questionamento através de uma estratégia próxima do *método socrático* (por exemplo, excerto 11).

O tipo de questões colocadas pela investigadora foram quanto à forma (factuais, especulativas, de processo e procedimentais) e quanto à função (gestão da turma, emergir factos, sugerir “dicas”, construção de conteúdo, construção de pensamento, sistematização, desenvolver vocabulário e verificar conhecimento), conforme se exemplifica no Quadro 10.

**Quadro 10** – Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função (Myhiil & Dunkin, 2005)

Forma das questões	Exemplo de questões (CN)	Linhas
<b>Factuais</b>	“ <i>Nos ambientes quentes vimos que os animais têm orelhas grandes, pouca gordura corporal e o pelo é curto ou longo?</i> ”	13
<b>Especulativas</b>	“ <i>(...)E os seres vivos apresentam limites de tolerância. O que é que será que isto significa? (...)</i> ”	4
<b>De processo</b>	“ <i>Porquê?</i> ”	66
<b>Procedimentais</b>	“ <i>D, queres ler o texto sobre as migrações?</i> ”	95
Função das questões		
<b>Gestão da turma</b>	“ <i>(...)E ficamos aqui certo?</i> ”	35
<b>Emergir factos</b>	“ <i>O que é que respondemos sobre o que eram animais lucífilos?</i> ”	39
<b>Sugerir “dicas”</b>	“ <i>Se os lucífilos são atraídos pela luz os lucífugos são?</i> ”	41
<b>Construção de conteúdo</b>	“ <i>(...)você acham que eles transpiram muito ou pouco?</i> ”	52
<b>Construção de pensamento</b>	“ <i>Então o que é que acham que significa animais lucífugos?</i> ”	41
<b>Sistematização</b>	“ <i>(...)ainda se lembram dos três exemplos de fatores abióticos que nós falamos na última aula?</i> ”	2
<b>Desenvolver vocabulário</b>	“ <i>O que é que é impermeabilização?</i> ”	54
<b>Verificar conhecimento</b>	“ <i>Então nós vimos que havia dois tipos de adaptações, as adaptações ...?</i> ”	60

Durante a aula, a investigadora usou, na maioria das vezes a sua autoridade na sala, contudo também atribuiu autoridade aos/às alunos/as (por exemplo, excerto 13, linha 52).

A investigadora usou na sua orquestração uma *abordagem professora* (Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2013), utilizando recursos (folha de trabalho, porwerpoint) para colocar questões e tecer comentários relativos às respostas/interações dos/as alunos/as, como é possível verificar nos exemplos anteriormente identificados.

#### **IV.I.3 Terceira aula** **Conceitos e processos**

Os conceitos de Ciências Naturais envolvidos foram: *Biodiversidade; ações do ser humano que afetam a Biodiversidade; medidas de promoção da Biodiversidade; importância da Biodiversidade.*

Os conceitos de Matemática envolvidos foram: *estimativa, racional “um quarto”, gráfico circular e gráfico de barras.*

Os processos de pensamento envolvidos foram: *intuição primária; inferência; interpretação; imagem de memória; estabelecer relações; e conjecturar/prever.*

- O excerto 16 evidencia que o conceito de *Biodiversidade* foi construído com os/as alunos/as (linhas 116-144 do Apêndice 10). Os processos de pensamento envolvidos parecem ser *imagem de memória* (linhas 118 e 119), *estabelecer relações* (linhas 138- 139) e *inferência* (linha 141).

##### Excerto 16:

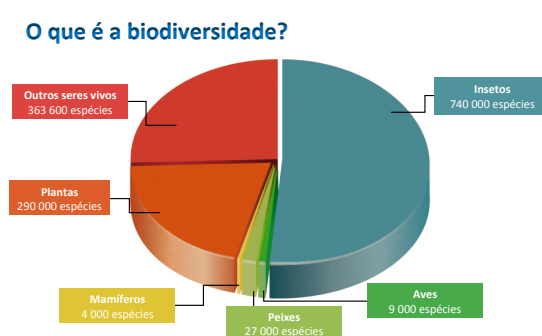
116. **Inv:** (...) Então (...) vou escrever uma palavra no quadro. (*A investigadora escreve a palavra biodiversidade no quadro.*)
117. **AC:** Biodiversidade.
118. **Inv:** Exato. O que é que vocês acham que significa esta palavra? Primeiro “Bio” significa o quê?
119. **TR:** (*Em coro*) Vida.
120. **Inv:** Exatamente. E diversidade significa o quê?

121. **Í:** Diverso.
122. **IA:** Muitos.
123. **Inv:** Exatamente, diverso, muitos. Então o que é que acham que significa esta palavra?
124. **C:** Vida diversa.
125. **AN:** Muita vida.
126. **Inv:** Sim, então, podemos definir biodiversidade como o quê?
127. **AL:** Vários tipos de vida.
128. **Inv:** Ou seja...
129. **GO:** Vários animais.
130. **Inv:** Então, esta palavra pretende representar o número de...
131. **TR:** (*Em coro*) Animais.
132. **Inv:** Será que são só animais?
133. **T:** De vida.
134. **Inv:** De vida, ou seja de...
135. **AL:** Seres vivos.
136. **Inv:** Exatamente. E acham que estes seres vivos, se é biodiversidade, são só de uma espécie ou de várias?
137. **TR:** (*Em coro*) De várias.
138. **Inv:** Exatamente. E é o número de seres vivos que existem onde?
139. **GU:** Na Terra.
140. **Inv:** Exatamente, no planeta Terra. Então passem lá a definição para os cadernos. (*A investigadora escreve no quadro o significado de biodiversidade - número de seres vivos de diferentes espécies existentes no planeta.*)
141. **AC:** Mas, oh professora, então e se fosse em Marte?

- O conceito de *estimativa* (linha 182-184), *de racional” um quarto”* (linha 194-195) e de *gráfico circular* (linha 184-196) já eram conhecido de alguns/algumas alunos/as, como atesta o excerto 17. O processo de pensamento envolvido parece estar associado à *interpretação* (linhas 190-196).

Excerto 17:

182. **Inv:** Exatamente, precisam de estar bem adaptados às altas ou às baixas temperaturas. Então olhando aqui para este gráfico, este representa uma estimativa. *(A investigadora projeta um gráfico circular no quadro, intitulado “O que é a biodiversidade?”)*



**Figura 15** – Gráfico circular “O que é a biodiversidade?”

O que é que significa ser uma estimativa?

183. **AC:** Não é exato.

184. **Inv:** Exatamente, não é um número exato. Então qual é o grupo de animais que está representado nesta “fatia” do gráfico? *(A investigadora aponta para a “fatia de maior área.”)*

185. **TR:** *(Em coro)* Os insetos.

186. **Inv:** Porque é que dizem que são os insetos?

187. **GO:** Porque está no livro.

188. **Inv:** E o que é que significa o facto de serem os insetos?

189. **GU:** Há muitos insetos.

190. **Inv:** Qual é o grupo de animais que possui maior número de espécies na Terra?

191. **TR:** *(Em coro)* Os insetos.

192. **Inv:** E o que possui menor número de espécies na Terra?

193. **TR:** *(Em coro)* Mamíferos.

194. **Inv:** Exatamente. E o que possui um quarto?

195. **TR:** *(Em coro)* Os outros seres vivos.

196. **Inv:** Exatamente. (...)

- O excerto 18 evidencia que o conceito de *ações do ser humano que afetam a Biodiversidade* foi sendo construído recorrendo à leitura de um gráfico de barra (linhas 252 – 301 do Apêndice 10). Os processos de pensamento envolvidos pare ser *imagem de memória* (254- 256; 267-272) e *inferência* (linha 277-278).

Excerto 18:

252. **Inv:** (...) Então e agora vocês acham que a biodiversidade na Terra está ameaçada?

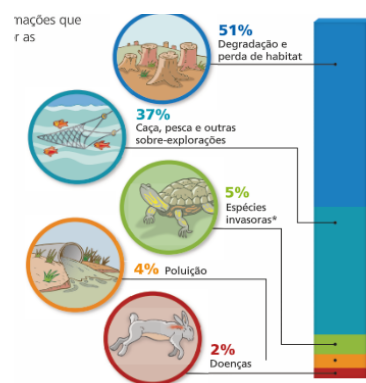
253. **TR:** *(Em coro)* Sim.

254. **Inv:** Então, e que atividades é que vocês acham que o homem pratica que vai ameaçar essa biodiversidade?

255. **TR:** (*Em coro*) Caça.

256. **Í:** Pesca.

257. **Inv:** Caça, pesa, mais? Vamos ver aqui este gráfico. (*A investigadora projeta o gráfico intitulado “Quais são as principais ameaças à biodiversidade animal?”*) Por exemplo, aqui, neste gráfico quais são as ameaças à biodiversidade, dedos no ar?



**Figura 16** – Gráfico de barras “Quais são as principais ameaças à biodiversidade animal?”

258. **T:** Degradação e perda de habitat.

259. **Inv:** Outra?

260. **M:** Caça, pesca e outras sobre-explorações.

261. **Inv:** Outra?

262. **L:** Espécies invasoras.

263. **Inv:** Outra?

264. **IA:** Doenças.

265. **Inv:** E ainda falta uma que ainda não dissemos?

266. **A:** Sim, poluição.

267. **Inv:** A poluição, pode ser poluição quê?

268. **D:** Da água.

269. **Inv:** Sim, da água e mais? Existe só poluição da água?

270. **L:** Do solo.

271. **Inv:** Do solo, sim e mais?

272. **IA:** Do ar.

273. **Inv:** Exatamente, todas estas poluições vão influenciar e vão ser uma ameaça para os .....?

274. **TR:** (*Em coro*) Seres vivos.

275. **Inv:** Exatamente, então vamos registar. O que é que significa perda da biodiversidade, GU? (*A investigadora vai escrevendo no quadro.*)

276. (*O aluno não responde.*)

277. **Inv:** Já vimos o que era a biodiversidade, então o que é que achas que é perda da biodiversidade?

278. **GU:** Perda de seres vivos.

- O excerto 19 evidencia que o conceito de *medidas de promoção da Biodiversidade* foi construído com os/as alunos/as (linhas 302 – 326 do Apêndice 10). Os processos de pensamento envolvidos parecem ser *imagem de memória* (linhas 303-311) e *inferência* (linhas 312-313).

Excerto 19:

302. **Inv:** (...) que medidas podemos tomar para que isso não aconteça, ou seja, para que haja uma promoção da biodiversidade? Uma medida para promover a biodiversidade? (...)
303. **G:** Não caçar onde não é permitido.
304. **Inv:** Sim, ou seja proibição...
305. **AC:** Da caça e da pesca de espécies em perigo.
306. **Inv:** Mais?
307. **C:** Proibição da venda ilegal das espécies de animais.
308. **Inv:** Sim. Mais?
309. **P:** Não matar os animais.
310. **Inv:** Sim. Outra?
311. **AC:** Criação e preservação de áreas protegidas.
312. **Inv:** Sim. E porque é que a criação destas áreas protegidas é importante? Quem é que sabe?
313. **C:** Para preservar o meio.
314. **Inv:** Exatamente, para a manutenção de habitats que criem condições favoráveis que sejam favoráveis para a sobrevivência das espécies. Outra?
315. **P:** Realização de campanhas de sensibilização ambiental.
316. **Inv:** Ainda podem existir muitas outras medidas, por exemplo, dissemos que uma das causas era introdução de espécies quê?
317. **TR:** (*Em coro*) Invasoras.
318. **Inv:** Então, pode haver um controlo de...
319. **TR:** (*Em coro*) Espécies invasoras.
320. **Inv:** Exatamente. E pode haver muitas outras medidas, isto são só exemplos.  
(...)

- O excerto 20 evidencia que o conceito de *importância da Biodiversidade* foi construído com os/as alunos/as (linhas 327-378 do Apêndice 10). Os processos de pensamento envolvidos parecem ser foram *imagem de memória* (linhas 333-336), *inferência intuitiva* (linhas 327-330), *estabelecer relações* (linhas 362-365) e *inferência* (linhas 368 - 372).

Excerto 20:

327. **Inv:** (...) Porque é que vocês acham que a biodiversidade é tão importante para nós? Pensem lá. (*A investigadora vai escrevendo razões da biodiversidade ser importante à medida que os/as alunos/as vão dizendo*).
328. **I:** Porque se não houvesse biodiversidade não havia animais.
329. **Inv:** Sim, logo por exemplo não havia o quê? Uma coisa que nós precisamos?
330. **AC:** Comer.
331. **Inv:** Ou seja, não haveria alimentos. Ou seja, a biodiversidade é fonte de matéria-prima, e dentro desta matéria-prima pode estar os alimentos e pode estar mais o quê?
332. **D:** A seda.
333. **Inv:** A seda, que faz parte do?
334. **AC:** Bicho-da-seda.
335. **Inv:** E nós usamos a seda para?
336. **AC:** Vestuário.
337. **Inv:** Exatamente e ainda?
338. **AN:** Medicamentos.
339. **Inv:** Exatamente. Outro factor para que a biodiversidade seja importante? (...)
340. **AN:** Fornece suporte à vida.
341. **Inv:** Sim, e o que é que significa isso?
342. **AC:** Que ajuda a vida.  
(...)
359. **P:** Que desempenha um papel importante no equilíbrio dos ecossistemas.
360. **Inv:** Exatamente.
361. **P:** Através da polinização e da transformação da matéria orgânica em inorgânica.
362. **Inv:** (...) Por exemplo, se estivéssemos numa terra poluída acham que ia existir muita ou pouca biodiversidade?
363. **TR** (*Em coro*) Pouca.
364. **Inv:** E isso fazia com que existissem muitos ou poucos alimentos?
365. **TR:** (*Em coro*) Poucos.
366. **Inv:** Então e isso fazia com que houvesse um custo dos bens ia ser muito elevado ou pouco elevado?
367. **TR:** (*Em coro*) Muito.
368. **Inv:** Muito elevado exatamente, o que é que ia fazer com que houvesse ao ser humano? Se os bens vão ficar muito caros o que é que acontecia?
369. **AC:** Não conseguia comprar.
370. **Inv:** Exato, as pessoas não conseguiam comprar e então iria haver...

371. **B:** Fome.  
372. **Inv:** Exatamente, fome, desemprego, guerra..  
(...)

- No excerto 21, o processo de pensamento envolvido foi *conjeturar/prever* (linhas 402, 404, 408) sendo mediado indiretamente pelo artefacto, “guião da atividade prática”.

Excerto 21:

402. **Inv:** Vamos fazer assim, enquanto eu vou buscar as coisas vocês vão ler a folha de trabalho que têm e vão responder às duas perguntas do “penso que”. Toda a gente ouviu o que tem de fazer?
403. **AN:** Eu não ouvi.
404. **Inv:** Pois, estás na conversa. Enquanto eu vou buscar as coisas para fazermos a experiência vocês vão responder às duas perguntas do “penso que”... (...)  
(...)
408. **Inv:** (...) E enquanto eu vou preparar as coisas vocês vão responder às duas perguntas do “penso que”, só a isso. Quando chegarem ao material que vais usar param. Então vá.  
(...)
438. **Inv:** (...) Nesta experiência para onde é que as minhocas estão a ir?
439. **LE:** Escuro.
440. **Inv:** (...) Estas minhocas estão a ir para onde? E estas? Estão a mover-se em que direção?
441. **AN:** Esta para o escuro.
442. **Inv:** E aquela ali daquele lado?
443. **C:** Molhado.
444. **Inv:** Era preciso um bocadinho de mais tempo para verem isso concretamente.
445. **AN:** Oh professora mas dá para ver que elas se estão a começar a andar para esses sítios.

### Participação dos/as alunos/as

Os/as alunos/as tiveram participativos/as (por exemplo, linhas 367 do excerto 20), interessados/as (por exemplo, linha 393 do Apêndice 10) e curiosos/as (por exemplo, linha 388 do Apêndice 10). Dos 21 alunos/as presentes na aula apenas 19 responderam às questões da investigadora (por exemplo, linhas 328 e 334 excerto 20) e/ou pediram esclarecimentos, mostrando agência (por exemplo, linha 209 do Apêndice 10).

As questões colocadas pelos/as alunos/as (17 questões) foram feitas por 9 alunos/as diferentes. Nesta aula, a maioria das questões (12) voltou a ser de rotina (por exemplo, “Hoje é dia quê professora?” linha 2 do Apêndice 10). As questões restantes (5) tiveram um nível de complexidade superior, sendo de especialização (Quadro 11).

**Quadro 11** - Frequência das questões dos/as alunos/as consoante os seus níveis de complexidade (Moreira, 2012)

Níveis de complexidade das questões	Número de questões	% de questões	Questões
<b>Especialização</b>	5	29,4 %	“Mas, oh professora, então e se fosse em Marte?; “Professora, os corais também são seres vivos?”; “Professora, o comércio ilegal de espécies também pode ser?” e “Professora, o Lagostim Vermelho é espécie invasora?”; "Se as cobras podem ser venenosas como é que conseguem fazer os medicamentos?“

Alguns alunos/as estabelecerem relações CTS ao longo da aula, por exemplo, nas linhas 141 e 388, os/as aluno/as tentaram compreender e interpretar o mundo à sua volta.

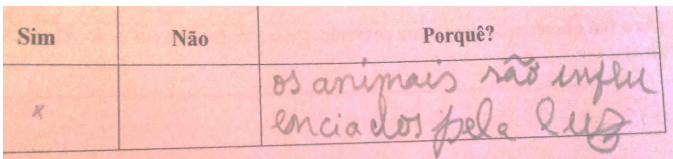
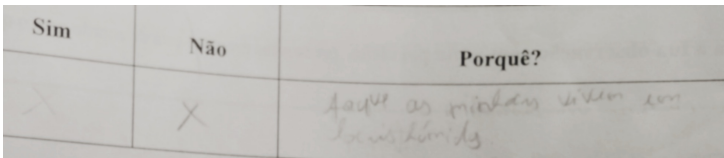
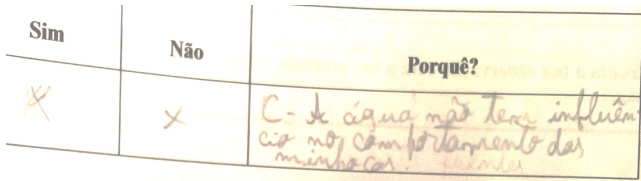
No trabalho prático, os/as alunos/as responderam por escrito ao guião da atividade prática<sup>11</sup> (Apêndice 6) e observaram a atividade prática tendo alguns

<sup>11</sup> Foram apenas contabilizados 19 guiões práticos

participado na sua construção, sendo mesmo assim, uma atividade prática de verificação/ilustração.

O conteúdo das respostas dos/as alunos/as às questões do “penso que” do guião da atividade foram avaliadas segundo *previsões corretas, previsões erróneas e não perceberam o que era pedido* (Quadro 12).

**Quadro 12** – Frequência das respostas dos/as alunos/as por categorias às questões do “penso que”

Categoria	Resposta dos/as alunos/as	Nº de respostas
<b>1.ª questão</b>		
<b>Previsões corretas</b>		15
<b>Previsões erradas</b>		2
<b>Não perceberam</b>		2
<b>2.ª questão</b>		
<b>Previsões corretas</b>	<p>Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A- As minhocas preferem locais escuros.  <input type="checkbox"/> B- As minhocas preferem locais bem iluminados.  <input type="checkbox"/> C- A luz não tem influência no comportamento das minhocas.</p>	15
<b>Previsões erradas</b>	<p>Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.</p> <p><input type="checkbox"/> A- As minhocas preferem ambientes frios.  <input type="checkbox"/> B- As minhocas preferem ambientes quentes.  <input checked="" type="checkbox"/> C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.</p>	2
<b>Não perceberam</b>	<p>Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.</p> <p><input type="checkbox"/> A- As minhocas preferem locais húmidos.  <input type="checkbox"/> B- As minhocas preferem locais secos.  <input type="checkbox"/> C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.</p>	2

Como se observa no Quadro 12, a maioria dos/as alunos/as conseguiram fazer uma *previsão correta* do possível resultado da experiências.

### **Orquestração das atividades pela investigadora**

O questionamento feito pela investigadora parece ser próximo do *método sócrático* (por exemplo, excerto 15).

O tipo de questões colocadas pela investigadora foram quanto à forma (factuais, especulativas, de processo e procedimentais) e quanto à função (gestão da turma, emergir factos, sugerir “dicas”, construção de conteúdo, construção de pensamento, sistematização, praticar competências práticas, verificação de conhecimento prévio, desenvolver vocabulário e verificar conhecimento), conforme se apresenta no Quadro 13.

Durante a aula, a investigadora usou, na maioria das vezes, a sua autoridade na sala., mas também atribuiu autoridade aos/às alunos/as (como por exemplo no excerto17, linhas 193-194).

Nesta aula, a investigadora usou na sua orquestração uma abordagem *professora*, utilizando recursos (projeção de gráficos, *powerpoint*, guião da atividade prática) para colocar questões e tecer comentários relativos às respostas/interações dos/as alunos/as, como é possível verificar nos exemplos anteriormente identificados.

**Quadro 13** - Exemplos de questões da investigadora quanto à forma e à função (Myhiil & Dunkin, 2005)

Forma das questões	Exemplo de questões (CN/MAT)	Linhas
<b>Factuais</b>	“(…)Quais foram os que nós vimos?”	12
	“Qual é o grupo de animais que possui maior número de espécies na Terra?”	190
<b>Especulativas</b>	“(…)O que é que vocês acham que significa esta palavra?”	118
<b>De processo</b>	“Porque é que acham isso?”	148
	“Porque é que dizem que são os insetos?”	186
<b>Procedimentais</b>	“(…)Já posso apagar o que está no quadro?”	379
<b>Função das questões</b>		
<b>Gestão da turma</b>	“A aula passada tínhamos concluído a folha de trabalho, não tínhamos?”	4
<b>Emergir factos</b>	“(…)E como é que se chamam os fatores do meio?”	10
	“O que significa ser uma estimativa?”	182
<b>Sugerir “dicas”</b>	“É um bocadinho mais em baixo em Setúbal, no.... há um nome onde andam os golfinhos o.... es....?”	240
<b>Construção de conteúdo</b>	“Sim, então, podemos definir biodiversidade como o quê?”	126
<b>Construção de pensamento</b>	“Então o que é que acham que significa animais lucífugos?”	118
<b>Sistematização</b>	“(…)Quais foram os que nós vimos?”	12
<b>Praticar competências práticas</b>	“Nesta experiência aqui, vocês acham que vai ser a experiência de que fator abiótico?”	429
<b>Verificação de conhecimento prévio</b>	“vão responder às duas perguntas do “penso que””	402 (de forma indireta)
<b>Desenvolver vocabulário</b>	“Primeiro “Bio” significa o quê?”	118
<b>Verificar conhecimento</b>	“(…)para a temperatura ainda vimos as adaptações comportamentais que nos ambientes frios vimos que eram?”	34

## IV.2 Reflexão do *Grupo de Reflexão*

A reflexão do *Grupo de Reflexão*, como já foi referido, sustentou o Estudo em todas as suas fases, refletindo, revisitando e examinando os dados sempre que necessário, como já foi referenciado.

No final do Estudo foi realizada uma entrevista<sup>12</sup> (Apêndice 12) à Investigadora pelas professoras da ESEC, envolvendo quatro questões: “Se tivesse de repetir este estudo o que é que mudava?”; “Considera que a integração entre a Matemática e as Ciências foi uma mais-valia?”, “Quais foram as dificuldades sentidas no uso do questionamento?” e “Que outra pesquisa gostaria de conceber que integrasse a Matemática e as Ciências?”.

Relativamente à primeira questão a investigadora respondeu: *Essencialmente mudava as tarefas, principalmente as tarefas de matemática. Que deviam ter tido em conta o tipo de tarefa para o currículo(...) essas tarefas estavam no manual e na altura, nem me apercebi disso. É aquela coisa de seguir o manual e não pensar nem refletir naquilo que lá está escrito (...) Se tivesse tido mais tempo (...) trocava a ordem pelo que dei as tarefas. A última coisa que trabalhei foi a realização da experiência e isso era por onde eu teria começado (...).*

Quanto à segunda questão, a investigadora referiu: *sim, acho que foi completamente uma mais-valia porque as Ciências e a Matemática têm aspetos que se ligam. E por exemplo a Matemática, os/as alunos/as têm muitas dificuldades e por vezes existem conceitos um pouca mais abstratos e com as Ciências eles conseguem ver melhor esses conceitos(...) também porque vou ser professora de Matemática e de Ciências, sendo as duas áreas fundamentais deste Mestrado (...).*

A terceira questão a investigadora respondeu: *a maior dificuldade é não sermos nós a darmos a resposta ao/à aluno/a e fazermos perguntas, ou melhor, acertar nas perguntas certas para que eles lá consigam chegar ao pretendido. Maior dificuldade é fazer aquelas perguntas, fazer aqueles “clicks” certos de maneira a que os/as estudantes consigam chegar ao que pretendemos.*

<sup>12</sup> A entrevista foi gravada em áudio e transcrita

A quarta questão, foi respondida da seguinte maneira: *estava preparada para começar isto era agora, não era no início, agora com tudo o que aprendi, é que me sentia preparada para começar a desenvolver um estudo (...) Eu acho que, se calhar fazia na Matemática, ou seja, aqui centrei-me mais nas Ciências, então se calhar numa futura pesquisa centrava-me mais na Matemática (...).*

## Capítulo V - Conclusões

O presente Estudo pretendeu responder às questões de pesquisa: *Que oportunidades de aprendizagem o questionamento proporcionou em aulas de Ciências Naturais que integraram a Matemática?* e *Qual a reflexão da professora/investigadora sobre a sua orquestração das atividades dos/as alunos/as neste ambiente?*.

Relativamente à primeira questão de pesquisa parece ser possível dizer que os/as alunos:

- Tiveram oportunidade de lidar com ideias de Ciências Naturais, nomeadamente: fatores abióticos, adaptações morfológicas e adaptações comportamentais, animais noturnos e animais diurnos, hibernação e estivação, influência da temperatura nas adaptações morfológicas dos animais; influência da luz nas adaptações morfológicas dos animais, animais lucífilos e animais lucífugos, influência da humidade no comportamento dos animais; influência da humidade nas adaptações morfológicas dos animais, migrações, Biodiversidade, ações do ser humano que afetam a Biodiversidade, medidas de promoção da Biodiversidade e importância da Biodiversidade;

- Lidaram com ideias de Matemática: variável estatística e suas modalidades, escala, interpretação de gráficos de pontos, gráfico circular e gráfico de barras.

- Estiveram envolvidos em processos de pensamento, tais como: *interpretação, intuição primária, inferência, uso de algoritmo, justificação, estabelecer relações e prever/conjeturar*;

- Tiveram oportunidade de lidar com um questionamento próximo do método socrático e de colocar questões do tipo: *rotina, aquisição, especialização e integração*, tendo o tipo de questões evoluído em complexidade à medida que as aulas se foram desenrolando;

- Tiveram ainda oportunidade de trabalhar num contexto integrador de Ciências e Matemática (Modelo de Balança), tendo estado envolvidos/as em tarefas, como Trabalho Prático, onde se valorizava a perspetiva CTS.

Para a segunda questão de pesquisa, parece poder concluir-se o seguinte:

- O processo de questionamento de ensino pareceu ser próximo do método socrático, colocando questões quanto à forma (*factuais, especulativas, de processo e procedimentais*) e quanto à função (*gestão da turma, emergir factos, sugerir “dicas”, construção de conteúdo, construção de pensamento, sistematização, praticar competências práticas, verificação de conhecimento prévio, desenvolver vocabulário e verificar conhecimento*).

- A Investigadora deveria ter examinado, com mais pormenor, os gráficos escolhidos, retirados dos manuais escolares de Ciências Naturais, tendo em conta o currículo de Matemática dos/as alunos/as.

- A Investigadora durante a aula exerceu, frequentemente, a sua *autoridade* e também deu oportunidade de *agência* aos/às alunos.

- A Investigadora usou na sua orquestração, fundamentalmente, uma *abordagem professor* apesar de ter sido *mediadora* da aprendizagem dos/as alunos/as.

- Para a Investigadora, este Estudo evidenciou a necessidade de pesquisar, futuramente, a integração entre Matemática e Ciências Naturais, através de um Estudo semelhante, mas recorrendo à abordagem do IBSME (*Inquiry Based Science and Maths Education*) dado que, na revisão da literatura que fez, considerou esta abordagem inovadora e importante. Por outro lado, alargar a integração das Ciências Naturais e da Matemática, a contextos não formais, nomeadamente, em visitas de estudo.

-

## **PARTE II – COMPONENTE REFLEXIVA**



## **Capítulo VI – Reflexão sobre os Estágios em 1.º e 2.º CEB**

A riqueza dos contextos e situações pedagógicas vivenciados nas práticas educativas em 1.º e 2.º CEB, o apoio e orientações dados pelos/as professores/as, a leitura constante de literatura adequada a estes ciclos, foram fontes de aprendizagem e de reflexão da Estagiária.

Ao longo das intervenções, em sala de aula, procurei refletir criticamente, encarando os Estágios com profissionalismo, desenvolvendo o espírito de iniciativa, autonomia, responsabilidade e cooperação. Em ambos os Estágios procurei conhecer as turmas e aperceber-me dos diferentes ritmos dos/as alunos/as e suas dificuldades.

Preocupe-me em aprofundar os conhecimentos científicos usando conceitos específicos com rigor e estabelecendo relações com outros domínios do saber. Procurei sempre diversificar as metodologias e recursos privilegiando metodologias centradas nos/as alunos/as, tentando sempre que possível interligar os domínios científicos ao quotidiano dos/as alunos/as.

Enquanto estagiária reconheço que deveria ter existido um investimento maior na avaliação formativa dos/as alunos/as, diversificando e criando instrumentos de avaliação.

Sinto que apesar de ter concluído os Estágios ainda terei muito que aprender, continuando a construir saberes e a desenvolver competências e atitudes requeridas para a concretização de práticas docentes de qualidade.

### **VI.1 Estágio em 1.º Ciclo do Ensino Básico**

No Estágio realizado em 1.º CEB, numa turma heterogénea, de dois anos de escolaridade (1.º e 2.º ano), o principal desafio foi criar e adaptar, em sala de aula, atividades criativas e inovadoras, centradas nos/nas alunos/as, que pudessem ser motivadoras e ricas para todos/as. Nesse sentido, planeei tarefas em grande e pequeno grupo, tendo tido a preocupação de apoiar, individualmente, aqueles/as que, de alguma forma, precisavam, procurando respeitar sempre os diferentes ritmos de aprendizagem. As situações problemáticas escolhidas, adaptadas e concebidas pretenderam sempre que possível serem integradoras, envolvendo fundamentalmente o Português, a Matemática, as Expressões e o Estudo do Meio.

Nesta reflexão sobre a prática educativa vivenciada em 1.º CEB será dada relevância à Matemática e ao Estudo do Meio por serem áreas suporte do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, que a Estagiária frequentava.

Para o ensino da Matemática foram concebidas, planeadas e implementadas aulas tendo por base os conteúdos do 1.º e do 2.º anos. No 1.º ano foram abordados os seguintes tópicos: *números naturais até 100, com contagens progressivas e regressivas; ordens decimais: unidades e dezenas; decomposição de números até 100 em somas; adições cuja soma seja inferior a 100 por métodos informais e cálculo mental; subtrações envolvendo números naturais até 20 por métodos informais; problemas de um passo envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar; sólidos: cubo, paralelepípedo retângulo, cilindro e esfera; figuras equidecomponíveis e figuras equivalentes; designação dos dias da semana e dos meses do ano; contagens de dinheiro envolvendo números até 100, apenas em euros ou apenas em cêntimos; gráfico de pontos e pictograma em que cada figura representa uma unidade. No 2.º ano as aulas envolveram: números naturais até 1000; ordens decimais: unidades, dezenas e centenas; adições cuja soma seja inferior a 1000, subtrações de números até 1000; tabuadas do 2,3,4 e 5; uso dos termos dobro, triplo e quádruplo; uso dos termos metade, terça parte, quarta parte e quinta parte; resolver problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar, completar, multiplicativas no sentido aditivo e combinatório e de partilha equitativa; frações  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$  como medidas de comprimento e de outras grandeza e sua representação na reta numérica; sólidos geométricos – poliedros e não poliedros; comparação de massas em balanças de dois pratos; uso de relógios de ponteiros e a medida do tempo em horas, meias horas e quartos de hora; contagens de dinheiro em euros e cêntimos envolvendo números até 1000; medida de área em unidades não convencionais; representação dados em gráfico de pontos e pictogramas em diferentes escalas.*

Aprendizagens importantes em Matemática foram: a ideia de área além da fórmula proporcionada aquando da realização da tarefa, “Como construir um campo de futebol?” (Apêndice 13); Trabalhar o conceito de horas com relógios de ponteiros

elaborados pelos próprios alunos/as na área das expressões (Apêndice 14). E, trabalhar a comparação de massas usando balanças de dois pratos e os termos de dobro e triplo com recurso a uma receita de bolo de chocolate em caneca feita pelos alunos/as integrando a Língua Portuguesa (Apêndice 15).

No Estudo do Meio foram planeadas sessões didáticas tendo por base os conteúdos de Estudo do Meio do 1.º e do 2.º ano de escolaridade. No 1.º ano os tópicos trabalhados foram: *partes constituintes do corpo (cabeça, tronco e membros); unidades de tempo: dia e semana; relações de parentesco (mãe, pai, irmãos e avós); conhecer direitos e deveres dos/as alunos/as, professores/as e pessoal auxiliar; registar de forma elementar e simbólica as condições atmosféricas diárias; diferentes espaços da casa; descrever os seus itinerários diários; comparar e agrupar alguns materiais segundo propriedades simples (textura, cor, sabor, cheiro); materiais que flutuam e não flutuam*. No 2.º ano: *unidades de tempo: o mês e o ano; localizar, no corpo, os órgãos dos sentidos; distinguir objetos pelo cheiro, sabor, textura e forma; identificação dos alimentos indispensáveis a uma vida saudável; plantas espontâneas e cultivadas; partes constitutivas das plantas mais comuns (raiz, caule, folha, flores e frutos); animais selvagens e animais domésticos; ambientes onde vivem os animais e as suas características externas; condições atmosféricas diárias e estados do tempo; descrever os seus itinerários diários; tipos de transportes usados; tipos de comunicação pessoal e social; comparar e agrupar alguns materiais segundo algumas propriedades (textura, cor, sabor, cheiro, dureza, flexibilidade)*.

Dada a relevância do trabalho prático em que se prevê que os/as alunos/as estejam ativamente envolvidos na realização das tarefas (Martins, et al., 2007), houve sempre a preocupação em proporcionar tarefas/atividades que fossem motivadoras e fomentassem aprendizagens significativas aos/às alunos/as. Assim, as tarefas a desenvolver tiveram como recurso o jogo e atividades práticas, algumas destas de cariz experimental. Passo a destacar algumas das aprendizagens consideradas importantes no Estudo do Meio: *i) o jogo “Quem sou eu?” concebido pela estagiária para a abordagem dos alimentos indispensáveis a uma vida saudável; ii) atividade experimental “dissolve ou não dissolve” (Apêndice 16); iii) atividades práticas “ver, tocar e saborear” (Apêndice 17) e “a água que bebemos” (Apêndice 18)*.

Uma vez que na turma, como já foi referido, havia alunos/as com diferentes níveis e ritmos de aprendizagem, o respeito pela diversidade, a igualdade de oportunidades e a cooperação entre pares foi sendo estimulada de forma a que todos/as alunos/as se sentissem incluídos. Deste modo foram fomentados os relacionamentos dentro e fora da sala de aula, a partilha e interajuda na realização das tarefas propostas, a par do respeito pelas diferenças, aspetos fundamentais no desenvolvimento de competências de cidadania.

## **VI.2 Estágios em 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Os Estágios em ensino de Matemática (6.º ano) e ensino de Ciências Naturais (5.º ano) no 2.º CEB, envolveu 3 fases: observação de aulas, a implementação de aulas e reflexão (que esteve presente em todas as fases). A observação teve como objetivo principal observar o contexto educativo, as aulas do professor cooperante de Matemática e da professora cooperante de Ciências Naturais e as aulas de outro estagiário que partilhava as turmas de Estágio. A observação das aulas permitiu: recolher informação sobre os/as alunos/as, identificar as dificuldades, conhecer as rotinas de trabalho, o ambiente de aprendizagem e as estratégias pedagógicas usadas pelos/as professores/as. O manual era o recurso usado regularmente por ambos. A observação das aulas de Matemática do colega de Estágio foram feitas tendo em conta: os pontos críticos da aula; como daria a aula caso fosse a professora; e, que aprendizagens efetivas os/as alunos/as realizaram nessas aulas.

Para a fase da implementação das aulas foi preciso conceber as respetivas planificações, tendo sempre sido apoiada pelos/as Professor/a Titulares das respetivas Turmas e pelas Professoras da ESEC. A preparação das aulas de ambas as disciplinas foi sempre sustentada pelo aprofundamento do saber científico em relação aos domínios a lecionar, tendo para tal utilizado diversos livros (tais como, Zabalza, 2003; Parker & Baldrige, 2004), documentos de referência (exemplo, Andersson, 2017), analisado as Metas Curriculares de Ciências Naturais para o Ensino Básico

(Bonito et. al., 2013) e o Programa de Matemática para o Ensino Básico (Bivar et. al., 2013).

Ainda na fase da implementação foram desenvolvidas diversas atividades, planeadas em sessões sobre: “implementar na reta numérica números racionais relativos e representação na reta numérica a adição de racionais relativos”; “consolidar o conhecimento de razão e percentagem”; “usar proporções para modelar situações”; “resolver e formular problemas envolvendo proporcionalidade direta”; “introduzir o conceito de escala”; “consolidar o conceito de área de um polígono”; “deduzir a formula da área de um círculo”; “calcular a área de círculos e de polígonos”; “identificar polígonos circunscritos e uma circunferência”; “saber traçar a altura de um triângulo”; “identificar sólidos geométricos”; “conhecer a relação de Euler”; “conceitos de simetria de reflexão e simetria de rotação”; “compreender a reflexão central e identificar essa isometria em figuras”; “reconhecer as propriedades da reflexão central”; “construir imagens de figuras por reflexão central”; “compreender a reflexão axial e identificar essa isometria em figuras”; “reconhecer as propriedades da reflexão axial”; “construir imagens de figuras por reflexão axial”; “desenvolver o conceito de rotação e identificar essa isometria em figuras”; “identificar as características de uma rotação; construir imagens de figuras por rotação”.

Ao nível das Ciências Naturais foram planeadas sessões sobre: “rocha e mineral”; “distinguir diferentes tipos de rochas quanto à sua formação”; “propriedades das rochas”; “importância do meio na vida dos animais; formas corporais que os animais podem apresentar”; “tipos de revestimento dos animais”; “importância do revestimento dos animais”; “alimentação e regime alimentar; exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares”; “adaptações morfológicas das aves e dos mamíferos à procura e à captação de alimento”; “influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais”; e “importância da proteção da biodiversidade animal”. Saliento a relevância destes 2 últimos conteúdos, para o desenvolvimento da sequência de ensino, alvo do Estudo realizado e apresentado neste relatório.

A fase dos Estágios – reflexão - ocorreu sempre no final de cada aula, em que o grupo de Estágio de cada disciplina reunia e refletia sobre as estratégias usadas, as evidências de aprendizagem e as dificuldades dos/as alunos/as.

Uma das aprendizagens mais evidentes e significativas em Matemática foi sobre a adição de números racionais relativos. Os/as alunos/as foram convidados/as a jogar o “Jogo das adições” (Apêndice 19). A utilização deste jogo, como fonte de motivação, veio no sentido de colmatar as grandes dificuldades manifestadas neste conteúdo.

Nas Ciências Naturais duas das aprendizagens mais evidentes e significativas ocorreram nos conteúdos a “importância do revestimento dos animais” e “diferentes propriedades das rochas” onde os/as alunos/as realizaram duas atividades práticas, respetivamente, “Quais são as propriedades das penas das aves?” (Apêndice 20) e “Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?” (Apêndice 21). Pude constatar que as atividades práticas apesar de constituírem sempre momentos de grande motivação para a aprendizagem dos/as alunos/a, não eram utilizadas com muita frequência devido à falta de tempo nas aulas.

O questionamento foi uma estratégia usada em ambas as disciplinas ao longo das aulas implementadas.

Ball, Thames e Phelps (2008) identificam os diferentes tipos de conhecimento que um professor deve possuir para ensinar Matemática, o *conhecimento do conteúdo* e o *conhecimento do conteúdo pedagógico*. Nestes domínios as maiores dificuldades sentidas foram o encontrar tarefas desafiadoras e estimulantes para os/as alunos/as e o uso correto da linguagem matemática. De um modo geral, consegui reconhecer quando os/as alunos/as deram respostas incorretas, antecipar as suas dificuldades e/ou dúvidas, ouvir e interpretar o pensamento emergente e por vezes incompleto dos/as alunos/as, avaliar a coerência e concordância de uma representação no manual e ter uma visão periférica dos conteúdos de Matemática nos currículos dos/as alunos/as.

Ao nível das aulas de Ciências Naturais, procurei encontrar tarefas que fossem mais proveitosas para a turma, recorrendo a estratégias diversificadas de forma a tornar as aulas significativas e motivadoras para os/as alunos/as. Tentei que as aulas contassem sempre com a participação ativa dos/as alunos/as, envolvendo-os/as na construção do seu conhecimento, criando espaços para o diálogo.

Em ambas as disciplinas, sempre que possível, tentei mobilizar as ideias prévias dos/as alunos/as a fim de as confrontar, posteriormente, com o saber científico aceite e construir novo conhecimento partindo dessas ideias.

Realço, ainda, o desenvolvimento da sequência de ensino, alvo do Estudo que realizei, sobre o qual me debrucei ao longo deste Relatório e que considero ter sido uma mais-valia no meu percurso como aprendiz de professora e de investigadora.

Por último, outro aspeto importante tem a ver com o ser relatora de um trabalho nada fácil, que exigiu trabalhar com competências ainda em desenvolvimento.



## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Almeida, P. (2007). *Questões dos alunos e estilos de aprendizagem - um estudo com um público de ciências no ensino universitário*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Andersson, C. (2017). *Formative assessment - and the component of adjusted teacher instruction*. Obtido de Oxford Abstracts: Keynote PCO: [https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10\\_0305.pdf](https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0305.pdf)
- Ariza, M., Quesada, A., Abril, A., & Evagorou, M. (2014). Learning through inquiry in the world of work at Primary School. In Maaß, K., Barzel, B, Törner, G., Wernisch, D., Schäfer, E., Reitz-Koncebovski, K., (Eds) *Educating the educators: international approaches to scaling-up professional development in mathematics and science education* (pp.193-207). Proceedings of the conference hosted jointly by project Mascil (mathematics and science for life) and the German Centre for Mathematics Education (DZLM), Germany
- Arteaga, P., & Batanero, C. (2011). *Relating graph semiotic complexity to graph comprehension in statistical graphs produced by prospective teachers*. Obtido em 28 de janeiro de 2017 em Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/267556016>.
- Artigue, M., & Baptist, P. (2012). *Inquiry in Mathematics Education*. Europa: Fibonacci Project.
- Artigue, M., Dillon, J., Harlen, W., & Léna, P. (2010) *Starting Package Scientific Background*. Europa: Fibonacci Project.
- Artigue, M., Dillon, J., Harlen, W., & Léna, P. (2012). *Learning through Inquiry*. Europa: Fibonacci Project.
- Augusto, A. (2016). *Tempo atmosférico numa perspetiva CTS através do ensino por pesquisa*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Belo, V. (2012). *Ensino das Ciências na educação Pré-Escolar e no ensino básico, numa perspetiva IBSE – água e ambiente*. (Tese de mestrado). Escola de Ciências da Universidade do Minho, Portugal.

- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions, and challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield. *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-15). Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Bhatnagar, M., & Bansal, G. (2010). *Ecology and wildlife Biology*. (7.ª ed.). Meerut: Krishna Prakashan Media. Obtido em 22 de janeiro 2018, em Books.google: <http://books.google.pt/books?id=3u0gkOYqBsQC&pg=SA1-PA14&dq=abiotic+factors+light+temperature+humidity&hl=pt-PT&sa=X&ei=t8ZSUidCM-M7Ab5pIGYAQ&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=abiotic%20factors%20light%20temperature%20humidity&f=false>.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. (2013). *Metas curriculares de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M., Damião, H., & Festas, I. (2013). *Programa de matemática para o ensino básico*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.
- Blair, A. (2014). Inquiry Maths: an idea whose time has come. *Mathematics Teaching*, 240, 32-35.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2013). *Metas curriculares ensino básico – Ciências Naturais 5º, 6º, 7º e 8º anos*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Bruder, R., & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 811-822. Obtido em 27 de novembro de 2017 em Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/271660668\\_Research\\_evidence\\_on\\_the\\_benefits\\_of\\_IBL](https://www.researchgate.net/publication/271660668_Research_evidence_on_the_benefits_of_IBL).
- Calleja, J. (2016). Teaching Mathematics through inquiry. *Educational Designer*, 3(9). Obtido em 27 de novembro 2017, em: <http://www.educationaldesigner.org/ed/volume3/issue9/article30/>.
- Campos, C., Wodewotzki, M., & Jacobini, O. (2011). *Educação estatística - teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora. Obtido em 02 de abril de 2018 em Books.google.: <https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=mTeHDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Educação+estat%C3%A4stica+-+teoria+e+prática+em+ambientes+de+modelagem+matemática&ots=6bHVSfJ5>

Qw&sig=RziSb2T3nmUQWyIAWcMH\_Es8PV8&redir\_esc=y#v=onepage&q=Educação%20estat%C3%ADstica%20-%20teoria%20e%20prática%20em%20ambientes%20de%20modelagem%20matemática&f=false.

Carlsen, M., Erfjord, I. & Hundeland, P. (2009). *Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: the role of questions*. Obtido em 30 de maio de 2018, de Cerme 06: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg14-04-carlsen.pdf>

Castelhano, P. (2014). *Potencialidades de um curso de formação sobre o método de aprendizagem ativa no ensino das Ciências*. (Tese de mestrado). Universidade de Lisboa, Portugal.

Cezón, J. (2011). *Evaluación de conocimientos didácticos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. (Tese de doutoramento.) Universidade de Granada, Espanha.

Cheng, E., & Ling, L. (2013). The approach of learning study: its origin and implications. *OECD Education Working Papers, 94*. Obtido em 27 de Abril de 2017, de OECD iLibrary: <http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5k3wjp0s959p-en>.

Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education, 44*(1), 1-19.

Choutou, C., Kotteakos, C., Vonta, V., & Zisimopoulou, M. (2014). An IBL application from the inside. In Maaß, K., Barzel, B, Törner, G., Wernisch, D., Schäfer, E., Reitz-Koncebovski, K., (Eds) *Educating the educators: international approaches to scaling-up professional development in mathematics and science education* (pp.199-208). Proceedings of the conference hosted jointly by project Mascil (mathematics and science for life) and the German Centre for Mathematics Education (DZLM), Germany

Convention on Biological Diversity (s.d). *Article 2. Use of Terms*. Acedido a 15 de julho de 2018, em CBD: <https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>.

Costa, M. (2015). *Áreas protegidas e desenvolvimento em meio rural: o Parque Natural do Vale do Guadiana 20 Anos depois*. (Tese de mestrado). Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Costa, M. C. (2005). *Modelo do pensamento visual-espacial: transformações*

- geométricas no início da escolaridade*. (Tese de doutoramento). Universidade Nova de Lisboa, Portugal.
- Coutinho, M. (2012). *Estratégias potenciadoras do questionamento em ciências naturais*. (Tese de mestrado). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston: NCTM.
- Doorman, M., Jonker, V., & Wijers, M. (2016). *Mathematics and Science in life: Inquiry Learning and the world of work*. Europa: Mascil project.
- Duquet, M. (2007). *Glossário da Ecologia Fundamental*. Porto: Porto Editora.
- Dyasi, H. (2006). Visions of Inquiry Science. In Douglas, R. et al., (Eds.), *Linking Science & Literacy in the K-8 Classroom* (p.3-16). Arlington: NSTA Press. Acedido em 02 de março de 2018 em Books.google: [https://books.google.pt/books?id=O\\_VTtO\\_NZmUC&pg=PA3&lpg=PA3&dq=Visions+of+Inquiry+Science+de+Dyasi&source=bl&ots=QzFt4uVd6V&sig=htCBNTX6EGorA\\_P-N\\_AoNw5X8Ug&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwiPi9Hc6O7ZAhWCaxQKHUxEDrwQ6AEIKjAA#v=onepage&q=Visions%20of%20Inquiry%20Science%20de%20Dyasi&f=false](https://books.google.pt/books?id=O_VTtO_NZmUC&pg=PA3&lpg=PA3&dq=Visions+of+Inquiry+Science+de+Dyasi&source=bl&ots=QzFt4uVd6V&sig=htCBNTX6EGorA_P-N_AoNw5X8Ug&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwiPi9Hc6O7ZAhWCaxQKHUxEDrwQ6AEIKjAA#v=onepage&q=Visions%20of%20Inquiry%20Science%20de%20Dyasi&f=false).
- Engeln, K., Mikelskis-Seifert, S., & Euler, M. (2014). *Inquiry-based mathematics and science education across Europe: A synopsis of various approaches and their potentials*. Obtido em 27 de novembro de 2017 em ResearchGate: <http://www.researchgate.net/publication/270566950>.
- Erfjord, I., Carlsen, M., & Hundeland, P. (2015). *Distributed authority and opportunities for children's agency in mathematical activities in Kindergarten*. Obtido em 9 de maio de 2017, em HAL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288470>.
- Ernoul, A. Bureau, F. & Poudevigne, I. (2003). Patterns of organisation in changing landscapes: implications for the management of biodiversity. *Landscape Ecology*, 18, 239–251.
- Ferreira, A. (2010). *Questionamento dos professores: o seu contributo para a integração curricular*. (Tese de mestrado). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.

- Furner, J., & Kumar, D. (2007). The Mathematics and Science integration argument: a Stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Harlen, W. (2013). *Assessment & Inquiry-Based Science Education: issues in policy and practice*. Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).
- Hayashi, K. (2012). *Mecanismos de generación de preguntas sobre textos expositivos con contenido científico: Identificación de obstáculos y papel de las metas de lectura*. (Tese de doutoramento). Universidade de Alcalá, Espanha.
- Hedges, H., & Cullen, J. (2012). Participatory learning theories: a framework for early childhood pedagogy. *Early Child Development and Care*, 182(7), 921-940.
- Hundeland, P., Erfjord, I., & Carlsen, M. (2013). *Use of digital tools in mathematical learning activities in the kindergarten: teachers' approaches*. In *Proceedings from CERME 8, Turquia*. Obtido em 8 de maio de 2018, de Cerme: [http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG13/WG13\\_Hundeland\\_Erfjord\\_Carlsen.pdf](http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG13/WG13_Hundeland_Erfjord_Carlsen.pdf).
- ICNF-Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2016). *Natura2000*. Acedido a 15 de julho de 2018, em ICNF: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000>.
- Jarvis, P. (2000). *Ecological principles and environmental issues*. Cornwall: Pearson Education. Obtido em 12 de fevereiro de 2018 de Books.google: [https://books.google.pt/books?id=0i9Kvl6sxlGc&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pt/books?id=0i9Kvl6sxlGc&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).
- Jaworski, B. (2015). Teaching for mathematical thinking: inquiry in mathematics learning and teaching. *Association of Teachers of Mathematics*, 249, 28-34.
- Kemp, M., & Kissane, B. (2010) A five step framework for interpreting tables and graphs in their contexts. In *proceedings of the eighth international conference on teaching statistics, Eslovénia*. Obtido em 24 janeiro de 2018 de Statlit: [www.statlit.org/pdf/2010kempkissaneicots.pdf](http://www.statlit.org/pdf/2010kempkissaneicots.pdf)
- Kiray, S. (2012). A new model for the integration of science and mathematics: the balance model. *Energy Education Science and Technology part B: Social and Educational Studies*, 4(3), 1181-1196.

- Kurt, K., & Pehlivan, M. (2013). Integrated programs for science and mathematics: review of related literature. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 116-121.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. V. Caetano & M. G. Santos (Orgs.), *Cadernos Didácticos de Ciências* (p.77-96). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário..
- Lembrér, D., & Meaney, T. (2016). *Preschool children learning mathematical thinking on interactive tables*. Obtido a 13 de junho de 2018, em <https://www.mah.se/upload/FAKULTETER/LS/LS-seminarier/POEM/Lembrer%20Meaney%20POEM2%20final.pdf>.
- Lima, E., Barrigão, N., Pedroso, N., & Rocha, V. (2015) *Estudo do Meio 2*. Porto: Porto Editora.
- Lopes, F. (2012). *O ensino por pesquisa como promotor de aprendizagens diferenciadas*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Lopes, J., & Silva, H. (2010). *O Professor faz a diferença*. Lisboa: Lidel.
- Maaß, K., & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. *ZDM Mathematics Education*, 45, 779–795.
- Marôco, J., Gonçalves, C., Lourenço, V., & Mendes, R. (2016). *PISA 2015 – Portugal Volume I: Literacia Científica, Literacia de Leitura e Literacia Matemática*. Lisboa: IAVE, I.P.
- Martins, C., & Oliveira, H. (2015). Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de educação ambiental crítica. *Revista brasileira de educação ambiental*, 10(1), 127-145.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). Educação em Ciências e ensino experimental: formação de professores. *Explorando*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, M., & Ponte, J. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Mendes, A. (2013). *Perfil do ensino do professor de Ciências: concetualização e validação*. (Tese de doutoramento) .Universidade de Aveiro, Portugal.
- Mendes, A., & Martins, P. (2016). Cinco orientações para o ensino das Ciências: a dimensão CTS no Cruzamento da didática e de políticas educativas internacionais. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnologia y Sociedad*,

11(33), 93-112.

Menezes, L., Guerreiro, A., Martinho, M., & Ferreira, R. (2013). Essay on the role of teachers' questioning in inquiry-Based mathematics teaching. *SISYPHUS, Journal of education*, 3(1), 44-75.

Ministério da Educação (1991). *Organização curricular e programas ensino básico 2.º Ciclo*, Volume I. Lisboa: Ministério da Educação.

Monfort, I., & Monfort, M. (2013). Inferencias y comprensión verbal en niños con trastornos del desarrollo del lenguaje. *Revista de Neurología*, 56(1), 141- 146. Obtido em 25 de junho de 2018 de Parlaiapren: <http://www.parlaiapren.com/wp-content/uploads/2014/07/bjS01S141.pdf>

Moreira, A. (2012). *O questionamento no alinhamento do ensino, aprendizagem e avaliação*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.

Moreira, J., & Pinto, V. (2016). *Compreender CN5*. Porto: Areal Editores.

Myhill, D., & Dunkin, F. (2005). Questioning learning. *Language and Education*, 19(5), 415-427.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Nikolova, N., & Stefanova, E. (2012). *Inquiry-based science education in secondary school informatics – challenges and rewards*. Obtido em 17 de junho de 2018 de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/233386119>.

NCTM (2008). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.

Osborne, P. (2000). *Tropical ecosystems and ecological concepts*. Cambridge University Press. Obtido em 2 de janeiro de 2018 de Books.google: [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=gA2xfP8hHIEC&oi=fnd&pg=PR13&dq=tropical+Ecosystems+and+Ecological+Concepts.&ots=oEZ4TcqWbQ&sig=OxETaF2RgL\\_HPregq02VRlSvGek&redir\\_esc=y#v=onepage&q=tropical%20Ecosystems%20and%20Ecological%20Concepts.&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=gA2xfP8hHIEC&oi=fnd&pg=PR13&dq=tropical+Ecosystems+and+Ecological+Concepts.&ots=oEZ4TcqWbQ&sig=OxETaF2RgL_HPregq02VRlSvGek&redir_esc=y#v=onepage&q=tropical%20Ecosystems%20and%20Ecological%20Concepts.&f=false).

Osborne, J., & Dillon, J., (2008). *Science Education in Europe: critical reflections: a report to the Nuffield Foundation*. United Kingdom: King's College London.

Palazuelos, R., Uriarte, A., & Rodríguez, A. (2011). *Ecología y educación ambiental*.

México: UAS-DGEP. Obtido em 2 de fevereiro de 2018, em [http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/6to\\_SEMESTRE/54\\_Ecologia\\_y\\_Educacion\\_Ambiental.pdf](http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/6to_SEMESTRE/54_Ecologia_y_Educacion_Ambiental.pdf).

Parker, T., & Baldrige, S. (2004). *Elementary mathematics for teachers*. Okemos, Michigan: Sefton-Ash.

Ramos, A., & Lima, V. (2016). *Novo CSI 5*. Porto: Areal Editores.

Raposo, M. (2007). *Biodiversidade no 1.º CEB: um estudo de caso*. (Tese de Mestrado). Universidade de Aveiro, Aveiro.

Rees, D. (2001). *Essential statistics*. (4.ª ed.). Boca Raton: CRC.

Ring, E. (2017). *Teacher conceptions of Integrated STEM education and how they are reflected in Integrated STEM curriculum writing and classroom implementation*. (Tese de doutoramento). Universidade do Minnesota, EUA.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Luxembourg: European Commission Publications Office.

Rocha, L. (2015). *O questionamento como elemento integrador do blogue nas aulas de ciências*. (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.

Roth, R. (2016). The Socratic method reloaded: a rereading to improve a technologically sound education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 15(6), 1-32. Obtido em 16 de junho de 2018 de Ijltter: <http://ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/647>.

Sharma, P. (2009). *Ecology and environment* (10.ª ed.). New Delhi: Rakesh Kumar Rastogi. Obtido em 22 de janeiro de 2018 de Books.google: [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=fjmh4g5VHkC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Ecology+and+Environment&ots=uaeKBVztXO&sig=Cw7aivUvjiZHUD5ylP1BEWrr6Cs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Ecology%20and%20Environment&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=fjmh4g5VHkC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Ecology+and+Environment&ots=uaeKBVztXO&sig=Cw7aivUvjiZHUD5ylP1BEWrr6Cs&redir_esc=y#v=onepage&q=Ecology%20and%20Environment&f=false).

Souza, F. (2006). *Perguntas na aprendizagem de Química no ensino superior*. (Tese de Doutoramento). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Sporea, D., & Sporea, A. (2014). Europe of innovative science and mathematics education. *Romanian Reports in Physics*, 66(2), 539-561.

Silva, H., & Lopes, J. (2015). O questionamento eficaz na sala de Aula: procedimentos e estratégias. *Revista Eletrónica de Educação e Psicologia*, 5, 1-17.

- Tavares, R., & Almeida, P. (2015) Metodologia Inquiry Based Science Education no 1.º e 2.º CEB com recurso a dispositivos móveis – uma revisão crítica de casos práticos. *Educação, formação & Tecnologias*, 8(1), 28-41.
- Tenreiro-Vieira, C. (2010). *Promover a literacia matemática dos alunos: resolver problemas e investigar desde os primeiros anos de escolaridade*. Porto: Editora Educação Nacional.
- Valdés, T., Castillo, J., Lillo, J., & Cano-Santana, Z. (2005). *Ecología y medio ambiente*. México: Pearson Educación. Obtido em 02 de fevereiro 2018 de Tematika:  
[http://www.tematika.com/libros/ciencias\\_de\\_la\\_salud\\_naturales\\_y\\_divulgacion\\_cientifica--7/ecologia--2/medio\\_ambiente--2/ecologia\\_y\\_medio\\_ambiente--453451.htm](http://www.tematika.com/libros/ciencias_de_la_salud_naturales_y_divulgacion_cientifica--7/ecologia--2/medio_ambiente--2/ecologia_y_medio_ambiente--453451.htm).
- Vieira, I. (2012). *Organização e tratamento de dados estudo de caso no 5º ano de escolaridade*. (Tese de mestrado). Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria, Portugal.
- Vieira, R., & Tenreiro-Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino e de aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Editora Piaget.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2011). *A educação em Ciências com orientações CTS – atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Wickstrom, M., Nelson, J., & Chumbley, J. (2015) Area conceptions sprout on Earth day. *Teaching Children Mathematics*, 21(8), 466-474.
- Worth, K., Duque, M., & Saltiel, E. (2009), *Designing and implementing inquiry – based science units for primary education*. França: La main à la pâte. Obtido em 03 de maio 2017 de Fondation La main à la pâte: [http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/Guide\\_Designing%20and%20implementing%20IBSE\\_final\\_light.pdf](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/Guide_Designing%20and%20implementing%20IBSE_final_light.pdf).
- Yang, M. (2006). A critical review of research on questioning in education: limitations of its positivistic basis. *Asia Pacific Education Review*, 7(2), 195-204.
- Zabalza, M. (2003). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola* (7.ª ed.). Porto: Edições ASA.
- Zucker, A., Staudt, C., & Tinker, R. (2015). Teaching graph literacy across the curriculum. *Science Scope*, 38(6), 20-24.

## **APÊNDICES**

- Apêndice 1** – Plano da sequência de ensino
- Apêndice 2** - Gráfico “Em que período os caracóis se encontram mais ativos?”
- Apêndice 3** – Folha de trabalho “A Influência dos Fatores do Meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas”
- Apêndice 4** - PowerPoint “Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais”
- Apêndice 5** - PowerPoint “Importância da proteção da biodiversidade animal”
- Apêndice 6** - Relatório da experiência “Qual a influência da água, luz e temperatura no comportamento das minhocas?”
- Apêndice 7** - Quadro das aulas implementadas
- Apêndice 8** - Transcrição da primeira aula
- Apêndice 9** – Transcrição da segunda aula
- Apêndice 10** – Transcrição da terceira aula
- Apêndice 11** - Exemplos de produções escritas dos/as alunos/as – Guião prático da atividade
- Apêndice 12** – Entrevista
- Apêndice 13** - Tarefa “Como construir um campo de futebol?”
- Apêndice 14** - Tarefa “Relógios com ponteiros”
- Apêndice 15** - Tarefa “Bolo de chocolate”
- Apêndice 16** - Atividade Experimental “Dissolve ou não dissolve”
- Apêndice 17** - Atividades Prática “Ver, tocar e saborear”
- Apêndice 18** - Atividades Prática “A água que bebemos”
- Apêndice 19**- “Jogo das adições”
- Apêndice 20** - Atividade Prática “Quais são as propriedades das penas das aves?”
- Apêndice 21** - Atividade Prática “Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?”

**Apêndice 1 :**

Plano da sequência de ensino

**Apêndice 1** – Plano da sequência de ensino

Aulas	Objetivos de aprendizagem	Recursos
<p><b>Primeira aula:</b>                      Questão-Problema:                      “<i>Em que período os caracóis estão mais ativos?</i>”</p> <p><b>16 de maio de 2017</b>                      (90 minutos)</p> <p><i>Em grande grupo</i></p> <p><i>Individualmente</i>                      e  <i>Em grande grupo</i></p> <p><i>Em grande grupo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fomentar o questionamento e o pensamento crítico num ambiente integrador entre Ciências Naturais e Matemática.</li> <li>➤ Ler e interpretar gráficos de pontos;</li> <li>➤ Identificar a influência da humidade no comportamento dos caracóis;</li> <li>➤ Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais;</li> <li>➤ Apropriar-se de novos conceitos (fator abiótico, adaptações morfológicas, adaptações comportamentais, hibernação, estivação, migração, limites de tolerância, camuflagem);</li> <li>➤ Sistematizar as aprendizagens;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Trabalho prático:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ciências Naturais e Matemática:</i></li> </ul> </li> <li>✓ <b>Tarefa 1</b> – Análise e interpretação do gráfico “<i>Em que período os caracóis estão mais ativos?</i>” (Apêndice 2);</li> <li>- <i>Ciências Naturais:</i></li> <li>✓ <b>Tarefa 2</b> – Folha de trabalho “<i>A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas</i>” (Apêndice 3);</li> <li>✓ <b>Tarefa 3</b>- Análise PowerPoint “<i>Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais</i>” (Apêndice 4).</li> </ul>

<p><b>Segunda aula:</b></p> <p>Questão-Problema: <i>“Qual a influência dos fatores do meio nos animais?”</i></p> <p><b>19 de maio de 2017</b> <b>(45 minutos)</b></p> <p><i>Em grande grupo</i></p> <p><i>Individualmente</i> <i>e</i> <i>Em grande grupo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fomentar o questionamento e o pensamento crítico num ambiente de Ciências Naturais;</li> <li>➤ Sistematizar as aprendizagens da aula anterior;</li> <li>➤ Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas comportamentais dos animais;</li><li>➤ Apropriar-se de novos conceitos (migração, limites de tolerância, camuflagem).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <u>Trabalho prático:</u><ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Ciências Naturais:</i></li></ul></li> <li>✓ <b>Tarefa 1-</b> Análise PowerPoint <i>“Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais”</i> (Apêndice 4);</li> <li>✓ <b>Tarefa 2</b> –Folha de trabalho (cont.) <i>“ A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas</i> (Apêndice 3);</li></ul>
---	---	---

<p><b>Terceira aula:</b></p> <p>Questão-Problema: <i>“Qual a influência da água, luz e temperatura no comportamento das minhocas?”</i></p> <p><b>23 de maio de 2017</b> <b>(90 minutos)</b></p> <p><i>Em grande grupo</i></p> <p><i>Individualmente</i> <i>e</i> <i>Em grande grupo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fomentar o questionamento e o pensamento crítico num ambiente integrador entre Ciências Naturais e Matemática.</li> <li>➤ Ler e interpretar gráfico circular e gráfico de barras;</li><li>➤ Apropriar-se de novos conceitos (biodiversidade, espécie exótica, espécies invasiva);</li> <li>➤ Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações comportamentais das minhocas;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <u>Trabalho prático:</u><ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Ciências Naturais e Matemática:</i></li></ul></li> <li>✓ <b>Tarefa 1-</b> Diálogo e exploração PowerPoint <i>“Importância da proteção da biodiversidade animal”</i> (Apêndice 5);</li> <li>➤ <u>Trabalho de cariz experimental – influência da temperatura e humidade na atividade das minhocas:</u><ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Tarefa 2-</b> Relatório da experiência (Apêndice 6);</li></ul></li></ul>
---	---	--

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no  
2.º Ciclo do Ensino Básico

**Apêndice 2:**

Gráfico “ *Em que período os caracóis estão mais ativos?*”

(Adaptado de Ramos & Lima, 2016)

Apêndice 2 – Gráfico “ Em que período os caracóis estão mais ativos?”

## Em que período do dia os caracóis estão mais ativos?



Os alunos do 5.º C, depois de verem os muros repletos de caracóis num dia de chuva, decidiram analisar o seu comportamento. Ao longo de 24 horas mediram a humidade do ar junto ao tronco de uma árvore. Nesse período também contaram o número de caracóis que avistaram no local. Com o auxílio da professora, representaram os resultados nos gráficos ao lado.



**Apêndice 3 :**

Folha de trabalho “*A Influência dos Fatores do Meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas*”

**Apêndice 3** – Folha de trabalho “*A Influência dos Fatores do Meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas*”

Nome: \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_ Turma \_\_\_\_

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

**A Influência dos Fatores do Meio(abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas**

1. Procura no teu livro (página 142) e descobre quais são os fatores do meio, ou seja abióticos, que influenciam o comportamento dos animais.

\_\_\_\_\_

2. Procura no teu livro (página 145 e 146) e classifica o tipo de Adaptações dos animais em função dos fatores do meio.

\_\_\_\_\_

- 2.1 Indica as diferenças.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2.2 Dá exemplos para cada uma.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**A. Influência da Temperatura**

3. Os fatores do ambiente variam desde os polos até ao equador. Assim, os seres vivos adaptaram-se a condições diferentes consoante o seu habitat. Por exemplo, o urso polar é típico das regiões geladas, enquanto o camelo é um animal característico das regiões desérticas. Para sobreviver, cada animal tem de ser capaz de resistir às variações de temperatura, que ocorrem no seu habitat. Uns recorrem à hibernação e outros à estivação, sendo estas **Adaptações Comportamentais**.

- 3.1. Procura no teu livro (página 151) e regista o significado de **hibernação**.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

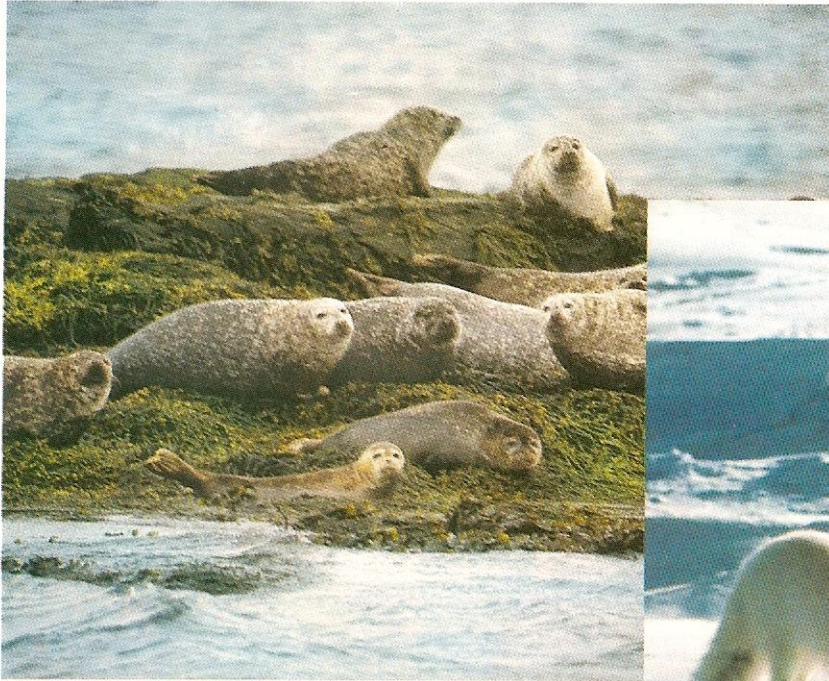
- 3.2. Regista também o significado de **estivação**.

\_\_\_\_\_

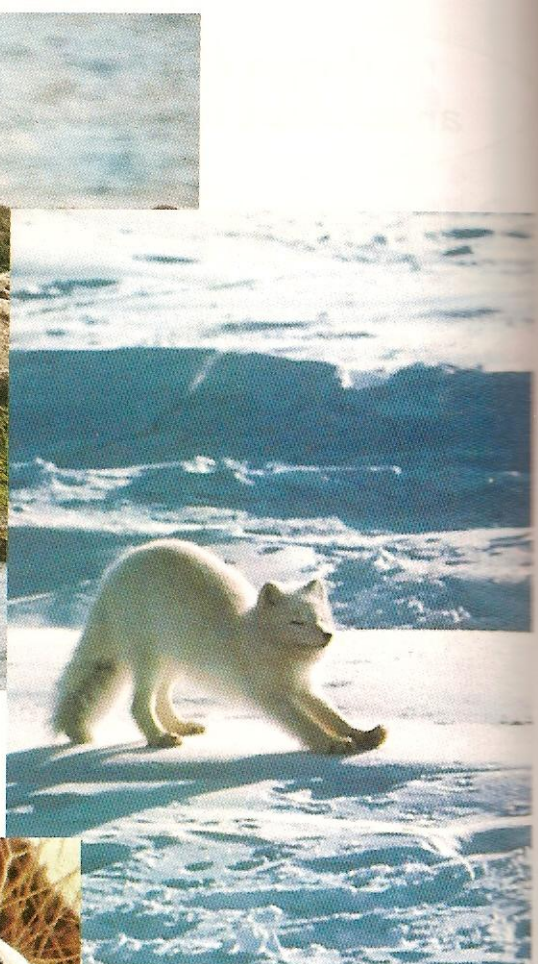
\_\_\_\_\_

4. Para além da hibernação e da estivação, os animais também apresentam **adaptações morfológicas** às variações de temperatura.

4.1. Observa com atenção as imagens seguintes, lê as respetivas legendas e descobre algumas dessas adaptações.



Focas – debaixo da pele da foca existe uma camada de gordura que em conjunto com a espessa pelagem a protege do frio.



Raposa do Ártico – bem adaptada ao frio, esta raposa apresenta pêlo espesso, focinho e orelhas curtas.



Raposa do deserto – as grandes orelhas, focinho aguçado e pequena estatura são adaptações da raposa do deserto ao seu habitat.

Urso polar – na sua progressiva adaptação à vida nos mares gelados, perdeu a coloração da pele, que se tornou branco-amarelada, mais espessa e impermeável. As garras encurtaram e fortaleceram e as plantas das patas peludas constituem um bom apoio no gelo ou na



- Adaptações das **focas** às variações de temperatura. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Adaptações da **raposa do ártico** às variações de temperatura. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Adaptações da **raposa do deserto** às variações de temperatura. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Adaptações do **urso polar** às variações de temperatura. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### B. Influência da Luz

5. Quase todas as atividades dos animais estão relacionadas com a influência da luz. A luz influencia a cor da pelagem de diferentes mamíferos e a penugem de algumas aves. Por exemplo o arminho apresenta uma pelagem castanha no verão e branca no inverno, o que facilita a camuflagem no seu habitat.

5.1. Observa a figura seguinte e dá exemplo de mamíferos que mudam a cor da sua pelagem- Adaptação morfológica.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Pelagem de Inverno (mais clara) e pelagem de Verão (mais escura).

5.2 Procura no livro (pág. 147) e dá exemplos de Adaptações Comportamentais. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.3 Diz o que são animais lucífilos: \_\_\_\_\_  
e animais lucífugos: \_\_\_\_\_

### C. Influência da Humidade

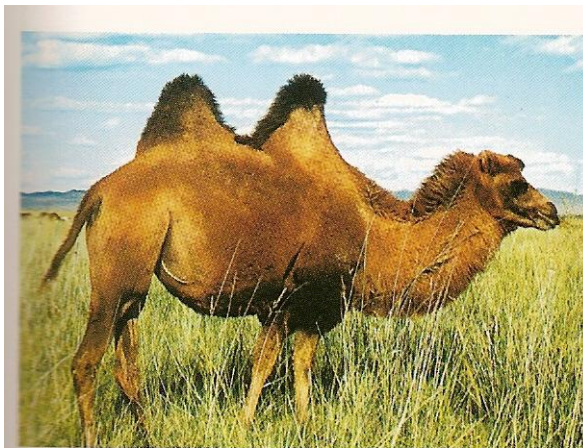
6. A humidade também influencia a distribuição e a atividade dos animais. No deserto ou em climas secos os animais reduzem as suas perdas de água através de uma impermeabilização do revestimento (escamas, carapaças, ...) e pela diminuição de produção de urina. Os roedores são pequenos e permanecem em buracos ou debaixo de pedras durante o dia, saindo à noite, quando está mais fresco.

6.1 Como é que os animais que vivem em climas secos reduzem as suas perdas de água. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

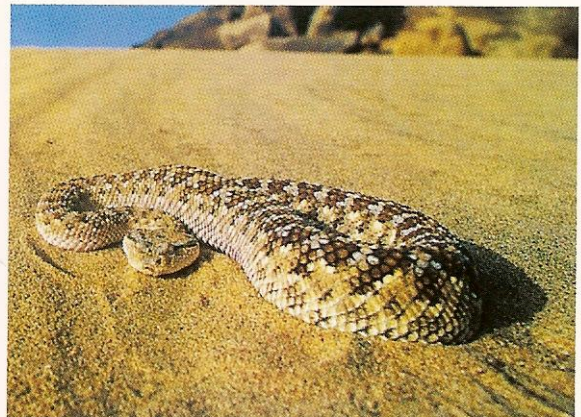
6.2. Como classificas essas Adaptações? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.3 Onde é que os pequenos roedores que vivem em climas secos passam o dia? Justifica e indica o tipo de Adaptação.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.4 Observa as figuras que se seguem e responde:



O camelo não transpira, armazena grande quantidade de gordura na bossa de onde pode extrair água em caso de necessidade.



As escamas da serpente do Egipto permitem-lhe reduzir a perda de água através da pele.

• Qual a adaptação do camelo às zonas secas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

• Como é que a serpente do Egipto reduz a perda de água? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Migrações (pág. 150)

7. Muitos animais efetuam migrações - deslocam-se de umas regiões para outras, procurando melhores condições ambientais. Os flamingos e outras aves, migram para países mais quentes, na procura de zonas com temperaturas mais favoráveis e, conseqüentemente, mais alimento.

A luz também influencia as migrações em muitos animais. Por exemplo as andorinhas quando há um aumento da duração do dia, elas migram para norte. Quando os dias ficam mais pequenos, migram para sul.

7.1. Procura no texto e diz o que são migrações? \_\_\_\_\_

7.2. Porque migram os animais? \_\_\_\_\_

7.3. A luz também influencia as migrações. Quando é que as andorinhas migram para norte? \_\_\_\_\_

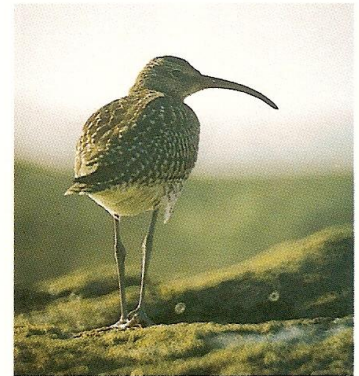
7.4. E quando é que migram para sul? \_\_\_\_\_

7.5. Observa as imagens e responde:

- O maçarico-real passa o inverno no nosso país. De onde vem? \_\_\_\_\_

- Onde é que o grou passa o Inverno? E de onde vem? \_\_\_\_\_

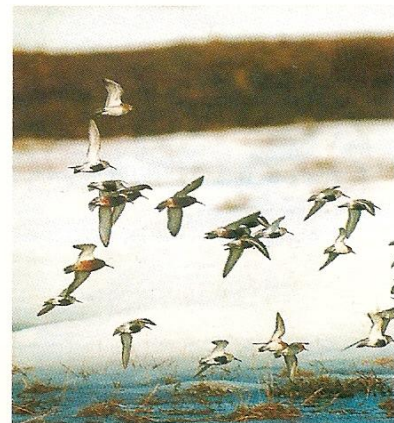
- O que fazem os pilritos nos estuários portugueses? \_\_\_\_\_



O maçarico-real, que aparece frequentemente nas praias, chega ao nosso país para passar o Inverno vindo da Europa de Leste e Ásia.



O grou é também uma ave migradora que passa o Inverno na planície alentejana, vindo do Norte da Ásia.



Os pilritos descansam nos estuários portugueses numa viagem de 10 000 km desde a Sibéria à Mauritânia.

**Apêndice 4 :**

PowerPoint “*Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais*”

(Fonte: Moreira & Pinto, 2016)

**Apêndice 4** – PowerPoint “*Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais*”

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais**

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais**

Fatores abióticos	Tipos de adaptações a fatores abióticos	Influência da água nos animais
Influência da luz nos animais	Influência da temperatura nos animais	Migrações

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**O que são fatores abióticos?**

São fatores característicos do meio ambiente tais como a **água**, a **luz** e a **temperatura**. Os seres vivos apresentam **limites de tolerância** para estes fatores dentro dos quais conseguem sobreviver.

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**Quais as adaptações dos animais à variação dos fatores abióticos?**

Os animais podem apresentar várias adaptações à variação dos fatores abióticos. Estas adaptações podem ser divididas em dois tipos: **adaptações comportamentais** e **adaptações morfológicas**.

- Adaptações comportamentais:** Consiste na adoção de comportamentos específicos que favorecem a sobrevivência. (Exemplo: caracóis)
- Adaptações morfológicas:** Alterações no aspeto corporal que favorecem a sobrevivência em determinado ambiente. (Exemplo: orelhas grandes de um camelo)

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**Em que período do dia os caracóis estão mais ativos?**

Os alunos do 5.º C, depois de verem os muros repletos de caracóis num dia de chuva, decidiram analisar o seu comportamento. Ao longo de 24 horas mediram a humidade do ar junto ao tronco de uma árvore. Nesse período também contaram o número de caracóis que avistaram no local. Com o auxílio da professora, representaram os resultados nos gráficos ao lado.

Hora	N.º de caracóis ativos
0 (Meia noite)	0
6	25
12 (Meio dia)	75
18	45
24	0

Hora	Humidade do ar (%)
0 (Meia noite)	95
6	90
12 (Meio dia)	65
18	85
24	95

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO  
**Qual a influência da temperatura nos animais?**

A temperatura do meio ambiente que habitam desencadeia nos animais diversas **adaptações morfológicas** e **comportamentais**.

Ambientes Frios	Ambientes Quentes
Orelhas pequenas	Orelhas grandes
Muita gordura corporal	Pouca gordura corporal
Pelo longo	Pelo curto

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Qual a influência da temperatura nos animais?

A temperatura do meio ambiente que habitam desencadeia nos animais diversas **adaptações morfológicas e comportamentais**.

Ambientes Frios	Ambientes Quentes
<p><b>Hibernação</b></p> <p>– Redução das atividades vitais ao mínimo em clima frio.</p> 	<p><b>Estivação</b></p> <p>– Redução das atividades vitais ao mínimo em clima quente.</p> 

areal

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Qual a influência da luz nos animais?

A luz influencia o comportamento dos animais. De acordo com este critério existem **animais diurnos** e **animais noturnos**.

**Adaptação comportamental**

<p>Encontram-se <b>ativos</b> durante o período do <b>dia</b>.</p> 	<p>Encontram-se <b>ativos</b> durante o período da <b>noite</b>.</p> 
---	--

areal

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Qual a influência da luz nos animais?

A **luz** tem também influência na morfologia dos animais. A adaptação à disponibilidade de luz pode manifestar-se de várias formas.

  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificação da <b>cor da pelagem</b> em mamíferos e da penugem de determinadas aves.</li> </ul>	  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento dos restantes <b>órgãos dos sentidos</b> como forma de compensar a visão reduzida.</li> </ul>
---	---

areal

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Qual a influência da água nos animais?

A água é essencial a todas as funções vitais dos animais portanto os animais apresentam adaptações que permitem evitar a sua perda. A quantidade de água varia com a região e a estação do ano.



Adaptações morfológicas e fisiológicas	Adaptações comportamentais
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição da produção de urina.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar a transpiração ao caçar apenas durante a noite.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar um revestimento impermeável.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslocação para zonas com maior abundância de água nas estações secas.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuir reservas de gordura para transformar em água.</li> </ul>	

areal

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## O que são migrações?

As deslocações habituais de um ser vivo em busca de locais mais adequados à sua sobrevivência são designadas por **migrações**. Estas podem acontecer em busca de:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturas mais favoráveis.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior abundância de água e alimento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condições que favoreçam o acasalamento e o desenvolvimento de crias.</li> </ul>

areal

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## O que são migrações?




■ Área ocupada pelo cuco na primavera e no verão  
 ■ Área ocupada pelo cuco no outono e no inverno  
 → Rota de migração

areal



**Apêndice 5 :**

PowerPoint “Importância da proteção da biodiversidade  
animal”

(Fonte: Moreira & Pinto, 2016)

**Apêndice 5** – PowerPoint “Importância da proteção da biodiversidade animal”



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

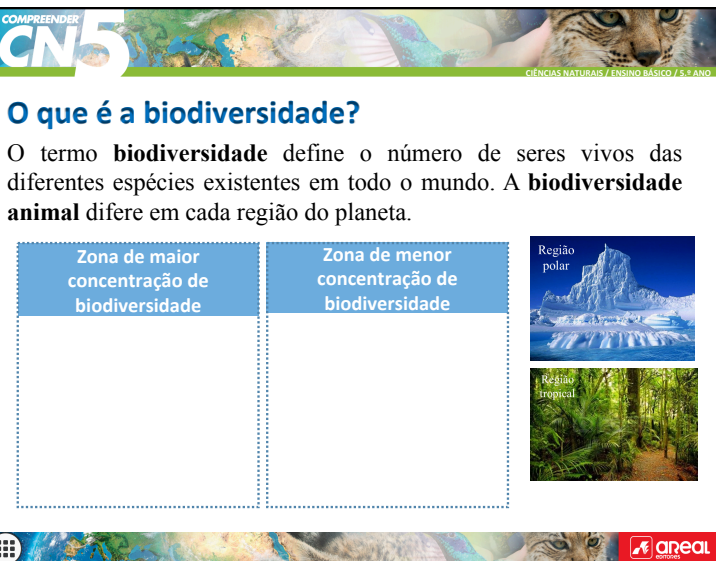
**Importância da proteção da biodiversidade animal**



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

**Importância da proteção da biodiversidade animal**

- A biodiversidade
- Biodiversidade animal na Terra
- Ações humanas que afetam a biodiversidade animal
- Medidas promotoras da biodiversidade
- Importância da proteção da biodiversidade



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

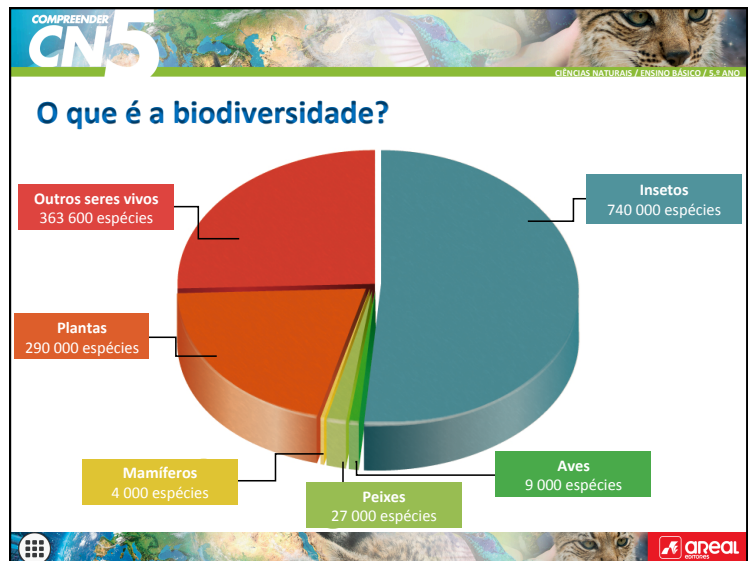
**O que é a biodiversidade?**

O termo **biodiversidade** define o número de seres vivos das diferentes espécies existentes em todo o mundo. A **biodiversidade animal** difere em cada região do planeta.

Zona de maior concentração de biodiversidade	Zona de menor concentração de biodiversidade

Região polar

Região tropical



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

**O que é a biodiversidade?**

Grupo	Número de espécies
Insetos	740 000 espécies
Outros seres vivos	363 600 espécies
Plantas	290 000 espécies
Mamíferos	4 000 espécies
Peixes	27 000 espécies
Aves	9 000 espécies



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

**Que biodiversidade animal existe na Terra?**

A **biodiversidade animal** varia nas diferentes regiões do planeta. Os animais apresentam uma grande variedade de **características adaptadas às condições do meio**.

Video YouTube Biodiversidade Marinha



**COMPREENDER CN5**  
CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

**Que biodiversidade animal existe na Terra?**

**Floresta tropical** Meio terrestre onde se encontra a maior diversidade de espécies.






COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Que biodiversidade animal existe na Terra?

**Recife de Coral** Meio aquático pouco profundo, quente e bastante iluminado que se encontra em zonas tropicais.

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Que biodiversidade animal existe na Terra?

**Savana** Meio terrestre onde predominam os animais de grandes dimensões.

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Que biodiversidade animal existe na Terra?

**Floresta temperada** Meio terrestre onde existe um vasto e diversificado conjunto de animais.

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Quais são as principais ameaças à biodiversidade animal?

Analisa as seguintes informações que permitem conhecer melhor as ameaças que os animais enfrentam atualmente.

**51%** Degradação e perda de habitat

**37%** Caça, pesca e outras sobre-explorações

**5%** Espécies invasoras\*

**4%** Poluição

**2%** Doenças

**Fêmea de lince-ibérico foi envenenada**  
Depois da morte de uma fêmea por envenenamento, será feito um trabalho para detetar venenos, laços ou outras armadilhas que possam ameaçar a boa reintrodução desta espécie no seu habitat natural.  
Adaptado de JN Ciência, 16 de abril de 2015

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

## Que ações humanas afetam a biodiversidade animal?

**Sobre-exploração de caça e pesca**

**Fragmentação de habitat**

**Polluição da água, ar e solo**

**Comércio ilegal de animais**

**Ameaças à biodiversidade animal**

Vídeo YouTube Pesca de arrasto

COMPREENDER **CN5** CIÊNCIAS NATURAIS / ENSINO BÁSICO / 5.º ANO

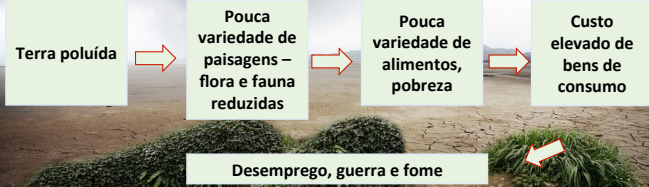
## Que ações humanas afetam a biodiversidade animal?

**Pesca intensiva**

**Polluição**

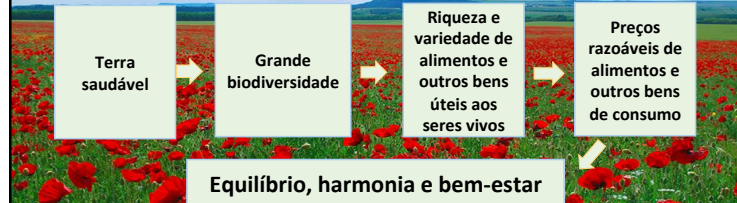
## De que forma dependemos da biodiversidade?

Os seres vivos estão interligados, dependentes uns dos outros, como se tratasse de uma cadeia, em que, prejudicando um dos elos, prejudicam-se todos os restantes.



## De que forma dependemos da biodiversidade?

Os seres vivos estabelecem entre si ligações, estando dependentes uns dos outros, como se tratasse de uma cadeia, em que beneficiando um dos elos, beneficiam-se todos os restantes.



**Apêndice 6 :**

Guião da atividade prática “*Qual a influência da água, luz e temperatura no comportamento das minhocas?*”

**Apêndice 6.1** – Guião da atividade prática “*Qual a influência da temperatura no comportamento das minhocas?*”

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Questão-problema:** Qual é a influência da temperatura no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1.º ciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A temperatura é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais em ambientes quentes ou ambientes frios. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

**Penso que ...**

**- Achas que a temperatura influencia o comportamento das minhocas?**

<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Porquê?</b>

**Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.**

- A-** As minhocas preferem ambientes frios.
- B-** As minhocas preferem ambientes quentes.
- C-** A água não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

**Tens o material, como vais fazer...** (Tenta descrever os passos que vais seguir)

**Realiza a atividade** (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)

**O que vi...** (registra as tuas observações)

**Confronta a tua observação com a tua previsão** (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)

**Posso concluir que...** (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)

### **Conclusão**

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.

- A-** O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).
- B-** No tabuleiro observei que (todas/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (mais quente/ mais frio).
- C-** Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influência/não influência) o comportamento das minhocas.

- **Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiência?**

---

---

---

**Apêndice 6.2**– Guião da atividade prática “Qual a influência da luz no comportamento das minhocas?”

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Questão-problema:** Qual é a influência da luz no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1.º ciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A luz é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais na presença ou ausência de luz. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

**Penso que ...**

**- Achas que a luz influencia o comportamento das minhocas?**

Sim	Não	Porquê?

**Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.**

- A- As minhocas preferem locais escuros.
- B- As minhocas preferem locais bem iluminados.
- C- A luz não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

**Tens o material, como vais fazer...** (Tenta descrever os passos que vais seguir)

**Realiza a atividade** (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)

**O que vi...** (registas as tuas observações)

**Confronta a tua observação com a tua previsão** (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)

**Posso concluir que...** (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)

### **Conclusão**

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.

A - O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).

B- No tabuleiro observei que (todas as/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (à luz/ às escuras).

C- Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influencia/ não influencia) o comportamento das minhocas.

- **Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiência?**

---

---

---

**Apêndice 6.3** – Guião da atividade prática “*Qual a influência da água no comportamento das minhocas?*”

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Questão-problema:** Qual é a influência da água no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1.º ciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A água é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais na abundância ou falta de água. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

**Penso que ...**

**- Achas que a água influencia o comportamento das minhocas?**

Sim	Não	Porquê?

**Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.**

- A- As minhocas preferem locais húmidos.
- B- As minhocas preferem locais secos.
- C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

**Tens o material, como vais fazer...** (Tenta descrever os passos que vais seguir)

**Realiza a atividade** (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)

**O que vi....** (registas as tuas observações)

**Confronta a tua observação com a tua previsão** (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)

**Posso concluir que...** (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)

### **Conclusão**

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.

**D-** O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).

**E-** No tabuleiro observei que (todas/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (húmido/ seco).

**F-** Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influência/não influência) o comportamento das minhocas.

- **Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiência?**

---

---

---

**Apêndice 7:**

Quadro da integração aulas implementadas

**Apêndice 7** – Quadro da integração das aulas implementadas

<b>Aulas implementadas</b>		
<b>1ª Aula:</b> “ <i>Em que período os caracóis estão mais ativos?</i> ”	<b>2ª Aula:</b> “ <i>Qual a influência dos fatores do meio no comportamento dos animais?</i> ”	<b>3ª Aula:</b> “ <i>Qual a influência da água, luz e temperatura no comportamento das minhocas?</i> ”
Momento de Ciências Naturais  Linhas 1- 301	Momento de Ciências Naturais  Linhas 1 - 157	Momento de Ciências Naturais  Linhas 1 - 181
Integração: Ciências Naturais e Matemática  Linhas 302 - 466		Integração: Ciências Naturais e Matemática  Linhas 182 - 197
Momento de Ciências Naturais  Linhas 466- 688		Momento de Ciências Naturais  Linhas 198- 501

**Apêndice 8 :**

Transcrição da primeira aula

**Apêndice 8** – Transcrição da primeira aula

**Legenda:**

**Inv** - Investigadora

**Prof.** – Professora titular da turma

**A.** – Aluno

**AC.** - Aluna

**AM.** - Aluna

**AL.** - Aluno

**AN.** – Aluno

**B.** - Aluno

**C.** - Aluna

**G.** – Aluno

**GA.** - Aluno

**GO.** - Aluno

**GU.** - Aluno

**Í.** - Aluna

**IA.**- Aluna

**L.** - Aluna

**LE.** - Aluna

**M.**- Aluno

**MA.** - Aluno

**P.** - Aluno

**T.**- Aluno

**TR.** - Turma

1. **Inv:** Então, eu quero que vocês me digam, ao longo destas últimas aulas, o que é que nós já estudámos acerca dos animais? Dedos no ar.
2. **AC.:** A reprodução.
3. **Inv:** Certo. Mais?
4. **I.:** A locomoção
5. **Inv:** A locomoção, muito bem. Mais?
6. **G.:** Dentição.
7. **Inv:** A dentição que fazia parte de que grande grupo?
8. **G.:** Da alimentação.
9. **Inv:** Exatamente, dos regimes alimentares. Mais?
10. **T.:** O revestimento.
11. **Inv:** O revestimento sim. O que é que estudamos mais? Mais nada?
12. **P.:** Se é ovíparo ou vivíparo.
13. **Inv:** E isso faz parte de quê? Da?
14. **AC.:** Da reprodução.
15. **Inv:** Diz lá mais alto.
16. **AC.:** Reprodução.
17. **Inv:** Exatamente. E estudámos mais alguma coisa sobre os animais?

18. **TR:** (*Em coro*) Não.
19. **Inv:** Então já disseram o revestimento, a reprodução, a alimentação, a locomoção. Lembraste de mais algum?
20. **A.:** Se têm pelos, penas ou escamas.
21. **Inv:** E essas características fazem parte de que grande grupo?
22. **A.:** Revestimento.
23. **Inv:** Ah, então já dissemos, não já? Diz, M., queres dizer mais algum?
24. **M.:** A dentição.
25. **Inv:** Sim, a dentição que já dissemos. E a dentição pertence a que grande grupo? Estudaste a dentição quando estudaste o quê? O estudo da dentição veio na sequência de quê?
26. **M.:** A alimentação.
27. **Inv:** Exatamente, os regimes alimentares.
28. **Inv:** Está tudo. Sim, já disseram todos os que nós estudamos até aqui. Agora vamos iniciar um capítulo novo. Tem assim um nome muito grande. Quem é que lê o nome no cabeçalho das folhas de trabalho que vocês têm? P., lê lá.
29. **P:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas”.
30. **Inv:** Exatamente, o nome é comprido mas vocês vão perceber isto facilmente. Palavras aí que vocês não saibam o significam? Por exemplo, fatores abióticos, já alguma vez ouviram falar nestas palavras?
31. **A:** Não.
32. **G:** Já.
33. **Inv:** Já? Então, onde?
34. **GO.:** No livro.
35. **Inv:** É verdade no livro, também está. E só no livro é que viram/ouviram estas palavras? Ninguém ouviu falar nestas palavras antes?
36. **TR:** (*Em coro*) Não.
37. **Inv:** Mas se vocês lerem o título da folha de trabalho, se calhar conseguem perceber o que é que são os fatores abióticos. Ora lê lá outra vez o título da folha de trabalho.
38. **P.:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “A influência dos fatores do meio (abióticos) no comportamento dos animais e nas adaptações morfológicas”.
39. **Inv:** Então o que é que serão os fatores abióticos? A palavra abióticos até está entre parêntesis, não está?
40. **T.:** Sim.
41. **Inv:** E está entre parênteses a seguir a que palavra?

42. **P.:** A seguir a do meio.
43. **Inv:** Exatamente, então o que é que será fatores abióticos? Pensa lá um bocadinho.
44. **P.:** Fatores do meio ambiente.
45. **Inv:** Exatamente, são fatores do meio ambiente que vão influenciar os seres vivos nas suas adaptações morfológicas. E o que serão adaptações morfológicas?
46. *(Nenhum aluno/a responde.)*
47. **Inv:** Então vou perguntar de outra maneira. Temos dois tipos de adaptações nessa frase. Quais são? As adaptações?
48. **T.:** Comportamento dos animais.
49. **Inv:** Comportamentais, exatamente e as adaptações?
50. **T.:** Morfológicas.
51. **Inv:** Morfológicas, muito bem. Alguém sabe o que significa alguma dessas adaptações? Olhem as adaptações comportamentais faz-vos lembrar o quê?
52. **P.:** Comportamento.
53. **Inv:** Comportamento, exatamente. Então serão adaptações que estão relacionadas com o quê?
54. **AC.:** Com o comportamento.
55. **Inv:** Com o comportamento dos animais, exatamente. Já vamos ver exemplos dessas adaptações. Então temos outras, adaptações morfológicas. Se umas estão ligadas com o comportamento dos animais, o que é que vocês acham que as outras são?
56. **P.:** Morfológicas.
57. **Inv:** Morfológicas, sim. Mas o que será que essa palavra quer dizer? Pensem lá nos animais.
58. **P.:** Metamorfoses.
59. **Inv:** Não, não é metamorfoses. Então se umas estão ligadas com o comportamento as outras estarão ligadas com o quê? Pensem, por exemplo, no urso polar.
60. **P.:** Sobre o clima?
61. **Inv:** Sim, o clima influência, o clima vai influenciar o urso polar. Então vamos ver, abram os livros na página 142. E vamos responder às perguntas da folha de trabalho números 1, 2, 2.1 e 2.2. Lê lá o enunciado da primeira pergunta.
62. **G.:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Procura no teu livro (página 142) e descobre quais são os fatores do meio, ou seja abióticos, que influenciam o comportamento dos animais”.

63. **Inv:** Então, quem é que no livro os consegue descobrir, na página 142? Vejam lá.
64. *(Alguns alunos/as não tinham levado o livro, por isso a investigadora teve de gerir os livros existentes pela turma.)*
65. **Inv:** Então vá vou voltar a fazer a pergunta, no livro, na página 142, quem é que consegue descobrir alguns exemplos dos fatores do meio? Na página 142, GO, estás a procurar na página errada.
66. *(Nenhum aluno/a responde.)*
67. **Inv:** Olhem é só olhar para lá, estão lá três, no primeiro parágrafo.
68. **C.:** A água, a luz e a temperatura.
69. **Inv:** Exatamente. Então o que é que vamos responder à pergunta 1?
70. *(O aluno P. mostra algumas dificuldades e pergunta ao colega baixinho onde estamos.)*
71. **Inv:** Está mesmo no fim do primeiro parágrafo. O que se passa P.?
72. **P.:** Então, mas se fosse uma pergunta teria um ponto de interrogação.
73. **Inv:** Sim, não é nenhuma pergunta. Eu queria que vocês me indicassem os fatores.
74. **P.:** Ah, esqueça professora.
75. **Inv:** Então, o que é que eu vou responder à pergunta 1?
76. **L.:** Os fatores do meio são: a água, a luz e a temperatura.
77. **Inv:** Exatamente, então vá, vamos responder à pergunta. *(A investigadora escreve as respostas no quadro.)* Água é um fator, luz é outro fator e temperatura é outro fator. *(À medida que a investigadora foi lendo ia-os sublinhando.)* Existem outros fatores abióticos mas nós só vamos estudar estes três.
78. *(A investigadora dá alguns segundos para que os/as alunos/as passem a resposta.)*
79. **Inv:** Toda a gente escreveu? A., lê lá a segunda pergunta.
80. **A.:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Procura no teu livro (página 145 e 146) e classifica o tipo de adaptações dos animais em função dos fatores do meio”.
81. **Inv:** Já respondeste a esta pergunta. A., ainda precisas de ir ao livro para responder a esta? Ora pensa lá naquilo que já dissemos.
82. *(O aluno não responde.)*
83. **Inv:** Que adaptações é que nós já falamos aqui? São duas e já dissemos as duas aqui.
84. **A.:** Morfológicas.
85. **Inv:** Sim, e? Falamos das adaptações morfológicas sim, e nas...?

86. **A.:** De comportamento.
87. **Inv:** E nas comportamentais exatamente. Então o que é que vamos responder?
88. **A.:** O tipo de adaptações dos animais são morfológicas e comportamentais.
89. **Inv:** Exatamente. *(A investigadora escreve a resposta no quadro.)*
90. **Inv:** Lê lá a pergunta. *(A investigadora pede à aluno LE para ler a próxima pergunta.)*
91. **LE:** *(A aluna lê da folha de trabalho)* “Indica as diferenças.”
92. **Inv:** E agora, quem é que encontra nas páginas o que significa uma e o que significa outra? Página 145.
93. *(Nenhum aluno/a responde)*
94. **Inv:** Ninguém consegue encontrar? GO já encontraste?
95. **GO.:** Não ainda estou a passar.
96. **Inv:** Então vá passa lá.
97. **P.:** Eu já encontrei.
98. **Inv:** Já encontraste P?
99. **P.:** Sim
100. **Inv:** Vamos só esperar mais um bocadinho. B já encontraste?
101. **B.:** Não.
102. **Inv:** M já encontraste?
103. **M.:** Estou a passar.
104. **Inv:** Então vá passa lá. MA, vê lá se consegues encontrar, vai lá à página 145. Í já encontraste?
105. **Í:** Sim.
106. **Inv:** AM já conseguiste encontrar?
107. **AM:** Sim.
108. **Inv:** E tu AN?
109. **AN.:** Já encontrei.
110. **Inv:** E o outro A?
111. **A.:** Sim.
112. **Inv:** AL, o que é que eu escrevo na resposta? Primeiro, o que é que o livro diz que são adaptações morfológicas? Vê lá. Página 145, vê se encontras. Está lá tudo.
113. **A.:** *(O aluno lê do manual)* “São modificações no corpo dos animais que lhes permitem viver num determinado ambiente”.
114. **Inv:** Exatamente, G. e as adaptações comportamentais?
115. **G:** *(O aluno lê do manual)* “São comportamentos específicos que permitem aos animais procurarem condições mais favoráveis à sua sobrevivência”.

116. **Inv:** Então vamos aqui ver. Qual é a grande diferença entre as duas adaptações, as adaptações comportamentais e as adaptações morfológicas? Quem é que consegue dizer, perante as definições que nós acabámos de ver?
117. *(Nenhum aluno/a responde.)*
118. **Inv:** Umas estão relacionadas com o quê? Por exemplo as comportamentais, estão relacionadas com o quê?
119. **P.:** Com o comportamento.
120. **Inv:** Exatamente, com o comportamento dos animais, e as morfológicas estão relacionadas com o quê?
121. **P.:** Com o corpo dos animais.
122. **Inv:** Exatamente. Então qual é a grande diferença que podemos salientar LE? O P acabou de dizer.
123. *(A aluna não responde.)*
124. **Inv:** Umas estão relacionadas com?
125. **LE:** Comportamento.
126. **Inv:** Que são quais?
127. **LE:** As comportamentais.
128. **Inv:** As comportamentais sim. E as outras estão relacionadas com o quê?
129. **LE:** Com o corpo.
130. **Inv:** Com o corpo dos animais, ou seja com as adaptações que são feitas no corpo dos animais. Então, C o que é que eu vou responder? As adaptações morfológicas?
131. **C.:** São mudanças no corpo dos animais.
132. **Inv:** A, e estas modificações ocorrem porquê?
133. *(O aluno não responde.)*
134. **Inv:** Para que o animal possa o quê? O corpo do animal, modificou-se, ou seja, são modificações no corpo do animal porquê? Para permitir ao animal o quê? A? T? Vocês acham que o corpo do animal mudou só porque lhe apeteceu?
135. **A e T:** *(Em coro)* Não.
136. **Inv:** Então? Porque é que estas adaptações são importantes para os animais?
137. **T.:** Para eles viverem.
138. **Inv:** Exatamente, para eles conseguirem viver num determinado...?
139. **G.:** Ambiente.
140. **Inv:** Exatamente. Então vamos completar a resposta. Í e as adaptações comportamentais o que é que escrevo?
141. **Í:** Tem à ver com o comportamento.
142. **Inv:** Com o comportamento de quem?

143. **Í:** Dos animais.
144. **Inv:** Vocês aí atrás conseguem ver bem a caneta? Ela está a falhar, conseguem ver bem?
145. **Todos:** Sim.
146. **Inv:** Então Í repete lá o que disseste as adaptações comportamentais.
147. **Í:** São.... têm à ver com o comportamento dos animais.
148. **Inv:** Exatamente, as adaptações comportamentais continua...
149. **Í:** consistem em... na adoção de comportamentos.
150. **Inv:** IA, estes comportamentos fazem o quê? Permitem aos animais o quê? Que eles...
151. **IA:** Que eles.....
152. **Inv:** Pensa lá.
153. **IA:** Permite que eles sobreviver, que eles sobrevivam.
154. **Inv:** Exatamente. Diz LE.
155. **LE:** *(A aluna lê o que está escrito no quadro e não entende)* O que está a dizer a seguir a consistem na...?
156. **Inv:** Aqui? Consistem na adoção de comportamentos específicos. Diz lá o que disseste então, IA.
157. **IA:** Para a sobrevivência.
158. **Inv:** Exatamente para a sua sobrevivência. Vou escrever aqui nesta linha está bem? *(A investigadora escreve no quadro.)*
159. **Todos:** Está bem.
160. **M:** Professora?
161. **Inv:** Diz?
162. **M:** Qual é a última palavra?
163. **Inv:** Aonde? Aqui?
164. **M:** Sim.
165. **Inv:** Específicos.
166. **P.:** Isto é colorido. *(O aluno refere-se ao facto de a investigadora ter escrito com várias cor no quadro.)*
167. **Inv:** Pois é.
168. *(Todos os/as alunos/as riem-se.)*
169. **GO:** Professora?
170. **Inv:** Diz, quem é que me chamou?
171. **GO:** Eu. A seguir a comportamento que palavra está?
172. **Inv:** Específicos. Aqui? Específicos.
173. **Inv:** GA já passaste?

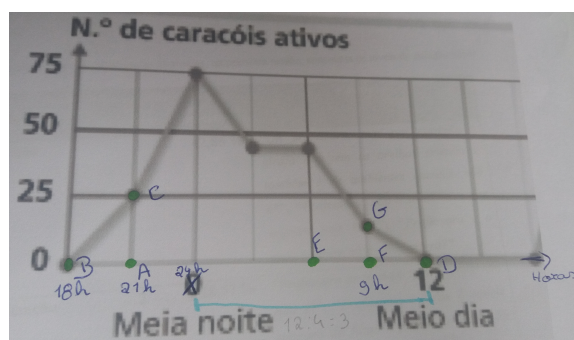
174. **GA:** Não.
175. **Inv:** Então, vá anda lá. Já passaste AL?
176. **AL:** Não.
177. **Inv:** Então vais onde?
178. **AL:** Quase a acabar.
179. **Inv:** AL, a resposta que está aqui é a continuação da anterior.
180. **G:** Professora, o que é que está a dizer a seguir a animais?
181. **Inv:** Aqui?
182. **G:** Sim
183. **Inv:** Procurarem condições mais favoráveis. M., já passaste tudo?
184. **M:** Sim.
185. **Inv:** LE, já passaste tudo?
186. **LE:** Sim.
187. **Inv:** Posso apagar?
188. **Todos:** Sim.
189. **Inv:** Então, perante as adaptações que acabámos de dar quem é que me consegue dar exemplos de uma adaptação e de outra. Pensem lá nos animais que vocês conhecem e naquilo que nós acabámos de dizer, nomeadamente em que uns têm de adaptar o comportamento e outros têm de adaptar o seu corpo. Pensem lá nos animais que vocês conhecem e deem-me exemplos. Dedos no ar. P., diz lá?
190. **P:** Urso polar.
191. **Inv:** O urso polar, o que é que acontece no urso polar?
192. **P:** Nas morfológicas..... é... tem modificações.
193. **Inv:** Tem modificações, então diz-me lá, por exemplo? Vamos todos pensar no urso polar e ajudar o P.
194. **P:** Os seus pelos? (*O aluno fala muito baixinho.*)
195. **Inv:** Diz lá então, morfológicas pode ser o quê?
196. (*O aluno não responde.*)
197. **Inv:** Diz P, está bem o que estavas a dizer.
198. (*O aluno não responde.*)
199. **Inv:** Quem é que ajuda o P? Características que tem o urso polar quem sabe? T, diz lá? Tu pensas num urso polar, pensas em quê?
200. **T:** Em frio.
201. **Inv:** Em frio, exatamente, ou seja, ele tem de estar adaptado ao frio certo?
202. **TR:** (*Em coro*) Sim.
203. **Inv:** Pronto então, que adaptações será que ele tem ao frio?

204. **P:** Muitos pelos brancos.
205. **Inv:** Exatamente, tem muitos pelos. Mais? Pensem lá.
206. **P:** O corpo.
207. **Inv:** O corpo, o que é que tem o corpo do urso polar?
208. **P:** Ajuda a manter a temperatura.
209. **Inv:** Sim, e o que é que ajuda no corpo dele a manter a temperatura?
210. **P:** Os pelos.
211. **Inv:** Os pelos, sim. E mais? Quem é que sabe?
212. **Inv:** Então já que estamos a falar no urso polar virem lá a folha e P. já que estás a falar lê lá o último parágrafo.
213. **P:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “O urso polar na sua progressiva adaptação à vida nos mares gelados, perdeu a coloração da pele, que se tornou branco-amarelada, mais espessa e impermeável. As garras encurtaram e fortaleceram e as plantas das patas peludas constituem um bom apoio no gelo ou na neve.”
214. **Inv:** Então, P, diz-me lá perante o que acabaste de ler, diz-me lá uma adaptação morfológica do urso polar.
215. **P:** Perdeu a coloração da pele.
216. **Inv:** Do pelo, sim.
217. **P:** Se tornou branco-amarelada, mas espessa e impermeável.
218. **Inv:** Exatamente. Então, o que é que nós podemos escrever na resposta à pergunta 2.2? Adaptações morfológicas... Em quem primeiro?
219. **P:** No urso polar.
220. **Inv:** O que é que aconteceu?
221. **P:** Perdeu a coloração do pelo.
222. **Inv:** Mais, diz lá outra A.
223. **P:** Se tornou branca-amarelada.
224. **Inv:** Espera P, deixa o A responder. E? O que é que podemos escrever mais sobre o urso polar?
225. **A:** Que se tornou branca-amarelada.
226. **Inv:** Sim, que perdeu a coloração da pelo. Mas diz-me outra diferente que não esteja relacionada com a coloração da pele.
227. *(O aluno não responde.)*
228. **Inv:** Tens lá mais, olha o pelo, além de ter perdido a cor o que é que lhe aconteceu mais?
229. **A:** Ele ficou mais espesso e impermeável.

230. **Inv:** Exatamente, mais espesso e impermeável. E agora uma adaptação.... qual é o tipo de adaptação que falta? C, escrevemos uma adaptação?
231. **C:** Morfológica.
232. **Inv:** Morfológica sim e agora?
233. **C:** Uma comportamental.
234. **Inv:** Exato. Quem é que é capaz de pensar num animal, que tenha este tipo de adaptação?
235. **P:** O lobo.
236. **Inv:** O Lobo, quem é que disse o lobo?
237. **P:** Eu.
238. **Inv:** Porque é que disseste o lobo?
239. **P:** Porque.... Porque não tem bons comportamentos.
240. **Inv:** Não tem bons comportamentos, então mas aqui o que é que nós dissemos que era uma adaptação comportamental? O que é que nós dissemos que era? Vai lá ver.
241. **P:** É do comportamento.
242. **Inv:** É do comportamento exatamente. Então? Por exemplo vamos pensar, por exemplo em morcegos. O que é que os morcegos fazem? Eles andam em que altura do dia?
243. **TR:** (*Em coro*) Noite.
244. **Inv:** Então e todos os animais andam à noite?
245. **TR:** (*Em coro*) Não.
246. **Inv:** Então e será que isso é uma adaptação comportamental?
247. **TR:** Sim.
248. **Inv:** Então existem animais que mudam o seu comportamento, neste caso, existem animais que uns andam durante o ...?
249. **TR:** (*Em coro*) Dia.
250. **Inv:** E outros andam durante a ...?
251. **TR:** (*Em coro*) Noite.
252. **Inv:** Então o que acham? Podemos responder isto? Acham que é uma adaptação comportamental? Os animais adaptam o comportamento a andar durante o dia ou durante a ...?
253. **TR:** (*Em coro*) Noite.
254. **Inv:** Como é que se chamam os animais que andam durante o dia?
255. **A:** Noturnos
256. **C:** Diurnos.
257. **Inv:** Então? Durante o dia, durante o dia chamam-se...?

258. **TR:** (*Em coro*) Diurnos.
259. **Inv:** E os animais que andam durante a noite?
260. **TR:** (*Em coro*) Noturnos.
261. **Inv:** Quem é que ainda não passou?
262. **G:** Eu.
263. **Inv:** GU já passaste?
264. **GU:** Não.
265. **Inv:** Posso apagar?
266. **LE:** Não, a última não.
267. **Inv:** Onde vais?
268. **LE:** Existem.
269. **Inv:** Existem animais diurnos e animais noturnos. Então, vamos recordar com este PowerPoint, o que é que são fatores abióticos. Quem é que se lembra? (*A investigadora projeta o PowerPoint intitulado “Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais”*).
270. **C:** São fatores do meio.
271. **Inv:** Que... O que é que esses fatores vão fazer? Vão....
272. **C:** Vão influenciar o comportamento dos animais.
273. **Inv:** Então são fatores característicos do meio tais como? Que exemplos que nós vimos? Quais são os exemplos dos fatores abióticos que vimos? A?
274. (*O aluno não responde.*)
275. **Inv:** Não ouviste a pergunta estavas distraído. LE?
276. **LE:** A água, a luz e a temperatura.
277. **Inv:** Exatamente. Então, os animais podem sofrer adaptações comportamentais e morfológicas. As comportamentais são, GU?
278. **GU:** Mudanças no comportamento.
279. **Inv:** Sim, consiste na adoção de comportamentos específicos que favorecem a sobrevivência do animal. E as morfológicas são, T?
280. **T:** São .....
281. **Inv:** Pensa lá se umas estão relacionadas com os comportamentos do animais, as outras estão relacionadas com ...? M?
282. **M:** Com a temperatura.
283. **Inv:** Com a temperatura? As adaptações morfológicas estão relacionadas com a temperatura? O que é que nós vimos? B?
284. (*O aluno não responde.*)
285. **Inv:** GA?
286. (*O aluno não responde.*)

287. **Inv:** Então? Nós vimos que havia dois tipos de adaptações certo?
288. **GA:** Sim.
289. **Inv:** Então, as comportamentais estão relacionadas com o quê?
290. **GA:** Com o comportamento.
291. **Inv:** Com o comportamento dos animais, sim. E as morfológicas estão relacionadas com ...? L?
292. **L:** Com o corpo dos animais.
293. **Inv:** Exatamente... são alterações no aspeto corporal que favorecem a sobrevivência do animal em determinado ambiente. Como é que acham que podemos saber qual a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais?
294. **AM:** Trazer animais e ver o que eles fazem.
295. **P:** Ver um filme que tenha isso.
296. **MA:** Eu não sei.
297. **AL:** Ir para a rua.
298. **AC:** Procurar em livros.
299. **Inv:** Exatamente, podíamos usar isso tudo. Mas eu tenho também tenho uma ideia, podemos usar a minha?
300. **TR:** (*Em coro*) Sim.
301. **Inv:** Então agora quero que..., L lê lá o que está no quadro? (*A investigadora projeta o gráfico “Em que período os caracóis estão mais ativos?” no quadro.*)
302. **L:** (*A aluna lê o que está projetado no quadro*) “Os alunos do 5º C, depois de verem os muros repletos de caracóis num dia de chuva, decidiram analisar o seu comportamento. Ao longo de 24 horas mediram a humidade do ar junto ao tronco de uma árvore. Nesse período também contaram o numero de caracóis que avistaram no local. Com o auxilio da professora, representaram os resultados nos gráficos ao lado”.
303. **Inv:** Então, este gráfico, olhando para o gráfico o que é que representa este eixo? Olhem para lá.
304. **TR:** (*Em coro*) As horas.
305. **Inv:** E este eixo, que se chama eixo dos yy, o que é que representa?
306. **TR:** (*Em coro*) O número de caracóis.
307. **Inv:** Exatamente. Então neste gráfico temos representado as horas e o número de



caracóis ativos. Olhando para o gráfico, qual foi o maior número de caracóis ativos que estes alunos observaram?

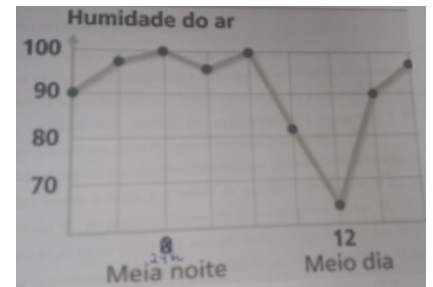
308. **TR:** *(Em coro)* Setenta e cinco.
309. **Inv:** Exatamente. Setenta e cinco. E foi a que horas do dia?
310. **TR:** *(Em coro)* Meia-noite.
311. **Inv:** Exatamente. Então a meia-noite está aqui certo? *(A investigadora aponta no quadro no eixo das horas o ponto da meia noite).*
312. **TR:** *(Em coro)* Sim.
313. **P:** Oh professora, mas isso é da escola não é?
314. **Inv:** Sim é.
315. **P:** Então mas eles estiveram na escola à meia-noite a ver os caracóis?
316. **Inv:** Sim é verdade estiveram na escola à meia-noite a registar o número de caracóis. Então, se eu puser aqui o ponto A, o que é que significa este ponto? *(A investigadora aponta para o ponto A.)*
317. **P:** Significa que antes da meia-noite....
318. **Inv:** Antes da meia-noite, sim e que horas serão?
319. **G:** São onze horas.
320. **Inv:** E porque é que são onze?
321. **P:** Eu sei que é antes da meia-noite mas não sei que horas são.
322. **Inv:** Então vamos lá pensar, olhem para o gráfico, se daqui a aqui são quantas horas? *(A investigadora aponta no gráfico para o eixo das horas e assinala a hora meia-noite e a hora meio-dia e convida os/as alunos/as a identificarem a unidade de medida).*
323. **TR:** *(Em coro)* Doze.
324. **Inv:** Doze exato, e quantos “quadrinhos” temos? *(A palavra quadrinho surge como uma muleta, serve de referência.)*
325. **TR:** *(Em coro)* Quatro.
326. **Inv:** Então quanto é que será que vale cada “quadrinho”? *(A palavra quadrinho surge como uma muleta, serve de referência.)*
327. **GO:** Três horas.
328. **Inv:** Três horas e porquê GO?
329. **GO:** Porque doze horas a dividir por quatro é três.
330. **Inv:** Exatamente, o ponto A vão ser que horas? *(A investigadora aponta para o ponto A.)*
331. **TR:** *(Em coro)* Nove.
332. **Inv:** E serão nove da manhã ou nove da noite?
333. **TR:** *(Em coro)* Da noite.

334. **Inv:** Exatamente. E aqui, no início do gráfico vão ser que horas? (*A investigadora aponta para o ponto B, o ponto de intercessão do eixo das abcissas com o eixo das ordenadas*).
335. **Ga:** Dezoito horas.
336. **TR:** Sim, dezoito.
337. **Inv:** Certo. Então aqui, o que é que significa este ponto? (*A investigadora aponta para o ponto C.*)
338. **AM:** Que às vinte e uma horas estavam 25 caracóis.
339. **Inv:** Muito bem. Então e este ponto? (*A investigadora aponta para o ponto D.*)
340. **G:** Que às doze horas não estava nenhum caracol.
341. **Eu:** Então, e quanto tempo não esteve nenhum caracol ativo? Melhor, ouve só um momento em que os caracóis não estiveram ativos?
342. **TR:** (*Em coro*) Não.
343. **Inv:** Então?
344. **TR:** (*Em coro*) Houve seis horas.
345. **Inv:** Seis horas e foi de que horas a que horas, GO?
346. (*O aluno não responde.*)
347. **Inv:** Os caracóis não estarem ativos significa o quê? Significa que estão a onde, se não esta nenhum ativo?
348. **GO:** No zero.
349. **Inv:** Exatamente, então a que horas é que não houve nenhum caracol ativo?
350. **GO:** Às dezoito.
351. **Inv:** Só às dezoito?
352. **GO:** Não.
353. **Inv:** Então?
354. **GO:** Ao meio-dia.
355. **GO:** Do meio-dia às dezoito.
356. **Inv:** Exatamente.
357. **P:** Professora, mas às nove horas também.
358. **Inv:** Aqui? (*A investigadora aponta para o ponto A.*)
359. **P:** Não, às nove da manhã.
360. **Inv:** Às nove da manhã? Como é que sabes? Onde é que ficam as nove da manhã?
361. **P:** Nove da manhã fica depois da meia-noite.
362. **Inv:** Fica depois da meia-noite, sim mas onde aqui? (*A investigadora aponta para o ponto E.*)
363. **P:** Não.

364. **Inv:** Aqui. (*A investigadora aponta para o ponto F.*)
365. **P:** Sim.
366. **Inv:** Então e aqui não está nenhum caracol ativo? (*A investigadora aponta para o ponto G.*)
367. **P:** Ah, está esqueça professora.
368. **Inv:** Estão quantos mais ao menos?
369. **P:** Para aí uns 15 caracóis.
370. **GA:** Está mais ou menos a meio.
371. **Inv:** Sim, está mais ao menos a meio, então quanto é que é metade de 25?
372. **L:** Treze ou doze.
373. **GA:** Doze e meio.
374. **Inv:** Sim, doze e meio mas como não existem meios caracóis.
375. **GO:** Só se cortarmos um caracol ao meio.
376. **Inv:** Sim, mas a turma claro que não cortou nenhum caracol ao meio. Por isso estão por volta dos doze, treze caracóis ativos neste ponto. Então, relembrame lá a que hora do dia é que os caracóis se encontram mais ativos?
377. **AM:** Meia-noite.
378. **Inv:** Meia-noite exatamente. E a que hora do dia ou a que horas do dia os caracóis se encontram em repouso, LE?
379. (*A aluna não responde.*)
380. **Inv:** LE, se estão em repouso é porque os caracóis estão ativos ou não? O que significa estar em repouso?
381. **LE:** Estar a descansar.
382. **Inv:** (*Parafraseando*) Estar a descansar, estarem parados exatamente. Então, é porque há caracóis ativos, a andarem ou não há caracóis a andarem?
383. **LE:** Não há caracóis a andarem.
384. **Inv:** Então e isso no gráfico é representado pelo quê?
385. **LE:** Pelo zero.
386. **Inv:** Então e onde é que está o zero?
387. **LE:** Ali, no zero.
388. **Inv:** Aqui? (*A investigadora aponta para o ponto B, o ponto de intercessão do eixo das abcissas com o eixo das ordenadas.*)
389. **LE:** Sim.
390. **Inv:** Então, a que horas é que não há caracóis? Às ...
391. **LE:** Às dezoito.
392. **Inv:** Sim, mais?
393. **LE:** Às vinte e uma horas.

394. **Inv:** As vinte e uma horas. Então onde é que está o pontinho que indica o número de caracóis ativos a essa hora?
395. **LE:** Aí.
396. **Inv:** Aqui? (*A investigadora aponta para o ponto A.*)
397. **LE:** Não.
398. **Inv:** Aqui? (*A investigadora aponta para o ponto D.*)
399. **LE:** Sim.
400. **Inv:** Então e aqui há quantos caracóis ativos?
401. **LE:** Vinte e cinco.
402. **Inv:** Então é a mesma coisa que ter zero caracóis ativos?
403. **LE:** Não.
404. **Inv:** Então, às vinte e uma horas pode ser?
405. **LE:** Sim.
406. **Inv:** Pode ser? Então às vinte e uma hora não há caracóis ativos? Então o que é que acabámos de ver? Que às vinte e uma horas estavam quantos caracóis?
407. **LE:** Vinte e cinco.
408. **Inv:** Então, se estão vinte e cinco caracóis ativos significa o mesmo que estarem todos os caracóis em repouso?
409. **LE:** Não.
410. **Inv:** Então às vinte e uma horas pode ser?
411. **LE:** Não.
412. **Inv:** Então, a que horas é que pode ser? Já disseste dezoito horas e mais? Eu disse que estavam todos os caracóis em repouso, logo não pode estar nenhum a mexer-se, ou seja ativo.
413. **LE:** Ao meio-dia.
414. **Inv:** Ao meio-dia, exatamente. Mais? Às dezoito, ao meio-dia mais?
415. **GA:** Eu professora.
416. **Inv:** GA ajuda lá então.
417. **GA:** Às quinze horas.
418. **Inv:** Às quinze sim.
419. **AL:** Professora, é mais fácil dizer logo do meio-dia às dezoito.
420. **Inv:** Exatamente. E agora eu pergunto-vos os caracóis são mais ativos durante o dia ou durante a noite?
421. **TR:** (*Em coro*) Durante a noite.
422. **Inv:** Eu quero dedos alguém meteu o dedo no ar? Então, não ouvi nada, T?
423. **T:** Durante a noite.
424. **Inv:** Durante a noite, porquê como é que nós conseguimos ver isso?

425. **T:** Porque à meia-noite é quando há mais.
426. **Inv:** Então, porque no gráfico à ....
427. **T:** Porque no gráfico à meia-noite há mais.
428. **Inv:** Porque no gráfico à meia-noite é quando há mais quê?
429. **T:** Caracóis ativos.
430. **Inv:** Exatamente, porque no gráfico à meia-noite é quando há mais caracóis ativos. Agora aqui neste gráfico, este eixo representa o quê? (*A investigadora projeta outro gráfico no quadro.*)
431. **B:** A humidade do ar.
432. **Inv:** E do eixo dos XX?
433. **B:** As horas.
434. **Inv:** Exatamente. Então olhando para o gráfico qual foi a humidade do ar máxima registada nesse dia?
435. **AC:** Cem.
436. **Inv:** Exatamente. E a que horas ou hora do dia é que a humidade foi maior, ou seja máxima?
437. **AC:** À meia-noite.
438. **Inv:** Sim e então, se olharmos para os dois gráficos o que é que acontece à meia-noite?
439. **AC:** Há mais caracóis.
440. **Inv:** Ou seja, à meia-noite quando a humidade do ar é .....?
441. **TR:** (*Em coro*) Maior.
442. **Inv:** Também há mais ou menos caracóis?
443. **TR:** (*Em coro*) Mais.
444. **Inv:** Então acham que existe alguma relação?
445. **TR:** (*Em coro*) Sim.
446. **Inv:** Então que relação podemos estabelecer?
447. **Inv:** Fala alto AC, ninguém ouviu o que disseste.
448. **AC:** Comportamentos comportamentais.
449. **Inv:** O que é que é comportamentos comportamentais?
450. **AC:** Nem eu sei.
451. **Inv:** Pensa lá.
452. **AC:** Os caracóis estabelecem comportamentos à meia-noite porque há muita mais humidade.
453. **Inv:** Porque há?
454. **AC:** Mais humidade.



455. **Inv:** Então, o que a AC está a dizer é que à meia-noite há mais humidade por isso é que os caracóis estão mais ativos. Concordam com ela?
456. **TR:** (*Em coro*) Sim.
457. **Inv:** Ou seja, a humidade do dia influencia ou não influencia os caracóis?
458. **TR:** (*Em coro*) Sim.
459. **Inv:** AM o que é que achas?
460. (*A aluna não responde.*)
461. **Inv:** Por exemplo AM ao meio-dia o que é que acontece se olhares para o gráfico sobre humidade do ar?
462. **AM:** Existe pouca.
463. **Inv:** Então e o que é que acontece aos caracóis?
464. **AM:** Não há caracóis.
465. **Inv:** Não há caracóis, ou seja, podemos concluir que existe uma relação entre o quê?
466. **AM:** Entre a humidade e o número de caracóis ativos.
467. **Inv:** Exatamente. Então agora vamos usar a ideia da AC “Procurar em livros” e vamos voltar à folha de trabalho. GO lê a pergunta número 3.
468. **GO:** (*O aluno lê a pergunta 3 da folha de trabalho*) “Os fatores do ambiente variam desde os pólos até ao equador. Assim, os seres vivos adaptaram-se a condições diferentes consoante o seu habitat. Por exemplo, o urso polar é típico das regiões geladas, enquanto o camelo é um animal característico das regiões desérticas. Para sobreviver, cada animal tem de ser capaz de resistir às variações de temperatura, que ocorrem no seu habitat. Uns recorrem à hibernação e outros à estivação, sendo estas Adaptações Comportamentais”.
469. **Inv:** Exatamente, pergunta 3.1. Continua a ler.
470. **GO:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Procura no teu livro (página 151) e regista o significado de hibernação”.
471. **Inv:** Então, quem é que encontra na página 151? T. o que é a hibernação?
472. **T:** (*O aluno lê do manual*) “Consiste na redução ao mínimo das atividades vitais do animal, quando se encontra num clima frio”.
473. **Inv:** Exatamente, então LE diz lá o que é a hibernação?
474. **LE:** A hibernação é quando um animal dorme o inverno inteiro.
475. **Inv:** Então e quem é que sabe o exemplo de um animal que passe pela hibernação?
476. **GU:** O urso polar.
477. **Inv:** Todos concordam?
478. **TR:** (*Em coro*) Sim.

479. **AC:** Não é só o urso polar.
480. **Inv:** Então?
481. **AL:** Existem outros animais.
482. **Inv:** Então diz lá outro exemplo.
483. **AL:** O ouriço-cacheiro.
484. **Inv:** O ouriço-cacheiro, toda a gente concorda?
485. **Todos:** Sim.
486. **AC:** Oh professora, o ouriço-cacheiro e o porco espinho é o mesmo?
487. **Inv:** Não, são animais diferentes.
488. **B:** O coelho hiberna?
489. **Inv:** O coelho hiberna, quem é que sabe?
490. **AN:** Eu, não sei explicar mas já vi um coelho a hibernar.
491. **Inv:** Não se esqueçam que os coelhos não são apenas aqueles domésticos que nós temos em casa, existem coelhos selvagens. Mas vamos todos procurar em casa e na próxima aula discutimos isso.
492. **GO:** Professora, os ratos-cangurus hibernam?
493. **Inv:** Olha é uma boa pergunta. Vamos todos investigar em casa. Agora já todos passaram a resposta que está no quadro? (*A investigadora escreveu a resposta no quadro.*)
494. **TR:** (*Em coro*) Não.
495. **Inv:** Então vamos lá.
496. **Prof.:** Vou só esclarecer já essa dúvida, a hibernação é uma adaptação ao clima frio e os ratos-cangurus vivem em climas quentes, portanto não precisam de hibernar. Está bem?
497. **AC:** E a raposa do ártico também precisa de hibernar?
498. **Inv:** Sim hiberna, vive num clima frio. Já passaram?
499. **MA:** Não.
500. **Inv:** Então vá rápido, quem já passou começa a pensar na próxima resposta.
501. **LE:** Já sei a resposta posso dizer?
502. **Inv:** Espera LE, espera.
503. **GA:** Posso responder eu?
504. **A:** Posso responder?
505. **Inv:** Calma, calma, ainda não passou toda a gente o que está no quadro. C lê lá a tua resposta.
506. **C:** (*A aluna lê do manual*) “A estivação é uma adaptação comportamental à temperatura elevada, em que o animal reduz ao mínimo as suas atividades vitais, quando está num clima quente e seco”.

507. **Inv:** Então, o que é que eu vou escrever na resposta, a estivação consiste na...  
(*A investigadora escreve a resposta no quadro.*)
508. **L:** Adaptação comportamental.
509. **Inv:** Não. A estivação consiste na...
510. **L:** Na redução ao mínimo das suas atividades vitais.
511. **Inv:** L, só falta aí uma coisinha. A estivação consiste na redução ao mínimo das atividades vitais....
512. **L:** Quando se encontra num clima quente e seco.
513. **Inv:** Exatamente. Então qual é a diferença entre a hibernação e a estivação?
514. **AM:** A hibernação consiste na adaptação no clima frio e a estivação consiste na adaptação num clima mais quente.
515. **Inv:** Exatamente, a hibernação ocorre em climas frios e a estivação em climas quentes. Posso apagar a resposta à 3.1?
516. **TR:** (*Em coro*) Sim.
517. **AC:** Oh professora, muitos dos animais que vivem nos polos como o urso polar têm pelos brancos, não é?
518. **Inv:** Sim, é uma adaptação. Posso apagar a 3.2?
519. **TR:** (*Em coro*) Sim.
520. **Inv:** Então, oiçam lá, a influência da temperatura faz com que os animais tenham adaptações comportamentais certo?
521. **TR:** (*Em coro*) Sim.
522. **Inv:** Então quais foram as duas adaptações comportamentais da temperatura que nós vimos?
523. (*Nenhum aluno/a ouviu porque estavam todos a conversar.*)
524. **Inv:** Então? O que é que se passa? Vamos continuar estejam caladinhos, vou repetir. A influência da temperatura faz com que os animais tenham adaptações comportamentais e morfológicas. Nós até agora vimos as comportamentais, quais foram as duas adaptações comportamentais que vimos, em relação à temperatura?
525. **C:** A da temperatura baixa.
526. **Inv:** Sim e como é que se chama?
527. **A:** As adaptações comportamentais e as adaptações morfológicas.
528. **Inv:** Sim, e dentro das adaptações comportamentais nós acabámos de ver duas adaptações que foram a ...?
529. **AN:** A hibernação
530. **Inv:** Exatamente e a.....
531. **AN:** A estivação.

532. **Inv:** A hibernação e a estivação são adaptações comportamentais dos animais à  
....
533. **C:** Temperatura.
534. **Inv:** Exatamente. Pergunta 4 AM lê lá.
535. **AM:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “Para além da hibernação e da estivação, os animais também apresentam adaptações morfológicas às variações de temperatura”.
536. **Inv:** Continua.
537. **AM:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “Observa com atenção as imagens seguintes, lê as respetivas legendas e descobre algumas dessas adaptações”.
538. **Inv:** Então, quem é que quer ler o que diz sobre as focas? Podes ler.
539. **M:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Focas – debaixo da pele da foca existe uma camada de gordura que em conjunto com a espessa pelagem a protege do frio”.
540. **Inv:** Pelo que acabaste de ler, agora estamos a ver as adaptações comportamentais ou morfológicas?
541. **M:** Morfológicas.
542. **Inv:** Exatamente. LE diz-me lá adaptações da foca.
543. **LE:** Debaixo da pele existe uma camada de gordura.
544. **Inv:** Então, a foca tem...
545. **LE:** Uma camada de gordura.
546. **Inv:** Uma espessa camada de ....
547. **LE:** Gordura.
548. **Inv:** Mais? O que é que esta gordura faz, quem é que sabe? Que efeito tem esta espessa camada de gordura na foca?
549. **AN:** Para a proteger do frio.
550. **Inv:** Exatamente, ela tem um elevado efeito isolador que faz com que a temperatura...
551. **AC:** Se mantenha.
552. **Inv:** Exato, faz com que conserve a temperatura, ou seja conserve a temperatura no corpo da....
553. **TR:** (*Em coro*) Foca.
554. **Inv:** E existe mais alguma adaptação da foca que esteja referida nesse pequenino texto? Já colocámos espessa camada de gordura corporal, existe mais alguma? (*A investigadora foi escrevendo a resposta no quadro.*)
555. **LE:** Espessa pelagem.
556. **Inv:** Exatamente.

557. **GO:** Oh professora, o golfinho também tem isso?
558. **Inv:** Isso o quê?
559. **GO:** Essa camada de gordura.
560. **Inv:** Não acho que não. Porque o vive em águas mais quente. Os animais que vivem em águas mais frias é que precisam de ter uma camada forte de gordura.
561. **GO:** Está bem.
562. **Inv:** AL lê lá o próximo animal.
563. **AL:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Raposa do ártico é bem adaptada ao frio, esta raposa apresenta pelo espesso, focinho e orelhas curtas”.
564. **Inv:** Volta a ler porque ninguém ouviu o que disseste, lê alto, vá.
565. **AL:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Raposa do ártico é bem adaptada ao frio, esta raposa apresenta pelo espesso, focinho e orelhas curtas”.
566. **Inv:** Í uma adaptação da raposa do ártico às variações da temperatura?
567. **Í:** Bem adaptada ao frio.
568. **Inv:** E que adaptação? Ela está bem adaptada ao frio porquê?
569. **Í:** Porque apresenta pelo espesso.
570. **Inv:** Exatamente, então tem pelo espesso, mais?
571. **Í:** Focinho e orelhas curtas.
572. **Inv:** Exatamente. M o que é que querias?
573. **M:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Era a palavra que está a seguir a espessa?
574. **Inv:** Espessa pelagem. Diz GA?
575. **GA:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Qual a primeira palavra da segunda linha?
576. **Inv:** Aqui? Pelo. Porque é que vocês acham que as orelhas influenciam? E porque é que acham que este animal que se encontra em temperaturas frias tem as orelhas curtas?
577. (*Nenhum aluno/a responde.*)
578. **Inv:** Se as orelhas são pequena... pensem lá.
579. **Inv:** Quem é que sabe? AC?
580. **AC:** Permitem ao animal diminuir a superfície de perda de calor.
581. **Inv:** Muito bem, é exatamente isso. Porque se as orelhas são curtas, o que é que acontece, existe uma maior ou menor superfície em contato com o ar?
582. **TR:** (*Em coro*) Menor.
583. **Inv:** Menor, então vai ter menos quê?
584. **AC:** Perda de calor.
585. **Inv:** Perda de calor exatamente.

586. **LE:** Posso ler o seguinte animal professora, por favor?
587. **Inv:** Lê lá então.
588. **LE:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “Raposa do deserto – as grandes orelhas, focinho aguçado e pequena estatura são adaptações da raposa do deserto ao seu habitat”.
589. **Inv:** LE, uma adaptação da raposa do deserto às variações da temperatura?
590. **L:** As grandes orelhas, focinho aguçado e pequena estatura.
591. **Inv:** Então vamos dar a resposta, grandes orelhas mais? (*A investigadora escreve a resposta no quadro.*)
592. **LE:** Focinho aguçado.
593. **Inv:** Sim, e..?
594. **LE:** E pequena estatura.
595. **M:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Professora, na frase de cima e orelhas?
596. **Inv:** Curtas. Digam-me lá uma coisa as raposas do ártico vivem no frio ou no calor?
597. **TR:** (*Em coro*) Frio.
598. **Inv:** E as raposas do deserto, no frio ou no calor?
599. **TR:** (*Em coro*) Calor.
600. **Inv:** Então olhando para as adaptações qual é uma diferença que nós vimos logo?
601. **GA:** Que a raposa do deserto tem o focinho comprido e a outra curto.
602. **Inv:** Sim, no focinho e mais?
603. **IA:** Nas orelhas..
604. **Inv:** Enquanto uma tem orelhas curtas porquê?
605. **TR:** (*Em coro*) Por causa do frio.
606. **Inv:** A outra tem orelhas grandes porquê?
607. **TR:** (*Em coro*) Por causa do calor.
608. **Inv:** Exatamente. E como já dissemos o facto das orelhas serem curtas vai...
609. **TR:** (*Em coro*) Diminuir.
610. **Inv:** A superfície.....
611. **TR:** (*Em coro*) De perda de calor.
612. **Inv:** E se as orelhas são grandes o que é que vai acontecer? Vai.....
613. **TR:** (*Em coro*) Aumentar
614. **Inv:** Aumentar a superfície, então vai....
615. (*Nenhum aluno/a responde.*)

616. **Inv:** Então, se com os animais com as orelhas curtas há menos perda de calor, com as orelhas grandes vai haver?
617. **AC:** Maior perda.
618. **Inv:** Exatamente.
619. **AN:** Posso ler a seguir?
620. **Inv:** Lê lá.
621. **AN:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Urso polar: na sua progressiva adaptação à vida nos mares gelados, perdeu a coloração da pele, que se tornou branco-amarelada, mais espessa e impermeável. As garras encurtaram e fortaleceram e as plantas das patas peludas constituem um bom apoio no gelo ou na neve”.
622. **Inv:** Então uma adaptação do urso polar às diferenças de temperatura, só uma AN.? Tu acabaste de ler.
623. **AN:** Vive nos mares gelados.
624. **Inv:** Eu quero uma adaptação isso é onde ele vive.
625. **C:** Pelo espesso e impermeável.
626. **Inv:** Exatamente. Há mais alguma? L? *(A investigadora vai escrevendo no quadro a resposta à medida que os/as alunos/as vão dizendo).*
627. **L:** Perdeu a coloração do pelo.
628. **Inv:** Sim. Há mais alguma?
629. **GA:** As garras encurtaram e fortaleceram.
630. **Inv:** Exatamente. Existe mais alguma?
631. **G:** As plantas das patas.
632. **Inv:** Exatamente, o que é que aconteceu às plantas das patas?
633. **G:** Ficaram peludas e constituem um bom apoio no gelo e na neve.
634. **Inv:** Isso mesmo. E porque é que vocês acham que o urso polar perdeu a coloração do pelo? Ficou de que cor?
635. **TR:** *(Em coro)* Branco-amarelada.
636. **Inv:** E porque será?
637. **GA:** Por causa do frio.
638. **Inv:** Por causa do frio. E o que é que há mais branco onde o urso polar vive?
639. **AC:** Neve.
640. **Inv:** De que cor é o seu habitat?
641. **TR:** *(Em coro)* Branco.
642. **Inv:** Então ele ter ficado assim meio branco-amarelado veio ajudá-lo em quê?
643. **GA:** A sua camuflagem.
644. **Inv:** Exatamente, muito bem. Posso apagar o quadro?

645. **TR:** (*Em coro*) Sim.
646. **Inv:** C, agora vamos ver a influência de quê? Já vimos a influência da?
647. **C:** Temperatura.
648. **Inv:** Da temperatura exatamente. E agora vamos ver a influência da ....
649. **C:** Luz.
650. **Inv:** GU podes ler.
651. **GU:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Quase todas as atividades dos animais estão relacionadas com a influência da luz. A luz influencia a cor da pelagem de diferentes mamíferos e a penugem de algumas aves. Por exemplo o arminho apresenta uma pelagem castanha no verão e branca no inverno, o que facilita a camuflagem no seu habitat”.
652. **Inv:** Então agora oiçam o que eu vos vou perguntar. Como o GU acabou de ler a cor da pelagem nestes animais muda, isto é uma adaptação comportamental ou morfológica? LE?
653. **LE:** Não ouvi.
654. **Inv:** P? Vocês estão todos distraídos e não estão a ouvir nada. Vou voltar a fazer a pergunta. Neste animais que aqui temos a cor da pelagem muda, acham que esta adaptação é uma adaptação comportamental ou morfológica?
655. **P:** Morfológica.
656. **Inv:** Porquê?
657. **P:** Porque tem a ver com o pelo.
658. **Inv:** Ou seja, está relacionado com o...
659. **P:** Corpo do animal.
660. **Inv:** Exatamente. P., lê a pergunta 5.1.
661. **P:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Observa a figura seguinte e dá exemplo de mamíferos que mudam a cor da sua pelagem - Adaptação morfológica”.
662. **Inv:** B, dá-me lá um exemplo de um mamífero que mude a cor da pelagem. Só tens de olhar para lá.
663. **B:** Raposa do Ártico.
664. **Inv:** Sim, por exemplo. Diz-me outro.
665. **B:** O arminho.
666. **Inv:** Exatamente e outro?
667. **B:** O lemingue.
668. **AC:** Professora, existe outros, por exemplo o coelho.
669. **Inv:** Sim. Também pode ser. GO já que queres conversar lê lá a próxima pergunta.

670. **GO:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Procura no livro (pág. 147) e dá exemplos de Adaptações Comportamentais”.
671. **Inv:** Então vá, vão lá à página 147. Já está? Então quero que me digam uma adaptação comportamental.
672. **GU:** A alteração da pelagem.
673. **Inv:** Tu estás na conversa e completamente distraído. A pelagem nós já vimos e vimos que não era uma adaptação comportamental.
674. **GU:** Alguns animais têm o seu comportamento influenciado pela luz.
675. **Inv:** Então uma adaptação comportamental é ...?
676. **GU:** A luz.
677. **Inv:** Ou seja, existem animais ...?
678. **GU:** Noturnos.
679. **Inv:** Sim noturnos e ...?
680. **GU:** Diurnos.
681. **Inv:** 5.3 B lê lá.
682. **B:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Diz o que são animais lucífilos”.
683. **Inv:** O que são animais lucífilos?
684. **B:** *(O aluno lê do manual)* “São animais que se sentem atraídos pela luz”.
685. **Inv:** Exatamente, como por exemplo?
686. **B:** A traça.
687. **Inv:** Exatamente. Então vá vamos dar a resposta. *(A investigadora escreve a resposta no quadro.)*
688. *(Tocou a campainha.)*

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no  
2.º Ciclo do Ensino Básico

**Apêndice 9 :**

Transcrição da segunda aula

**Apêndice 9** – Transcrição da segunda aula

**Legenda:**

**Inv** - Investigadora

**Prof.** – Professora titular da turma

**A** – Aluno

**AC** – Aluna

**AF** - Aluna

**AM** - Aluna

**AL** - Aluno

**AN** – Aluno

**B** - Aluno

**C** - Aluna

**D** – Aluno

**G** – Aluno

**GA** - Aluno

**GO** - Aluno

**GU** - Aluno

**I** - Aluna

**IA**- Aluna

**L** - Aluna

**LE** - Aluna

**M**- Aluno

**MA** - Aluno

**P** - Aluno

**T**- Aluno

**TR** - Turma

1. **Inv:** Vou escrever no quadro o sumário da aula passada e abrir a lição desta aula. Despachem-se a passar. Vou ler o sumário: Introdução ao estudo da influência dos fatores abióticos no comportamento dos animais e nas suas adaptações morfológicas. Resolução de uma folha de trabalho. Tirem a folha de trabalho que estávamos a resolver na aula passada. Quem não a trouxe vai ter de responder às perguntas no caderno diário.
2. **Inv:** Nós na última aula vimos o que eram fatores abióticos, ainda se lembram dos três exemplos de fatores abióticos que nós falamos na última aula?
3. **LE:** A água, a temperatura e a luz.
4. **Inv:** Exatamente. Então, os fatores abióticos são fatores característicos do meio tais como a água, a luz e a temperatura. E os seres vivos apresentam limites de tolerância. O que é que será que isto significa? Significa que...
5. *(Aula interrompida pela funcionária.)*
6. *(A aula é retomada.)*
7. **Inv:** Vamos continuar. Os fatores abióticos a LE deu os três exemplos que nós vamos estudar. A água, a temperatura e a luz. Os seres vivos apresentam limites de tolerância, ou seja, por exemplo, se houver muito muito calor o que é que acontece? O ser vivo apesar de estar adaptado ao calor não vai conseguir

sobreviver. Daí existirem limites de tolerância para estes fatores, tanto para a água, como para a luz e para a temperatura, para os quais os animais conseguem viver, ou seja, sobreviver. Vimos também que havia dois tipos de adaptações, que eram as adaptações, quem é que se lembra?

8. **GU:** Morfológicas.
9. **Inv:** E ...?
10. **P:** Comportamentais.
11. **Inv:** Exatamente. As comportamentais estão relacionadas com o facto de os animais adotarem comportamentos específicos que favorecem a sua sobrevivência. E as morfológicas estão relacionadas com alterações no corpo dos animais para favorecerem também sua sobrevivência. Vimos também que a temperatura tem diversas influências. Nas adaptações morfológicas vimos por exemplo a presença de orelhas pequenas, muita gordura corporal e um pelo curto ou longo?
12. **TR:** (*Em coro*) Longo.
13. **Inv:** Se faz frio têm o pelo longo. Nos ambientes quentes vimos que os animais têm orelhas grandes, pouca gordura corporal e o pelo é curto ou longo?
14. **TR:** (*Em coro*) Curto.
15. **Inv:** Exatamente.
16. **GO:** Oh professora, mas por exemplo a girafa não tem as orelhas grandes e também é de ambientes quentes, não é?
17. **Inv:** Mas tem as orelhas.... não tem assim como o elefante, que é o que tem as orelhas maiores, mas olha por exemplo os animais dos ambientes frios, vê lá se notas as orelhas deles. E além disso tem uma extensa área corporal pois é muito grande. Assim, a girafa perde calor através da sua extensa área corporal, pois tem muita superfície por onde pode perder calor. E os animais nos ambientes frios, acham que são grandes ou pequenos?
18. **GO:** Mais pequenos que a girafa.
19. **Inv:** Então vamos continuar. Em relação às adaptações comportamentais, em ambientes frios, nós vimos a hibernação que contrasta com o quê nos ambientes quentes?
20. **AC:** Estivação.
21. **Inv:** Estivação exatamente. A hibernação nós vimos que era o quê?
22. **L:** A redução da atividade vital ao mínimo num clima frio.
23. **Inv:** Muito bem. E a estivação?
24. **AM:** O mesmo mas num clima quente.
25. **Inv:** E o que é que é o mesmo?

26. **AM:** A redução da atividade vital ao mínimo num clima quente.
27. **Inv:** Certo. Para a luz nós também vimos que havia animais diurnos e animais?
28. **TR:** (*Em coro*) Noturnos.
29. **Inv:** Os diurnos são aqueles que andam?
30. **TR:** (*Em coro*) Durante o dia.
31. **Inv:** E os noturnos são aqueles que andam?
32. **TR:** (*Em coro*) Durante a noite.
33. **Inv:** Exatamente. Também vimos que a luz influencia o corpo dos animais. Existem animais que ao longo das estações do ano vão mudando a cor do seu revestimento, ou seja, da sua pelagem. Esta adaptação não vimos na folha, mas vocês acham que por exemplo as toupeiras têm uma boa ou uma reduzida visão?
34. **TR:** (*Em coro*) Pouca.
35. **Inv:** Então, vão ter de desenvolver outros órgãos dos sentidos de forma a compensar a baixa visão que têm. E ficamos aqui certo?
36. **TR:** (*Em coro*) Sim.
37. **Inv:** Então vamos para a influência da humidade. Relembro mais uma vez que quem não trouxe a folha de trabalho terá de dar as resposta no caderno.
38. **A:** Professora, não tínhamos acabado o 5.3.
39. **Inv:** Está bem, então vamos lá. O que é que respondemos sobre o que eram animais lucíferos?
40. **L:** Animais que se sentem atraídos pela luz, por exemplo a traça.
41. **Inv:** Então o que é que acham que significa animais lucífugos? Se os lucíferos são atraídos pela luz os lucífugos são?
42. **LE:** Os que não gostam da luz.
43. **Inv:** Exatamente, são animais que não suportam a luz. Vamos registar. (*A investigadora escreve no quadro.*)
44. **Inv:** Já passaram?
45. **TR:** (*Em coro*) Sim.
46. **Inv:** Então vamos continuar, LE lê lá o próximo texto.
47. **LE:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “A humidade também influencia a distribuição e a atividade dos animais. No deserto ou em climas secos os animais reduzem as suas perdas de água através de uma impermeabilização do revestimento (escamas, carapaças...) e pela diminuição de produção de urina. Os roedores são pequenos e permanecem em buracos ou debaixo de pedras durante o dia, saindo à noite, quando está mais fresco.”

48. **Inv:** Certo, 6.1, “como é que os animais que vivem em climas secos reduzem as suas perdas de água?” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*) Acabámos de ver isso.
49. **G:** Impermeabilização do revestimento.
50. **Inv:** Através da impermeabilização do revestimento sim e ...
51. **G:** E da diminuição de produção de urina.
52. **Inv:** Exatamente, e se eles têm uma impermeabilização do revestimento, vocês acham que eles transpiram muito ou pouco?
53. (*Alguns alunos/as dizem muito e outros/as alunos/as dizem pouco.*)
54. **Inv:** O que é que é impermeabilização? Nós já demos este termo quando estudaram os solos.
55. **AC:** Impermeável.
56. **Inv:** Sim impermeável, ou seja, que deixa passar a água ou que não deixa passar a água?
57. **TR:** (*Em coro*) Que não deixa.
58. **Inv:** Então sabendo isso, vocês acham que o revestimento deles deixa ou não deixa passar a água?
59. **TR:** (*Em coro*) Não deixa.
60. **Inv:** Não deixa, exatamente, então têm pouca perda de água. Então vamos registar. (*A investigadora escreve no quadro.*) Então nós vimos que havia dois tipos de adaptações, as adaptações ...?
61. **LE:** Morfológicas.
62. **Inv:** E?
63. **AC:** Comportamentais.
64. **Inv:** Então as adaptações que acabámos de ver acham que é morfológica ou comportamental?
65. **TR:** (*Em coro*) Morfológica.
66. **Inv:** Porquê?
67. **AC:** Porque está relacionado com o corpo do animal.
68. **Inv:** Exatamente. Pergunta 6.3: “Onde é que os pequenos roedores que vivem em climas secos passam o dia? Justifica e indica o tipo de Adaptação.” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*)
69. **Í:** Em buracos debaixo da Terra.
70. **Inv:** Porquê?
71. **Í:** Porque aí está mais fresco.
72. **Inv:** Está mais fresco e então?
73. **AC:** Eles ficam mais frios.

74. **Inv:** Sim, porque à superfície está bastante calor. E acham que isto é uma adaptação comportamental ou morfológica? Estarem em buracos durante o dia é uma adaptação de comportamento ou morfológica?
75. **TR:** (*Em coro*) De comportamento.
76. **Inv:** Claro. Vamos registar. (*A investigadora escreve no quadro.*)
77. **LE:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Que palavra é aquela a seguir a.... ?
78. **Inv:** Eu vou ler tudo: “Os pequenos roedores abrigam-se em buracos ou debaixo de pedras. Isto são adaptações comportamentais”. (*A investigadora lê do quadro.*)
79. **Inv:** (*A investigadora lê da folha de trabalho*) “Observa as figuras que se seguem e responde.” AF lê lá o que diz sobre o camelo.
80. **AF:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “O camelo não transpira, armazena grande quantidade de gordura na bossa, de onde pode extrair água, em caso de necessidade.”
81. **Inv:** Agora podes ler também o que diz sobre a serpente.
82. **AF:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) “As escamas da serpente do Egito permitem-lhe reduzir a perda de água através da pele.”
83. **Inv:** Exatamente, então qual a adaptação do camelo às zonas secas? A AF acabou de ler na legenda que o camelo está adaptado às zonas secas como?
84. **T:** O camelo armazena grande quantidade de gordura na bossa de onde pode extrair água em caso de necessidade.
85. **Inv:** Sim e falta só uma coisinha que está no início da frase o camelo?
86. **T:** Não transpira.
87. **Inv:** Exatamente. Então, o camelo não transpira e armazena uma grande quantidade de gordura na bossa de onde extrai água. (*A investigadora escreve a resposta no quadro.*) A seguir, como é que a serpente do Egito reduz a perda de água, C?
88. **C:** Através das escamas.
89. **Inv:** Exatamente. E as escamas são o quê? São que tipo de escamas? Se reduzem a perda de água é porque são escamas?
90. **C:** Impermeáveis.
91. **Inv:** Exatamente. Então tanto numa situação como noutra são adaptações comportamentais ou morfológicas?
92. **TR:** (*Em coro*) Morfológicas.
93. **Inv:** E porque é que são morfológicas?
94. **AC:** Porque são do corpo do animal.

95. **Inv:** Exatamente. Podem escrever que é para não se esqueceram. Adaptações morfológicas. (*A investigadora escreve no quadro.*) D, queres ler o texto sobre as migrações?
96. **D:** Sim.
97. **Inv:** Então vá lê lá.
98. **D:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “Muitos animais efetuam migrações - deslocam-se de umas regiões para outras, procurando melhores condições ambientais. Os flamingos e outras aves, migram para países mais quentes, na procura de zonas com temperaturas mais favoráveis e, conseqüentemente, mais alimento. A luz também influencia as migrações em muitos animais. Por exemplo as andorinhas quando há um aumento da duração do dia, elas migram para norte. Quando os dias ficam mais pequenos, migram para sul”.
99. **Inv:** Pergunta 7.1: “Procura no texto e diz o que são migrações?” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*) M?
100. **M:** É quando as aves vão para outro sitio.
101. **Inv:** Ou seja, é quando... Migrações são o quê?
102. **M:** Deslocações.
103. **Inv:** Exatamente. Migrações são deslocações de um ser vivo para locais onde quê? (*A investigadora vai escrevendo a resposta no quadro.*)
104. **AC:** Que seja mais adequados.
105. **Inv:** Exatamente. Por exemplo as andorinhas? Que altura do ano vocês acham que as andorinhas passam cá?
106. **TR:** (*Em coro*) Primavera.
107. **Inv:** (*A investigadora lê da folha de trabalho*) Pergunta 7.2: “Porque é que os animais migram? Quem é que sabe?”
108. **AM:** Por causa do clima.
109. **Inv:** Exato, então eles migram para quê? Para irem procurar ...?
110. **AM:** Melhores condições.
111. **Inv:** Exatamente. E que melhores condições serão essas?
112. **AC:** Para terem mais alimento e para se reproduzirem.
113. **Inv:** Exato. Vamos escrever a resposta. (*A investigadora escreve a resposta no quadro.*)
114. **AC:** Professora, não é só as aves que migram pois não?
115. **Inv:** Sim, não são só as aves que migram. Outro exemplo de um animal que migre e que não seja ave?
116. **AC:** As renas.
117. **Inv:** Sim.

118. **AL:** Os pinguins também está no livro.
119. **Inv:** Até agora existem dúvidas na folha de trabalho?
120. **TR:** (*Em coro*) Não.
121. **GO:** Professora as pessoas também migram, não é?
122. **Inv:** É verdade isso é um grande exemplo. Migram para procurarem melhores condições de vida.
123. **AC:** Professora e o grou também migra não migra?
124. **Inv:** Sim também migra. Estão a fazer muito barulho assim não. Vamos continuar. A luz também influencia as migrações. Quando é que as andorinhas migram para norte? Já agora isto é uma adaptação comportamental ou morfológica?
125. **TR:** Comportamental.
126. **Inv:** Exatamente. As morfológicas são alterações no corpo do animal as comportamentais é o comportamento que de altera. Então quando é que as andorinhas migram para norte?
127. **AC:** Quando o dia aumenta.
128. **Inv:** Quando?
129. **AC:** As horas do dia aumentam.
130. **Inv:** Lê lá a frase no texto que te indica isso?
131. **AC:** (*A aluna lê da folha de trabalho*) Por exemplo “as andorinhas quando há um aumento da duração do dia, elas migram para norte”.
132. **Inv:** Exatamente. Então as andorinhas migram para norte quando?
133. **A:** A duração do dia aumenta.
134. **Inv:** Exatamente, então vamos escrever isso. (*A investigadora escreve no quadro.*) Pergunta 7.4 e “quando é que as andorinhas migram para sul?” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*)
135. **GU:** Quando os dias ficam mais pequenos.
136. **Inv:** Exatamente. (*A investigadora regista a resposta no quadro.*) Pergunta seguinte: “Observa as imagens e responde.” (*A investigadora lê da folha de trabalho.*) AN lê lá a legenda da primeira figura.
137. **AN:** (*O aluno lê da folha de trabalho*) “O maçarico-real, que aparece frequentemente nas praias, chega ao nosso país para passar o Inverno vindo da Europa de Leste e Ásia”.
138. **Inv:** Então, o maçarico-real passa o inverno no nosso país. De onde vem?
139. **AM:** Da Europa de Leste e Ásia.
140. **Inv:** Olhem vocês estão muito distraídos. Eu sei que aula está quase a acabar mas ainda não acabou por isso vamos lá.

141. **AC:** Professora o Grou é aquele pássaro do filme o panda do Kung Fu que usa um chapeuzinho?
142. **Inv:** Sim penso que sim. Mas vamos continuar, C lê a legenda desta imagem. *(A investigadora aponta a imagem de um grou no quadro.)*
143. **C:** *(A aluna lê da folha de trabalho)* “O Grou é também uma ave migradora que passa o Inverno na planície alentejana, vindo do Norte da Ásia”.
144. **Inv:** Pergunta: “Onde é que o grou passa o Inverno?” *(A investigadora lê da folha de trabalho.)*
145. **L:** Na planície alentejana.
146. **Inv:** E de onde é que ele vem?
147. **LE:** Do Norte da Ásia.
148. **Inv:** Próxima legenda.
149. **AL:** Posso ler?
150. **Inv:** Podes lê lá.
151. **AL:** *(O aluno lê da folha de trabalho)* “Os pilritos descansam nos estuários portugueses numa viagem de 10 000Km desde a Sibéria à Mauritânia”.
152. **Inv:** Então, o que é que fazem os pilritos nos estuários portugueses?
153. **P:** Que raio de nome pilritos.
154. **Inv:** O que é que eles fazem?
155. **P:** Descansam de uma viagem de 10 000 Km desde a Sibéria à Mauritânia.
156. **Inv:** Exatamente.
157. *(Tocou a campainha.)*

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no  
2.º Ciclo do Ensino Básico

**Apêndice 10 :**

Transcrição da terceira aula

**Apêndice 10** – Transcrição da terceira aula

**Legenda:**

**Inv** - Investigadora

**Prof.** – Professora titular da turma

**A** – Aluno

**AC** – Aluna

**AF** - Aluna

**AM** - Aluna

**AL** - Aluno

**AN** – Aluno

**B** - Aluno

**C** - Aluna

**D** – Aluno

**G** – Aluno

**GA** - Aluno

**GO** - Aluno

**GU** - Aluno

**I** - Aluna

**IA**- Aluna

**L** - Aluna

**LE** - Aluna

**M**- Aluno

**MA** - Aluno

**P** - Aluno

**T**- Aluno

**TR** - Turma

1. **Inv:** Hoje são as lições números 87 e 88.
2. **AC:** Hoje é dia quê professora?
3. **Inv:** Hoje é dia 23.
4. **Inv:** A aula passada tínhamos concluído a folha de trabalho não tínhamos?
5. **TR:** (*Em coro*) Sim.
6. **Inv:** Então vamos começar por fazer uma revisão dos conceitos presentes na folha de trabalho. Essa folha fala sobre o quê quem é que se lembra?
7. **AN:** Sobre o comportamento dos animais e as adaptações morfológicas.
8. **Inv:** Sim, exatamente e esses comportamentos e essas adaptações foram influenciados porquê? O que é que influenciou essa mudança de comportamento e dessas adaptações? (*A investigadora projeta o PowerPoint intitulado “Influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais” para relembrar os conceitos.*)
9. **D:** Os fatores do meio.
10. **Inv:** Exatamente, e como é que se chamam os fatores do meio?
11. **AN:** Fatores abióticos.

12. **Inv:** Exatamente, os fatores abióticos, então os fatores abióticos são fatores característicos do meio, tais como? Quais foram os que nós vimos?
13. **LE:** A água, a luz e a temperatura.
14. **Inv:** De seguida vimos que os animais podem ter adaptações?
15. **TR:** (*Em coro*) Comportamentais
16. **Inv:** E?
17. **TR:** (*Em coro*) Morfológicas.
18. **Inv:** O que é que são as adaptações comportamentais?
19. **L:** É quando um animal se adapta.
20. **Inv:** E são mudanças a nível do quê no animal?
21. **L:** Do comportamento.
22. **Inv:** Do comportamento, exatamente. Então, as comportamentais consiste na adoção de comportamentos específicos que favorecem a sobrevivência do animal e as morfológicas é o quê?
23. **AN:** Mudanças no corpo.
24. **Inv:** Exatamente são alterações a nível corporal que favorecem a sobrevivência do animal em determinado ambiente. De seguida, vimos a influência da temperatura nos animais, que nas adaptações morfológicas nos ambientes frios quais é que nós vimos?
25. **AM:** Orelhas pequenas.
26. **Inv:** Exatamente e mais?
27. **D:** Pelo longo e terem muita gordura corporal.
28. **Inv:** Exatamente. E por contraste vimos que se nos ambientes frios os animais têm orelhas pequenas, nos ambientes quentes o que é que acontece?
29. **TR:** (*Em coro*) Têm orelhas grande.
30. **Inv:** Exatamente e?
31. **TR:** (*Em coro*) Pouca gordura corporal.
32. **Inv:** E?
33. **TR:** (*Em coro*) Pelo curto.
34. **Inv:** Exatamente, para a temperatura ainda vimos as adaptações comportamentais que nos ambientes frios vimos que eram?
35. **AC:** A hibernação.
36. **Inv:** Exatamente que por oposição nos ambientes quentes como é que se chama?
37. **TR:** (*Em coro*) Estivação.
38. **Inv:** Exatamente. Depois em relação à luz vimos que havia animais ....
39. **TR:** (*Em coro*) Diurnos e noturnos.

40. **Inv:** Sim. Os animais diurnos são quais?
41. **TR:** (*Em coro*) Que andam durante o dia.
42. **Inv:** Sim. E os noturnos são os que andam...
43. **TR:** (*Em coro*) Durante a noite.
44. **Inv:** Exatamente. Depois vimos que a luz também vai influenciar a morfológica do corpo e que alterações é que nós vimos? Quem é que se lembra?
45. **D:** A cor do pelo.
46. **Inv:** A cor do pelo exatamente e ainda o desenvolvimento dos restantes órgãos dos sentidos. Certo? Porque se eles têm uma visão reduzida vão precisar dos outros órgãos dos sentidos para se conseguirem movimentar e procurarem o alimento. Em relação à água nós vimos que as influencias que podia haver eram?
47. **AC:** A urina.
48. **Inv:** A diminuição da urina e? O revestimento quê?
49. **TR:** (*Em coro*) Impermeável.
50. **Inv:** Que faz com que?
51. **TR:** (*Em coro*) Menos perda de água.
52. **Inv:** Exatamente, faz com que tenha menor perda de água. E ainda vimos, que os animais podiam possuir reservas de gordura que podem transformar em água. Que é o caso dos?
53. **TR:** (*Em coro*) Camelos.
54. **Inv:** Exatamente, nas comportamentais vimos que apenas caçam durante a noite para evitar a transpiração e também que se deslocam para zonas com grande abundância de água. Ainda vimos o termo de migrações, que são o quê?
55. **P:** É quando um animal se desloca de um lugar para o outro à procura de melhores condições de vida.
56. **Inv:** Exatamente, são as deslocações habituais de um ser vivo em busca de lugares mais adequados para a sua sobrevivência, nomeadamente na procura de?
57. **AC:** Alimento.
58. **Inv:** Alimento e?
59. **AC:** E para se reproduzirem.
60. **Inv:** Exato. Ou seja, podem procurar temperaturas mais favoráveis, com maior abundância de alimento ou de água e condições que favorecem o seu acasalamento e a sua reprodução. Aqui temos alguns exemplos de espécies que migram. Então agora vão abrir o vosso livro na página 146 e vão responder a

esse exercício. São só duas perguntinhas por isso resolvem isso rápido. Para já não precisam de escrever as perguntas vão procurar as respostas para já oralmente e depois escrevemos no quadro em conjunto. LE lê lá a primeira pergunta.

61. **LE:** (*A aluna lê do manual*) “Indica uma adaptação morfológica e uma comportamental visível em zonas secas”.
62. **Inv:** Então, quem é que sabe? Acabámos de rever isto tudo por isso é muito fácil. Quero que me digam primeiro adaptação morfológica.
63. **AL:** Têm pouco pelo.
64. **Inv:** Toda a gente concorda?
65. **TR:** (*Em coro*) Sim.
66. **Inv:** Exatamente. E agora que uma adaptação comportamental.
67. **D:** Só saem à noite das suas tocas.
68. **Inv:** Exatamente. Vamos lá registar isto então. (*A investigadora escreve a resposta no quadro.*) E agora dois exemplos de animais, que vocês conheçam, que apresentem estas adaptações.
69. **D:** O Elefante.
70. **Inv:** O elefante e apresenta qual destas adaptações?
71. **D:** A primeira.
72. **Inv:** Exatamente. E agora um animal que vocês conheçam que tenha o corpo revestido por uma substância impermeável?
73. **AC:** O escorpião.
74. **Inv:** Exato, por exemplo. E agora um animal, que vocês conheçam que só sai à noite para se alimentar?
75. **TR:** (*Em coro*) O morcego.
76. **Inv:** Exatamente. Então vamos lá escrever. (*A investigadora escreve no quadro a resposta.*) Passem lá rápido. Quem já passou pode abrir o livro na página 152, e resolver o exercício 2. Pergunta 2.1.
77. **T:** (*O aluno lê do manual.*) “Uma adaptação morfológica de alguns animais a elevadas temperatura é... A) estivarem-se; B) Hibernarem; C) possuírem orelhas grandes; D) migrarem.”
78. **Inv:** Qual é que achas que é? Não te esqueças que é uma adaptação morfológica e se é morfológica está relacionada com o quê?
79. **T:** Possui orelhas grandes.
80. **Inv:** Exatamente, porque se é uma adaptação morfológica é porque está relacionada com o quê?
81. **T:** Com o corpo.

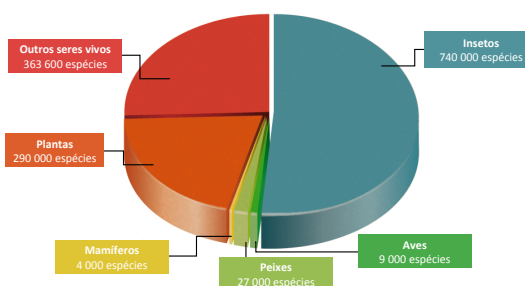
82. **Inv:** Com o corpo do animal, exatamente. Pergunta 2.2
83. **AC:** (*A aluna lê do manual*) “Alguns animais apresentam adaptações comportamentais aos ambientes secos, tais como: A) terem uma atividade noturna; B) saírem de dia para caçar; C) possuírem um revestimento impermeável; D) transformaram água em gordura.”
84. **Inv:** Queremos uma adaptação comportamental por isso está relacionada com o  
....
85. **AC:** Comportamento.
86. **Inv:** Com o comportamento dos animais, exatamente. Então qual destas achas que é ?
87. **AC:** Terem uma atividade noturna.
88. **Eu:** Então é a resposta?
89. **AC:** A.
90. **Inv:** Exatamente, pergunta 2.3.
91. **AM:** (*A aluna lê do manual*) “Num animal, o pelo curto e a fina camada de gordura são características... A) comportamentais, como resposta a temperaturas baixas; B) comportamentais, como resposta a temperaturas altas; C) morfológicas, como resposta a temperaturas altas; D) morfológicas, como resposta a temperaturas baixas.”
92. **Inv:** Primeiro está relacionado com o comportamento dos animais ou com a sua morfologia? Se é pelo curto...
93. **AM:** Com a morfologia.
94. **Inv:** Exatamente, está relacionada com o corpo. E agora, se têm pelo curto e uma fina camada de gordura...
95. **AM:** Estão expostos a temperaturas altas.
96. **Inv:** Então é a resposta?
97. **AM:** C.
98. **Inv:** Exatamente. Pergunta 2.4
99. **C:** (*A aluna lê do manual*) “As orelhas curtas nos animais permitem... A) aumentar a quantidade de pelo; B) diminuir a quantidade de pelo; C) aumentar as perdas de calor; D) diminuir as perdas de calor.” É a resposta D.
100. **Inv:** Toda a gente concorda?
101. **TR:** (*Em coro*) Sim.
102. **Inv:** Exatamente, vamos então resolver o exercício 3. Então, 3, qual da coluna B, qual é a afirmação que está correta para a migração. O que é que define migração.
103. **LE:** É a frase B.

104. **Inv:** Lê lá a frase B.
105. **LE:** (*A aluna lê do manual*) “Deslocação regular de animais para locais com melhores condições de vida.”
106. **Inv:** Exatamente. Agora para a estivação?
107. **G:** A frase A.
108. **Inv:** Toda a gente concorda? A estivação é usada pelos animais nas estações quentes ou frias?
109. **G:** Enganei-me, professora, é a B. Redução da atividade vital dos animais durante as estações quentes e secas.
110. **Inv:** Ah, exatamente. Porque é que afinal é essa?
111. **G:** Porque a estivação é nas estações quentes.
112. **Inv:** Exatamente. Então por fim a que falta é a...
113. **GA:** A. Redução da atividade vital dos animais durante as estações frias.
114. **Inv:** Certo. Posso apagar?
115. **TR:** (*Em coro*) Sim.
116. **Inv:** Então agora vamos estudar um novo capítulo. Já acabámos este por isso vamos continuar. Então para isso vou escrever uma palavra no quadro. (*A investigadora escreve a palavra biodiversidade no quadro.*)
117. **AC:** Biodiversidade.
118. **Inv:** Exato. O que é que vocês acham que significa esta palavra? Primeiro “Bio” significa o quê?
119. **TR:** (*Em coro*) Vida.
120. **Inv:** Exatamente. E diversidade significa o quê?
121. **Í:** Diverso.
122. **IA:** Muitos.
123. **Inv:** Exatamente, diverso, muitos. Então o que é que acham que significa esta palavra?
124. **C:** Vida diversa.
125. **AN:** Muita vida.
126. **Inv:** Sim, então, podemos definir biodiversidade como o quê?
127. **AL:** Vários tipos de vida.
128. **Inv:** Ou seja...
129. **GO:** Vários animais.
130. **Inv:** Então, esta palavra pretende representar o número de...
131. **TR:** (*Em coro*) Animais.
132. **Inv:** Será que são só animais?
133. **T:** De vida.

134. **Inv:** De vida, ou seja de...
135. **AL:** Seres vivos.
136. **Inv:** Exatamente. E acham que estes seres vivos, se é biodiversidade, são só de uma espécie ou de várias?
137. **TR:** (*Em coro*) De várias.
138. **Inv:** Exatamente. E é o número de seres vivos que existem onde?
139. **GU:** Na Terra.
140. **Inv:** Exatamente, no planeta Terra. Então passem lá a definição para os cadernos. (*A investigadora escreve no quadro o significado de biodiversidade - número de seres vivos de diferentes espécies existentes no planeta.*)
141. **AC:** Mas, oh professora, então e se fosse em Marte?
142. **Inv:** Se fosse?
143. **AC:** Em Marte.
144. **Inv:** Em Marte? Já não era. Vá passa lá.
145. **GO:** Professora o GU ainda nem começou a passar.
146. **Inv:** Oh GU? Então? Anda lá. Agora passas pelo colega do lado porque eu vou apagar. Vocês acham que os animais se distribuem no planeta uniformemente, ou seja, da mesma forma?
147. **TR:** (*Em coro*) Não.
148. **Inv:** Porque é que acham isso?
149. **Go:** Porque não.
150. **Inv:** Isso não é resposta. Porquê?
151. **Go:** Por causa do clima.
152. **Inv:** Por causa do clima exatamente. Os fatores que estudámos anteriormente vão influenciar a distribuição dos animais no planeta. Onde é que vocês acham que existem menos animais? Ou seja, onde existem uma menor.....
153. **AC:** Biodiversidade.
154. **Inv:** Exatamente. Onde é que vocês acham que é?
155. **AC:** Nos polos.
156. **Inv:** Nos polos sim, mas existem ainda mais um sítio.
157. **D:** Deserto.
158. **Inv:** Nos desertos exatamente. Porque é que nestes dois locais que acabámos de referir, nos polos e nos desertos, existe uma menor biodiversidade?
159. **AN:** Porque nos polos existem muito frio e alguns animais não conseguem aguentar o frio.
160. **Inv:** Exatamente e por causa disso os animais que vivem nos desertos, ou nos polos têm de estar muito bem...

161. **AC:** Adaptados.
162. **Inv:** Adaptados para viverem nesses dois sítios. Então, e onde é que vocês pensam que existe maior biodiversidade?
163. **AC:** Junto ao equador.
164. **Inv:** A AC diz que é junto ao equador. O que é que vocês acham? Vamos ver, abram o livro da página 154. Então, vejam lá. Vamos analisar esse mapa que aí temos, o que é que vocês acham? Na zona verde escuro acham que existem muitos animais ou não?
165. **TR:** (*Em coro*) Sim.
166. **Inv:** Vejam lá na legenda como é que se chamam essas zonas?
167. **AC:** Florestas tropicais.
168. **Inv:** Onde é que vocês acham que neste mapa existem mais animais?
169. **TR:** (*Em coro*) Na savana.
170. **Inv:** Exatamente. Então, digam-me uma coisa, nestes dois exemplo que eu tenho aqui como é que vamos completar os quadradinhos? (*A investigadora tem projetado um exercício do PowerPoint no quadro.*) Zona de maior concentração de biodiversidade, quais destes dois exemplos representa isso?
171. **Í:** Na região tropical.
172. **Inv:** Porquê?
173. **Í:** Porque....
174. **Inv:** Porquê? O que é que nós já dissemos? Quais foram os dois lugares que nós dissemos que existiam menor biodiversidade?
175. **I:** Nos polos.
176. **Inv:** Nos polos e?
177. **I:** Nos desertos.
178. **Inv:** Exatamente e porquê?
179. **I:** Porque.....
180. **Inv:** Os animais que vivem nesses locais precisam de quê?
181. **I:** De estarem bem adaptados.
182. **Inv:** Exatamente, precisam de estar bem adaptados às altas ou às baixas temperaturas. Então olhando aqui para este gráfico, este representa uma estimativa. (*A investigadora projeta um gráfico circular no quadro, intitulado “O que é a biodiversidade?”*) O que é que significa ser uma estimativa?

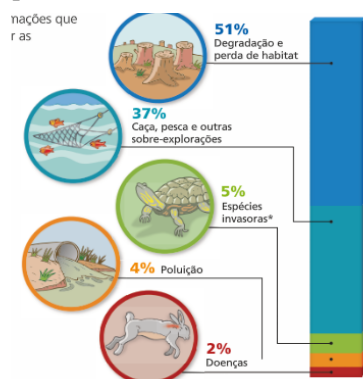
O que é a biodiversidade?



183. **AC:** Não é exato.
184. **Inv:** Exatamente, não é um número exato. Então qual é o grupo de animais que está representado nesta fatia do gráfico? (*A investigadora aponta para a “fatia de maior área.”*)
185. **TR:** (*Em coro*) Os insetos.
186. **Inv:** Porque é que dizem que são os insetos?
187. **GO:** Porque está no livro.
188. **Inv:** E o que é que significa o facto de serem os insetos?
189. **GU:** Há muitos insetos.
190. **Inv:** Qual é o grupo de animais que possui maior número de espécies na Terra?
191. **TR:** (*Em coro*) Os insetos.
192. **Inv:** E o que possui menos número de espécies na Terra?
193. **TR:** (*Em coro*) Mamíferos.
194. **Inv:** Exatamente. E o que possui um quarto?
195. **TR:** (*Em coro*) Os outros seres vivos.
196. **Inv:** Exatamente. Continuando, como nós já dissemos a biodiversidade animal varia consoante as diferentes regiões do planeta. Certo?
197. **TR:** (*Em coro*) Sim.
198. **Inv:** Porque os três fatores que estudámos anteriormente que são? Quais são os três fatores do meio que estudámos anteriormente?
199. **AN:** Os fatores abióticos.
200. **Inv:** Exatamente, que são?
201. **AM:** A luz, a água e a temperatura.
202. **Inv:** Exatamente, e esses fatores são iguais no nosso planeta todo? Por exemplo, a temperatura é igual em todos o planeta?
203. **TR:** (*Em coro*) Não.
204. **Inv:** Exato, então os animais apresentam uma grande variedade de características adaptadas às condições do meio. Nas florestas tropicais é o ambiente natural mais rico em espécies animais. Temos vários animais, desde insetos, aves, mamíferos, temos um grande recurso de animais na floresta tropical. A seguir, qual é que vocês acham que é o ambiente que também tem grande biodiversidade?
205. **AC:** Recifes de coral.
206. **Inv:** Exatamente. Os recifes. Que é um ambiente quê? Aquático ou terrestre?
207. **TR:** (*Em coro*) Aquático.

208. **Inv:** Exatamente. É um meio aquático pouco profundo, quente e bastante iluminado que se encontra nas zonas tropicais. E também tem uma grande diversidade de animais e normalmente animais com bastante cor.
209. **AL:** Professora, os corais também são seres vivos?
210. **Inv:** Sim, os corais são seres vivos. Depois temos a savana que é outro meio terrestre onde também predomina muitos animais. Mas qual é que nós vimos que era o meio que tinha mais animais? Logo maior biodiversidade?
211. **TR:** (*Em coro*) Floresta tropical.
212. **Inv:** E a seguir?
213. **TR:** (*Em coro*) Recife de coral.
214. **Inv:** Exatamente. Então, na savana predominam essencialmente animais de grandes dimensões. Como por exemplo?
215. **AC:** Elefante.
216. **IA:** Zebra.
217. **AN:** Leão.
218. **Inv:** Depois temos as florestas temperadas. Se vocês forem olhando para o mapa que têm na página 155 vão vendo onde é que se situa estes meios. A floresta temperada é um meio..., o que é que vocês acham é um meio aquático ou terrestre?
219. **TR:** (*Em coro*) Terrestre.
220. **Inv:** Terrestre exatamente. É um meio terrestre onde existe um vasto conjunto de animais bastante diversificado. Como vocês podem ver na imagem exemplos dos vários animais. E em Portugal o que é que vocês acham?
221. **G:** No norte é floresta.
222. **Inv:** Vamos ver no mapa. Na zona de Portugal existem que cores?
223. **G:** Duas.
224. **Inv:** Quais são?
225. **G:** O vermelho.
226. **Inv:** O vermelho e o?
227. **G:** Verde.
228. **Inv:** E isso significa o quê, olhando para a legenda? O vermelho?
229. **AL:** Chaparral.
230. **Inv:** Chaparral exatamente e o verde?
231. **G:** Floresta temperada caducifolia.
232. **Inv:** Exatamente. Mais há frente vocês vão estudar esse nome. Então, em Portugal vocês acham que existem ambientes ricos em biodiversidade ou não?
233. **TR:** (*Em coro*) Sim.

234. **AC:** Não.
235. **L:** Mais ao menos.
236. **Inv:** Então já que a maioria diz que sim, quem é que me consegue dar exemplos dessa biodiversidade em Portugal?
237. **AN:** Em Sines.
238. **Inv:** O que é que há em Sines?
239. **AN:** Os golfinhos.
240. **Inv:** É um bocadinho mais em baixo em Setúbal, no..... há um nome onde andam os golfinhos o.... es....?
241. **GO:** Estuário.
242. **Inv:** Estuário, exatamente. As zonas estuárias são um exemplo onde existe bastante biodiversidade. Outros exemplo de zonas com biodiversidade em Portugal?
243. **D:** O oceanário.
244. **Inv:** O oceanário, sim, mas o oceanário é um meio ambiente natural?
245. **D:** Não.
246. **Inv:** Pois não.
247. **GA:** No Gerês.
248. **Inv:** Exatamente, no Gerês o que é que predomina?
249. **GA:** A floresta.
250. **Inv:** Exatamente, e como é que se chama a floresta?
251. **GA:** Temperada caducifolia.
252. **Inv:** Exatamente. Então e agora vocês acham que a biodiversidade na Terra está ameaçada?
253. **TR:** (*Em coro*) Sim.
254. **Inv:** Então, e que atividades é que vocês acham que o homem pratica que vai ameaçar essa biodiversidade?
255. **TR:** (*Em coro*) Caça.
256. **Í:** Pesca.
257. **Inv:** Caça, pesa, mais? Vamos ver aqui este gráfico. (*A investigadora projeta o gráfico intitulado “Quais são as principais ameaças à biodiversidade animal?”*) Por exemplo, aqui, neste gráfico quais são as ameaças à biodiversidade, dedos no ar?
258. **T:** Degradação e perda de habitat.
259. **Inv:** Outra?



260. **M:** Caça, pesca e outras sobre-explorações.
261. **Inv:** Outra?
262. **L:** Espécies invasoras.
263. **Inv:** Outra?
264. **IA:** Doenças.
265. **Inv:** E ainda falta uma que ainda não dissemos?
266. **A:** Sim, poluição.
267. **Inv:** A poluição, pode ser poluição quê?
268. **D:** Da água.
269. **Inv:** Sim, da água e mais? Existe só poluição da água?
270. **L:** Do solo.
271. **Inv:** Do solo, sim e mais?
272. **IA:** Do ar.
273. **Inv:** Exatamente, todas estas poluições vão influenciar e vão ser uma ameaça para os .....?
274. **TR:** (*Em coro*) Seres vivos.
275. **Inv:** Exatamente, então vamos registar. O que é que significa perda da biodiversidade, GU? (*A investigadora vai escrevendo no quadro.*)
276. (*O aluno não responde.*)
277. **Inv:** Já vimos o que era a biodiversidade, então o que é que achas que é perda da biodiversidade?
278. **GU:** Perda de seres vivos.
279. **Inv:** Exatamente, corresponde a uma diminuição da variedade de seres vivos. Então, para registar que causas é que nós vimos? (*A investigadora vai escrevendo no quadro à medida que os/as alunos/as vão respondendo.*)
280. **C:** Poluição.
281. **Inv:** Exatamente. Mais causas?
282. **Í:** Professora, o comercio ilegal de espécies também pode ser?
283. **Inv:** Exatamente, também é. Então, a caça ilegal
284. **A:** Espécies invasora.
285. **Inv:** Exato, introdução de espécies invasora.
286. **L:** Doenças.
287. **Inv:** Sim. Mais?
288. **IA:** Destruição e fragmentação de habitats.
289. **Inv:** Exatamente. Esta destruição e fragmentação de habitats pode ser por exemplo o quê?
290. **AC:** Obras.

291. **C:** Construção de casas.
292. **Inv:** Exatamente.
293. **AC:** Professora, o Lagostim vermelho é espécie invasora?
294. **Inv:** Já vamos ver. Passem rápido.
295. **L:** (*A aluna lê o que está escrito no quadro e não entende*) Professora, qual é aquela palavra a seguir a destruição?
296. **Inv:** Destruição e fragmentação de habitats. Já passaram? Vou apagar.
297. **G:** Ainda não passei.
298. **LE:** Eu também não.
299. **B:** Eu também não.
300. **Inv:** Então eu vou repetir em voz alta e vocês escrevem. Causa: Poluição do solo, água e ar; caça ilegal; introdução de espécies invasoras; (quem não passou tem de estar atento agora); doenças; destruição e fragmentação de habitats; e, pesca excessiva. Já está? Já toda a gente tem?
301. **TR:** (*Em coro*) Sim.
302. **Inv:** Então, se isto são as causas para se perder a biodiversidade, que medidas podemos tomar para que isso não aconteça, ou seja, para que haja uma promoção da biodiversidade? Uma medida para promover a biodiversidade? Nós vimos as causas que fazem com que haja a perda da biodiversidade, então agora quero uma medida para contrariar isso? (*A investigadora vai escrevendo medidas para promover a biodiversidade à medida que os/as alunos/as vão dizendo.*)
303. **G:** Não caçar onde não é permitido.
304. **Inv:** Sim, ou seja proibição...
305. **AC:** Da caça e da pesca de espécies em perigo.
306. **Inv:** Mais?
307. **C:** Proibição da venda ilegal das espécies de animais.
308. **Inv:** Sim. Mais?
309. **P:** Não matar os animais.
310. **Inv:** Sim. Outra?
311. **AC:** Criação e preservação de áreas protegidas.
312. **Inv:** Sim. E porque é que a criação destas áreas protegidas é importante? Quem é que sabe?
313. **C:** Para preservar o meio.
314. **Inv:** Exatamente, para a manutenção de habitats que criem condições favoráveis que sejam favoráveis para a sobrevivência das espécies. Outra?
315. **P:** Realização de campanhas de sensibilização ambiental.

316. **Inv:** Ainda podem existir muitas outras medidas, por exemplo, dissemos que uma das causas era introdução de espécies quê?
317. **TR:** (*Em coro*) Invasoras.
318. **Inv:** Então, pode haver um controlo de...
319. **TR:** (*Em coro*) Espécies invasoras.
320. **Inv:** Exatamente. E pode haver muitas outras medidas, isto são só exemplos.
321. **AL:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Professora, qual é a primeira?
322. **Inv:** Aqui? Proibição da caça e da pesca de espécies em perigo. Ainda vais aí? Anda lá, rápido.
323. **G:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Professora, o que é que está a dizer a seguir a criação?
324. **Inv:** Criação e preservação de áreas protegidas.
325. **M:** (*O aluno lê o que está escrito no quadro e não entende*) Professora, o que está a dizer a seguir a realização?
326. **Inv:** Realização de campanhas de sensibilização ambiental.
327. **Inv:** Já passou toda a gente? Então vamos continuar. Porque é que vocês acham que a biodiversidade é tão importante para nós? Pensem lá. (*A investigadora vai escrevendo razões da biodiversidade ser importante à medida que os/as alunos/as vão dizendo*).
328. **I:** Porque se não houvesse biodiversidade não havia animais.
329. **Inv:** Sim, logo por exemplo não havia o quê? Uma coisa que nós precisamos?
330. **AC:** Comer.
331. **Inv:** Ou seja, não haveria alimentos. Ou seja, a biodiversidade é fonte de matéria-prima, e dentro desta matéria-prima pode estar os alimentos e pode estar mais o quê?
332. **D:** A seda.
333. **Inv:** A seda, que faz parte do?
334. **AC:** Bicho-da-seda.
335. **Inv:** E nós usamos a seda para?
336. **AC:** Vestuário.
337. **Inv:** Exatamente e ainda?
338. **AN:** Medicamentos.
339. **Inv:** Exatamente. Outro factor para que a biodiversidade seja importante? Além do que nós já vimos fornece por exemplo o quê? AN o que é que achas que significa a frase que eu escrevi? (*A frase que a investigadora escreveu é a biodiversidade fornece suporte à vida.*)

340. **AN:** Fornece suporte à vida.
341. **Inv:** Sim, e o que é que significa isso?
342. **AC:** Que ajuda a vida.
343. **Inv:** Que ajuda a vida, ou seja?
344. *(Nenhum aluno/a responde.)*
345. **Inv:** Vocês no início do ano estudaram o quê? Uma coisa bastante importante, que é o suporte da vida.
346. **AC:** Os animais.
347. **Inv:** Logo no início. O solo é importante para nós ou não?
348. **AC:** Sim, porque senão caíamos num buraco.
349. **P:** Lógico que é.
350. **Inv:** E de que maneira é que a biodiversidade tem alguma coisa relacionada com os solos?
351. **P:** Se não houvesse a biodiversidade não existia o solo.
352. **Inv:** Por exemplo, o que é que acontece nos solos, a matéria... Nós vimos que haviam dois tipos de matéria, a matéria...
353. **P:** Orgânica, inorgânica e mineral.
354. **Inv:** Matéria orgânica, inorgânica e mineral exatamente. Então, é através de quê?
355. **P:** Da matéria orgânica
356. **Inv:** A formação da matéria orgânica em inorgânica.
357. **GO:** *(O aluno lê o que está no quadro e não entende)* Professora, o que é que está escrito a seguir a vestuário?
358. **Inv:** Vestuário e medicamentos. Posso apagar? P o que é que ias dizer mais?
359. **P:** Que desempenha um papel importante no equilíbrio dos ecossistemas.
360. **Inv:** Exatamente.
361. **P:** Através da polinização e da transformação da matéria orgânica em inorgânica.
362. **Inv:** Exatamente, foi essa última parte que estivemos a ver. Mas também colocar que regula os ambientes naturais. Por exemplo, se estivéssemos numa terra poluída acham que ia existir muita ou pouca biodiversidade?
363. **TR** *(Em coro)* Pouca.
364. **Inv:** E isso fazia com que existissem muitos ou poucos alimentos?
365. **TR:** *(Em coro)* Poucos.
366. **Inv:** Então e isso fazia com que houvesse um custo dos bens ia ser muito elevado ou pouco elevado?
367. **TR:** *(Em coro)* Muito.

368. **Inv:** Muito elevado exatamente, o que é que ia fazer com que houvesse ao ser humano? Se os bens vão ficar muito caros o que é que acontecia?
369. **AC:** Não conseguia comprar.
370. **Inv:** Exato, as pessoas não conseguiam comprar e então iria haver...
371. **B:** Fome.
372. **Inv:** Exatamente, fome, desemprego, guerra..
373. **M:** Professora, é pulinização ou polinização?
374. **Inv:** É polinização, com o.
375. **Inv:** Então e se a Terra for saudável à grande ou pouca biodiversidade?
376. **TR:** (*Em coro*) Grande.
377. **Inv:** Exatamente e vai haver uma grande ou pouca variedade de alimentos?
378. **TR:** (*Em coro*) Grande.
379. **Inv:** Exatamente. Já posso apagar o que está no quadro?
380. **MA:** Não.
381. **M:** Não.
382. **AL:** Não.
383. **Inv:** Então vá rápido.
384. **AC:** Professora, tenho uma dúvida.
385. **Inv:** Diz.
386. **AC:** Se as cobras podem ser venenosas como é que conseguem....
387. **Inv:** Fala alto porque ninguém está a ouvir a tua dúvida.
388. **AC:** Se as cobras podem ser venenosas como é que conseguem fazer os medicamentos?
389. **Inv:** Quem é que sabe responder?
390. (*Nenhum aluno/a responde.*)
391. **Inv:** É extraído o veneno da cobra mas depois o veneno da cobra vai sofrer algumas alterações para que possa a vir a servir de medicamento. Ou seja, não vamos tomar um medicamento que nos vai fazer mal, certo? Não vamos morrer por causa da cobra ter veneno e ser prejudicial para nós. Certo?
392. **TR:** (*Em coro*) Sim.
393. **GU:** Vamos agora fazer a experiência?
394. **Inv:** Sim.
395. **TR:** (*Em coro*) Boa.
396. **Inv:** Têm de me ouvir e estarem caladinhos senão já não fazemos a experiência. Primeiro quero que me digam como poderíamos ver em sala de aula a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais?

397. **AL:** Trazer animais para aqui.
398. **MA:** Eu não sei.
399. **Inv:** E acham que pode ser um animal qualquer?
400. **AC:** Não, tem de ser pequeno senão não o conseguimos trazer.
401. **P:** Minhocas, está no livro.
402. **Inv:** Vamos fazer assim, enquanto eu vou buscar as coisas vocês vão ler a folha de trabalho que têm e vão responder às duas perguntas do “penso que”. Toda a gente ouviu o que tem de fazer?
403. **AN:** Eu não ouvi.
404. **Inv:** Pois, estás na conversa. Enquanto eu vou buscar as coisas para fazermos a experiência vocês vão responder às duas perguntas do “penso que”... Atenção que as folhas de trabalho não são iguais para todos, porquê? Quantos fatores abióticos nós falamos?
405. **TR:** (*Em coro*) Três.
406. **Inv:** Três, quais são?
407. **TR:** (*Em coro*) Água, temperatura e luz.
408. **Inv:** Exatamente e então nós vamos ver a influência desses três fatores abióticos no comportamento das minhocas, ou seja, há gente que tem o fator da luz, outros da temperatura e outros da água, ok? E enquanto eu vou preparar as coisas vocês vão responder às duas perguntas do “penso que”, só a isso. Quando chegarem ao material que vais usar param. Então vá.
409. **P:** Oh professora, na minha folha está qual a influência da temperatura nas minhocas? e no do T está qual influência da luz nas minhocas?
410. **Inv:** Eu já respondi a isso, tu ouviste o que eu disse? Não, porque estás na conversa com o T. Eu já disse assim: nós estudamos quantos fatores abióticos?
411. **P:** Três.
412. **Inv:** Então há gente que têm a luz, outros a temperatura e outros a água. Nós vamos fazer as experiências para esses três. Agora respondam às perguntas que eu pedi.
413. **GO:** Já fiz.
414. **AC:** Eu também.
415. **L:** Eu também.
416. **Í:** Eu também.
417. (*Os/as alunos/as que responderam que já tinham acabado foram com a investigadora preparar as experiências*)
418. **GO:** Professora enquanto está a fazer isso posso ir à casa-de-banho?
419. **Inv:** Podes, mas rápido.

420. **GO:** Está bem professora, mas não comece sem eu vir.
421. **P:** Já fiz.
422. **Inv:** Já toda a gente respondeu?
423. **TR:** (*Em coro*) Sim.
424. **Inv:** MA já respondeste?
425. **MA:** Sim.
426. **AC:** Professora vamos usar uma pinça não vamos?
427. **Inv:** Têm de estar calados, senão não fazemos nada. Será que posso falar? Pronto assim não vamos fazer, vou arrumar tudo.
428. **TR:** (*Em coro*) Não.
429. **Inv:** Então, vá. Nesta experiência aqui, vocês acham que vai ser a experiência de que fator abiótico?
430. **TR:** (*Em coro*) Da luz.
431. **Inv:** E esta que tem papel que de um lado está molhado e do outro não está molhado qual vai ser o fator abiótico?
432. (*Os/as alunos/as estão todos na conversa.*)
433. **Inv:** Ninguém está a ouvir nada e estão a fazer muito barulho assim não. Vou voltar a repetir. Daquele lado já toda a gente percebeu que é a experiência do fator abiótico da luz. Esta tem metade do papel molhado e a outra metade não molhada vais ser de quê? Que fator abiótico?
434. **TR:** (*Em coro*) Água.
435. **Inv:** Exatamente. Atenção vocês estão a voltar a fazer barulho assim não pode ser.
436. **AC:** Hee (*A aluna vê as minhocas.*)
437. **AN:** Hee o quê? São só minhocas
438. **Inv:** Oçam metemos as duas minhocas aqui e duas minhocas ali daquele lado e vamos ver o que é que vai acontecer. Esta fila com calma pode vir cá. Venham cá aqui a este lado primeiro. Nesta experiência para onde é que as minhocas estão a ir?
439. **LE:** Escuro.
440. **Inv:** Vão lá sentar que já vêm ver estas vamos dar-lhes um bocadinho mais de tempo. Agora vem aquela fila, porque esta está a fazer muito barulho. Estas minhocas estão a ir para onde? E estas? Estão a mover-se em que direção?
441. **AN:** Esta para o escuro.
442. **Inv:** E aquela ali daquele lado?
443. **C:** Molhado.
444. **Inv:** Era preciso um bocadinho de mais tempo para verem isso concretamente.

445. **AN:** Oh professora mas dá para ver que elas se estão a começar a andar para esses sítios.
446. **Inv:** Podem sentar-se. Próxima fila, pode ser esta. Apesar de ser preciso um bocadinho de mais tempo para vermos mais concretamente para onde é que estas minhocas se estão a deslocar? Sabendo que esta parte está seca e esta húmida e não esquecendo que eu meti todas aqui na parte seca.
447. **B:** Elas estão a ir para o molhado.
448. **Inv:** E aqui deste lado? Sabendo que eu meti todas as minhocas aqui.
449. **I:** Estão a ir para o escuro.
450. **Inv:** Muito bem, agora podem sentar e vir a fila que falta. Aqui eu meti todas as minhocas na parte seca, olhando para elas para onde é que vocês acham que elas estão a ir?
451. **GU:** Molhado.
452. **Inv:** Porquê?
453. **GO:** Porque estão a andar para o molhado.
454. **Inv:** Ou seja, as minhocas preferem ambientes quês?
455. **P:** Molhados. Oh professora, mas esta está parada não anda.
456. **Inv:** Pois não essa ainda não se deslocou. Nesta experiência o que é que vocês acham? Sabendo que o papel está todo molhado para onde é que acham que elas se estão a movimentar?
457. **L:** Para a parte escura.
458. **Inv:** Exatamente e porque é que vocês acham que isso acontece?
459. **GO:** Porque elas gostam das zonas escuras.
460. **Inv:** Podem sentar. E agora vamos lá acalmar e oiçam-me. Qual foi a experiência que não fizemos? Qual o factor abiótico?
461. **LA:** Da temperatura.
462. **Inv:** Exatamente, da temperatura. Vocês acham que as minhocas vão preferir o quê? Se eu metesse por exemplo uma botija de água quente debaixo do tabuleiro e uma botija de água fria debaixo do mesmo tabuleiro para onde é que vocês acham que as minhocas iam?
463. (Alguns alunos/as dizem quente outros dizem frio.)
464. **Inv:** Então? Para a quente ou para a fria? Pensem lá. Ok então vamos pensar, as minhocas vivem aonde?
465. **C:** Sítios húmidos.
466. **Inv:** Se são ambientes húmidos, são ambientes quentes ou frios?
467. **TR:** (*Em coro*) Frios.
468. **P:** Frios, mas também não muito frios.

469. **Inv:** Então as minhocas iriam deslocar-se para onde?
470. **TR:** (*Em coro*) Frio.
471. **Inv:** Agora esta folha de trabalho é muito fácil de vocês a responderem e vão fazê-la em casa. Eu vou só explicar, na folha à frente diz assim que materiais vamos usar?, vocês vão escrever os materiais que usamos ali e quem tem o fator da temperatura vai escrever o quê?
472. **C:** Tabuleiro, botija de água quente e fria.
473. **Inv:** Exatamente e as minhocas. A seguir é qual é o procedimento que vocês acham que vão fazer. Por exemplo no factor abiótico da luz qual foi a primeira coisa que fizemos?
474. **AC:** Arranjar uma caixa de sapatos.
475. **Inv:** Exatamente, e o que é que eu fiz à tampa dessa caixa.
476. **TR:** (*Em coro*) Cortou.
477. **Inv:** Exatamente, então a primeira coisa a fazer é?
478. **TR:** (*Em coro*) Cortar a tampa.
479. **Inv:** Exatamente. A seguir na folha de trabalho diz “realiza a atividade” e nós já a realizamos aqui. Depois “o que vi...” é para escreverem ou fazerem um desenho, como quiserem, daquilo que viram. Por exemplo quem tem a temperatura o que é que ia fazer?
480. **AC:** Ia desenhar o tabuleiro com duas botijas de água.
481. **Inv:** E a minhoca em que lado?
482. **AC:** Fria.
483. **Inv:** A seguir é para vocês dizerem se aquilo que observaram está de acordo com aquilo que vocês escreveram no início, ok? E depois é responder à questão-problema. Por exemplo para a temperatura a questão problema é “qual a influência da temperatura no comportamento das minhocas?”, qual será a resposta? A temperatura tem ou não tem influencia?
484. **TR:** (*Em coro*) Sim.
485. **Inv:** Então as minhocas preferem o quê?
486. **AC:** Temperaturas menos quentes.
487. **Inv:** Exatamente, é isso que têm de escrever, ok? Toda a gente percebeu?
488. **TR:** (*Em coro*) Sim.
489. **AC:** Professora, isto é para fazer em casa?
490. **Inv:** Sim.
491. **Inv:** Então vamos escrever o sumário. Estão a fazer muito barulho o que é que se passa? A professora agora vai distribuir os testes e a correção dos teste. Mas

escrevam o sumário. Estão a fazer muito barulho. Então ajudem-me no sumário, o que é que fizemos hoje?

492. **AC:** Biodiversidade.
493. **Inv:** Conceito da biodiversidade sim.
494. **P:** E a importância.
495. **Inv:** Sim, vimos a importância da biodiversidade animal mais?
496. **AC:** Realização de uma experiência.
497. **Inv:** Sim, isso foi agora no fim. O que é que vimos mais? Vimos as causas de quê?
498. **D:** Da destruição da Biodiversidade.
499. **Inv:** Da perda da Biodiversidade. E realizamos exercícios e a experiência e houve a entrega da ficha de avaliação. Ninguém sai sem passar o sumário todo.
500. **AC:** Oh professora, mais um bocado e passava um testamento.
501. **Inv:** É verdade, é sinal que hoje fizemos muita coisa.
502. (*Tocou a campainha.*)

**Apêndice 11 :**

Exemplos de produções escritas dos/as alunos/as – Guião prático da atividade

--	--	--

Nome: ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ Turma: ~~D~~ Nº: 9 Data: 23/9/2017

**Questão-problema:** Qual é a influência da temperatura no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1ºciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A temperatura é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais em ambientes quentes ou ambientes frios. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

Penso que ...

- Achas que a temperatura influencia o comportamento das minhocas?



Sim	Não	Porquê?
X	X	C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.

Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.

- A- As minhocas preferem ambientes frios.
- B- As minhocas preferem ambientes quentes.
- C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

Papel de algodão, água, minhocas, termómetro

	<b>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO</b> Ciências Naturais 5ºano Ano letivo 2016/2017	
---	--	---

Nome: [Handwritten Name] Turma: [Handwritten Class] Nº: 10 Data: 07 - 05 - 2017

**Questão-problema:** Qual é a influência da água no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1ºciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A água é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais na abundancia ou falta de água. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

**Penso que ...**

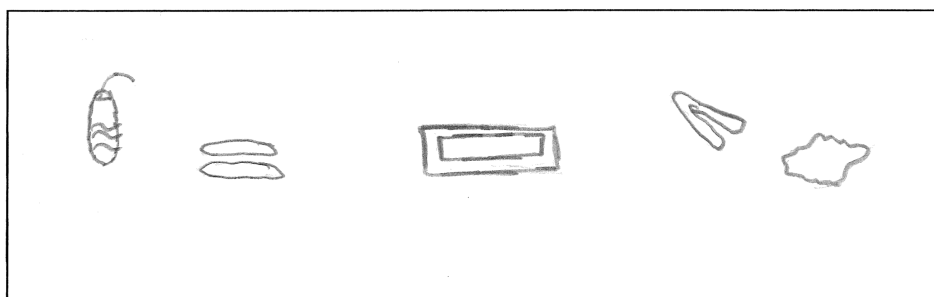
**- Achas que a água influencia o comportamento das minhocas?**

Sim	Não	Porquê?
	X	O-A água não tem influência no comportamento das minhocas

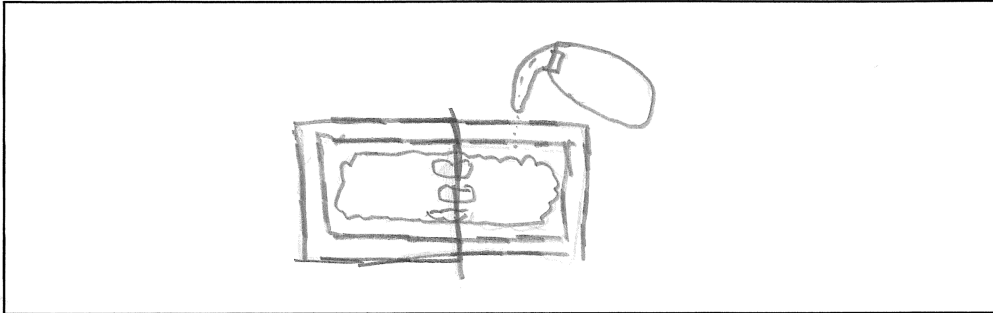
**Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.**

- A- As minhocas preferem locais húmidos.
- B- As minhocas preferem locais secos.
- C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

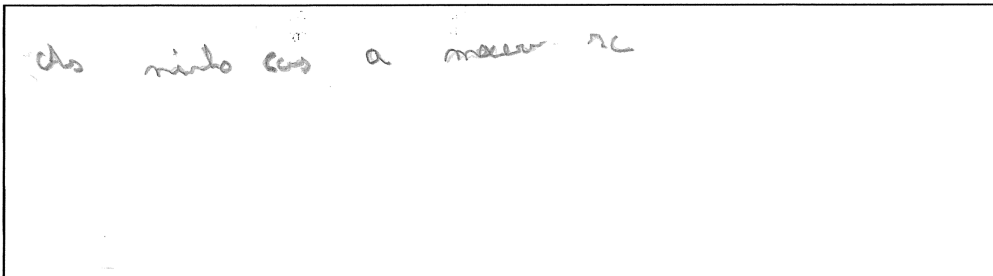


**Tens o material, como vais fazer...** (Tenta descrever os passos que vais seguir)

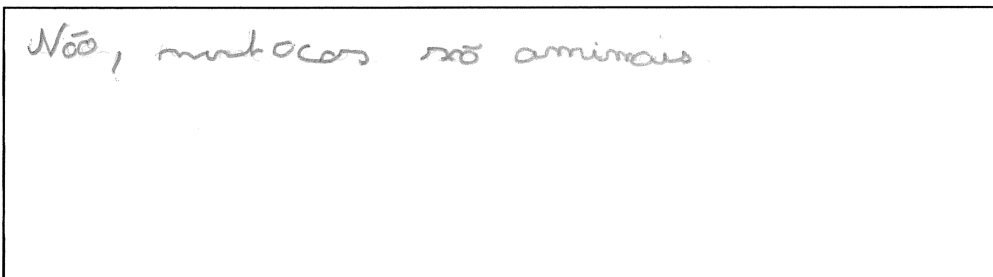


**Realiza a atividade** (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)

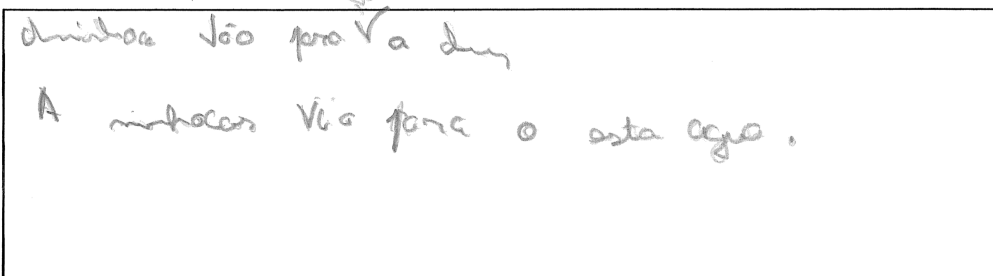
**O que vi...** (registra as tuas observações)





**Confronta a tua observação com a tua previsão** (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)



**Posso concluir que...** (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)



	<p><b>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO</b> Ciências Naturais 5ºano <i>Ano letivo 2016/2017</i></p>	
---	--	---



**Conclusão**

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.

- A- O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).
- B- No tabuleiro observei que (todas/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (úmido/seco).
- C- Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influência/não influência) o comportamento das minhocas.

- **Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiências?**

A- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

	<b>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO</b> Ciências Naturais 5ºano Ano letivo 2016/2017	
---	--	---

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Questão-problema:** Qual é a influência da luz no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1ºciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A luz é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais na presença ou ausência de luz. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

**Penso que ...**

- Achas que a luz influencia o comportamento das minhocas?

Sim	Não	Porquê?
x		Encontramos a minhoca em zonas pouco iluminadas.

**Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.**

- A- As minhocas preferem locais escuros
- B- As minhocas preferem locais bem iluminados.
- C- A luz não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

<p>Uma caixa com a tampa aberta ao meio. Uma condieira Minhocas Papel molhado</p>
---

**Tens o material, com o que vais fazer...** (Tenta descrever os passos que vais seguir)

Colocar a tampa da caixa  
apertar o condutor  
meter os foles molhados  
e meter os minhocas

**Realiza a atividade** (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)

**O que vi...** (registas as tuas observações)



Eu vi que as minhocas andavam para o lado sem vontade.

**Confronta a tua observação com a tua previsão** (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)

Sim

**Posso concluir que...** (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)

Que a luz influencia o comportamento das minhocas.

 <p>Agrupamento de Escolas Oeste Coimbra</p>	<p>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO Ciências Naturais 5ºano Ano letivo 2016/2017</p>	
---	--	---

### Conclusão

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.



- A- O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).
- B- No tabuleiro observei que (todas as/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (à luz/às escuras).
- C- Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influência/não influência) o comportamento das minhocas.

- Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiência?

*Porque as minhocas vivem em locais pouco escuros (debaixo da terra).*

---

---

	<p>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO Ciências Naturais 5ºano Ano letivo 2016/2017</p>	
---	--	---

Nome: Carolina Jacó Turma: 5F Nº: 7 Data: 23-05-17

*Caso*  
**Questão-problema:** Qual é a influência da temperatura no comportamento das minhocas?

**Introdução:** Em Estudo do Meio, no 1ºciclo, aprendeste a identificar alguns fatores do meio que condicionam a vida dos animais. A temperatura é um desses fatores, e podes, através de uma atividade prática, observar como se comportam os animais em ambientes quentes ou ambientes frios. Este tipo de atividade facilita a tua aprendizagem, pois ajuda-te a observar e a compreender melhor o mundo que te rodeia.

Planifica e executa o teu próprio protocolo, elaborando uma lista de materiais e um conjunto de procedimentos que te permitam responder à questão-problema.

Penso que ...

- Achas que a temperatura influencia o comportamento das minhocas?

Sim	Não	Porquê?
X	X	Porque <i>sim</i> elas precisam de <i>humidade</i>

Assinala com um X a afirmação que corresponde à tua previsão da questão-problema.

- A- As minhocas preferem ambientes frios
- B- As minhocas preferem ambientes quentes.
- C- A água não tem influência no comportamento das minhocas.

**Material que vais usar...** (escolhe de entre o material que a professora te apresenta aquele que necessitas)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- minhocas</li> <li>- água quente</li> <li>- água fria</li> <li>- fita</li> <li>- taboleiro</li> </ul>	<p>- 2 sacos térmicos</p>
---	---------------------------

Tens o material, com o ~~que~~ vais fazer... (Tenta descrever os passos que vais seguir)

Coloca por baixo um saco térmico com água fria e um  
com água quente  
Meter as minhocas nos dois de lado a lado

Realiza a atividade (sempre que tiveres alguma dúvida pede ajuda ao professor)



O que vi.... (registas as tuas observações)

Confronta a tua observação com a tua previsão (vê se a tua previsão está de acordo com o que observaste)

Sim

Posso concluir que... (volta a responder à questão-problema colocada no início da atividade)

A temperatura influencia as minhocas.

 <p>Este Coimbra Agrupamento de Escolas</p>	<p>ESCOLA E. B. 2, 3 INÊS DE CASTRO Ciências Naturais 5ºano Ano letivo 2016/2017</p>	
--	--	---

### Conclusão

De acordo com os procedimentos e a observação que efetuaste, rodeia, escolhendo o termo correto, nas seguintes frases sobre o comportamento das minhocas relativamente ao fator abiótico em estudo.

- A- O fator abiótico em estudo foi a (água/luz/temperatura) e todos os outros fatores (variaram/foram mantidos constantes).
- B- No tabuleiro observei que (todas/algumas) minhocas (se deslocaram/não se deslocaram) para o lado do tabuleiro (mais quente/ mais frio).
- C- Os resultados obtidos permitiram concluir que a (temperatura/água/luz) (influência/não influência) o comportamento das minhocas.

- Que relação haverá entre o habitat das minhocas e os resultados desta experiências?

As minhocas gostam de temperaturas menos frias, por isso vivem aí.

**Apêndice 12 :**

Entrevista

## **Apêndice 12** – Entrevista

### **Legenda:**

**Inv** - Investigadora

**Prof. de CN da ESEC** – Professora de Ciências da ESEC

**Prof. de MAT da ESEC** – Professora de Matemática da ESEC

1. **Prof. de MAT da ESEC:** Se tivesse de repetir este mesmo estudo o que é que mudava?
2. **Inv:** Essencialmente mudava as tarefas, principalmente as tarefas de matemática. Que deviam ter tido em conta o tipo de tarefa para o currículo, ou seja, algumas tarefas estavam mal construídas e não tive atenção a isso e outras tarefas além de estarem mal construídas não faziam parte do currículo do 5.º ano.
3. **Prof. de CN da ESEC:** Por exemplo?
4. **Inv:** Por exemplo o gráfico circular, não faz parte do currículo do 5.º ano e uma das tarefas que eu apresentei implicava a interpretação de um gráfico circular.
5. **Prof. de MAT da ESEC:** E porque é que escolheu essa tarefa?
6. **Inv:** Porque essas tarefas estavam no manual e na altura, nem me apercebi disso. É aquela coisa de seguir o manual e não pensar nem refletir naquilo que lá está escrito, o que se revelou que era bastante importante olhar com outros olhos.
7. **Prof. de MAT da ESEC:** Só isso?
8. **Prof. de CN da ESEC:** O que é que mudava mais?
9. **Inv.:** Se tivesse tido mais tempo, mudava essencialmente..., trocava a ordem pelo que dei as tarefas. A última coisa que trabalhei foi a realização da experiência e isso era por onde eu teria começado. A partir da experiência os/as alunos/as observavam e eles é que iam concluir que a temperatura, a água e a luz iriam influenciar as minhocas e eles é que iriam pensar será que isso só acontece para as minhocas, ou para os outros animais também., e depois é que começava a resolução da folha de trabalho.

10. **Prof. de CN da ESEC:** E como é que fazia essa atividade com eles? Mostrava-lhes já a atividade pronta?
11. **Inv:** Não, essa atividade inicialmente dividia-os em três grupos, uma vez que estudamos três fatores abióticos. E eles próprios é que preparavam, eu podia colocar-lhes diverso material à disposição deles e eles é que tinham de chegar à conclusão que material é que precisavam para trabalhar esse fator. Depois, eles é que construíam como achassem melhor, onde ter as minhocas e como construir a experiência e depois tinham de partilhar os resultados que tivessem observado com a restante turma, uma vez que eram três grupos e cada um tinha um factor abiótico.
12. **Prof. de CN da ESEC:** E eles faziam isso sozinhos? Ou precisavam de mais alguma coisa? Deixava-os completamente livres?
13. **Inv:** O ideal era deixá-los sozinhos, mas como eles também não estão habituados a trabalhar assim, teria que intervir ajudando-os em alguns aspetos.
14. **Prof. de MAT da ESEC:** Considera que a educação entre a Matemática e as Ciências foi uma mais valia, ou não?
15. **Inv:** Sim, acho que foi completamente uma mais valia porque as Ciências e a Matemática têm aspetos que se ligam. E por exemplo a Matemática, os/as alunos/as têm muitas dificuldades e por vezes existem conceitos um pouca mais abstratos e com as Ciências eles conseguem ver melhor esses conceitos, conseguem compreendê-los melhor.
16. **Prof. de CN da ESEC:** Só por isso?
17. **Inv:** E também porque vou ser professora de Matemática e de Ciências, sendo as duas áreas fundamentais deste mestrado e também é uma maneira de conciliar as duas coisas, até porque posso ser professora das duas áreas ao mesmo tempo, e assim é muito mais fácil de articular os conhecimentos dos/as alunos/as.
18. **Prof. de MAT da ESEC:** Quais foram as dificuldades sentidas no questionamento?
19. **Inv:** Acho que a maior dificuldade é não sermos nós a darmos a resposta ao/à aluno/a e fazermos perguntas, ou melhor, acertar nas perguntas certas para que eles lá consigam chegar ao pretendido. Maior dificuldade é fazer aquelas perguntas, fazer aqueles “clicks” certos de maneira a que os/as estudantes consigam chegar ao que pretendemos. Mas acho que se trabalharmos sempre com este método de fazer sempre perguntas, eles também ficam com mais curiosidade e motivados e também eles próprios se sentem mais à vontade para fazerem as suas próprias perguntas.

20. **Prof. de MAT da ESEC:** Se por exemplo, resolvêssemos ir ter consigo para o ano e lhe perguntarmos que pesquisa futura gostaria de fazer que integrasse a Matemática e as Ciências, é capaz de antever esse trabalho?
21. **Prof. de CN da ESEC:** Se a Mafalda tivesse, depois do que estudou e daquilo que sentiu como lacuna e como dificuldade...
22. **Inv:** Sim, porque eu acho que estava preparada para começar isto era agora, não era no início, agora com tudo o que aprendi, é que me sentia preparada para começar a desenvolver um estudo e não na altura em que comecei.
23. **Prof. de CN da ESEC:** Então, o que é que é preciso fazer para que isso aconteça?
24. **Prof. de MAT da ESEC:** Ou que investigação é que iria escolher para poder agora, já com outros olhares e com outra experiência, desenvolver? Numa investigação vai procurar resolver algum problema que leu na literatura e que está por resolver. Que problema lido na literatura e sendo a continuação do trabalho que fez escolhia?
25. **Inv.:** Tem que se pensar, não sei. Eu acho que, se calhar fazia na Matemática, ou seja, aqui centrei-me mais nas Ciências, então se calhar numa futura centrava-me mais na Matemática, recorrendo sempre a exemplos ou a recursos das Ciências. Acho que no trabalho que desenvolvi os gráficos foi um aspeto importante a desenvolver e que os/as alunos/as têm muitas dificuldades em interpretar e até em construir, então, recorrendo sempre a exemplo de Ciências, que até é mais fácil para eles compreenderem, não sendo uma coisa abstrata, de que maneira se pode fomentar a interpretação de gráficos. Talvez, não sei.

**Apêndice 13 :**

Tarefa “Como construir um campo de futebol?”  
(Tarefa baseada no artigo de Wickstrom, Nelson & Chumbley,2015)

### **Apêndice 13** – Tarefa “Como construir um campo de futebol?”

**Ano:** 2.ºano

**Domínio:** Geometria e medida (GM)

**Conteúdos:** Medidas de área em unidades não convencionais

**Objetivos:** Fomentar a interação e cooperação entre os alunos;

Fazer conjecturas;

Facilitar e melhorar a visualização espacial;

Desenvolver concepções de área e espaço;

Explorar o conceito de área;

Medir áreas em unidades não convencionais;

**Material utilizado:** Folha de papel;

Pauzinhos de gelado;

Cartolinas;

Cola;

Quadrados brancos em papel;

Problema “Como construir um campo de futebol?”;

Construção de figuras retangulares numa folha de papel com 16 de perímetro;

**Operacionalização/estratégias:** Trabalho de grupo e individual;

Instigar a curiosidade nos alunos através do método de questionamento;

**Descrição do ambiente de aprendizagens:**

Depois dos/as alunos/as explorarem o livro “Vem jogar, Alice”, a professora deve introduzir o problema “Como construir um campo de futebol?”. Este problema consiste no seguinte: A Alice quer construir um campo de futebol retangular no jardim de sua casa. Ela tem 16 metros de cerca para limitar o campo. Antes de construir o campo, a Alice precisa de fazer um plano do mesmo. Será que podes ajudar a Alice a construir o plano do campo de futebol?”.

De seguida, a professora deverá distribuir pelos/as alunos/as uma folha branca, para estes escreverem as suas ideias e se possível desenharem uma possibilidade de um campo de futebol que a Alice possa construir. Posteriormente, a professora deverá perguntar-lhes se aquela forma que desenharam é a única maneira que a Alice tem para construir o campo.

Depois, a professora deverá distribuir os/as alunos/as em díade e deverá fornecer 16 pauzinhos de gelado a cada díade. Esta distribuição dos pauzinhos pretende ajuda-los a gerar ideias, de forma a melhorar e facilitar a visualização e construção do campo. Os/as alunos/as

em díade devem encontrar uma solução para a questão-problema, com recurso aos pauzinhos, colando-os numa cartolina e posteriormente apresentar os trabalhos à turma. Neste momento, a professora deve instigar os/as alunos/as a refletirem fazendo questões como “Quantas maneiras diferentes encontramos?”, “Será que encontramos as escolhas todas possíveis?” e deve ainda questionar cada grupo sobre as estratégias que usou para obter aquela solução ao problema.

Num segundo momento, a professora deverá perguntar aos/as alunos/as se haverá alguma regra para plantar a relva e para que esta nasça bem e direitinha, com espaço para crescer. E aqui deverá referir que a Alice sabe que cada bocadinho de relva precisa de uma determinada quantidade de espaço para que possa crescer (este espaço será a nossa unidade de medida). Com isto, a professora deverá perguntar aos alunos “Qual o campo que estes acham mais rentável?”, ou “Se serão todos rentáveis da mesma forma?”. Inicialmente os/as alunos/as terão de escrever as suas previsões e a professora deverá registar as respostas no quadro. Depois destas respostas iniciais, deverá ser fornecido aos/às alunos/as a unidade de medida em papel. Isto servirá para ajudá-los a desenvolver as concepções de área e espaço. Posteriormente, será pedido que expliquem as suas estratégias à turma e será dada a resposta às perguntas.



**Apêndice 14 :**

Tarefa “Relógios com ponteiros”

**Apêndice 14** – Tarefa “Relógio com ponteiros”



**Apêndice 15 :**

Tarefa “Bolo de chocolate”

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

## Vamos fazer *bolo de chocolate!*

### O que é preciso?

#### Ingredientes:

- 3 colheres (de sopa) de farinha
- 1 ovo
- 4 colheres (de sopa) de açúcar
- 3 colheres (de sopa) de leite
- 2 colheres (de sopa) de óleo
- $\frac{1}{2}$  de colher de chá de fermento em pó
- 1 colher (de sopa) de cacau em pó



#### Para a cobertura:

- 2 colheres (de sopa) leite
- 20 gramas de chocolate para culinária

### Como fazer?

#### Modo de preparação

- Untar com manteiga uma caneca grande e povilhá-la com farinha.
- Deitar o leite, o óleo e o açúcar na caneca e misturar bem com uma colher.
- Juntar um ovo grande ao preparado anterior e mexer bem de novo.
- Acrescentar o cacau, a farinha e o fermento e mexer bem.
- Levar a caneca ao micro-ondas, durante dois minutos, na potência máxima.  
(Esta tarefa deve ser realizada por adultos)
- Partir o chocolate em pedaços, juntar o leite e levar ao micro-ondas até derreter.
- Verter sobre o bolo quente e comer.

**Será que já és capaz de fazer bolo de chocolate para o lanche? Vamos verificar...**

1. Para fazer o bolo eu preciso de farinha, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

**2. Para fazer o bolo, eu devo proceder da seguinte forma:**

Em primeiro lugar \_\_\_\_\_ a caneca com manteiga e \_\_\_\_\_ com  
farinha. Depois \_\_\_\_\_ o leite, o óleo e o açúcar na caneca e  
\_\_\_\_\_ bem com uma colher. Em seguida \_\_\_\_\_ um ovo  
grande ao preparado anterior e \_\_\_\_\_ bem de novo.

\_\_\_\_\_ o cacau, a farinha e o fermento e \_\_\_\_\_ bem.  
\_\_\_\_\_ a caneca ao micro-ondas, durante dois minutos, na potência  
máxima. (Para esta tarefa peço ajuda a um adulto)

Para fazer a cobertura do bolo, \_\_\_\_\_ o chocolate em pedaços,  
\_\_\_\_\_ o leite e \_\_\_\_\_ ao micro-ondas até derreter.  
\_\_\_\_\_ sobre o bolo quente e \_\_\_\_\_.

**2.1. As palavras que eu utilizei para completar o texto pertencem à classe dos**

\_\_\_\_\_.

**2.2. E se fossem a tua mãe e o teu pai a fazer o bolo?**

A mãe e o pai untam a caneca com manteiga e \_\_\_\_\_ com farinha.  
Depois \_\_\_\_\_ o leite, o óleo e o açúcar na caneca e \_\_\_\_\_  
bem com uma colher.

Em seguida \_\_\_\_\_ um ovo grande ao preparado anterior e \_\_\_\_\_  
bem de novo.

\_\_\_\_\_ o cacau, a farinha e o fermento e \_\_\_\_\_ bem.  
\_\_\_\_\_ a caneca ao micro-ondas, durante dois minutos, na potência máxima.

Para fazer a cobertura do bolo, \_\_\_\_\_ o chocolate em pedaços,  
\_\_\_\_\_ o leite e \_\_\_\_\_ ao micro-ondas até derreter.  
\_\_\_\_\_ sobre o bolo quente e \_\_\_\_\_.



**Apêndice 16 :**

Atividade Experimental “Dissolve ou não dissolve”

(Fonte: Lima, et al., 2016, p.4)

## Experiência 3

### Dissolve ou não dissolve?

#### Materiais

- ✓ 4 copos iguais    ✓ Água    ✓ Sal
- ✓ Açúcar    ✓ Azeite    ✓ Arroz



- 1 O que será que acontece aos materiais quando os misturamos com água? O que pensas que vai acontecer? Na tabela seguinte, assinala com **X** as tuas previsões.

	Dissolve-se na água	Não se dissolve na água
Açúcar		
Arroz		
Azeite		
Sal		

#### Como fazer

- 1 - Coloca a mesma quantidade de água em cada copo (aproximadamente até meio).
- 2 - Deita, ao mesmo tempo, os materiais em cada um dos copos e mexe bem.

- 2 O que observaste? Representa através de desenho a experiência que realizaste.

- 3 Regista no quadro seguinte as tuas conclusões, assinalando com **X**.

	Dissolve-se na água	Não se dissolve na água
Açúcar		
Arroz		
Azeite		
Sal		

- 4 Regista as tuas conclusões, completando as frases.

Quando misturamos materiais na água, há alguns que se dissolvem, como o \_\_\_\_\_ e o \_\_\_\_\_, mas há outros que não se dissolvem, como o \_\_\_\_\_ e o \_\_\_\_\_.



**Explicação:** Há materiais que se dissolvem na água, isto é, as partículas que os formam partem-se em bocadinhos tão pequeninos que só os conseguimos ver no microscópio. No entanto, eles continuam lá.

**Apêndice 17 :**

Atividades Prática “Ver, tocar e saborear”

(Fonte: Lima, et al., 2016, p.2)

# Experiência 1

## Ver, tocar e saborear

### Materiais

- ✓ Sal
- ✓ 1 limão
- ✓ Açúcar
- ✓ Chocolate amargo

1 Prova os materiais indicados no quadro e assinala com **X** o principal sabor de cada um.

Materiais	Doce	Amargo	Salgado	Ácido
 Sal				
 Açúcar				
 Chocolate				
 Limão				

2 Qual o sentido que usas para identificar as cores dos materiais?

---

3 Junta os materiais em cima da mesa. Tapa os olhos e, sem lhes tocares, tenta descobrir o limão. Como conseguiste?

---

4 Fecha os olhos e toca numa laranja e numa maçã. Assinala com **X** as opções que pudeste constatar através do tato.

A maçã é:

- verde
- redonda
- inodora
- ácida
- macia

A laranja é:

- quadrada
- áspera
- salgada
- doce
- amarela



**Explicação:** Verificaste que com os olhos vês as cores, com a língua sentes os sabores, com a tua pele sentes o calor e o frio, com o nariz sentes os odores e com os ouvidos ouves as canções, as vozes e os trovões!

**Apêndice 18 :**

Atividades Prática “A água que bebemos”




(Fonte: Lima, et al., 2016, p.3)

## Experiência 2

### A água que bebemos

A Petra e as amigas foram lanchar a casa do Damião.  
Para beber havia água, leite com chocolate e sumo de laranja.

- 1 Observa as imagens e preenche a tabela, assinalando com **X** as opções corretas.

	Tem cor?		Tem sabor?		Tem cheiro?	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
 Água						
 Leite						
 Sumo						

- 2 Com a tua turma e sob orientação do teu professor, desloca-te a um charco, recolhe num frasco pequeno uma amostra de água e leva-a para a sala de aula. Observa a água recolhida e cheira-a, mas não a proves!  
De seguida, enche um copo com água da torneira.  
Desenha os dois copos com água e faz as legendas.

- 3 Observa os dois copos com água. Assinala com **X** o que observas.

	Cor		Cheiro		Sabor	
	Não tem	Tem	Não tem	Tem	Não tem	Tem
Água do charco						
Água da torneira						



**Explicação:** A água pura é incolor (não tem cor), é inodora (não tem cheiro) e é insípida (não tem sabor).

**Apêndice 19 :**

“Jogo das adições”

Escola	Lição n.º	Data	Hora	Sala	Turma
	51 e 52	11 de novembro de 2016	10:20 (90 minutos)	C6	6.ºB
<b>Nome da estagiária:</b>					
Mafalda Sofia Andadre Guerra					

Sumário	
Continuação do sumário da aula anterior. Jogo das adições.	
Objetivos específicos	Conteúdos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidar os conhecimentos anteriores;</li> <li>Representar na reta numérica a adição de racionais relativos;</li> <li>Consolidar as regras que envolvem a adição de números racionais;</li> <li>Resolver tarefas de consolidação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Números racionais;</li> <li>Reta numérica;</li> <li>Segmentos de reta orientados;</li> <li>Adição de números racionais;</li> </ul>
Conteúdos programáticos	
<b>Domínio:</b> Números e operações (NO6) – Números racionais	
Descritores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer, dados dois números racionais de sinal contrário não simétricos, que a respetiva soma é igual ao número racional de sinal igual ao da parcela com maior valor absoluto e de valor absoluto igual à diferença entre o maior e o menor dos valores absolutos das parcelas.</li> <li>Reconhecer que a soma de qualquer número com é o próprio número e que a soma de dois números simétricos é nula.</li> </ul>	
Material necessário	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual</li> <li>Tarefa A: Tirar conclusões das tarefas resolvidas na aula anterior.</li> <li>Tarefa B: Resolução do exercício número 3 da página 66.</li> <li>Tarefa C: Jogo das adições. Os alunos, em pares, retiram à sorte dois papéis com números racionais. Os números que eles retirarem são as parcelas da adição que estes têm de fazer. Além de resolverem a operação, também terão de inventar um enunciado para essa adição e representar essa adição na reta numérica.</li> </ul>	
Avaliação	Trabalhos de casa
Pontualidade. <ul style="list-style-type: none"> <li>Observação direta de aula:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– qualidade das intervenções orais;</li> <li>– concretização das atividades e resolução de tarefas;</li> <li>– empenho/interesse;</li> <li>– Domínio de conceitos e procedimentos matemáticos;</li> <li>– Raciocínio matemático;</li> <li>– Comunicação matemática</li> </ul> </li> </ul>	

### Descrição do ambiente de aprendizagem:

A aula inicia-se com a abertura das lições (lições números 51 e 56), posteriormente é feita a chamada e escrito o sumário.

A primeira tarefa desta aula é resolver a tarefa E da aula passada.

De seguida, é feita uma breve revisão da aula passada e são escritas no quadro as operações que traduzem os problemas das tarefas da aula anterior. Perante estas operações, os alunos, com a ajuda da professora, devem retirar algumas conclusões. Nomeadamente que quando se somam números racionais com sinais diferentes subtraem-se os seus valores absolutos e dá-se o sinal da parcela que tem maior valor absoluto. Esta conclusão deve ser escrita no quadro e os alunos devem-na registar nos cadernos diários.

Posteriormente, deve ser solicitado aos alunos a resolução do exercício número 3 da página 66 (ver o exercício na figura seguinte). Primeiros os alunos devem fazer individualmente nos cadernos diários e depois será corrigido coletivamente no quadro.

**3** Calcula:

a)  $(+13) + (+2)$

b)  $(-6) + (-4)$

c)  $(-24) + (+16)$

d)  $(-50) + (+20)$

e)  $(+73) + (-73)$

f)  $(+43) + (-49)$

h)  $\left(+\frac{4}{5}\right) + \left(-\frac{4}{5}\right)$

i)  $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right)$

j)  $(+12,5) + (-20,8)$

l)  $\left(-5\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$

m)  $(-6,3) + (-7)$

n)  $\left(+\frac{6}{10}\right) + \left(-\frac{7}{10}\right)$

Depois, será feito um jogo, intitulado “jogo das adições”. Este jogo os alunos devem-se organizar em pares. Cada um dos alunos deve retirar aleatoriamente, do saco da professora, um papel com um número racional. Estes números representam as parcelas das adições que cada par terá de resolver. Para além de resolver essa adição, terão também de a representar na reta numérica e encontrar uma situação problemática que possa ser traduzida através dessa operação.



**Apêndice 20 :**

Atividade prática “Quais são as propriedades das penas das aves?”

Nome \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### **Questão – problema: Quais são as propriedades das penas das aves?**

O revestimento dos animais desempenha várias funções importantes para a sua sobrevivência. As aves, por exemplo, conseguem voar com condições climatéricas adversas, como a chuva, a neve ou o vento, graças ao seu revestimento.

### **O que vamos precisar?**

1 Pena

Água

Vela

Fósforos

Conta-gotas

Detergente

### **Parte I- As penas são um revestimento isolante?**

#### **Como vamos fazer?**

1º Acende a vela e sopra em direção à chama.

2º Regista o que observaste.

3º Coloca a pena entre a chama e a boca e volta a soprar na direção da chama.

#### **Penso que...**

1º Se acender a vela e soprar, suavemente, na direção da chama (sem a apagar), o que pensas que irá acontecer? Regista a tua previsão.

Penso que...

---

---

2º Se colocares a pena entre a chama e a boca e voltares a soprar na direção da chama, o que pensas que irá acontecer? Regista a tua previsão.

Penso que...

---

---

**Realiza a atividade** (Agora experimenta)

**O que vi ....** (registo de Observações)

PARTE I	
Sem pena	Com pena

**Parte II – As penas são um revestimento permeável ou impermeável?**

**Como vamos fazer?**

1º Coloca a pena na posição horizontal e, com a ajuda do conta-gotas, deixa cair na pena algumas gotas de água.

2º Regista o que observaste.

3º Lava a pena com o detergente. Seca a pena com o secador de cabelo.

4º Com a ajuda do conta-gotas deixa cair na pena algumas gotas de água e regista o que observaste.

**Penso que...**

---

---

**Realiza a atividade** (Agora experimenta)

**O que vi ....** (registo de Observações)

PARTE II	
Pena	Pena lavada em detergente

**O que podes concluir?**

1. Consideras que as penas impedem a passagem do ar? Porquê?

---

---

2. Consideras que as penas impedem a passagem da água? Porquê?

---

---

3. Com base no que observaste, indica quais as vantagens para as aves terem o corpo revestido com penas.

---

---

---

4. Quando há derrames de petróleo no mar morrem muitas aves. Será que as penas também são impermeáveis ao petróleo? Justifica a tua resposta.

---

---

---

As penas isolam o corpo da ave do ar e são \_\_\_\_\_ à água porque possuem gordura. Quando sujeitas à ação de detergentes tornam-se \_\_\_\_\_, isto é, deixam-se atravessar pela água, pois a gordura é dissolvida. Qualquer poluente que tenha esta capacidade prejudica a atividade das aves.

**Apêndice 21 :**

Atividade prática “Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?”

(Fonte: Moreira & Pinto, 2016, p.43)

## ATIVIDADE P2 Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?

### Materiais

- Amostra de granito;
- Amostra de basalto;
- Amostra de xisto;
- Ácido clorídrico diluído;
- Vareta de vidro.
- Amostra de calcário;
- Amostra de areia;
- Amostra de argilito;
- Lupa de mão ou lupa binocular;



**O ARGILITO É  
UMA ROCHA  
COERENTE  
CONSTITUÍDA  
POR ARGILA.**

**UTILIZA O  
ACIDO APENAS  
COM A AJUDA  
DO TEU  
PROFESSOR.**

### Procedimento

- Observa** cada uma das amostras que te foram fornecidas.
- Estuda** as propriedades de cada uma das amostras, com a ajuda da tabela da página anterior.
- Usa** a chave dicotómica para identificar o nome da rocha de cada uma das amostras.

Numa chave dicotómica:

- as frases referem-se a propriedades das rochas e aparecem sempre aos pares;
- **inicia** a tua escolha pelo primeiro par de frases, verificando qual das duas frases descreve a propriedade que a tua amostra apresenta;
- o número que se encontra no final da frase escolhida indicar-te-á para que outro par de frases deverás seguir e onde terás de fazer uma nova escolha até identificares a tua amostra;
- **repete** este procedimento até identificares todas as rochas a estudar.

### Chave dicotómica

0	Rocha constituída por grãos soltos (não coerente)	Areia
	Rocha constituída por grãos unidos (coerente)	1
1	Rocha que quando bafejada cheira a barro	Argilito
	Rocha que quando bafejada não cheira a barro	2
2	Rocha que apresenta estrutura laminada	Xisto
	Rocha que apresenta uma estrutura maciça	3
3	Rocha que faz efervescência com o ácido	Calcário
	Rocha que não faz efervescência com o ácido	4
4	Rocha, geralmente, de cor clara constituída por minerais que se distinguem a olho nu	Granito
	Rocha de cor escura, não se distinguindo, geralmente, minerais a olho nu	Basalto

### Interpretação

- Com base nas tuas observações, **constrói** um quadro no qual sintetizes a informação relativa às diferentes amostras de rochas estudadas.
- Procura** informar-te sobre a rocha que existe em maior abundância na região onde a tua escola se localiza.

✓ No território português, para além destas, encontram-se muitas outras variedades de rochas, como os mármore em Estremoz ou o gesso em Loulé.

EXCLUSIVO PROFESSOR(A)

### PROPOSTA DE SOLUÇÕES

1.

Amostra	Propriedades
Areia	Rocha constituída por grãos soltos.
Argilito	Rocha coerente; quando bafejada cheira a barro.
Xisto	Rocha coerente; quando bafejada não cheira a barro; possui estrutura laminada.
Calcário	Rocha coerente; quando bafejada não cheira a barro; apresenta estrutura maciça; faz efervescência com os ácidos.
Granito	Rocha coerente; quando bafejada não cheira a barro; apresenta estrutura maciça; de cor clara; com minerais visíveis a olho nu.
Basalto	Rocha coerente; quando bafejada não cheira a barro; apresenta estrutura maciça; de cor escura; sem minerais visíveis a olho nu.

2. De acordo com a região onde a escola se situa.

### Vídeo

– Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?



e-Manual Multimedia

### Vídeo

– Classificação de rochas utilizando chaves dicotómicas

### Interatividade

– Chave dicotómica de classificação de rochas

Exclusivo Professor

### Vídeo

– Como distinguir rochas com base em algumas propriedades?