



**Instituto Politécnico de Santarém**  
Escola Superior de Educação



# **Investigação na Prática de Ensino Supervisionada II**

## **Promoção da aprendizagem em Matemática e Ciências através de propostas de trabalho interdisciplinares sobre a água**

Relatório de estágio apresentado para a obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

**Maria Catarina Canelas de Sousa**

**Orientador:**

**Professor Doutor Bento Cavadas**

2020, junho



## **Agradecimentos**

A conclusão deste relatório e toda a evolução ao longo de todo este percurso só se tornaram possíveis, graças a todos aqueles que de uma maneira ou de outra me ampararam e encorajaram a nunca desistir.

Em primeiro lugar agradecer aos que mais influência tiveram na professora que sou hoje, os professores da ESES e também os professores cooperantes com os quais tive o gosto de trabalhar.

Desde já agradecer ao professor Bento Cavadas, orientador deste Relatório Final, por todas as suas aulas e aprendizagens, por todas as metodologias inovadoras que tive a possibilidade de experienciar e transpô-las para a minha metodologia de ensino. Enalteço ainda todas as oportunidades que o meu orientador me possibilitou ao longo de toda a minha formação na ESES.

Agradecer também às professoras Neusa Branco e Elisabete Linhares e ao professor Nelson Mestrinho por todas as aprendizagens adquiridas, pelas possibilidades de partilha e envolvimento na comunidade escolar e por todo o apoio prestado ao longo de 5 anos de formação.

Agradeço também à professora Susana Duarte e aos professores Joaquim Montez e Joaquim André que sem me conhecerem me cederam as suas turmas para que pudesse aprender, errar e refazer erros, para assim me tornar na profissional que sou hoje.

Um agradecimento muito especial aos meus pais, por todo o apoio que me deram ao longo destes 5 anos de formação. Assim como por todos os momentos difíceis em que me fizeram manter a calma.

Agradecer também a uma pessoa muito especial, a minha irmã, pelo excelente exemplo de pessoa, tanto a nível pessoal como profissional, que sempre me transmite. Pois é o seu exemplo que me torna mais perseverante e trabalhadora. E aos sobrinhos que sem saberem tornaram dias mais cinzentos em dias de sol, com apenas um sorriso.

Ao Mário, um amigo, colega e namorado que comigo ultrapassou todos os momentos experienciados durante todo este percurso, dedicando algumas das suas noites de sono a ajudar-me a terminar materiais didáticos, para enriquecer todo o meu percurso formativo.

Agradecer ainda às amigas, aquelas que me acompanham desde sempre e aquelas que tive o privilégio de encontrar durante este percurso. A elas agradecer pelos momentos de partilha, pelas conversas motivadoras e por estarem sempre lá para me apoiar.

A todas estas pessoas que me deram força e percorreram todo este caminho ao meu lado, um muito obrigado, pois com vocês aprendi e cresci.

## **Resumo**

Este Relatório de Estágio foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, concretizado na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. O presente relatório organiza-se em duas partes, sendo a primeira a apresentação da componente de estágio, onde de forma sintetizada são integradas as intervenções realizadas no decorrer das Práticas e Ensino Supervisionadas, em contexto de 1.º e 2.º CEB. A segunda parte deste trabalho é a componente investigativa, centrada na temática da promoção da aprendizagem em Matemática e Ciências através de propostas de trabalho interdisciplinares sobre a água. A investigação tem um carácter misto e foram usados três tipos de instrumentos para recolher dados, as produções dos alunos, as planificações e reflexões da professora estagiária. Os instrumentos de recolha de dados foram sujeitos a uma análise de conteúdo, as questões abertas foram sujeitas a categorização a posteriori e as de carácter fechado foram quantificadas. Os resultados desta investigação evidenciam que os alunos, a partir de propostas de trabalho interdisciplinar em conformidade com o modelo dos 7Es, relacionaram conhecimentos em matemática e ciências, atribuindo-lhes significado. Contudo, os resultados da atividade dos alunos nas propostas de trabalho mostram que na Matemática consolidaram principalmente aprendizagens anteriores, enquanto nas ciências Naturais evidenciaram ter alcançado as aprendizagens essenciais exploradas nessas propostas.

**Palavras-Chave:** Estágio; Matemática; Ciências; Abordagem Interdisciplinar;

## **Abstract**

This Internship Report was carried out within the scope of the Master in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Science in the 2nd Cycle of Basic Education, carried out at the Higher School of Education of the Polytechnic Institute of Santarém. This report is organized in two parts, the first being the presentation of the internship component, where the interventions carried out during Supervised Practices and Teaching are integrated, in the context of the 1st and 2nd CEB. The second part of this work is the investigative component, centered on the theme of promoting learning in Mathematics and Science through interdisciplinary educational resources on water. The research has a mixed character and three types of instruments were used to collect data, the student's productions, the planning and reflections of the trainee teacher. The data collection instruments were subjected to a content analysis, the open questions were subjected to a posteriori categorization and the closed ones were quantified. After conducting the investigation, this evidences the elaboration and implementation of the interdisciplinary work proposals in accordance with the 7Es model, since two tasks were carried out according to this model. The

Investigation also shows that the subjects of Mathematics and Science did not contribute equally to the students' learning.

**Key Words:** Internship; Mathematics; Sciences; Interdisciplinary Approach;

# Índice

Introdução.....	1
Parte I- Prática Supervisionada .....	2
1. Contextos de Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB.....	2
1.1 Caracterização das instituições de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB	2
1.2 Caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB .....	4
1.3 Enquadramento Curricular .....	6
1.4 Planificação da Atividade Educativa.....	9
1.5 Reflexão sobre a prática educativa em 1.º CEB .....	10
1.6 Avaliação da prática educativa no 1.º CEB .....	15
2. Contextos de Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB.....	16
2.1 Caracterização das instituições de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB	16
2.2 Caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB ...	17
2.3 Enquadramento Curricular .....	19
2.4 Planificação da atividade educativa.....	21
2.5 Reflexão sobre a prática educativa em 2.º. CEB .....	23
2.6 Avaliação da prática educativa no 2.º CEB .....	30
Parte II- Parte Investigativa.....	31
1. Introdução .....	31
2. Enquadramento Teórico.....	32
2.1 Práticas Interdisciplinares nos documentos curriculares .....	32
2.2 A Interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática .....	33
3. Metodologia .....	38
3.1 Design da Investigação.....	38
3.2 Caracterização dos Participantes.....	39
3.3 Instrumentos de Recolha de dados.....	40
3.3.1 Produções dos alunos .....	40

3.3.2 Planificações e reflexões da professora estagiária.....	41
3.4 Sequência Didática.....	41
3.5 Análise dos dados.....	43
3.7 Aspetos éticos .....	44
4. Apresentação e discussão dos Resultados .....	44
1.º CEB.....	44
2.º CEB.....	56
5. Conclusões .....	72
Reflexão Final.....	75
Referências Bibliográficas .....	77
Anexos .....	80

## Índice de Figuras

Figura 1. Material e procedimento utilizado para a realização dos saltos da bola de ping pong. ....	13
Figura 2. Resposta de um aluno à atividade de Engage. ....	24
Figura 3. Tabuleiros com decalque de moldes das pegadas dos animais. ....	24
Figura 4. Esquema Síntese. ....	25
Figura 5. Produções características das pegadas. ....	25
Figura 6. Malhas utilizadas para o cálculo da área das pegadas. ....	27
Figura 7. Produções estruturação de dados. ....	27
Figura 8. Resolução de um aluno da área das pegadas. ....	28
Figura 9. Alunos a realizarem as tarefas de robótica. ....	29
Figura 10. Produções da atividade de robótica. ....	29
Figura 11. Modelo do funcionamento de parte do ciclo urbano da água. ....	42
Figura 12. Produções dos alunos das representações do fundo do Mar. ....	47
Figura 13. Mapa ilustrativo da localização do rio Tejo. ....	50
Figura 14. Cálculo do aumento da percentagem de água adequada para consumo humano entre 1993 e 2016, pelo aluno A4. ....	53
Figura 15. Cálculo do aumento da percentagem de água adequada para consumo humano entre 1993 e 2016, pelo aluno A5. ....	53
Figura 16. Cálculo correto do aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. (A11) ....	54
Figura 17. Cálculo incorreto do aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. (A6) ....	54
Figura 18. Representação do aluno A3, sobre o processo do ciclo urbano da água. ....	60
Figura 19. Representação do aluno A22, sobre o processo do ciclo urbano da água. ....	60
Figura 20. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, na forma decimal. (A5) ....	65
Figura 21. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, na forma de fração. (A7) ....	65
Figura 22. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, sem representação numérica. (A8) ....	65
Figura 23. Localização na reta numérica da quantidade parcial de água subterrânea (0,20; A12) e superficial (1%; A12). ....	65
Figura 24. Localização na reta numérica da quantidade parcial de água subterrânea (20/100; A24) e superficial (1/100; A24) ....	66
Figura 25. Localização na reta numérica de um número incorreto da quantidade total de água subterrânea e superficial (A23). ....	66
Figura 26. Cálculo da adição de números fracionários. (A5) ....	67

Figura 27. Cálculo da adição de percentagens e transformação em fração. (A20). .....	67
Figura 28. Cálculo da adição das quantidades do numerador. (A21). .....	68
Figura 29. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando o sinal de menor (A2). .....	68
Figura 30. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando a vírgula como separação das quantidades (A3). .....	68
Figura 31. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando a barra como separação das quantidades (A21). .....	68
Figura 32. Ordenação de algumas quantidades de forma crescente, mas utilizando o sinal de maior (A7). .....	69
Figura 33. Ordenação das quantidades de forma decrescente, utilizando a simbologia de percentagem (A12). .....	69

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Caracterização das Turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB. ....	4
Tabela 2 – Conteúdos lecionados no âmbito do 1.º CEB. ....	6
Tabela 3- Caracterização das Turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB. ....	17
Tabela 4- Conteúdos lecionados no âmbito do 2.º CEB em Matemática e Ciências Naturais. ....	19
Tabela 5. Caracterização dos participantes. ....	39
Tabela 6. Organização dos guiões dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB. ....	40
Tabela 7- Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre as consequências da poluição do rio Tejo apresentadas na notícia. ....	51
Tabela 8. Apresentação das conclusões da dinamização da discussão realizada no início da atividade. ....	59

## Lista de Siglas e Abreviaturas

<b>CEB</b>	Ciclo do Ensino Básico
<b>PIT</b>	Plano Individual de Trabalho
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>NEE</b>	Necessidades Educativas Especiais
<b>PASEO</b>	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
<b>AE</b>	Aprendizagens Essenciais

## **Introdução**

O presente trabalho foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciência Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. Este relatório tem como objetivo apresentar o percurso formativo desenvolvido ao longo de todo o mestrado, numa perspetiva reflexiva, apresentando o desenvolvimento de competências sobre a prática profissional e investigativa. O trabalho organiza-se em duas partes.

A primeira parte apresenta a componente de estágio, onde de forma sintetizada são integradas as intervenções realizadas no decorrer das Prática de Ensino Supervisionadas, em contexto de 1.º e 2.º CEB. Nesta primeira parte são caracterizadas as instituições de estágio e os alunos. Do mesmo modo, é realizado um enquadramento curricular dos conteúdos lecionados, ao longo dos estágios, e a componente reflexiva sobre a prática educativa e avaliação desenvolvidas nas duas valências, 1.º e 2.º CEB.

Na segunda parte deste trabalho apresento a investigação realizada no âmbito dos estágios, centrada na temática da promoção da aprendizagem em Matemática e Ciências através de propostas de trabalho interdisciplinares sobre a água. O interesse por realizar a investigação nesta problemática surgiu no decorrer da realização e reflexão da prática do primeiro estágio de 1.º CEB. A escola em que decorreu o primeiro estágio encontrava-se num período de mudança de metodologias de aprendizagem e por esse motivo surgiu-me a necessidade de explorar esta temática da abordagem interdisciplinar. A necessidade de explorar esta temática está também relacionada com a realização de atividade interdisciplinares durante o meu percurso de formação, na licenciatura. Durante esta tive a possibilidade de experienciar a lecionação de duas unidades curriculares, em que metodologia era centrada em atividades interdisciplinares.

A segunda parte do relatório, parte investigativa, contempla a contextualização do estudo realizado, o enquadramento teórico, a metodologia utilizada para a realização do mesmo, os resultados e as conclusões obtidas após toda a investigação.

## **Parte I- Prática Supervisionada**

### **1. Contextos de Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB**

#### **1.1 Caracterização das instituições de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB**

No âmbito da Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB realizei dois estágios. O primeiro, no 2.º ano de escolaridade, ocorreu numa escola do concelho de Rio Maior, entre 21 de novembro de 2017 a 19 de janeiro de 2018. O segundo estágio foi realizado no 4.º ano de escolaridade, numa escola do concelho de Santarém, entre 19 de abril de 2018 a 01 de junho de 2018.

A prática pedagógica em contexto do 2.º ano de escolaridade foi realizada numa instituição localizada numa das freguesias do concelho de Rio Maior, sendo este um meio predominantemente rural. Em relação ao espaço físico da instituição, existiam duas salas do pré-escolar e cinco salas de aula do 1º ciclo, a sala de professores, a biblioteca, o refeitório e o espaço exterior bastante amplo. Nesta instituição destacava-se a existência de diversos espaços lúdicos que os alunos poderiam usufruir em momentos não letivos, como os cantos de leitura, de pintura e um espaço com diversos jogos. A facilidade de acesso aos recursos por parte dos alunos era uma prioridade na instituição, para que se tornassem autónomos. Alguns destes espaços foram propostos por sugestão dos alunos, após a criação de uma Assembleia de Escola, que se realizava às quintas-feiras com todos os alunos e professores da instituição.

A sala em que ocorreram as aulas era ampla, muito iluminada, bastante confortável e possuía uma boa climatização. Nesta sala existiam diversos recursos, como material informático, escolar, livros, bancada com acesso a água, entre outros. Em toda a sala eram visíveis trabalhos realizados pelos alunos, como por exemplo desenhos e exercícios relacionados com a tabuada, o que permitia a livre consulta pelos mesmos.

Em relação à disposição dos alunos em sala, estavam dispostos em ilhas. Esta disposição das mesas de trabalho já se encontrava no início do estágio e manteve-se porque os alunos trabalhavam em pequenos grupos, consoante a sua escolha de trabalho. Os alunos não permaneciam sempre nos mesmos lugares, pois isso dependia do trabalho que estavam a realizar, porque não realizavam o mesmo trabalho simultaneamente.

O segundo estágio foi realizado numa turma de 4.º ano, numa instituição pertencente ao concelho de Santarém. Esta instituição localizava-se num meio urbano

e apenas possuía a valência de 1.º CEB. Na instituição existiam seis salas de aula, um refeitório, sala de professores, WCs e um campo de futebol em que cada turma tinha o seu próprio dia para o utilizar. Esta escola possuía ainda uma sala polivalente que permitia realizar algumas atividades de exercício físico. No entanto, em dias de chuva, os intervalos ocorriam nessa sala de forma alternada, porque apresentava dimensões reduzidas para o número de alunos. Realço que nesses dias os alunos voltavam para a sala mais agitados, pois não podiam frequentar o espaço exterior.

A sala de aula da turma do 4.º ano era bastante pequena, dificultando o movimento do professor pela sala. Este espaço era muito iluminado o que prejudicava a visualização do quadro, encontrando-se frequentemente as janelas tapadas com cortinas. Nesta sala existiam dois armários, um para guardar os livros dos alunos e outro com materiais consumíveis, como colas, papel, cartolinas, entre outros. Esta sala, apesar das suas dimensões e iluminação não era climatizada. A sala possuía um quadro de giz, um computador e um projetor e nas paredes estavam expostos trabalhos realizados pelos alunos.

A turma estava disposta em quatro filas direcionadas para o quadro, onde o professor explicava os conteúdos, o que favorecia o trabalho por exposição. Este facto deve-se também à reduzida dimensão da sala de aula, que não permitia grandes alterações na sua disposição.

Em relação a esta instituição destaco ainda que esta se encontrava inserida em vários projetos, sendo um deles o projeto *Erasmus*. No enquadramento desse projeto, alguns professores da instituição/agrupamento deslocavam-se ao estrangeiro, a fim de observarem as escolas e as metodologias de ensino de outros sistemas educativos. Esta escola também recebia professores de outros países, tendo em vista uma troca de experiências e de metodologias de ensino.

## 1.2 Caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB

A tabela seguinte apresenta a caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionado apresenta-a de uma forma geral.

Tabela 1- Caracterização das Turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 1.º CEB.

	2.º ano	4.º ano
Número de alunos	18	20
Idades	7-8	10-12
Género		
Raparigas	11	10
Rapazes	7	10
Número de alunos com NEE	3	1

Em relação ao acompanhamento exterior à sala de aula, na turma de 2.º ano dois alunos frequentavam a terapia da fala, um aluno consultas de psicologia e apoio de educação especial e um aluno possuía terapia ocupacional, pois revelava dificuldades de motricidade fina.

Destaco como pontos fortes da turma de 2.º ano, a capacidade de compreensão e aplicação dos conteúdos, boa cultura geral, o empenho e esforço e o apoio familiar. No entanto, esta turma também apresenta pontos fracos como alguns alunos serem muito conversadores, a incapacidade de concentração durante um longo período e a falta de confiança nas suas capacidades, o que torna o seu trabalho autónomo mais lento e dependente do professor. Destaco ainda a falta de empenho por parte de alunos com mais dificuldades, a escrita com erros ortográficos, as dificuldades de motricidade fina (escrita e recorte) e de orientação espacial.

A turma era bastante heterogénea, porque muitos alunos apresentavam diferentes ritmos de trabalho, assim como níveis de aprendizagem. Devido a esta heterogeneidade a turma estava dividida em cinco grupos. Os alunos que apresentavam mais dificuldades foram integrados com alunos com maior capacidade de trabalho e de aquisição de conhecimentos para que estes apoiassem os colegas.

Na turma de 4.º ano, cinco alunos possuíam acompanhamento exterior à sala de aula, frequentavam o ninho de matemática e o apoio de português. Estes alunos durante os períodos destas áreas encontravam-se com outro professor, para terem um apoio

mais especializado. Apesar destes alunos frequentarem este tipo de apoio, posso afirmar que eram alunos empenhados e interessados, mas que possuíam algumas dificuldades. O aluno com necessidades educativas especiais (NEE) era acompanhado pela professora de educação especial em alguns momentos da semana, em sala.

Em relação aos pontos fortes desta turma (4.º ano) destaco o interesse, motivação e empenho face às atividades letivas, boa compreensão dos conteúdos curriculares pela maioria dos alunos, promoção da interculturalidade e o reconhecimento da diferença, o ambiente harmonioso e promotor de bons hábitos de trabalho, a assiduidade e a pontualidade dos alunos. Apesar de todos os pontos fortes, esta turma também apresenta alguns pontos fracos, como a reduzida autonomia de alguns alunos, a reduzida capacidade de concentração, lentidão na realização dos seus trabalhos, as dificuldades de aprendizagem e de aplicação dos conhecimentos, a dificuldade no cumprimento de regras, pouca responsabilidade e a falta de recursos humanos e materiais, o que dificulta a realização de algumas atividades.

Durante o estágio, as estratégias que apliquei centravam-se na promoção efetiva das aprendizagens e no desenvolvimento de atividades com vista à melhoria dos pontos fracos e das dificuldades ao nível da leitura, da escrita, do cálculo e do raciocínio. Destaco ainda que, para melhorar os pontos fracos dos alunos durante o período de estágio, utilizei a estratégia de estímulo positivo, isto é, elogiar os alunos quando estes realizavam um bom trabalho.

No que diz respeito ao comportamento dos alunos, eram bastante conversadores. Contudo, apresentavam bastante empenho na realização das tarefas sem ser necessário chamadas de atenção. O facto de os alunos serem conversadores, por vezes, dificultava a gestão da aula o que era combatido com chamadas de atenção aos alunos.

### 1.3 Enquadramento Curricular

Durante o período de estágio tive a possibilidade de intervir em duas semanas individualmente, em cada ano (2.º ano e 4.º ano). A tabela seguinte apresenta os conteúdos que foram abordados nesse período, no 2.º ano e no 4.º ano.

Tabela 2 – Conteúdos lecionados no âmbito do 1.º CEB.

Área	Domínio	Conteúdos do 2.º ano	Conteúdos do 4.º ano
Língua Portuguesa	Leitura e Escrita	<p><b>Compreensão de texto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Textos de características: informativas;</li> <li>Textos de características: Poema.</li> </ul> <p><b>Produção de texto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Redação e revisão de texto: concordância; tempos verbais; utilização de sinónimos e de pronomes; apresentação gráfica.</li> </ul>	<p><b>Compreensão de texto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Texto de características narrativas;</li> <li>Vocabulário: alargamento temático;</li> <li>Banda desenhada;</li> <li>Sentidos do texto: tema, subtema e assunto.</li> </ul> <p><b>Produção de texto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificação de texto: relação, organização, hierarquização de ideias;</li> <li>Textualização: caligrafia; ortografia e pontuação; vocabulário;</li> <li>Construção frásica (concordância entre elementos).</li> </ul> <p><b>Fluência de leitura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Velocidade, Precisão.</li> </ul>
	Educação Literária		<p><b>Leitura e audição</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitura expressiva: individual; em grupo;</li> </ul> <p><b>Compreensão de texto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Personagens principais; coordenadas de tempo e de lugar;</li> <li>Divisão do texto em partes;</li> <li>Inferências (de agente – ação, de causa – efeito, de problema – solução, de lugar e de tempo).</li> </ul>
	Gramática	<p><b>Classes de Palavras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nomes;</li> <li>Determinante artigo (definido e indefinido).</li> </ul>	<p><b>Sintaxe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discurso Direto e Discurso Indireto.</li> </ul>

Matemática	Números e Operações	<p><b>Multiplicação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido aditivo e combinatório;</li> <li>• O símbolo « X » e os termos «fator» e «produto»;</li> <li>• Sentido aditivo e combinatório.</li> </ul> <p><b>Números naturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerais ordinais até vigésimo;</li> <li>• Números pares e número ímpares- identificação através do algarismo das unidades.</li> </ul> <p><b>Sistema de numeração decimal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens decimais: unidades, dezenas e centenas;</li> <li>• Valor posicional dos algarismos.</li> </ul> <p><b>Adição e Subtração</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo mental: somas de números de um algarismo, diferenças de números até 20, adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos;</li> <li>• Adições cuja soma seja inferior a 1000;</li> <li>• Subtrações de números até 1000.</li> </ul>	<p><b>Multiplicação e divisão de números racionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produto e quociente de um número representado por uma dízima por 10; 100; 1000; 0,1; 0,01 e 0,001.</li> </ul>
	Geometria e Medida		<p><b>Tempo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas, minutos e segundos;</li> <li>• Leitura do tempo em relógios de ponteiros;</li> <li>• Conversões de medidas de tempo.</li> </ul> <p><b>Propriedades geométricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retângulos como quadriláteros de ângulos retos;</li> <li>• Polígonos regulares;</li> <li>• Polígonos geometricamente iguais.</li> </ul> <p><b>Área</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições de áreas em unidades do sistema métrico;</li> <li>• Unidades de medida agrárias.</li> </ul> <p><b>Volume</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmula para o volume do paralelepípedo;</li> <li>• Unidades de volume do sistema métrico.</li> </ul> <p><b>Tratamento de dados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequência relativa.</li> </ul>
Estudo do Meio	Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural	<p><b>1. Os Seres vivos do seu Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: - plantas espontâneas; - plantas cultivadas; - reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas; - conhecer partes constitutivas</li> </ul>	

das plantas mais comuns (raiz, caule, folhas, flores e frutos); - registrar variações do aspeto, ao longo do ano, de um arbusto ou de uma árvore.

- Observar e identificar alguns animais mais comuns existentes no ambiente próximo: animais selvagens e domésticos; reconhecer diferentes características externas de alguns animais (penas, pelos e escamas; reconhecer o modo de vida desses animais (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam...)).

	Bloco 5 - À Descoberta dos Materiais e Objetos	<p><b>1.Realizar Experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como é que as plantas absorvem água?</li> </ul>	<p><b>3. Realizar Experiência com a Eletricidade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzir eletricidade por fricção entre objetos;</li> <li>• Realizar experiências simples com pilhas, lâmpadas, fios e outros materiais condutores e não condutores;</li> <li>• Construir circuitos elétricos simples (alimentados por pilhas).</li> </ul>
	Bloco 6 - À Descoberta das Inter-Relações entre a Natureza e a Sociedade		<p><b>2.A qualidade do Ambiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A qualidade da água: -reconhecer algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras...).</li> </ul>
Expressão Plástica	Descoberta e Organização progressiva de volumes	<p><b>Construções:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver a destreza manual</li> <li>• Desenvolver a capacidade de transformação e criação de novos objetos.</li> </ul>	<p><b>Exploração de Técnicas Diversas de Expressão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recorte.</li> <li>• Colagem.</li> <li>• Moldagem.</li> <li>• Tecelagem e Costura.</li> <li>• Desenho.</li> <li>• Pintura.</li> </ul>
Expressão Dramática	Bloco 2-Jogos Dramáticos	<p><b>Linguagem Verbal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Improvisar um diálogo ou uma pequena história: um tema;</li> <li>• Improvisar individualmente atitudes, gestos, movimentos a partir de diferentes estímulos um objeto real ou imaginado, um tema.</li> </ul>	
Expressão Físico- Motoras	Bloco 4 - Jogos	<p><b>Jogos</b></p> <p>Praticar jogos infantis, cumprindo as suas regras, selecionando e realizando com intencionalidade e oportunidade as ações características desses jogos, designadamente: posições de equilíbrio; deslocamentos em corrida com "fintas" e "mudanças de direção" e de velocidade.</p>	<p><b>Jogos</b></p> <p>Praticar jogos infantis, cumprindo as suas regras, selecionando e realizando com intencionalidade e oportunidade as ações características desses jogos.</p>

## 1.4 Planificação da Atividade Educativa

Durante as semanas de estágio, lecionei as áreas curriculares de Língua Portuguesa, Matemática, de Estudo do Meio e Expressões. Nas semanas de intervenção, enquanto lecionava as aulas, o meu par pedagógico tinha um papel observador em relação às mesmas e vice-versa. Ao longo do estágio tive a possibilidade de intervir individualmente durante um período de duas semanas.

No primeiro estágio, para as semanas de intervenção realizei dois instrumentos de apoio à aula, o Plano Individual de Trabalho (PIT) (Anexo XLIII) e a planificação da aula. A metodologia de trabalho com esta turma era centrada no trabalho PIT, que era disponibilizado aos alunos todas as semanas em formato de papel. Cada aluno tinha o seu PIT e geria o seu trabalho ao longo da semana, assinalando no PIT as tarefas já realizadas, com a data. Como os alunos escolhiam a tarefa a realizar no horário da respetiva área curricular disciplinar, na sala existiam vários alunos a realizar trabalhos diferentes, enquadrados na mesma área curricular. O desempenho dos alunos foi analisado ao longo da realização das tarefas, à medida que os alunos demonstravam dúvidas. Quando terminavam as tarefas procedia à correção das mesmas.

As disciplinas foram lecionadas recorrendo a planificações, previamente realizadas e analisadas com o professor supervisor de estágio. Segundo Ponte, Quaresma e Pereira (2015), uma planificação corresponde à descrição da atividade a realizar, mas não só. Estes autores acrescentam ainda que uma planificação deve conter uma previsão dos acontecimentos que podem surgir e ainda das possíveis respostas que devem ser dadas pelo professor. Todas as planificações realizadas tiveram em conta a definição destes autores, referindo sempre os acontecimentos que desejava realizar em contexto de sala de aula, assim como possíveis dúvidas dos alunos e também as suas respostas.

As planificações realizadas foram estruturadas numa grelha que contemplava a área, o domínio, os conteúdos, as atividades, as metodologias, os recursos e a avaliação. Na coluna “área” era discriminada a área a trabalhar, Língua Portuguesa, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. No componente “domínio” apresentava a área mais específica a ser trabalhada. A terceira componente a ser apresentada era os conteúdos específicos de cada atividade. Seguida da descrição da atividade, que seria igual ao apresentado aos alunos no PIT. De seguida, apresentava metodologias estratégias, assim como o papel do professor e do aluno em cada atividade. Na componente dos recursos eram elencados todos os materiais necessários para a realização da tarefa. Alguns recursos utilizados durante o estágio foram os manuais, cadernos de atividades, fichas de trabalho, recursos digitais, como *Khan Academy* e material didático. A última coluna respeitava à avaliação, na qual constavam os

instrumentos de avaliação utilizados, como o registo de bordo, observação direta, fichas de avaliação, participação, etc..

Ainda em relação à metodologia de trabalho utilizada com a turma, posso identificar diversos projetos, tanto a nível da própria turma, como também a nível de articulação com outras turmas da escola e até com os encarregados de educação, o que facilitou a aprendizagem dos alunos. Um desses projetos foi “Quem vem ler?”, no âmbito da educação literária, no qual os encarregados de educação eram convidados a ir à escola apresentar uma obra do Plano Nacional de Leitura.

No segundo estágio realizado, no 4.º ano, foram realizadas planificações com a mesma estrutura utilizada no primeiro estágio. As planificações foram realizadas antecipadamente e analisadas pelo professor supervisor com o intuito de melhorar as atividades a implementar. Neste estágio foram utilizados diversos recursos como os manuais, cadernos de atividades, quadro interativo e de giz. Destaco que foram utilizados mais recursos digitais, como a visualização de vídeos, a plataforma *Kahoot* e ainda a leitura de um livro digital. Foram também utilizados diversos materiais no âmbito das atividades de expressões, como material de desperdício e equipamento desportivo.

Todas as planificações realizadas durante os dois estágios tiveram como base de trabalho os programas das áreas curriculares. Na área do Português foi utilizado Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico (ME- DGE, 2015), a Matemática teve como instrumento de trabalho o Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (ME-DGE, 2013). Em relação ao Estudo do Meio recorri ao documento da Organização Curricular e Programas de 1.º CEB- Estudo do Meio (ME-DGEa, 2004). Para planificar as aulas de expressões foi utilizado o documento da Organização Curricular e Programas de 1.º CEB- Expressões e Educação: Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica (ME-DGEb, 2004).

Todas as planificações realizadas foram sofrendo alterações ao longo da semana em que eram implementadas, pois estas não são estanques. Considero que é fundamental desconstruir a ideia de que a planificação tem de ser cumprida rigorosamente. Muitas vezes os alunos trazem para a escola preocupações relacionadas com outros aspetos, que não os escolares, e que devem ser debatidos e trabalhados nesse momento. Essas situações são imprevisíveis, não podendo ser contempladas nas planificações.

### **1.5 Reflexão sobre a prática educativa em 1.º CEB**

Para realizar a reflexão sobre a prática educativa em 1.º CEB, optei por analisar atividades com forte carácter prático.

Em Estudo do Meio e Língua Portuguesa, um exemplo de uma atividade realizada de cariz prático e interdisciplinar foi a experiência sobre vasos condutores das plantas dinamizada com a turma de 2.º ano. A atividade iniciou-se no período da manhã após o intervalo e nesse momento a professora explicou aos alunos que iriam realizar uma experiência para responderem à seguinte questão problema: “Em que sentido a água se movimenta na planta?”. De seguida os alunos foram questionados sobre as suas ideias prévias, pois as conceções já existentes ancoram o novo conhecimento e por isso tive a preocupação constante de fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Esta ideia está na base do pensamento construtivista, em que a aprendizagem é vista com o resultado de uma construção mental, na qual os alunos ajustam as novas aprendizagens aos conhecimentos já existentes, os quais são afetados pelo contexto, pelas crenças e pelas atitudes dos alunos (Miranda, 2015; Reis, Vieira & Saraiva, 2007). Os alunos registaram as suas ideias iniciais, no caderno diário. A maioria afirmou que a água nas plantas circulava no sentido ascendente, das raízes até às folhas.

De seguida a professora introduziu a tarefa seguinte, a qual tinha como objetivo a estruturação da experiência. Nesse sentido, questionou os alunos sobre os materiais e procedimentos a utilizar. Em grande grupo a professora perguntou que materiais iriam necessitar para conseguir compreender em que sentido se movimenta a água na planta. Enquanto os alunos participavam oralmente a professora registava no quadro os materiais que mencionavam. Neste momento da tarefa os alunos apenas referiram que necessitavam de plantas (flores), água e um recipiente onde colocariam as flores. A partir desta discussão a professora questionou os alunos como poderiam saber em que sentido se move a água tendo em conta que esta é incolor. Um aluno referiu que se a água fosse colorida seria mais fácil de identificar esse movimento. Neste momento a professora introduziu a necessidade de utilizar corante para colorir a água de modo a verificar alterações na planta utilizada, cravos brancos. Após os alunos identificarem todos os materiais necessários e estes serem registados no quadro, identificaram as etapas que teriam de realizar durante a experiência. Todo o procedimento foi também registado no quadro e de seguida copiaram-no para o caderno, com a finalidade de poderem consultar quando fossem realizar a experiência.

Nesta primeira parte da atividade, os alunos ao estruturarem o guião da atividade prática, recorreram às características do texto informativo e ainda à produção textual. As maiores dificuldades demonstradas pelos alunos consistiram na construção da sequência das etapas do procedimento experimental. Esta dificuldade pode ser justificada com a reduzida realização de atividades experimentais ao longo do ano letivo anterior e também no presente ano letivo. Este tipo de atividade é caracterizado por envolver o controlo e manipulação de variáveis, podendo decorrer em contexto laboratorial ou não (Leite, 2001). Alguns autores apresentam o Trabalho Experimental, como sendo bastante importante para o

desenvolvimento da literacia científica dos alunos. Este facto deve-se ao Trabalho Experimental contribuir para a construção de situações de aprendizagem significativas, adaptadas às idades dos alunos (Miranda, 2015). A mesma autora acrescenta ainda que o trabalho experimental promove o interesse e a motivação dos alunos, facilita a compreensão de conceitos científicos, desenvolve aptidões práticas e capacidades de resolução de problemas e melhora a compreensão dos alunos sobre a natureza da ciência (Miranda, 2015).

No momento da implementação da atividade, a professora reviu com os alunos o procedimento e material necessário para a sua realização. Após esta revisão oral, a turma deslocou-se para a sala do futuro (ambiente educativo inovador) onde realizaram a experiência em pequenos grupos, previamente elaborados. A escolha da realização da atividade nesta sala deveu-se ao facto desta ser bastante ampla e de possuir todos os materiais necessários, como bisturis e material de vidro, para poder cortar as flores e recipientes para colocar a água e as plantas. Cada grupo preparou a sua experiência e identificaram a sua flor para poderem analisar as alterações da mesma ao longo da duração da atividade prática. Nesse momento a professora teve um papel de orientadora e de apoio aos alunos, pois autonomamente os alunos realizaram a experiência, colocando a água num copo, adicionando o corante e colocando as flores nesse mesmo copo.

Esta atividade terminou com a análise das flores de cada grupo, dois dias após a realização da mesma. Nesse momento todos os alunos verificaram que as flores tinham mudado de cor e adquirido a cor do corante, confirmando assim a ideia inicial dos alunos, que a água se movimenta das raízes até às folhas/ flores. Para concluir esta atividade a professora explicou que a flor possui vasos condutores e é por esses vasos que a água circula até à flor. Por esse motivo a flor mudou de cor, porque a água continha pigmentos coloridos. Os alunos colaram no seu caderno a explicação e registaram se a sua ideia inicial estava ou não correta.

As principais dificuldades dos alunos na realização da parte prática da atividade foram a cooperação e divisão de tarefas. Os alunos demonstraram que não possuíam ter muita prática na realização deste tipo de atividades, porque todos queriam fazer todas as etapas, demonstrando assim dificuldade na divisão de tarefas e cooperação entre si. No entanto, este tipo de atividades têm a vantagem de permitir aos alunos aprender de forma cooperativa, ou seja, os alunos realizam em grupo as tarefas propostas, sendo estas estruturadas de forma a cada elemento do grupo ser responsável por um papel específico (Reis, 2011). No entanto os alunos poderão entre ajudar-se facilitando a aprendizagem de todos. Teixeira e Reis (2012), acrescentam ainda que a aprendizagem cooperativa não facilita apenas a aprendizagem de conteúdos como também de competências escolares, sociais e de relações humanas.

Segundo Pinto (2014), a gestão de aula assume-se como uma tarefa complexa para um professor e está interligada com ensino. Por este motivo o professor deve planear e refletir

sobre como deve ser utilizada a sala de aula, tendo influência na gestão do grupo. De facto, a gestão do grupo foi uma das dificuldades sentidas durante a atividade, pois estes encontravam-se muito agitados. Os alunos demonstraram não conseguir cumprir as regras de sala de aula estipuladas no início do ano letivo. Para Estrela (2007, cit. por Pinto, 2014), as regras podem conduzir para o bom funcionamento da aula, mas também “transmitem valores que fazem parte do currículo oculto da escola” (p.8). No entanto Pinto (2014) acrescenta que muitas salas de aula não necessitam de muitas regras, mas sim que os alunos compreendam a razão de cada regra na sala de aula, facilitando o trabalho com a turma.

Em relação à área curricular da Matemática, a atividade escolhida para analisar relaciona dois conteúdos programáticos, o tempo e o tratamento de dados. Esta atividade foi realizada com a turma de 4.º ano. A atividade consistiu na realização de 50 saltos de uma bola de ping pong. A atividade foi realizada a pares, enquanto um aluno realizava os saltos da bola de ping pong o outro aluno ficou responsável por verificar e registar o tempo que o colega demorava a realizar a tarefa (Figura 1). De seguida os alunos trocaram os papéis.



Figura 1. Material e procedimento utilizado para a realização dos saltos da bola de ping pong.

Após todos os alunos realizarem a tarefa, cada aluno apresentou o seu resultado e os dados recolhidos foram expostos no quadro. A organização foi realizada numa tabela de frequências, sugerida pela professora, sendo que os intervalos de tempo foram atribuídos pelos alunos. Os alunos, após terem identificado os intervalos de tempo, foram colocar o seu registo no intervalo correto. Os intervalos de tempo identificados iniciaram nos 10 segundos e finalizaram num minuto, cada intervalo tinha uma diferença de dez segundos. Desse modo pretendia-se que verificassem quantos alunos conseguiram realizar os 50 saltos em cada intervalo de tempo. Esta atividade envolveu também a análise da tabela de frequência, a partir das seguintes questões: Qual o intervalo com maior número de alunos? E menor? Quantos alunos realizaram os saltos no menor tempo possível?

Durante esta atividade os alunos não apresentaram dificuldades, pois a tabela de frequências foi explorada em aulas anteriores. Esta atividade teve, por isso, um carácter de revisão. Os alunos apresentaram-se bastante motivados para a sua realização, pois utilizaram um material diferente do que estão habituados a utilizar em sala de aula. Este material

utilizado teve como principal função a motivação dos alunos para a atividade, uma vez que o conteúdo já tinha sido abordado. Graells (2000, cit. por Botas e Moreira, 2013) apresenta a motivação dos alunos como uma das funções que os materiais didáticos podem desempenhar. Apesar da utilização de materiais didáticos, Botas e Moreira (2013) afirmam que essa utilização não determina por si só a aprendizagem e acrescentam que:

é importante proporcionar diversas oportunidades de contato com materiais para despertar interesse e envolver o aluno em situações de aprendizagem matemática, já que os materiais podem constituir um suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar, manipular e desenvolver a observação (Botas & Moreira, 2013, p. 254).

A nível pessoal posso afirmar que a principal dificuldade foi a gestão do grupo após a conclusão da parte prática, porque os alunos começaram a criticar os resultados dos colegas. Esta dificuldade foi ultrapassada após algumas chamadas de atenção aos alunos.

A reflexão que realizei após a aplicação da atividade levou-me a concluir que não foi a mais adequada para explorar o conteúdo das horas, minutos e segundos. Os alunos não conseguiram compreender a razão de realizarem uma organização de dados sem lhes ter sido colocada uma questão problema inicial. De facto, não existia uma questão indutora desta exploração e por isso a compreensão por parte dos alunos foi dificultada. O objetivo principal era trabalhar o reconhecimento de horas, minutos e segundos. Isso não ocorreu durante a atividade, porque os alunos fizeram 50 lançamentos em menos de um minuto.

Esta atividade contribuiu para uma aprendizagem pessoal, uma vez que permitiu a reflexão sobre a importância de explicar aos alunos as razões de estarem a realizar uma atividade ou uma tarefa. Apenas me foquei na parte de envolver os alunos num primeiro momento, a componente prática, e deixei um pouco de parte a componente que realmente era fundamental, a de exploração dos dados. Para melhorar a atividade seria essencial a atribuição de uma questão problema inicial, como por exemplo “Qual a média de tempo dos alunos de 4.º ano para realizar 50 saltos?”. Se os alunos tivessem como ponto de partida uma questão seria muito mais fácil a compreensão dos passos que tomamos, como a organização dos dados. Outro aspeto que alteraria seria a exploração dos dados, pois a partir da tabela realizada, em que os dados foram organizados em intervalos poderia ter realizado questões como por exemplo: “Quantos alunos demoraram mais de 20 segundos a realizar a atividade? E menos?”.

No âmbito da área curricular das Expressões Físico-Motoras, a atividade analisada foi realizada no 4.º ano. Consistiu na realização de um conjunto de jogos de equipa e realizou-se no campo de jogos exterior. A escolha dos jogos teve em consideração os momentos em que estavam a ser realizados, por exemplo o primeiro jogo realizado foi o jogo da apanhada,

para que os alunos aquecessem. A aula iniciou com a explicação de como se iria organizar a aula, ou seja, que iriam realizar jogos em equipa.

Através da participação dos alunos nos jogos da apanhada, do jogo dos 10 passes, da estafeta e do jogo do galo pretendia-se desenvolver o espírito de equipa. Ao longo dos jogos surgiram algumas evidências que esse espírito de equipa foi desenvolvido porque os alunos nos jogos iniciais mostraram-se mais conflituosos enquanto que nos últimos jogos já evidenciaram maior cooperação.

Outro objetivo a desenvolver com esta atividade era elevar o nível funcional das capacidades condicionais e coordenativas: agilidade e equilíbrio dinâmico. Durante a aula os alunos demonstraram evidências dessas capacidades, ao conseguirem realizar os 10 passes ou mesmo o equilíbrio durante a realização da estafeta.

### **1.6 Avaliação da prática educativa no 1.º CEB**

Em relação à avaliação realizada durante os dois estágios realizados no 1.º CEB, utilizei instrumentos diversificados. Os instrumentos mais utilizados foram as grelhas de participação, nas quais ao longo das aulas ou no fim de cada aula registava os alunos que tinham ou não participado, assim como algumas observações, como por exemplo quais as dificuldades que apresentou e ainda como foi o seu comportamento durante o decorrer da aula. Esta observação foi realizada a partir da correção de exercícios no quadro, ou questionamento oral. Outra ferramenta utilizada foi a aplicação *Kahoot*, a qual, após os alunos responderem a um conjunto de questões, permite obter uma tabela com os resultados de todos os alunos individualmente e também da turma. Como instrumento de avaliação foi também observado o interesse dos alunos na realização das atividades. A partir dos comentários dos alunos e das suas questões consegui compreender se os alunos estavam interessados, como por exemplo um aluno que demonstra querer responder a questões ou contribui com ideias para uma atividade é por estar interessado.

Outro instrumento utilizado foram as fichas de avaliação que os alunos realizavam individualmente. Após a correção das fichas eram analisadas as questões, verificando aquelas que mais alunos responderam incorretamente e aferindo se os alunos teriam adquirido os conhecimentos ou não. As fichas de avaliação são um instrumento concreto uma vez que estas são realizadas sem consulta, o que permite que os alunos apliquem os seus conhecimentos.

O *feedback* durante as aulas foi constante e maioritariamente dado diretamente ao aluno durante a realização das atividades, como por exemplo: ao resolver um exercício, se o aluno demonstrasse dificuldades, apoiava-o; e também na correção dos exercícios em que os alunos conseguiam verificar se tinham o exercício correto ou incorreto e o porquê. A maioria

dos exercícios eram corrigidos no quadro e por isso os alunos conseguiam observar a correção e compará-la com a sua, identificando o seu erro. Após os alunos verificarem, questionava-os sobre quem errou e acertou, para apoiar na identificação dos erros. O *feedback* aos alunos foi sempre dado oralmente, tanto em relação aos conteúdos, como também ao seu comportamento e participação.

Na minha opinião o *feedback* apresentado aos alunos é essencial para que possam esclarecer as suas dúvidas, assim como melhorar o seu trabalho em sala. Um exemplo é o *feedback* apresentado pelo comportamento, pois quando os alunos são chamados à atenção o seu comportamento tem tendência a melhorar.

## **2. Contextos de Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB**

### **2.1 Caracterização das instituições de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB**

No âmbito da Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB realizei dois estágios, ambos na mesma instituição de ensino. O estágio decorreu em dois períodos diferentes, no 5.º e 6.º ano de escolaridade, numa escola do concelho de Santarém. A primeira parte do estágio decorreu entre 27 de novembro de 2018 a 18 de janeiro de 2019 e a segunda entre 01 de abril de 2019 a 31 de maio de 2019.

A prática pedagógica em contexto do 2.º CEB foi realizada numa instituição localizada em Santarém que possuía a valência de 2.º e 3.º ciclo. Em relação ao espaço físico da instituição, este era composto por 5 blocos, com um amplo espaço exterior, onde os alunos desenvolviam atividades como andar de *skate*, jogar futebol e convívio livre, nos tempos livres e intervalos. No espaço exterior destacava-se uma vasta área de vegetação onde eram desenvolvidos projetos ligados à natureza.

A escola possuía diversidade de espaços educativos, como por exemplo a biblioteca, a sala de aluno e ainda um Ambiente Educativo Inovador, com diversas áreas distintas de trabalho. As salas de aula utilizadas durante os períodos de estágio eram todas equipadas com projetor e computador para o uso do professor. As salas onde ocorriam as aulas de Ciências possuíam algum material laboratorial, como microscópios, e material de vidro, entre outros.

Em relação à disposição dos alunos em sala, estes encontravam-se em filas virados para o quadro. Esta disposição das mesas já se encontrava no início do estágio e manteve-se porque facilitava a visualização e explicação dos conteúdos no quadro. Os alunos

mantiveram-se nos mesmos lugares durante todo o estágio, com algumas exceções, devido ao comportamento.

Esta escola apresentava uma grande preocupação com o insucesso escolar e com as dificuldades de aprendizagens dos alunos. Uma das estratégias para colmatar esta situação eram as turmas “ninho”, grupo de alunos com dificuldades de aprendizagens e necessidade de acompanhamento mais próximo. As turmas “ninho” funcionavam separadamente das turmas das quais os alunos faziam parte, os alunos com mais dificuldades tinham um acompanhamento específico e desenvolviam estratégias diferentes, como por exemplo o acompanhamento mais personalizado na resolução de exercícios, a utilização de material manipulável frequentemente, entre outras.

## **2.2 Caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB**

A tabela seguinte apresenta a caracterização das turmas de Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB. A Prática de Ensino Supervisionada ocorreu numa turma do 5.º ano e em duas turmas do 6.º ano.

Tabela 3- Caracterização das Turmas de Prática de Ensino Supervisionado no 2.º CEB.

	5.º ano	6.º ano	
Número de alunos	28	25	20
Idades	9-15	10-14	10-14
Género			
Raparigas	12	13	7
Rapazes	16	12	13
Número de alunos com NEE			4

À turma de 5.º ano foram lecionadas as disciplinas de Ciências Naturais e Matemática. Esta era uma turma de ensino articulado de música. Estes alunos possuem dias específicos em que se deslocam ao Conservatório de Música para terem aulas de instrumentos musicais. Durante o período de escola os alunos possuíam aulas específicas de articulação com a música, como classe de conjunto. Os alunos que não se encontram no articulado de música não possuíam estas disciplinas, sendo que se encontram a ter outras, como por exemplo, TIC.

Destaco como pontos fortes da turma de 5.º ano, o bom relacionamento com os adultos, a boa convivência entre alunos, a existência de alunos educados e simpáticos, o facto de serem assíduos, trabalhadores e empenhados. No entanto, esta turma também apresentava pontos fracos como alguns alunos serem distraídos, dificuldades no raciocínio,

cálculo e expressão escrita, produção de textos e na compreensão e a dificuldade em cumprir regras.

Ao longo do estágio foi possível comprovar alguns destes pontos, como por exemplo a simpatia dos alunos e o seu empenho ao longo das aulas. A maioria dos alunos apresentava os mesmos pontos fortes e fracos considerando que a turma possuía um nível homogêneo de conhecimentos, apesar dos diferentes ritmos de trabalho.

Em relação às turmas de 6.º ano, apenas numa foram lecionadas as duas disciplinas. Esta turma era composta por alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE): dislexia, necessidades de carácter intelectual, problemas de comunicação e necessidades de carácter motor. Por este motivo a turma tem um menor número de alunos (20 alunos). Nesta turma alguns alunos possuíam apoio exterior às aulas, por este motivo frequentavam o apoio de Português e ainda a turma ninho na disciplina de Matemática. Durante as aulas também existia um maior apoio aos alunos com NEE. Por exemplo, nas aulas de Matemática encontrava-se presente a professora de Educação Especial para apoiar esses alunos.

Os pontos fortes destacados na turma eram a assiduidade dos alunos e o facto de a maioria realizar todos os trabalhos propostos. Em relação aos pontos fracos destacam-se as dificuldades no domínio da língua portuguesa e de cálculo matemático. Destaco ainda o pouco apoio familiar de alguns alunos, a imaturidade e falta de concentração.

Na sequência dos pontos apresentados anteriormente posso afirmar que esta turma era bastante heterogênea a nível de conhecimentos. Esteve facto deve-se à existência de alunos com níveis de aprendizagem mais rápidos e ainda às dificuldades de concentração de outros alunos. No entanto, a turma apresentava alunos bastante empenhados e motivados, com um nível de cooperação e entreaajuda muito elevado. Estes comportamentos foram notórios no apoio prestado pelos colegas a um aluno que apresenta algumas dificuldades de locomoção.

A turma de 6.º ano em que apenas foi lecionada a disciplina de Ciências Naturais apresentava características muito distintas da anterior. Era uma turma com alunos bilingues, o que significa que algumas disciplinas possuíam uma carga horária para serem lecionadas em inglês. Este facto não se verificou nas aulas de Ciências.

Em relação aos pontos fortes desta turma destaco o elevado interesse demonstrado pelos alunos, a simpatia de todos e ainda o seu elevado potencial cognitivo. Destaco também a boa relação que os alunos estabeleceram entre si e com os professores e a sua elevada assiduidade e pontualidade. Em relação aos pontos fracos posso afirmar que alguns alunos se distraíam facilmente, diminuindo o seu tempo de concentração em aula. Realço ainda que

os alunos revelavam dificuldades de compreensão no âmbito da Matemática e/ou do Português.

Após todo o trabalho realizado com a turma posso afirmar que esta se encontrava num nível homogéneo de conhecimentos, apesar de existirem dois alunos com muitas dificuldades, por não terem frequentado todos os anos de escolaridade em Portugal.

No que diz respeito ao comportamento dos alunos verificou-se que eram muito conversadores, o que, por vezes, dificultava o trabalho. No entanto, eram muito curiosos pelos conteúdos que estavam a ser explorados.

### **2.3 Enquadramento Curricular**

Durante todo o período de estágio tive a possibilidade de intervir em duas semanas individualmente, em cada disciplina, Ciências Naturais e Matemática. Na tabela seguinte são apresentados os temas e as aprendizagens essenciais abordados durante o período de estágio.

Tabela 4- Conteúdos lecionados no âmbito do 2.º CEB em Matemática e Ciências Naturais.

Disciplina	Ano	Conteúdos
------------	-----	-----------

---

**Geometria e Medida- Medida:**

- Expressar a amplitude de um ângulo em graus e identificar ângulos complementares, suplementares, adjacentes, alternos internos e verticalmente opostos;
- Identificar ângulos correspondentes, ângulos internos do mesmo lado da secante e ângulos externos do mesmo lado da secante;
- Calcular perímetros e áreas de polígonos, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas;
- Distinguir linhas poligonais de não poligonais;
- Classificar polígonos quanto ao número de lados;
- Identificar polígonos regulares;
- Calcular perímetros e áreas de polígonos, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas;
- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de perímetros e áreas de paralelogramos e triângulos, e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.

**Geometria e Medida- Figuras Planas e Sólidos Geométricos:**

- Descrever figuras no plano e no espaço com base nas suas propriedades e nas relações entre os seus elementos e fazer classificações explicitando os critérios utilizados;
- Identificar e desenhar planificações de sólidos geométricos e reconhecer um sólido a partir da sua planificação.

**Números e Operações-Números Racionais não negativos:**

- Representar números racionais não negativos na forma de fração, decimal e percentagem, e estabelecer relações entre as diferentes representações, incluindo o numeral misto;
- Reconhecer relações numéricas e propriedades dos números e das operações, e utilizá-las em diferentes contextos, analisando o efeito das operações sobre os números.

**Números e Operações- Resolução de Problemas:**

- Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliar a plausibilidade dos resultados.

---

**Álgebra- Proporcionalidade direta:**

- Reconhecer os significados de razão e proporção e usá-las para resolver problemas;
- Reconhecer situações de proporcionalidade direta num enunciado verbal ou numa tabela e indicar uma das constantes de proporcionalidade, explicando o seu significado dado o contexto.

**Organização e Tratamento de Dados- Representação e interpretação de dados:**

- Recolher, organizar e representar dados recorrendo a tabelas de frequência absoluta e relativa, diagramas de caule e folhas e gráficos de barras, de linhas e circulares, e interpretar a informação representada;
- Distinguir os vários tipos de variáveis: qualitativa, quantitativa discreta e contínua;
- Recolher, organizar e representar dados recorrendo a tabelas de frequência absoluta e relativa, diagramas de caule e folhas e gráficos de barras, de linhas e circulares, e interpretar a informação representada.

**Organização e Tratamento de Dados- Resolução de Problemas:**

- Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatística (média, moda e amplitude) para os interpretar e tomar decisões.

**Números e Operações- Números Racionais Não Negativos:**

- Adicionar, subtrair, multiplicar e dividir números racionais não negativos, recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos, e fazer estimativas plausíveis.;
  - Reconhecer uma potência de expoente natural como um produto de fatores iguais e calcular potências de base racional não negativa e expoente natural.
-

5.º ano

**A água, o ar, as rochas e o solo – Materiais terrestres**

- Interpretar informação diversificada sobre a disponibilidade e a circulação de água na Terra, valorizando saberes de outras disciplinas;
- Identificar as propriedades da água, relacionando-as com a função da água nos seres vivos;
- Distinguir água própria para consumo (potável e mineral) de água imprópria para consumo (salobra e inquinada);
- Distinguir a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais;
- Interpretar informação diversificada sobre a disponibilidade e a circulação de água na Terra, valorizando saberes de outras disciplinas;
- Identificar o ciclo urbano pelo qual a água se desloca.

**Diversidade de Seres Vivos e suas interações com o Meio**

- Formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da sua preservação;
- Valorizar as áreas protegidas e o seu papel na proteção da vida selvagem.

**Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio- Plantas:**

- Interpretar a influência da água, da luz, e da temperatura no desenvolvimento das plantas;
- Caracterizar alguma da biodiversidade existente a nível local, regional e nacional, apresentando exemplos de relações entre a flora e a fauna nos diferentes habitats.

**Processos Vitais Comuns aos Seres Vivos**

- Relacionar os sistemas digestivos das aves e dos ruminantes com o sistema digestivo dos omnívoros;
- Caracterizar os regimes alimentares das aves granívoras, dos animais ruminantes e dos omnívoros;
- Distinguir respiração externa de respiração celular;
- Interpretar informação relativa à composição do ar inspirado e do ar expirado e as funções dos gases respiratórios;
- Reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas;
- Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa;

6.º ano

**Agressões do Meio e Integridade do Organismo**

- Discutir a importância da ciência e da tecnologia na evolução do microscópio e na descoberta dos microrganismos;
- Identificar diferentes tipos de microrganismos partindo da análise de informação em documentos diversificados;
- Distinguir microrganismos patogénicos e microrganismos úteis ao ser humano, partindo de exemplos familiares aos alunos;
- Discutir a importância da conservação de alimentos na prevenção de doenças devidas a microrganismos;
- Relacionar a existência de mecanismos de barreira naturais no corpo humano com a necessidade de implementar medidas de higiene que contribuam para a prevenção de doenças infecciosas.

**2.4 Planificação da atividade educativa**

Durante as semanas de estágio, lecionei as disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais. No âmbito do 2.º CEB todas as semanas de estágio foram semanas de intervenção, isto é, enquanto eu lecionava as aulas de Matemática, o meu par pedagógico lecionava as aulas de Ciências Naturais e vice-versa.

As planificações realizadas foram estruturadas na forma de grelha e contemplava o sumário da aula, os descritores a desenvolver do PASEO, os conteúdos, o plano de aula, os recursos e a avaliação. Na linha, sumário, eram identificadas as tarefas realizadas na aula. A componente PASEO identificava os descritores a desenvolver em cada área de competências. A terceira componente a ser apresentada era os conteúdos específicos de cada atividade, apresentados nas AE das disciplinas em causa. Seguiu-se a descrição da atividade, assim como das estratégias utilizadas e o papel do professor e do aluno em cada atividade. Na componente dos recursos eram elencados todos os necessários para a realização da tarefa. Alguns recursos utilizados foram os manuais, cadernos de atividades, fichas de trabalho, recursos digitais, como ferramenta *Plickers*, *Kahoot*, entre outros. A última componente era a avaliação onde constavam os instrumentos de avaliação utilizados, como registo de bordo, observação direta, ficha de avaliação, participação, etc..

As planificações, da disciplina de Ciências Naturais seguiram o modelo descrito anteriormente, apresentando apenas uma diferença na componente do plano de aula. O plano de aula das aulas de Ciências Naturais foi assente no modelo dos 7E. Este modelo visa proporcionar um ensino de ciências promotor de aprendizagens efetivas e motivadoras (Rocard et al, 2007). O modelo de ensino dos 7E teve origem no modelo dos 5E, envolvendo por isso 5 momentos: o *Engage*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate* e *Evaluate* (Bybee, 2002). O momento do *Engage* tem como objetivo explicar a atividade e despertar o interesse para a mesma. O *Explore* é a etapa em que os alunos exploram e testam as suas hipóteses e, posteriormente, comparam as suas conceções iniciais com os resultados obtidos. O momento do *Explain* consiste na construção de novas ideias e conhecimentos, tendo os alunos a oportunidade de partilharem com os pares e/ou professor/a o que aprenderam até este momento. No momento *Elaborate* desenvolve-se novas atividades mobilizando alguns conhecimentos já adquiridos nas fases anteriores. Por fim, na fase *Evaluate*, os alunos têm a oportunidade de se autoavaliar e o professor consegue avaliar a evolução dos alunos. Posteriormente surgiu um novo “E”: o *Exchange*, que tem por objetivo a partilha dos conhecimentos obtidos. A partir do projeto IRRESISTIBLE (Reis & Marques, 2016) procedeu-se a uma ampliação deste modelo com um sétimo E – *Empowerment*. Trata-se da dimensão ativista das atividades, nesta fase o objetivo é envolver os alunos numa ação de ativismo, para serem capazes de resolver problemas científicos atuais em colaboração.

A estratégia mais utilizada com as turmas foi a de exposição dos conteúdos, apresentando um recurso digital. Ainda em relação à metodologia de trabalho utilizadas com as turmas de 2.º ciclo salienta o trabalho de grupo, principalmente a pares e a utilização de ferramentas digitais, para trabalho ou avaliação, como *Canva*, ferramenta de realização de cartazes, *Plickers*, entre outros.

## 2.5 Reflexão sobre a prática educativa em 2.º CEB

Para realizar a reflexão sobre a prática educativa em 2.º CEB, optei por analisar duas atividades. A primeira atividade escolhida possui um forte carácter interdisciplinar, sendo este um motivo para a sua escolha. A segunda atividade foi escolhida pelo facto de envolver as TIC.

A primeira atividade designada “Investigar as Pegadas dos Animais”, foi desenvolvida numa turma de 5.º ano, tendo a duração de duas aulas de Ciências Naturais, uma de 45 minutos e outra de 90 minutos, e uma de Matemática de 90 minutos. Esta atividade tinha como objetivos: identificar em que zona existia maior biodiversidade, relacionando com as espécies animais (pegadas); e calcular perímetros e áreas de polígono por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas. Antes do início da atividade aferi que os alunos possuíam os conhecimentos necessários para a realização da mesma. Os alunos sabiam calcular a área de figuras planas, sendo este um conteúdo necessário para a realização do cálculo de pegadas. Para esta atividade foi necessário explicar como se realiza um gráfico e os seus elementos, pois os alunos teriam de elaborar um gráfico com barras.

A atividade “Investigar as Pegadas dos Animais”, assim, como todas as aulas de Ciências Naturais seguiu o modelo dos 7E. O momento de *Engage* iniciou a atividade colocando a questão “Quais os mamíferos que conhecem, em Portugal?”, à turma. Após aferir as respostas dos alunos e ter concluído que conhecem alguma biodiversidade de mamíferos, distribuí a cada aluno uma ficha de trabalho. Nessa ficha teriam de identificar as características de cinco animais cujas imagens foram projetadas no quadro.

Para a realização desta atividade os alunos teriam de possuir alguns conhecimentos prévios: conhecer as diferenças entre as características de aves e mamíferos. As produções dos alunos mostraram que estes souberam identificar a alimentação, o revestimento e o número de patas dos animais e identificar os animais projetados (Figura 2).

	Características	Qual é o grupo de animais a que este faz parte?	
		Aves	Mamíferos
Animal 1	Tem pelo. Vive em bosques. É um predador. É em 4 patas.		X
		Qual é o animal? Lobo	
Animal 2	Tem asas. Um bico. É em "penas".	X	
		Qual é o animal? falo	
Animal 3	Tem "pelo". 4 patas.		X
		Qual é o animal? yavali	
Animal 4	cauda longa.		X
		Qual é o animal? Londra	
Animal 5	Tem penas. Poa. É Tem 2 mãos.	X	
		Qual é o animal? Bo Pendiz	

Figura 2. Resposta de um aluno à atividade de Engage.

Após esta tarefa, questionei os alunos se é fácil observar os animais na natureza, ao que os alunos responderam que por vezes não os conseguem observar diretamente. De seguida colocou-se a questão "Como podemos identificar animais na natureza?". Com esta questão pretendia-se que os alunos identificassem as pegadas, dejetos e restos de animais, como vestígios dos animais. No momento *Explore* tive que preparar cinco tabuleiros numerados (1, 2, 3, 4 e 5) (Figura 3) com areia, onde foram decalcados os moldes das pegadas previamente escolhidas.



Figura 3. Tabuleiros com decalque de moldes das pegadas dos animais.

Neste momento da aula os alunos, em pequenos grupos, tiveram de analisar as pegadas e preencher uma ficha de registo. Nessa ficha de registo tinham de desenhar a pegada, e registar as características principais (números de dedos, presença de almofadas e unhas, tamanho, etc.) e a hipótese de identificação do tipo de animal que produziu a pegada (mamífero, ave ou o nome do animal). Após todos os grupos analisarem as pegadas discutiu-

se em grande grupo a que tipo de animais pertenciam as pegadas. Pretendia-se que os alunos concluíssem que a pegada 1 correspondia à pegada de uma lebre, a pegada 2 à de um javali, a pegada 3 a uma perdiz, a pegada 4 a um lobo e a pegada 5 a um ouriço. Em relação ao ambiente educativo neste momento foi organizado em pequenas mesas de trabalho (ilhas), onde se encontravam os tabuleiros dispostos com as pegadas. Esta estratégia permitiu que os alunos circulassem pela sala de forma autónoma e possuíssem espaço para explorarem cada uma das pegadas.

No momento seguinte, *Explain*, em conjunto com os alunos construí um esquema síntese para identificar as características que uma pegada pode apresentar, que os alunos copiaram para os seus cadernos diários. O esquema síntese era semelhante com o apresentado na figura 4.

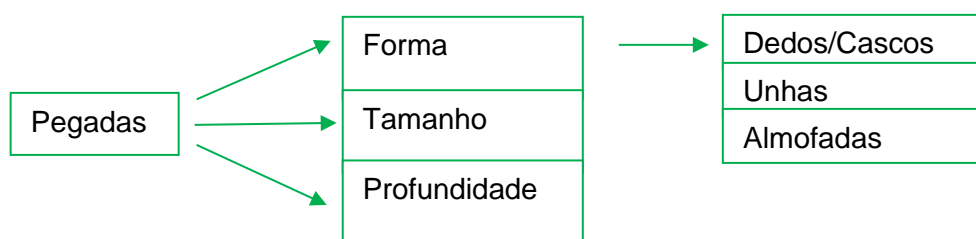


Figura 4. Esquema Síntese.

Os elementos representados no esquema síntese foram identificados pelos alunos nas suas fichas, a partir do desenho que estes realizaram (Figura 5).

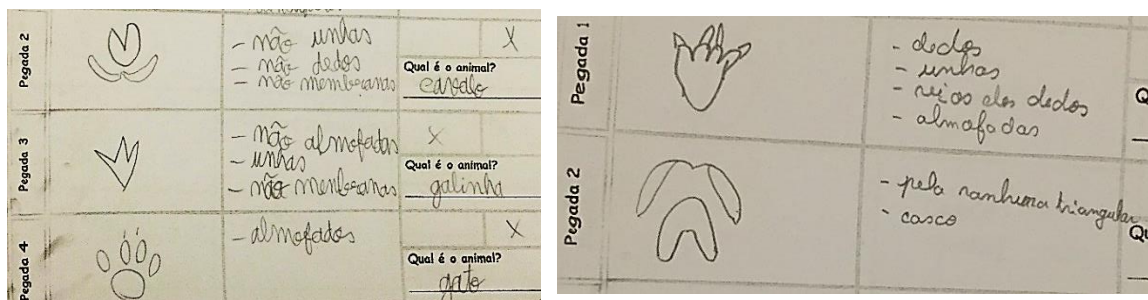


Figura 5. Produções características das pegadas.

De seguida passou-se para o momento de *Explore*, na qual teriam de identificar as pegadas representadas em cada tabuleiro, para poderem responder à questão “Em que zona existe maior biodiversidade?”. Para este momento preparei previamente três tabuleiros onde decalcou algumas pegadas de animais. Cada tabuleiro representava um determinado ecossistema no qual estariam representados alguns animais, como por exemplo:

- Tabuleiro A (Zona com mais disponibilidade de alimento) – Lebre; Javali; Raposa; Ouriço.
- Tabuleiro B (Zona mais aberta, com menos árvores) – Esquilo; Ouriço; Corço.

- Tabuleiro C (Zona mais densa, com mais árvores) – Lobo; Perdiz; Texugo; Raposa; Lebre; Corço.

Neste momento os alunos trabalharam em grupos e cada grupo ficou responsável por identificar as pegadas de um tabuleiro. Para a identificar os animais representados em cada tabuleiro, a partir das pegadas, os alunos deveriam fotografá-las e fazer o seu contorno. De seguida e recorrendo à aplicação “Investigar as pegadas dos animais”, identificaram-nas a partir de uma chave dicotómica. De seguida, partilharam com os colegas, no *Exchange*, os seus resultados.

Após a identificação das pegadas presentes nos tabuleiros os alunos teriam de responder à questão inicial. Neste momento a Matemática contribuiu com a realização de um gráfico com barras, com a quantidade de espécies de animais que existia em cada zona. Para a realização desse gráfico, a professora projetou um quadriculado e explicou aos alunos como construir um gráfico, exemplificando. De seguida, a professora perguntou aos alunos o significado de área. Os alunos apresentaram muitas dificuldades nesse conceito. Demonstraram que apenas sabiam calcular a área de figuras regulares, por meio de fórmulas, e não conheciam o seu significado, ou seja, como sendo a superfície que ocupa uma forma no plano, como por exemplo a superfície ocupada por uma pegada. Este facto fez com que os alunos tivessem dúvidas na última atividade onde tinham de descobrir a área das pegadas usando duas malhas diferentes, mas com a mesma unidade de medida de área. Alguns alunos contaram os quadrados onde se encontrava o limite das pegadas, confundindo o conceito de área com o de perímetro. Estas dúvidas dificultaram a dinamização da atividade, pois os alunos não conseguiam descobrir a área se não compreendessem o significado de área. Para que os alunos compreendessem a área, a professora exemplificou, utilizando uma pegada e calculou a respetiva área no quadro, projetando as malhas. Assim, os alunos conseguiam visualizar a área da pegada.

De seguida, os alunos deviam identificar a área que ocupava cada uma das pegadas. Neste momento, encontravam-se a trabalhar a pares e a cada um foi distribuída uma pegada. Para o cálculo da área da pegada os alunos recorreram a duas malhas diferentes (figura 6). A área foi contabilizada a partir da contagem do número de quadrados que se encontravam no interior da pegada.

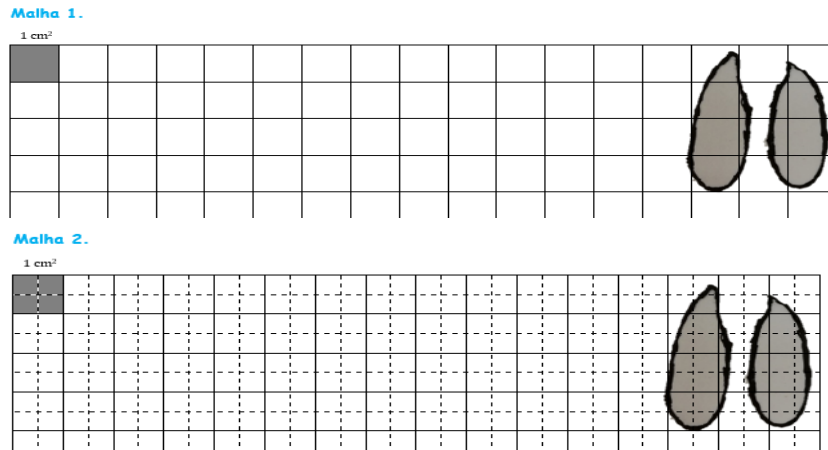


Figura 6. Malhas utilizadas para o cálculo da área das pegadas.

Em relação aos momentos da Matemática o ambiente educativo organizou-se de modo a facilitar o trabalho a pares. Esta estratégia permitiu que os alunos partilhassem as suas ideias, dúvidas e também estratégias a utilizar. Neste momento desempenhei o papel de orientadora da atividade, pois apoiei cada grupo, esclarecendo dúvidas, questionando-os sobre o que realizaram. Por exemplo, em Matemática questionei qual a unidade de medida que utilizaram; qual o processo que utilizaram para calcular a área, entre outros.

Para poderem responder à questão “Em que zona existia maior Biodiversidade?”, os alunos recorreram à análise do gráfico realizado no âmbito da disciplina de Matemática, evidenciando a aquisição de conhecimentos. A figura seguinte representa um gráfico produzido por um aluno. (Figura 7).

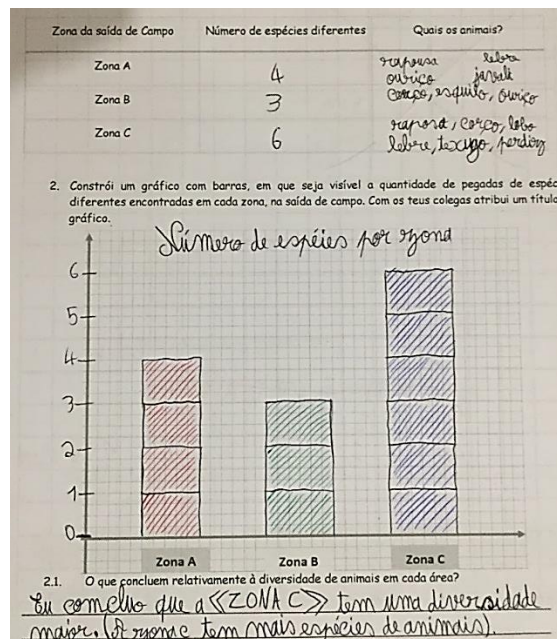


Figura 7. Produções estruturação de dados.

No que diz respeito à aquisição de conhecimentos matemático, relacionados com a área, os alunos não revelaram ter adquirido muitas aprendizagens porque a atividade se

tornou difícil e por isso muitos desmotivaram ao realizarem-na. Mesmo assim os alunos utilizaram estratégias diversificadas para calcular a área nomeadamente na malha 2 e clarificaram que a área é a região que ocupa uma figura, seja ela regular ou irregular. Alguns alunos contaram o número de quadrados pequenos e dividiram por 4 para descobrir a área na unidade de medida e outros alunos foram agrupando quatro quadrados pequenos para formarem um grande para contarem como uma unidade. As estratégias utilizadas permitiram explorar com os alunos diferentes forma de resolver o mesmo problema. Contudo, alguns alunos não conseguiram identificar a unidade de medida na segunda malha, identificando a unidade de medida como sendo o quadrado pequeno e por isso obtiveram resultados muito diferentes, como é visível na figura 8.

N.º da pegada	Animal	Medida da área (malha 1)	Medida da área (malha 2)
1	zupia	10,5	24
2	cão	16	15
3	leão	15	19

Figura 8. Resolução de um aluno da área das pegadas.

A segunda atividade escolhida para refletir neste capítulo também foi desenvolvida na turma de 5.º ano e teve como principal objetivo a consolidação da temática da importância da água e do percurso urbano desta. Em primeiro lugar, foi explicada a tarefa aos alunos. Estes teriam de, em grupos, programar um robô para realizar o ciclo urbano da água, passando por todas as estações desse percurso, representadas num tabuleiro. Por exemplo: o robô teria de passar na quadrícula onde se encontrava o meio ambiente, de seguida na ETA, posteriormente na quadrícula representativa das habitações, na quadrícula da ETAR e por fim novamente do meio ambiente. Para que todos os alunos pudessem participar na atividade foram apresentados vários desafios posteriores aos desafios de o robô percorrer o ciclo urbano da água. Alguns desses desafios foram: Percorrer o ciclo urbano da água partindo da ETAR; Percorrer o ciclo urbano da água com o menor número de movimentos; Percorrer o ciclo urbano da água iniciando na representação das casas; Percorrer o ciclo urbano da água com um número específico de movimentos.

Durante toda a atividade os grupos tinham à sua disposição um *tablet* que teriam de utilizar para gravar/ fotografar o percurso realizado pelo robô e posteriormente partilhar num *padlet*, previamente disponibilizado. A figura 9 é ilustrativa da atividade, os alunos encontram-se na primeira fotografia a programar o robô com o auxílio das placas de programação do mesmo, na segunda podemos verificar os alunos a gravar o percurso que o robô estava a realizar.

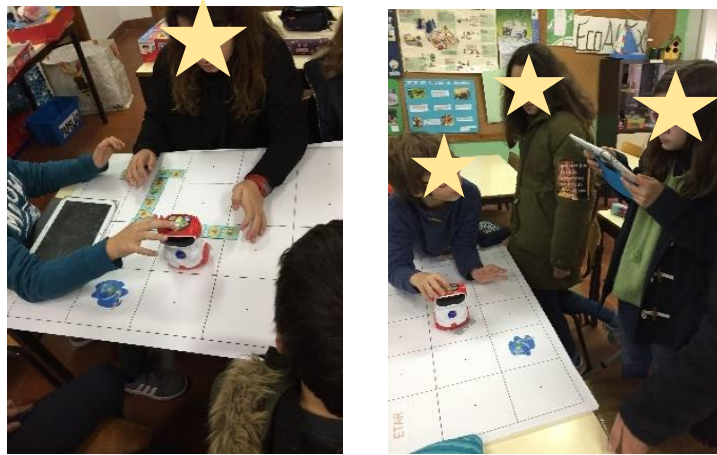


Figura 9. Alunos a realizarem as tarefas de robótica.

Após cada grupo programar o robô para realizar o percurso e gravar o mesmo, os grupos teriam de partilhar o vídeo e a programação com os restantes colegas a partir de um *padlet* (figura 10). Este instrumento de partilha foi depois analisado com os alunos, verificando que para o mesmo percurso os alunos realizaram programações diferentes, estando ambas corretas.

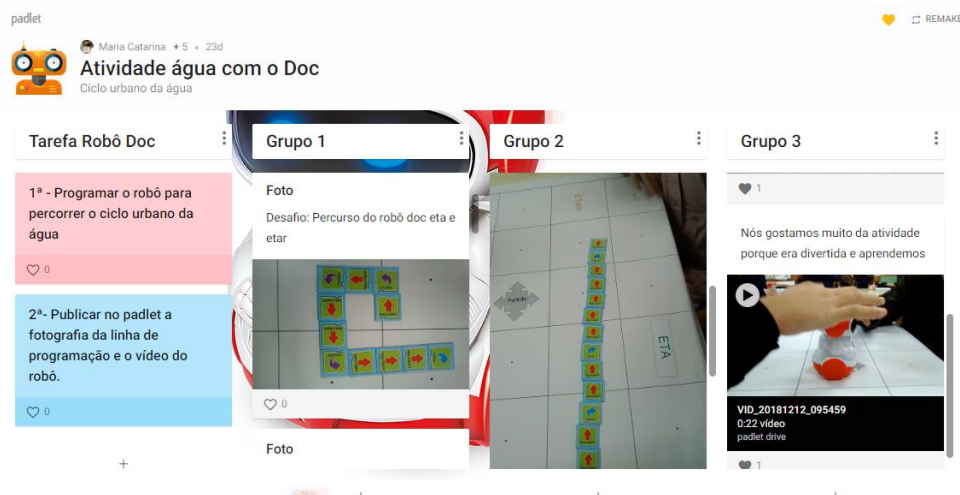


Figura 10. Produções da atividade de robótica.

Durante o decorrer da atividade tive um papel orientador. Apenas intervim no início da mesma para explicar as tarefas e após a realização da mesma para fazer a conclusão com os alunos. Ao longo da atividade, apoiei os grupos nas dificuldades que apresentavam como a manipulação do robô e do *tablet*.

Esta atividade permitiu desenvolver nos alunos algumas competências digitais, como as competências de fotografar e gravar. A tarefa realizada relaciona-se com as competências TIC, e pode ser caracterizada como uma atividade prática, uma vez que os alunos estiveram envolvidos em cada parte do processo (Miranda, 2015). Tanto na tarefa de programar o robô como também na tarefa de partilhar os seus resultados, os alunos desenvolveram competências sociais, porque estavam a trabalhar em grupo. Os alunos tiveram de tomar

decisões para conseguirem completar os desafios para programar o robô, ouvindo todos os elementos do grupo e cedendo para concluírem o desafio.

Em relação às aprendizagens dos alunos, estes demonstraram compreender que as etapas correspondentes ao ciclo urbano da água ocorrem sucessivamente. Os alunos demonstraram ainda conhecer os processos em que a água passa, na ETA e ETAR.

Após refletir sobre a atividade, conclui que os alunos demonstraram interesse e empenho na realização da mesma, pois era uma temática em que possuíam muitas curiosidades e por terem sido eles a realizarem todas as tarefas e não terem estado apenas a ouvir a professora a falar sobre o tema. Na minha opinião os alunos sentem a necessidade de realizar mais tarefas em que estejam envolvidos em todas as etapas. Pois, com elas desenvolvem capacidades de trabalho em grupo, de respeito pelas opiniões dos colegas e ao mesmo tempo adquirem conhecimentos.

## **2.6 Avaliação da prática educativa no 2.º CEB**

A avaliação realizada durante o estágio de 2.º CEB foi diversificada, recorrendo a diversos instrumentos. Os instrumentos mais utilizados foram as grelhas de participação, em que ao longo das aulas ou no fim das mesmas registava a participação dos alunos, assim como algumas observações sobre por exemplo, as dificuldades que o aluno apresentou e o seu comportamento no decorrer da aula. Esta observação foi realizada a partir da correção de exercícios no quadro, questionamento oral e a partir de apresentações de trabalhos de grupo.

Para realizar a avaliação dos alunos utilizei duas ferramentas digitais, sendo ela o *Plickers* e o *Socrative*. Estas duas ferramentas permitiram a realização da avaliação dos conhecimentos dos alunos, pois a partir destas os alunos responderam a um conjunto de questões. Estes recursos digitais facilitam uma tabela com os resultados de todos os alunos individualmente e também da turma no geral, o que permite aferir se estes adquiriram ou não os conhecimentos. Como instrumento de avaliação foi também observado o interesse dos alunos na realização das atividades para que pudesse adaptar as atividades aos contextos dos alunos.

O *feedback* durante as aulas foi constante, sendo este dado diretamente ao aluno durante a realização das atividades, como por exemplo durante a correção de um exercício no quadro. O *feedback* aos alunos foi maioritariamente dado oralmente, tanto em relação aos conteúdos, como também ao seu comportamento e participação. No entanto, no 2.º CEB os alunos conseguiram também ter *feedback* a partir da realização do quiz *Plickres*, em que após todos responderem à questão, era divulgada a resposta correta.

## Parte II- Parte Investigativa

### 1. Introdução

A sociedade encontra-se constantemente em transformação e evolução. Neste sentido a escola tem o dever de acompanhar as modificações da sociedade, alterando assim as estratégias de ensino a utilizar. Para que essa alteração ocorra é necessário que os professores “se tornem mais críticos, investigativos e reflexivos acerca das suas próprias práticas, que não adotem apenas um papel passivo e que não se limitem a repetir práticas anteriores já desatualizadas (...)” (Galrinho, 2014, p. 50). Nesse sentido, a problemática em estudo surgiu no decorrer da realização e reflexão sobre a prática do primeiro estágio de 1.º CEB. Tive a oportunidade de contactar com essa problemática, porque a escola se encontrava num período de mudança de metodologia de aprendizagens. Por esse motivo, surgiu-me a necessidade de explorar esta temática da abordagem interdisciplinar. O interesse e necessidade de investigar esta temática surgiu também da licenciatura realizada. Ao longo desta tive a possibilidade de realizar atividades interdisciplinares que me levaram a interessar por esta metodologia de trabalho. Os objetivos gerais desta investigação são:

- 1.º Objetivo: Elaborar e implementar, em conformidade com o modelo de ensino dos 7 E, propostas de trabalho interdisciplinar para o 2.º ciclo sobre a água em matemática e ciências, e avaliar a sua implementação;
- 2.º Objetivo: Identificar as aprendizagens dos alunos do 2.º ciclo em Matemática e Ciências na sequência da implementação das propostas de trabalho interdisciplinar, no que diz respeito à sua capacidade de:
  - Reconhecer algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos.
  - Distinguir água própria para consumo (potável e mineral) de água imprópria para consumo (salobra e inquinada).
  - Distinguir a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais;
  - Interpretar informação diversificada sobre a disponibilidade e a circulação de água na Terra, valorizando saberes de outras disciplinas.
  - Comparar percentagens;
  - Calcular a diferença de percentagens;
  - Representar números racionais não negativos na forma de fração, decimal e percentagem.

- Adicionar e subtrair números racionais não negativos nas diversas representações, recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos, e fazer estimativas plausíveis.

Neste sentido formulei a seguinte questão problema: “Qual o contributo de propostas de trabalho de carácter interdisciplinar sobre a água para a aprendizagem dos alunos em Matemática e Ciências no 1.º e 2.º ciclo?”, com o intuito de responder aos objetivos identificados anteriormente.

## **2. Enquadramento Teórico**

### **2.1 Práticas Interdisciplinares nos documentos curriculares**

Esta secção contempla a análise dos seguintes documentos curriculares: o Decreto-Lei n.º 55/2018, o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (ME-DGE, 2017) e as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 1.º ciclo e Ciência Naturais no 2.º ciclo (ME-DGEa, 2018 & ME-DGEb, 2018). Esta análise visa identificar as orientações relativas às práticas interdisciplinares.

O Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho estabelece o currículo do Ensino Básico assim como os princípios orientadores para a aplicação, operacionalização e avaliação das aprendizagens dos alunos. A introdução desse decreto valoriza a importância da articulação do currículo a partir do trabalho interdisciplinar, em vários momentos do seu articulado:

- i) Valorização da gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo, designadamente através do desenvolvimento de projetos que aglutinem aprendizagens das diferentes disciplinas, planeados, realizados e avaliados pelo conjunto dos professores do conselho de turma ou do ano de escolaridade; (...)
- s) Valorização do trabalho colaborativo e interdisciplinar no planeamento, na realização e na avaliação do ensino e das aprendizagens; (p. 2929).

Os princípios orientadores apresentados anteriormente relacionam o trabalho interdisciplinar com o trabalho colaborativo, como um processo essencial para a gestão do ensino e das aprendizagens. Esses princípios também encontram reflexo no último capítulo do PASEO, designado “Implicações Práticas”, no qual se sugere que os docentes devem “organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares;” (ME-DGE, 2017, p.31). Esta implicação evidencia a partilha e, conseqüentemente, o trabalho colaborativo por parte dos alunos, para a construção de um conhecimento que não é compartimentado.

O Decreto-Lei n.º 55/2018 contempla, ainda, no artigo 13.º que apresenta as matrizes curriculares, o trabalho curricular de um modo articulado recorrendo a abordagens interdisciplinares, tanto no 1.º ciclo, como no 2.º ciclo. A promoção do trabalho interdisciplinar é também contemplada no 15.º artigo ao nível da Cidadania e Desenvolvimento como “uma área de trabalho transversal, de articulação disciplinar, com abordagem de natureza interdisciplinar” (p.2934).

No PASEO são referidos os setes pilares de Edgar Morin para uma cultura de autonomia e responsabilidade, sendo um deles, o “ensino de métodos que permitam ver o contexto e o conjunto, em lugar do conhecimento fragmentado” (ME-DGE, 2017, p.5). Este pilar reforça que o conhecimento não deve ser automatizado, o que se relaciona com o trabalho interdisciplinar, porque este pressupõe a articulação de diversas áreas do saber.

As Aprendizagens Essenciais (AE) são documentos de orientação curricular que visam a promoção do desenvolvimento das áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Os documentos relacionados com as aprendizagens essenciais referentes ao 1.º ciclo e 2.º ciclo, de Estudo do Meio e Ciências Naturais, respetivamente, também fazem referência a práticas interdisciplinares. Nestes documentos é referido que a articulação de diversos saberes e componente do currículo potenciam a construção de novas aprendizagens a partir de dinâmicas interdisciplinares.

Nos documentos das AE são apresentadas ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos, nas quais se destacam algumas ações relacionadas com a abordagem interdisciplinar. Essas ações promovem o trabalho interdisciplinar respeitando os temas de cada ano curricular, procurando sempre que possível relacioná-los com o contexto dos alunos e a atualidade dos temas tratados. Por exemplo, tanto o documento das AE para o Estudo do Meio, 3.º ano, como o de Ciências Naturais para o 5.º ano, salienta a “mobilização do conhecimento em contextos diversos, através do estabelecimento de conexões intra e interdisciplinares;” (ME-DGEa, 2018, p.5) e a “análise de factos e situações, identificando os seus elementos ou dados, em particular numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar” (ME-DGE, 2018, p.6). “discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, incluindo conhecimento disciplinar específico;” (ME-DGEb, 2018, p.9) e “factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados, em particular numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar” (ME-DGEb, 2018, p.9). Estas ações estratégicas permitem concluir que o conhecimento deve ser construído a partir de propostas de atividades interdisciplinares, significativas para os alunos, relacionando, idealmente, temáticas do seu quotidiano.

## **2.2A Interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática**

Neste capítulo será definido o conceito de interdisciplinaridade nas disciplinas de Ciências e Matemática.

Para poder definir o conceito de interdisciplinaridade é necessário ainda definir o de disciplina. Uma disciplina é uma área da ciência com um objetivo específico de pesquisa e um conhecimento especializado. Esse conhecimento é organizado a partir de teorias, conceitos e linguagem técnica (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017).

Interdisciplinaridade pode ser entendida como uma metodologia em que duas ou mais disciplinas colaboram no processo de aprendizagem com o objetivo de promover a melhoria da prática de cada disciplina. Assim, a integração de diversas disciplinas é a síntese de ideias disciplinares extraídas de diferentes perspectivas ou novos conhecimentos. Neste sentido, abordagem interdisciplinar pode ser caracterizada pela articulação e discussão de ideias e pela interação e integração de conteúdos disciplinares, através de conexões recíprocas, “não podendo este processo ser interpretado apenas como uma simples troca de informação” (Mendes, 2017, p. 61).

A interdisciplinaridade é uma metodologia utilizada para incentivar os alunos a não adquirir apenas conhecimentos, mas também a desenvolver competências e habilidades de resolução de problemas complexos do seu dia a dia (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017; Mendes, 2017). O envolvimento dos alunos em atividade de ciência e matemática integradas motiva os alunos e aumenta o desempenho do aluno em ambas as disciplinas (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017).

Ao definir a abordagem interdisciplinaridade é necessário definir duas abordagens semelhantes a esta, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, e que muitas vezes são confundidas com interdisciplinaridade.

Multidisciplinaridade é uma abordagem em que um conteúdo é abordado em diferentes disciplinas, mas de diferentes perspectivas, sem que essas sejam interligadas (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017). O facto de um conteúdo ser abordado de diferentes perspectivas não tem de ser sinónimo de mais conhecimento, uma vez que este pode ser abordado com o mesmo significado. Neste tipo de abordagem os alunos poderão aproveitar as perspectivas de um conteúdo para diferentes disciplinas.

Em relação à abordagem transdisciplinar esta é bastante semelhante à interdisciplinar. A transdisciplinaridade é uma abordagem, tal como a interdisciplinaridade, em que os alunos integram conhecimentos de diversas áreas para a resolução de um problema. A grande diferença é que enquanto a interdisciplinaridade apenas integra conhecimentos disciplinares, conteúdos aprendidos em contexto escolar a transdisciplinaridade também faz a integração

de conhecimentos não acadêmicos, como por exemplo conhecimento adquiridos no seu dia a dia (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017).

A interdisciplinaridade pode ter como objetivo a integração disciplinar. A integração de pelo menos duas disciplinas, como por exemplo da Matemática e das Ciências permitem o desenvolvimento da relevância e aplicabilidade das disciplinas para as suas experiências (Greef, Post, Vink, & Wenting, 2017). Um exemplo dos contributos da integração das diversas disciplinas é a aplicação de conceitos matemáticos em situações reais, trabalhadas na disciplina de Ciências. Neste contexto Davison, Miller & Metheny (1995) apresentam quatro tipos de integração da Ciência e Matemática: integração específica disciplinar, conteúdo específico de integração, integração metodológica e integração temática. A primeira abordagem para a integração envolve uma atividade que inclui dois ou mais ramos diferentes de Matemática ou Ciências. A abordagem integração específica de conteúdo envolve a escolha de um objetivo presente no currículo de Matemática e Ciências. Em relação aos conteúdos de Matemática, Hollenbeck (2007), afirma que os conteúdos de medições, padrões, probabilidades, estatística, variações e funções são aqueles que permitem uma integração mais fácil com os conteúdos de Ciências. Este autor acrescenta ainda que esta integração só é possível se a capacidades matemáticas estiverem envolvidas no currículo de Ciências.

A terceira abordagem apresentada pelos autores é a integração metodológica que permite o desenvolvimento da teoria construtivista usando descobertas científicas e técnicas. A integração metodológica envolve a exploração das duas áreas usando metodologias de ensino ativas e desenvolvendo a aprendizagem dos estudantes a partir dos seus conhecimentos prévios (Davidson et al., 1995). A integração metodológica interdisciplinar pode ser baseada em duas abordagens diferentes: baseada em problemas ou baseadas em conceitos. A abordagem baseada em problemas pressupõe um problema base, em que são mobilizados vários conhecimentos de diferentes disciplinas para o resolver. Nesta base Kumar & Sherwood (1997) afirmam que vídeos interativos são uma ferramenta adequada para a criação de contextos de vida real para a aprendizagem baseada em problemas, "Carefully designed interactive videos are suitable for creating real-life contexts for problem-based learning in mathematics integrated with science (Kumar & Sherwood, 1997, cit. por Furner & Kumer, 2007, p. 186). Por seu lado, a interdisciplinaridade baseada em conceitos consiste na exploração de conceitos passíveis de criar pontes entre as disciplinas que os utilizam.

A última integração, temática é uma abordagem que se inicia a partir de um tema e todas as disciplinas abordam os seus conteúdos tendo por base esse tema. Podemos assim concluir que a integração das Ciências e da Matemática pode ocorrer em diferentes níveis de profundidade, como integração específica de conteúdo, metodológica, disciplinar e temática.

Os principais benefícios apontados por diversos autores em relação ao trabalho interdisciplinar são o aumento da motivação e envolvimento dos alunos e a aplicabilidade dos conceitos a situações reais ou próximas da realidade. Em relação à integração das disciplinas de Matemática e Ciências estes benefícios são notórios, destacando o apoio na aprendizagem e compreensão da resolução de problemas (Ríordáin, Johnston & Walshe, 2017).

Furner & Kumar (2007) afirmam que apesar de muito se falar e da existência de grande disponibilidade de recursos para apoiar a integração das disciplinas de Matemática e das Ciências, em muitas aulas não é utilizada esta metodologia. Este facto pode dever-se ao facto de os professores ainda não possuírem grande conhecimento de como fazer essa integração, ou seja, falta de conhecimento do conteúdo pedagógico (Ríordáin, Johnston & Walshe, 2017). Hollenbeck (2007) contraria a ideia de que existem recursos nas escolas para a implementação de uma abordagem interdisciplinar, acrescentando ainda que os professores não possuem programas que evidenciem o desenvolvimento da inovação.

Numa abordagem interdisciplinar são diversos os contributos de uma disciplina para a outra. O principal contributo da Matemática nas Ciências é a conexão entre a teoria e a aplicação, criando relevância para os alunos o estudo do conteúdo. Em relação às Ciências esta contribui para a Matemática na medida em que realça a importância de realizar observações cuidadas, recolha de dados, pensamento lógico e modelagem como parte do método científico (Hollenbeck, 2007).

Durante a minha prática, em contexto de estágio, tive a possibilidade de implementar atividades interdisciplinares recorrendo a algumas práticas apresentadas por Hollenbeck (2007), como a utilização de materiais manipuláveis (conceito *hands-on*), a utilização do trabalho cooperativo e a utilização da abordagem de resolução de problemas para as aulas. Estas práticas interdisciplinares foram também aplicadas por Morais, Guerreiro, Moreira, Figueiredo e Brito (2019) numa atividade realizada com uma turma de 2.º ano, que consistia na confeção de um bolo. Para elaborar o bolo os alunos tiveram de em grupo apresentar as suas ideias de como o fazer e o que necessitavam. Posteriormente organizaram as ideias em dois grupos, sendo eles os ingredientes e o método de preparação. Durante a confeção do bolo os alunos trabalharam cooperativamente uma vez que cada uma tinha a sua tarefa. Ao longo desse momento emergiram algumas questões como por exemplo, qual a receita para fazer um bolo para duas turmas, formulando assim uma questão problema, resolvida posteriormente.

Em relação à avaliação deste tipo de metodologia Furner & Kumar (2007) afirmam que os professores deveriam recorrer a estratégias como por exemplo observações, entrevistas, desempenho nas tarefas, autoavaliações e testes padronizados. Acrescentam ainda que este

facto permitirá aos alunos demonstrarem mais facilmente a sua compreensão das disciplinas de Matemática e Ciências.

Quanto a estudos realizados em Portugal sobre práticas interdisciplinares em Matemática e Ciências, destaca-se o trabalho de Mendes (2017). O autor apresenta como principais conclusões do seu estudo o facto de um professor necessitar de possuir um conhecimento aprofundado da área disciplinar, do currículo, da aprendizagem, do aluno, do processo de instrução, do contexto e capacidade de reflexão da ação para poder colocar em prática atividades interdisciplinares. Mendes (2017) acrescenta ser fundamental a experiência, a teoria e a reflexão sobre a prática influenciados pelo conhecimento que o professor tem de si próprio para a evolução da prática interdisciplinar. Em relação às tarefas interdisciplinares o autor afirma que a triangulação destas através da colaboração entre professores e a reflexão individual e/ ou grupo da implementação dessas atividades contribuem para uma melhor prática educativa dos professores.

Em relação a outros estudos realizados sobre a temática das práticas interdisciplinares, saliento o estudo de Avila et al. (2017). Este estudo centra-se nas dificuldades e nos desafios dos professores para desenvolverem atividade com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática. Para a realização deste estudo foram inquiridos 20 professores de áreas curriculares diferentes, sendo as principais conclusões definidas em três categorias distintas: dificuldades e desafios associados à fragmentação disciplinar; dificuldades e desafios associados ao diálogo com colegas e gestores; dificuldades e desafios associados aos problemas de interesse e conhecimento.

As investigações sobre a abordagem interdisciplinar ao tema da água são escassas. Rodrigues (2013) é um exemplo de um autor que implementou uma sequência de atividades com o intuito de responder às questões de investigação: “As atividades desenvolvidas vão ao encontro dos interesses dos alunos?” e “As atividades consciencializam os alunos para a necessidade de uma gestão sustentável da água, promovendo mudança de comportamentos?”. Esta autora, apesar de não apresentar, na sua investigação, atividades interdisciplinares, apresenta tarefas que envolvem os conteúdos das Ciências a partir da metodologia de resolução de problemas. Os participantes no estudo realizado foram 14 alunos de 5.º ano. Após análise dos resultados obtidos Rodrigues (2013) concluiu que os alunos compreenderam que a água é importante para a sobrevivência dos seres vivos, revelando que sem água não há vida. A autora acrescenta ainda “(...) que os alunos se consciencializaram de que a água disponível para consumo humano está a diminuir, não só por causa da poluição, mas também pela má gestão e utilização (desperdício) que o Homem faz.” (Rodrigues, 2013, p.73). A mesma autora apresenta também como conclusão à questão “As atividades desenvolvidas vão ao encontro dos interesses dos alunos?” que os alunos

demonstraram ter gostado das atividades e que estas foram ao encontro dos seus gostos e interesses.

### **3. Metodologia**

Este capítulo aborda as opções metodológicas deste estudo e organiza-se nas seguintes secções: design da investigação, caracterização dos participantes, instrumentos de recolha de dados, sequência didática; análise dos dados e aspetos éticos.

#### **3.1 *Design* da Investigação**

Em relação à natureza do estudo desenvolvido, considera-se ser do tipo misto, isto é, apresenta características de um estudo qualitativo e quantitativo.

Este estudo natureza é de carácter qualitativo porque verifica-se que um dos objetivos se centra no “Como?” e nos “Porquês?”. No caso do presente estudo a questão orientadora é “Qual o contributo de propostas de trabalho de carácter interdisciplinar sobre a água para a aprendizagem dos alunos em Matemática e Ciências no 1.º e 2.º ciclo?”. Portanto, pretende-se avaliar como as propostas de carácter interdisciplinar sobre a água, aplicadas em sala de aula influenciam a aprendizagem dos alunos.

Coutinho (2006) confirma esta ideia acrescentando que a abordagem qualitativa pretende dar significado às interações entre pessoas e contextos, mas também explorar formas de pensamento, atitudes e percepções dos participantes no processo de ensino e aprendizagem. Esta abordagem permite a identificação de “variáveis relevantes para o estudo do ensino e da aprendizagem em que não são facilmente detetadas através da utilização dos métodos típicos da investigação quantitativa.” (Fernandes, 1991, p.4) Portanto, uma investigação qualitativa não se preocupa apenas com a natureza dos participantes, nem com a generalização dos dados, mas sim com a compreensão de uma problemática, como a proposta no presente estudo. A natureza quantitativa deste estudo decorre de uma análise quantitativa das produções dos alunos expressa maioritariamente na quantificação das suas respostas, organizadas em categorias. Neste sentido a natureza quantitativa é considerada um estudo descritivo se “contemplar todas as situações em que um investigador pretender conhecer um fenómeno ou encontrar relações entre variáveis, mas não pode manipular as presumíveis causas...” (Coutinho, 2006, p.4). Neste caso o que pretendeu conhecer o contributo das atividades interdisciplinares para consecução dos objetivos de aprendizagem da Matemática e das Ciências.

No que diz respeito ao *design* de investigação, optou-se por realizar um estudo de caso. Villelas (2009) afirma que os estudos de casos deverão ser aplicados quando o estudo permite responder a questões de pesquisa do tipo “como” e “porquê”, sendo esta uma das

características do presente estudo. Yin (2003) apresenta a mesma ideia de Villelas (2009), acrescentando que este tipo de estudo pretende compreender um problema e por isso a comprovação ou falsificação de uma ideia não poderá ser realizada ao aplicar este *design* de investigação.

Este tipo de estudo é também utilizado quando um investigador não pretende fazer alterações decorrente da sua prática, pois apenas tenta compreendê-la. Esta característica *facto* é referido por Merriam (1998) e Yin (1984), quando acrescentam ainda que na maioria das vezes que um investigador utiliza este *design* não tem controlo sobre os acontecimentos e “... não é possível ou desejável manipular as potenciais causas do comportamento dos participantes” (citado por Gray, 2009, p. 8). No estudo realizado não pretendia que ocorressem alterações por parte dos participantes, mas sim compreender como as atividades de carácter interdisciplinar podem contribuir para as aprendizagens dos alunos em matemática e ciências.

Em relação à generalização de dados a partir do estudo de caso é necessário compreender o conceito de caso. Villelas (2009) apresenta caso como sendo “(...) uma unidade de análise, que pode ser um indivíduo, o papel desempenhado por ele ou por uma organização, um pequeno grupo, uma comunidade ou até mesmo uma nação.” (p.141) No estudo em causa o caso utilizado são os alunos de duas turmas, sendo uma de 1.º CEB e outra de 2.º CEB. A maior limitação deste tipo de investigação é “(...) a quase-impossibilidade de generalizar ou estender a toda a população as conclusões obtidas(..). No estudo em causa, devido ao restrito número de participantes e às restantes características apresentadas não será possível generalizar os dados obtidos para a restante população.

### 3.2 Caracterização dos Participantes

A tabela seguinte sintetiza a caracterização dos alunos do 1º e 2º ciclo, que participaram no estudo.

Tabela 5. Caracterização dos participantes.

<b>Ciclo</b>	<b>1º CEB</b>		<b>2º CEB</b>	
<b>Ano de Escolaridade</b>	4º ano		5º ano	
<b>Número de alunos</b>	20 alunos		26 alunos	
<b>Género</b>	10 rapazes	10 raparigas	14 rapazes	12 raparigas

Todos os participantes (alunos) da investigação residem no conselho de Santarém. Apenas a turma de 1º ciclo apresentava um aluno com necessidades educativas especiais,

uma dislexia pouco pronunciada. Por esse motivo, não foram necessárias adaptações aos recursos e estratégias utilizados para a implementação das atividades.

### 3.3 Instrumentos de Recolha de dados

Foram usados três tipos de instrumentos para recolher dados, as produções dos alunos, as planificações e reflexões da professora estagiária.

#### 3.3.1 Produções dos alunos

As produções dos alunos foram recolhidas em guiões de trabalho. Os guiões de trabalho usados para recolher as produções dos alunos do 4.º ano do 1.º CEB e 5.º ano do 2º CEB encontram-se em anexo (Anexo I e II). Cada um dos guiões era constituído por quatro a cinco fichas de trabalho conforme indicado na tabela 6.

Tabela 6. Organização dos guiões dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB.

Ano	Ficha de trabalho	Título	Nº de alunos que realizaram a ficha	Duração
1ª CEB (4.º ano)	Ficha n.º 1	Poluição da água	20	30 min
	Ficha n.º 2	A escola de peixes do rio tejo	17	
	Ficha n.º 3	Reduzir a quantidade de plástico na água	17	90 min
	Ficha n.º 4	O tejo corre para a morte	20	60 min
	Ficha n.º 5	Ficha análise de gráficos	20	90 min.
2ª CEB (5.º ano)	Ficha n.º 1	O que sabes sobre a água?	26	15 min.
	Ficha n.º 2	Ficha de registo da demonstração	11	45 min.
	Ficha n.º 3	Ficha de trabalho distribuição da água no mundo.	15	30 min.
	Ficha n.º 4	Trabalho de grupo	23	90 min

As fichas de trabalho eram constituídas por tarefas interdisciplinares em Ciências e Matemática. Os guiões são baseados no modelo de ensino dos 7Es, apresentando os momentos de *Engage, Explore, Explain, Elaborate e Evaluate, Exchange e Empowerment*.

Quanto aos conteúdos das ciências, abordam a importância da sustentabilidade da água e as consequências da poluição da água. No que diz respeito aos conteúdos de matemática, abordam percentagens, números racionais e análise de gráficos, na área de Matemática. Os dois guiões apresentam um primeiro momento de recolha das conceções prévias dos alunos, de seguida incluem momentos de exploração, uma componente de elaboração relacionada com os conteúdos da matemática, um momento de partilha e por fim um momento de avaliação através de um *quiz*/ trabalho de grupo.

Para além das produções dos alunos em fichas de trabalho foram recolhidas as fotografias das produções plásticas da atividade denominada “O que há no fundo do mar?” e analisados os resultados obtidos pelos alunos através da resolução de um conjunto de questões através de um *Kahoot*.

### **3.3.2 Planificações e reflexões da professora estagiária**

As planificações das atividades letivas foram usadas para recolher evidências da sequência didática implementada nesta investigação. As reflexões da professora realizadas no final de cada aula foram utilizadas para cruzar as interpretações das produções dos alunos com a dinâmica de ensino aprendizagem que ocorreu em cada momento da sequência didática. Essas reflexões centraram-se em observações do trabalho realizado pelos alunos.

### **3.4 Sequência Didática**

O desenvolvimento da sequência didática no 1.º CEB envolveu a integração das áreas do Português, da Matemática, do Estudo do Meio e da Expressão Plástica.

Na primeira aula, com a duração de 30 minutos, de Apoio ao Estudo, os alunos do 4º ano realizaram a ficha n.º1, individualmente. Esta tarefa permitiu ao docente identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as formas de poluição da água. Neste momento a professora foi esclarecendo dúvidas pontuais acerca da interpretação das questões pelos alunos.

A segunda aula, na área do Português, teve a duração de 90 minutos. Dando continuidade ao assunto anterior os alunos, em grande grupo, leram o livro digital, “A Escola de Peixes do Rio Tejo”. Depois dessa leitura foi realizada uma discussão, também em grande grupo, orientada pela professora, sobre os principais aspetos associados à influência dos microplásticos sobre a fauna de um rio. De seguida, responderam de forma individual a um conjunto de questões de interpretação do texto do livro anterior (ficha n.º 2). Durante esta tarefa a professora apoiou os alunos na interpretação das questões e esclareceu dúvidas pontuais. De seguida os alunos em pequenos grupos responderam à questão da ficha n.º 3, Reduzir a quantidade de plástico na água.

Num terceiro momento os alunos, na área das Expressões, tiveram de responder à questão “O que há no fundo do mar?”, através da realização de uma composição plástica com diferentes resíduos. Esta atividade desenvolveu-se durante 60 min. A professora neste momento teve o papel de auxiliar os alunos na realização das suas produções, questionando-os sobre o significado do que estavam a representar.

Num quarto momento e numa aula de Estudo do Meio, os alunos realizaram uma tarefa com a duração de 60 minutos. A tarefa consistia na análise de uma notícia sobre a poluição do rio Tejo (ficha n.º 4), depois de lerem a notícia os alunos tiveram de responder a um

conjunto de questões sobre a mesma. Nesta tarefa o papel da professora foi esclarecer e apresentar informação adicional sobre o conteúdo da notícia e auxiliar os alunos na interpretação das questões. Ainda nesta aula realizaram uma tarefa com a duração de 30 minutos na qual os alunos tiveram que responder a um *quiz* na aplicação *Kahoot!*, sobre as causas e consequências da poluição da água e comportamentos para a diminuir. Nesta atividade a professora teve o papel de moderar o *quiz*, explicando as respostas certas, para que os alunos que erram compreendam o seu erro.

O último momento dinamizado no 1.º CEB foi realizado na área da Matemática, com a duração de 90 minutos. Esta atividade teve como principal objetivo integrar a matemática com o estudo do meio através da resolução de exercícios (ficha n.º 5) que implicavam a interpretação de gráficos cuja fonte foi a página *PORDATA Kids*. Neste momento a professora teve o papel de esclarecer possíveis dúvidas de interpretação das questões apresentadas.

No 2.º CEB, a sequência didática envolveu a integração de duas disciplinas, Ciências Naturais e Matemática.

Na primeira aula de Ciências Naturais de 90 minutos e num primeiro momento, com a duração de 15 minutos, os alunos do 2.º ciclo realizaram a ficha n.º 1 com o intuito de apresentarem os seus conhecimentos prévios sobre as medidas de redução do consumo de água. Esta ficha foi aplicada individualmente. Neste momento a professora esclareceu dúvidas dos alunos a cerca da interpretação das questões aos alunos.

Num segundo momento, com a duração de 45 minutos, os estudantes tiveram de analisar um modelo do funcionamento de parte do ciclo urbano da água (Figura 11), previamente construído pela professora. Nessa atividade os alunos observaram a deslocação de água no modelo e interpretaram as funções da ETA e da ETAR, sintetizando esses conhecimentos com a realização da ficha de trabalho n.º 2. Esta ficha foi aplicada individualmente. A professora teve o papel de explorar o modelo do ciclo urbano da água, realçando as principais funções da ETA e ETAR.

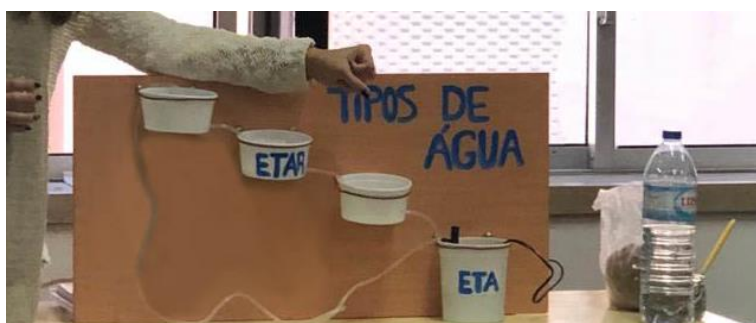


Figura 11. Modelo do funcionamento de parte do ciclo urbano da água.

Num terceiro momento, com a duração de 30 minutos, os alunos realizaram, individualmente, um conjunto de exercícios relacionados com a distribuição de água na Terra

(ficha n.º 3). Durante este momento, a professora teve o papel de esclarecer dúvidas relacionadas com a interpretação dos exercícios.

Entre esta aula e a seguinte os alunos realizaram um trabalho autónomo, individualmente, de pesquisa de algumas medidas sobre a redução do consumo de água.

Numa segunda aula de Ciências Naturais de 90 minutos, os alunos, organizados em pares e realizaram um cartaz através da aplicação *Canva*®. Neste cartaz os alunos apresentaram algumas das medidas pesquisadas individualmente. A atividade realizou-se numa sala de informática.

### **3.5 Análise dos dados**

Os instrumentos de recolha de dados foram sujeitos a uma análise de conteúdo, sendo esta uma técnica de análise de dados dependente do tipo de investigação, do problema de pesquisa e do corpo teórico adotado pelo pesquisador (Villelas, 2009).

Na análise de conteúdo, as questões abertas foram sujeitas a categorização *a posteriori* e as de carácter fechado foram quantificadas.

Num primeiro momento, as produções dos alunos foram analisadas pela autora do trabalho com o objetivo de identificar categorias de codificação relacionadas com as produções dos alunos. A este processo Villelas (2009) designa de categorização, sendo este a determinação de dimensões que serão analisadas e constituirão a maioria da análise de conteúdo. Este autor acrescenta ainda que é importante utilizar critérios ou palavras identificadas na análise léxica, para a definição das categorias. Saliento que a categorização realizou-se *a posteriori* e foi definida a partir das respostas dos alunos, tendo em conta algumas regras, como a pertinência, objetividade e produtividade (Amado, Costa & Crusoé, 2013).

Num segundo momento, essa primeira categorização foi revista com o professor orientador deste trabalho para definir com maior precisão as categorias e subcategorias de análise. Tendo em conta o reduzido número de alunos participantes neste estudo, por vezes, foram criadas subcategorias a partir de um único exemplo. Esta opção deve-se à necessidade de abranger e categorizar a diversidade de respostas dos alunos. Para apoiar a interpretação dos dados foram apresentados exemplos concretos das produções dos alunos, em figura ou texto. A interpretação dos resultados foi cruzada com as reflexões da professora realizadas no final de cada aula.

O processo de quantificação dos resultados foi utilizado nas respostas às questões de carácter fechado, como escolhas múltiplas ou de associação. Neste processo para cada opção de escolha ou associação foram contabilizados individualmente os alunos que a indicaram, de forma individualizada.

### **3.6 Aspetos éticos**

Foram respeitados os cuidados éticos associados a uma investigação deste tipo, nomeadamente os pedidos de autorização aos encarregados de educação para a participação dos seus educandos neste estudo. Os alunos foram esclarecidos sobre a sua participação neste estudo. Os dados recolhidos das suas produções foram anonimizados (1.º CEB- A1 a A 22; 2.º CEB- A1 a A25).

## **4. Apresentação e discussão dos Resultados**

Neste ponto do relatório apresenta-se e discutem-se os dados recolhidos, com o intuito de obter respostas à questão de investigação e aos objetivos definidos para a mesma.

### **1.ºCEB**

A primeira questão da ficha de trabalho designada “Poluição da água”, de carácter aberto, pretendia que os alunos identificassem as formas de poluição representadas na imagem apresentada. Estes dados encontram-se categorizados na tabela apresentada no anexo III.

Em relação à questão sobre as formas de poluição identificadas na imagem, as respostas dos alunos foram organizadas em cinco categorias: “Lixo”, “Descargas”, “Ingestão de plástico, vidro pelos animais”, “Dejetos de animais” e “Outros”.

A categoria que os alunos identificaram mais vezes foi a categoria “Lixo” (n=17). Nesta categoria a maioria dos alunos referiu o facto das próprias pessoas serem agentes de poluição pois estavam a “... deitar lixo” (A17) tanto na “... praia” (A2; A6; A7; A8; A14;), “...no chão” (A11; A19) ou “... no mar” (A5; A10; A12; A20). Alguns alunos associaram a água representada na figura como sendo um rio, afirmando que uma forma de poluição é mandar lixo para “... o rio” (A1; A16;)

Em relação à segunda categoria com mais respostas, “Descargas”, os alunos (n=11) identificaram dois grandes tipos de descargas: “... resíduos tóxicos” (A2; A6; A9; A15; A16; A17; A18; A 20) e “...dos esgotos” (A6; A10; A13; A15; A16; A18; A19;).

As respostas a esta questão demonstram que os alunos conseguem identificar formas de poluição, principalmente o lixo e as descargas de resíduos tóxicos ou esgotos.

A pergunta dois da primeira ficha de trabalho aplicada tinha como objetivo a identificação de outras formas de poluição que não estavam representadas na imagem da questão anterior.

As respostas a esta questão foram categorizadas em sete categorias (Anexo IV). A primeira categoria “Dejetos humanos (urina, fezes)” (n=5) enquadra respostas que

identificaram as necessidades fisiológicas humanas como forma de poluição como por exemplo, “fazer xixi no mar (...)” (A1; A9; A19) e “(...) cocó (...)” (A3). Na categoria “Descargas de resíduos” quatro alunos identificaram como forma de poluição o facto de existir descargas de diversos materiais para a água, como por exemplo, “... fralda, plásticos, etc.” (A3), “(...) produtos tóxicos.” (A5), “Alcatrão dos barcos...pastilhas...” (A9) e “Os cigarros, papeis, comida podre.” (A11). Um aluno afirmou que as “...Chuvas ácidas...” (A9) são uma forma de poluição, dando assim origem a uma nova categoria. A categoria “Lançamento de lixo para o solo/água” foi a que obteve maior frequência. Os oito alunos identificaram o ato “deitar lixo (...)” (A4; A6; A8; A14; A20) para a “(...) água (...)” (A6; A8; A20) ou “(...) chão (...)” (A4; A8;). Dois alunos especificam o facto de o material que polui ser o “(...) plástico (...)” (A10; A14). Um aluno dá um exemplo muito específico de observação direta de poluição: “Eu conheço uma forma de poluição muito grave que é uma pessoa querer acertar no caixote do lixo, mas não consegue acertar e deixa lá estar.” (A16). Na categoria “Desperdício de água” foi enquadrada uma resposta, pois apenas um aluno identificou o desperdício de água como forma de poluição. A categoria seguinte, “Outros” engloba quatro respostas que não se enquadram em nenhuma das categorias anteriores. Um aluno não respondeu a esta questão.

Os alunos demonstraram não identificar diferentes formas de poluição das que já tinham mencionado na questão anterior.

A próxima questão pretendia que os alunos recordassem alguns locais que já observaram com poluição da água e que os enumerassem.

Após analisar as respostas dos alunos foram criadas seis categorias (Anexo V). A categoria “Oceano/ Mar” reúne oito respostas. Nove alunos identificaram os rios como sendo um local que já observaram poluído. Esta categoria foi a que obteve maior frequência. As categorias “Lagos” e “Praia” obtiveram sete e seis respostas, respetivamente. Os alunos identificaram também as piscinas, como sendo um local que já observaram poluído. A última categoria, “Outros” (n=4) reúne respostas como vídeos, fotografias e lava loiças. Após analisar as respostas posso identificar que o local mais poluído observado pelos alunos é o rio, talvez por ser um local existente no seu concelho.

A última questão realizada na ficha de trabalho teve como objetivo que refletissem e identificassem alguns comportamentos individuais que levaram à poluição da água. A categorização das respostas encontra-se no anexo VI.

Seis alunos afirmaram que já lançaram lixo para o chão identificando os principais objetos/ materiais, como por exemplo “(...) copo de plástico” (A10), “Deitar um pacote de bolachas (...)” (A8) e “(...) uma garrafa de plástico.” (A14). Em relação À categoria “Lançar lixo para a água” (n=7) identificaram como principais objetos/ materiais lançados “(...) papel (...)” (A16) e “(...) plástico (...)” (A6), como por exemplo “(...) papel da palhinha (...)” (A7) e

“(...) uma garrafa de água (...)” (A13). Um aluno afirmou que o comportamento de urinar para o mar teve como consequência a poluição. Em relação à categoria “Desperdício de água” um aluno identificou comportamento de “(...) encher a piscina e tomar banho.” como poluição. Dois alunos não identificaram um comportamento na sua resposta e quatro alunos não responderam à pergunta.

A ficha de trabalho n.º 2, “A Escola de peixes do Rio Tejo”, iniciava com a leitura em grupo de um livro digital com o mesmo título da ficha de trabalho. Após a leitura e interpretação oral do livro digital “A Escola de peixes do Rio Tejo” foram analisadas as respostas apresentadas pelos alunos na ficha de trabalho. As respostas (Anexo VII) mostram que a maioria dos alunos realizou uma interpretação correta do texto porque a maioria identificou adequadamente o meio que a professora “Corvina” se encontrou com a turma e classificaram corretamente o tipo de água do rio, como doce. Esta correta interpretação deve-se também ao facto de a maioria dos alunos ter identificado bem as espécies de peixes presentes na história (dourada; corvina; biqueirão e sardinha).

A questão 2.3 da ficha de trabalho “A Escola de Peixes do Rio Tejo” pretendia que os alunos identificassem o poluente que se encontrava na água e que fez adoecer os peixes. Esta questão foi analisada e categorizada em quatro categorias distintas, sendo estas apresentadas anexo VIII. A primeira categoria “Apenas plásticos” (n=8) engloba as respostas em que os alunos identificaram somente o plástico como o poluente que se encontrava na água. Nesta categoria um aluno especificou que o poluente era “(...) garrafas de plástico.” (A17) e outro associou o consumo de plástico à causa do adoecimento dos peixes: “O que fez os peixes adoecerem foi eles terem comido o plástico.” (A20). Três alunos apresentaram respostas englobadas na categoria “Apenas microplástico”, como por exemplo: “O poluente que estava na água e que fez adoecer os peixes foi o microplástico.” (A6). A última categoria, “Plásticos e microplásticos”, inclui cinco respostas que relacionam a transformação dos plásticos em microplásticos, como por exemplo. “(...) foi garrafas de plástico que se transformaram em microplástico que eles pensaram que era comida, mas era plástico muito pequeno.” (A1; A10). Na categoria “Outros” foi incluída a resposta de um aluno que não apresentou um poluente específico, globalizando o poluente como “(...) poluição” (A3). Após a análise das respostas posso concluir que a maioria dos alunos identificou com mais facilidade os plásticos de grandes dimensões como poluentes. Tiveram mais dificuldade em identificar os microplásticos como poluentes. Mesmo assim alguns alunos conseguiram compreender que os microplásticos resultam da fragmentação dos plásticos.

A última questão da ficha de trabalho “A Escola de Peixes do Rio Tejo” pretendia que os alunos associassem três imagens a diversos tipos de plástico. Esta questão foi analisada e foi realizada uma tabela onde será possível verificar quantos alunos identificaram, em cada figura, cada tipo de plástico (Anexo IX).

A maioria dos alunos (n=15) associou corretamente a figura A às embalagens de plástico, a figura B aos sacos de plástico e a figura C às garrafas de água de plástico. Concluiu-se que os alunos, na sua maioria, interpretaram corretamente as figuras, porque identificaram de forma adequada os tipos de plástico que nela estavam representados.

Analisando as produções dos alunos segundo a sequência didática aplicada, segue-se a análise da atividade “O que há no fundo do Mar?”. Após a abordagem às temáticas da qualidade da água e dos resíduos foi proposta aos alunos a realização de uma composição, com materiais reciclados, que representasse o fundo do mar. Estas composições foram realizadas individualmente, por 21 alunos do 4.º ano, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Para a realização desta atividade os alunos utilizaram recursos diversificados como: palhinhas, cartão, garrafas de plástico, papel de alumínio, tampas, embalagens de plástico, rolos de cozinha, embalagens de shampoo, cartolinas de fundo azul, tesoura e cola. No início da atividade foi indicado aos alunos que não poderiam desenhar, mas apenas representar os elementos do fundo do mar com os recursos anteriores. Os alunos apresentaram as suas composições a toda a turma o que permitiu recolher através de notas dessas observações o significado dos elementos utilizados. De seguida apresenta-se uma seleção das produções dos alunos (figura 12).



Composição 1



Composição 2



Composição 3



Composição 4

Figura 12. Produções dos alunos das representações do fundo do Mar.

A análise das quatro composições mostra que todos representaram a vida marinha e resíduos. Nas composições 1 e 2 os alunos representaram diferentes animais, como peixes e polvos rodeados por resíduos do plástico. Na composição 2 o aluno colocou na sua

composição duas argolas de plástico simbolizando os materiais de plástico que os animais ficam presos no oceano. Na composição 2 o aluno representou um copo com uma palhinha, simbolizando um copo de sumo de um restaurante de *fast food* que o aluno descreveu como já ter visto algumas vezes na praia. Na composição 3 o aluno procurou representar o modo como os resíduos de plástico podem ser confundidos com o alimento pelos peixes. Colocou ainda grandes peças de plástico, que representam armadilhas nas quais os animais podem ficar presos. A última composição o aluno representou a presença de micro plástico nos oceanos.

Os alunos representaram de forma geral, maioritariamente resíduos de plástico que resultam de objetos do seu quotidiano. As apresentações dos trabalhos permitiram aferir que estas representações resultaram de observações que os próprios realizaram de poluição nas praias e na faixa costeira dos oceanos.

Um aspeto comum observado em todas as composições é o facto de os alunos utilizarem todo o espaço da cartolina, o que pode indiciar que têm a noção que os resíduos de plástico se distribuem ao longo de toda a coluna de água e que, por essa razão, prejudicam uma maior diversidade de organismos.

A utilização de materiais de plástico de tamanhos diversificados mostra que os alunos compreendem que nos oceanos existem resíduos de plásticos de diferentes dimensões, desde resíduos de tamanho grande até aos microplásticos.

Esta atividade permitiu concluir que a partir dos temas abordados anteriormente, os alunos mostraram uma maior consciencialização para a temática da poluição dos oceanos pelo plástico. Quer nas suas composições quer no momento de apresentação dessas composições, os alunos abordaram aspetos diversos sobre a poluição dos oceanos pelo plástico e apresentaram propostas sobre comportamentos que visam evitar a poluição da água por plástico.

A ficha de trabalho n.º 3, “Reduzir a quantidade de plástico na água”, tinha como objetivo que os alunos, em pequenos grupos, discutissem algumas medidas/comportamentos que deveriam adotar para reduzir o plástico na água.

As respostas dos alunos foram categorizadas em nove categorias distintas, apresentadas no anexo X. A primeira categoria, “Depositar os resíduos no ecoponto” (n=3), inclui respostas em que os alunos destacam o facto de que se deve “ (...) pôr o lixo no ecoponto. Sempre que encontramos lixo devemos por no saco do lixo.” (A15). Um aluno afirma ainda que “O que podemos fazer para reduzir o lixo é não deitá-lo para o mar, mas sim para o caixote do lixo. Porque assim podemos melhorar os nossos mares e os peixes que vivem dentro do mar vão parar de morrer.” (A20). Quanto à categoria “Não depositar resíduos na

água” foram associadas as respostas de três alunos. Os alunos apresentam situações concretas em que o ser humano deverá ter cuidado com os plásticos, como por exemplo, “Quando vamos à praia ou por exemplo, pescar num rio não devemos mandar para a água o lixo que fazemos (garrafas de água, pacotes de sumo, pacotes de batatas fritas).” (A9). Na categoria “Reciclar o plástico”, seis alunos destacam que ao “(...) reciclar embalagens de plástico.” (A4) irão diminuir a quantidade de plásticos na água. Cinco alunos referiram que deverão “Reutilizar o plástico”, apresentando como exemplo, “(...) reutilizar sacos, garrafas e copos de plástico (...)” (A19). Dois alunos afirmaram também que para reduzir os plásticos deverão renová-los (A4; A18). Na categoria “Reduzir o plástico” (n=8), os alunos apresentam soluções como, “(...) reduzir a quantidade de plástico que usamos em casa diariamente, como por exemplo: garrafas, palhinhas e copos descartáveis.” (A5), “(...) Não comprar tantas bebidas em garrafas de plástico por exemplo se usarmos um cantil em vez de garrafas de plástico (...)” (A8) e “(...) comprar produtos com embalagem de papel em vez de plástico e usar potes de vidro em vez de plástico.” (A10). Quatro alunos afirmam ser necessário recuperar o plástico (A1; A4; A17; A18;). Um aluno apresenta a ideia de “(...) construir um contentor que tira lixo da água.” (A1), como forma de recuperar esse plástico. Dois alunos apresentam como forma de reduzir o plástico na água a ação de não poluir o ambiente (A6; A19). Dois alunos não responderam a esta questão.

A análise das respostas mostra que os alunos têm um grande conhecimento de medidas/comportamentos que devem adotar para reduzir o plástico na água.

A ficha de trabalho “O tejo corre para a morte” é a compilação de um conjunto de questões baseada na adaptação da notícia “O Tejo corre para a morte”, de Luciano Alvarez, publicada no jornal Público de 6 de dezembro de 2017.

Em relação à primeira questão realizada nesta ficha, todos os alunos conseguiram localizar corretamente o rio Tejo no mapa apresentado, como demonstra a figura 13.

1. Observa o mapa de Portugal Continental e contorna com uma caneta azul o rio Tejo.



Figura 13. Mapa ilustrativo da localização do rio Tejo.

A segunda pergunta desta ficha de trabalho tinha como objetivo a identificação das fontes de poluição do rio Tejo. Após a análise das respostas dos alunos, estas foram categorizadas em cinco categorias diferentes (Anexo XI). Na primeira categoria, “Lixívias lançadas ao rio” onze alunos utilizaram a expressão apresentada na notícia e identificaram como fonte de poluição “(...) as lixívias.” (A2; A3; A4; A5; A8; A9; A10; A11; A13; A18; A19;). A categoria “Plásticos depositados no rio” inclui quatro respostas nas quais os alunos identificaram esse poluente (A7; A11; A18; A19;). Na categoria “Resíduos indiferenciados depositados no rio” dez alunos identificaram “(...) o lixo” (A1; A4; A5; A7; A8; A11; A12; A13; A14; A16;), como fonte de poluição do rio Tejo. Sete alunos afirmaram que a fonte de poluição do rio Tejo era “(...) os esgotos (...)” (A9), tanto “(...) esgotos das industriais.” (A12), como “(...) domésticos (...)” (A14). Alguns alunos também referiram os “(...) derrames de petróleo.” (A14) que também foram incluídos na categoria “Lançamento de esgotos para o rio”. Dois alunos identificaram, ainda, outras fontes de poluição como “(...) a Lezíria Ribatejana.” (A17) e “os maus cheiros.” (A20). A esta questão dois alunos não responderam. De forma global, os alunos mostraram que os principais poluentes do rio Tejo eram as lixívias e os resíduos no geral, apresentados na notícia. Os resultados dos alunos demonstram também uma compreensão adequada da notícia.

Na terceira questão da ficha de trabalho n.º 4 os alunos teriam de selecionar as principais consequências da poluição do rio Tejo. Para isso os alunos selecionaram das opções apresentadas, aquelas que melhor completavam a afirmação: “As principais consequências da poluição do rio Tejo, apresentadas na notícia são...”, representadas na tabela 7.

Tabela 7- Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre as consequências da poluição do rio Tejo apresentadas na notícia.

Opções	Frequência	Exemplos
Morte de peixes	19	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
Diminuição do turismo	16	A2; A3; A4; A5; A6; A7; A9; A10; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
Diminuição da população próxima do rio.	12	A5; A6; A8; A11; A12; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A19;
Aumento dos desportos náuticos.	0	

A maioria dos alunos selecionou como principal consequência a morte de peixes. Um número significativo de alunos também indicou a diminuição do turismo. As consequências menos selecionadas foi a diminuição da população próxima do rio e o aumento dos desportos náuticos, que nenhum aluno identificou como consequência. Estas respostas mostram que alguns alunos não conseguiram associar as consequências da poluição do rio Tejo à diminuição da população que habita perto do rio.

A última questão da ficha de trabalho pretendia que os alunos explicassem o porquê de a população afirmar que o que se passava no rio Tejo era uma tragédia. Os alunos por palavras suas teriam de interpretar a notícia e explicar a razão dessa afirmação. As respostas dos alunos foram organizadas em quatro categorias distintas, “Redução do número e da qualidade do peixe”, “Consequências da diminuição da fonte de rendimento”, “Consequências da existência de resíduos no rio (poluição)” e “Não respondeu”, apresentadas no anexo XII.

Quanto à primeira categoria sete alunos associaram esse acontecimento, por exemplo, ao facto de “(...) os peixes ficam contaminados (...)” (A8) e consequentemente “(...) os peixes morrem (...)” (A9; A14; A15; A18;). Dois alunos relacionaram a redução da qualidade do peixe com prejuízos associados ao consumo de peixe, por exemplo, “As pessoas dizem que o que se passa no rio Tejo é uma tragédia porque quando eles vão a restaurantes o peixe está estragado.” (A4). A categoria “Consequências da diminuição da fonte de rendimento” enquadra duas respostas, em que os alunos destacam o facto de existir “(..) menos pescadores (...)” (A19) e a redução da diversidade do peixe (A16). Na última categoria desta questão, os alunos (n=10) destacam o facto de existir lixo no rio como a causa da tragédia, por exemplo, “(...) o rio está muito poluído e prejudica todo o planeta.” (A6). Nas respostas

dos alunos podemos verificar que não só os resíduos são considerados poluição, mas também a “(...) espuma (...)” (A10) presente no rio. Dois alunos não responderam a esta questão. A análise das respostas dos alunos mostra que a maioria conseguiu interpretar corretamente a afirmação, justificando a tragédia como o resultado da diminuição do rendimento e aumento da poluição.

O *Kahoot* realizado tinha como objetivo a consolidação e averiguação dos conteúdos trabalhos anteriormente. Esta ferramenta era constituída por 15 questões nas quais os alunos tinham de duas a quatro opções de escolha. As questões do *quiz* centraram-se na temática da poluição da água, focando os agentes de poluição, as consequências da poluição e as medidas para diminuição da poluição da água.

Após analisar os resultados dos alunos verifico que em cada questão mais de 50% dos alunos respondeu corretamente, com a exceção da questão, “O uso de fertilizantes em excesso, na agricultura, é um dos causadores da poluição da água.” onde apenas 25% dos alunos da turma respondeu corretamente. Este facto pode dever-se a esta temática dos fertilizantes ter sido abordada apenas em debate com os alunos e por isso não retiveram a informação. A partir dos resultados representados no anexo XIII podemos verificar os alunos compreenderam a temática da poluição da água.

A ficha de trabalho n.º 5, “Ficha de análise de gráficos” tinha como principal objetivo integrar a Matemática com o Estudo do Meio através da resolução de exercícios que implicavam a interpretação de gráficos, a fonte deste foi a página *PORDATA Kids*. Para cada conjunto de questões encontrava-se associado um gráfico, em que a partir desse os alunos teriam de responder às questões.

Após a análise do primeiro gráfico, sobre a variação da percentagem de água canalizada boa para consumo, os alunos teriam de responder a algumas questões, categorizadas nos anexos XIV e XV. Dezassete alunos responderam corretamente que no ano de 1993, 50,1% da água era boa para consumir. Dois alunos responderam incorretamente, pois não conseguiram interpretar a escala do gráfico, indicando nas suas respostas as percentagens de 40% e 45%. O mesmo caso se verificou no ano de 2016, dezassete alunos responderam corretamente (98,7%) e dois alunos responderam 100%. Um aluno não respondeu a esta questão. Portanto, conclui-se que a maioria dos alunos interpretou devidamente o gráfico, embora alguns tivessem dificuldades nessa tarefa.

Em resposta a esta questão qual aumento da percentagem de água boa para se consumir entre 1993 e 2016, a maioria dos alunos (n=13) apresentou um cálculo correto, como o apresentado na figura seguinte. As categorizações dos resultados a esta questão encontram-se no anexo XVI.

1.2. Calcula o aumento da percentagem de água boa para consumirmos entre 1993 e 2016. Apresenta aqui as tuas contas.

$$\begin{array}{r} 98,7 \\ - 50,1 \\ \hline 48,6 \end{array}$$

O aumento da percentagem entre 1993 e 2016 é de 48,6% de água.

Figura 14. Cálculo do aumento da percentagem de água adequada para consumo humano entre 1993 e 2016, pelo aluno A4.

O aluno apresentou corretamente a operação para calcular o aumento da percentagem de água adequada para consumo humano, porque realizou a subtração entre a percentagem de água boa no ano de 2016 (98,7%) e a do ano de 1993 (50,1%).

Um aluno (A5) indicou um resultado incorreto, mas não apresentou qualquer cálculo para o comprovar, como é possível verificar na figura 15. Seis alunos não responderam a esta questão.

1.2. Calcula o aumento da percentagem de água boa para consumirmos entre 1993 e 2016. Apresenta aqui as tuas contas.

880

Figura 15. Cálculo do aumento da percentagem de água adequada para consumo humano entre 1993 e 2016, pelo aluno A5.

Em relação à percentagem de água canalizada boa para consumo no seu município todos os alunos verificaram que a percentagem era de 100%. Esta atividade foi desenvolvida em grande grupo uma vez que os alunos não tinham disponíveis os *tablets* necessários para a resolução da tarefa.

Quando os alunos foram questionados se seria melhor para o ambiente consumir água canalizada ou engarrafada, justificando a sua opção, a maioria (n=8) respondeu água canalizada (Anexo XVII). Os alunos afirmam que seria melhor consumir esse tipo de água porque "(...) se fosse engarrafada, o plástico poderia ir para o mar e poluir o ambiente." (A2) e a água canalizada já é tratada (A18). No entanto cinco alunos revelaram concessões erradas sobre as características da água engarrafada, afirmando que seria melhor consumir este tipo de água porque "(...) contem cloro." (A3; A13) e porque a água "(...) canalizada pode ter micróbios." (A15). Sete alunos não responderam ao pretendido nesta questão.

Na questão seguinte os alunos teriam de analisar o gráfico que apresenta o consumo de água em metros cúbicos, por indivíduo, em Portugal, entre 1991 e 2009. Dezassete alunos responderam corretamente que no ano de 1991 cada pessoa gastava  $60,6 \text{ m}^3$ . Dois alunos responderam incorretamente, pois apresentaram valores como  $61,1 \text{ m}^3$  e  $50,1 \text{ m}^3$ . Verificaram-se os mesmos resultados no ano de 2009, em que dezassete alunos responderam acertadamente  $61,1 \text{ m}^3$  e dois alunos responderam incorretamente. Um aluno não respondeu a esta questão. A categorização encontra-se nos anexos XVIII e XIX. Tal como ocorreu na análise do gráfico anterior, a maioria dos estudantes também interpretou devidamente os valores do gráfico apresentados nesta tarefa.

A próxima questão relacionava-se com cálculo do aumento do consumo de água entre os anos de 1991 e 2009. A esta questão os alunos responderam de diversas formas (Anexo XX). Doze alunos responderam corretamente, apresentando  $0,5 \text{ m}^3$  como aumento do consumo de água, como exemplifica o cálculo da figura 16.

b. Calcula o aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. Apresenta aqui as tuas contas.

$$\begin{array}{r} 61,1 \\ - 60,6 \\ \hline 0,5 \end{array}$$

Figura 16. Cálculo correto do aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. (A11)

O aluno A11 apresentou corretamente a subtração entre o consumo de água, em metros cúbicos no ano de 2009 ( $61,1 \text{ m}^3$ ) e no ano de 1991 ( $60,6 \text{ m}^3$ ), calculando assim que existiu um aumento de  $0,5 \text{ m}^3$  do consumo de água, apesar de não identificar a unidade de medida.

Na figura seguinte é apresentado um cálculo incorreto.

b. Calcula o aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. Apresenta aqui as tuas contas.

$60,6 \text{ m}^3$	Res.: O aumento de consumo de água entre 1991 e 2009 foi $0,5 \text{ m}^3$ .
$- 61,1 \text{ m}^3$	
$07,5 \text{ m}^3$	

Figura 17. Cálculo incorreto do aumento do consumo de água entre 1991 e 2009. (A6)

O aluno A6 calculou a diferença entre os anos de 1991 e 2009 em vez de ter calculado a diferença entre os anos de 2009 e 1991.

Na terceira pergunta os alunos teriam de indicar o que poderiam fazer para diminuir o consumo de água em casa. As respostas dos alunos foram categorizadas em três categorias

diferentes (Anexo XXI). A categoria “Tomar duche em vez de banho de imersão” reúne oito respostas. Treze alunos apresentaram como medida para diminuir o consumo de água o facto de “ (...) fechar a torneira enquanto não a uso (...)” (A9). Os alunos apresentaram diversas tarefas em que poderia ter esta ação para diminuir o consumo de água, nomeadamente “ (...) a lavar os dentes” (A2; A3; A4; A6; A7; A8; A10; A16; A17;) e “(...) ensaboar no banho e a lavar as mãos.” (A18). Dois alunos apresentaram como medidas o facto de não “(...) gastar a água.” (A1). Quatro alunos não responderam a esta questão. Estas respostas mostram que sabem que ações individuais, como fechar a torneira e tomar duche, diminuem o consumo de água. Falta, no entanto, confirmar se esse conhecimento teórico corresponde a comportamentos efetivos.

O último grupo de questões da ficha n.º 5 centra-se na análise do gráfico representativo dos quilogramas de resíduos produzidos por uma pessoa durante um ano, em Portugal, desde 1991 a 2016. Após análise do gráfico os alunos teriam de identificar essa quantidade através do gráfico. Verificando as respostas dos alunos posso concluir que todos os alunos, que realizaram a questão conseguiram interpretar corretamente o gráfico, pois apresentaram as respostas corretas, tanto no ano de 1991 como de 2016. Apenas um aluno não respondeu a esta questão. As respostas dos alunos foram categorizadas e encontram-se nos anexos XXII e XXIII.

A próxima questão pretendia que os alunos apresentassem ações para diminuir a produção de resíduos. Após análise das respostas dos alunos, estas foram categorizadas em sete categorias diferentes (Anexo XXIV).

Quanto à categoria “Recolher resíduos (chão, praias)” (n=5) os alunos afirmam que não devem “deitar lixo para o chão e sim deitar para o contentor” (A8) e acrescentam que “(...) quando vir lixo no chão apanho e meto no lixo.” (A11). Oito alunos apresentam como ação para diminuir a produção de resíduos não depositar resíduos na água ou chão. Os alunos afirmam que não devem “(...) mandar lixo para o chão e na água.” (A12), um aluno acrescenta que “(...) deve por lixo nos ecopontos corretos (...)” (A16). Cinco alunos afirmam que se deve “(...) Reciclar o lixo (...)” (A7), como forma de diminuir a produção de resíduos. Na categoria “Reutilizar” (n=3) os alunos afirmam ser necessário “Produzir menos lixo (...)” (A14) e por isso reutilizar. Quatro alunos acrescentam que ao “(...) renovar lixo (...)” (A7) diminuíram a produção de resíduos. Três alunos realçam a ação de recuperar os resíduos. E quatro alunos afirmam ser necessário reduzir a utilização de resíduos, nomeadamente “(...) dizer não às garrafas de plástico.” (A16). Cinco alunos não responderam ao pretendido nesta questão. Os resultados mostram que os alunos conseguem identificar algumas medidas que deverão aplicar para diminuir a produção de resíduos. Os alunos apresentam como principal medida a política dos 5 Rs: Reduzir, Reutilizar, Recuperar, Renovar e Reciclar.

A última questão desta sequência didática tinha como objetivo que os alunos apresentassem razões para alguns resíduos serem transportados até à água. As respostas dos alunos foram categorizadas em quatro categorias distintas (Anexo XXV). As respostas de catorze alunos foram incluídas na primeira categoria, “O ser humano deposita resíduos no chão, mar e rios”. Os alunos afirmam que “(...) os humanos os atiram” (A14) e ainda que “Alguns resíduos vão parar à água porque eles vão para aos esgotos e dos esgotos vão para os mares, rios e lagos.” (A4). Três alunos indicam como razão para os resíduos irem parar à água o facto de serem “(...) leves e voam até à água porque há gente que deita lixo na areia da praia e depois vai parar ao mar.” (A6). Estas respostas foram englobadas na categoria “Percurso dos resíduos até à água”. Na categoria “Outras causas” (n=5) foram incluídas respostas em que os alunos apresentavam como causas a poluição das praias (A12), as fábricas (A9; A13;) e os esgotos, como por exemplo: “Alguns resíduos vão parar à água porque os resíduos da água canalizada normalmente vão pelos canos até ao rio ou até ao mar.” (A18). Três alunos não apresentaram qualquer causa para os resíduos irem parar à água. Após a análise conclui-se que os alunos mostram ter alguma noção de como os resíduos são transportados para a água, principalmente pela ação do ser humano.

## **2.º CEB**

A ficha de trabalho n.º 1, implementada à turma de 5.º ano tinha como objetivo aferir os conhecimentos prévios dos alunos a cerca da temática da poupança de água.

Em relação à questão sobre as atividades em que os alunos utilizam água no quotidiano, as respostas foram organizadas em quatro macro categorias: “Higiene”, “Atividades no exterior”, “Alimentação” e “Outras” (Anexo XXVI).

A categoria “Higiene”, por sua vez, foi organizada em quatro subcategorias: “Higiene do corpo”, “Escovar os dentes”, “Lavar roupa/loja/carros” e “Descarga do autoclismo”. Em relação à subcategoria “Higiene do corpo”, vinte e dois alunos identificaram que utilizavam água para “Lavar as mãos, tomar duche (..) e lavar o cabelo.” (A6), “(...) e para lavar a cara.” (A14). Noutra subcategoria, “Escovar os dentes”, nove alunos identificaram ainda utilizar água para “lavar os dentes” (A3, A5, A6, A9, A14, A20, A21, A22, A23). Alguns alunos (n=11) relataram que utilizavam a água “...para lavar os carros.” (A1), “Lavar a louça” (A9) e “lavar a casa” (A25). Este tipo de utilizações da água foi enquadrado na subcategoria “Lavar roupa/loja/carros”. Na categoria de “Higiene” os alunos (n=5) identificaram ainda que a água é utilizada para a descarga do autoclismo, como por exemplo “(...) puxar o autoclismo, (...)” (A8), “(...) usos de vasos sanitários, (...)” (A21, A22, A25).

A categoria “Atividades no exterior” foi organizada em duas subcategorias: “Regar” e “Alimentação de animais”. Em relação à categoria “Atividades no exterior” oito alunos apresentaram respostas enquadradas na subcategoria “Regar”. Sete dos oito alunos

referiram-se a esta atividade utilizando a expressão “regar as plantas” (A8, A9, A11, A12, A17, A20, A25) e apenas um aluno referiu a expressão “para regar o jardim (...)” (A1). Apenas um aluno referiu que a água é utilizada “(...) para alimentar os animais, etc” (A25).

A categoria “Alimentação” foi organizada em duas subcategorias: “Preparação dos alimentos” e “Ingerir água”. Na subcategoria “Preparação dos alimentos”, os alunos (n=4) referem que a água pode ser utilizada para “(...) fazer o almoço ou jantar, (...)” (A7), “(...) fazer sopas (...)” (A8), “(...) fazer comida (...)” (A11) e ainda para “(...): Fazer chá (...)” (A25). Dezassexes alunos indicaram respostas enquadradas na subcategoria “Ingerir água”, como por exemplo: “Utilizo quando estou a almoçar, quando estou a fazer educação física (...)” (A2), “Nós utilizamos a água para: para beber(...)” (A14) e “(...) hidratar-se, (...)” (A8).

Referente à última categoria, na qual foram associadas as respostas dos alunos não enquadradas nas categorias anteriores, as afirmações foram organizadas em duas subcategorias, sendo elas “Experiências científicas” e “Desporto”. Na subcategoria “Experiências científicas” dois alunos mencionaram que utilizam a água “(...) para fazer experiências, (...)” (A25), como por exemplo “Transformar a água em gelo, misturar azeite na água, etc.”(A15). Apenas um aluno apresentou uma resposta enquadrada na subcategoria desporto identificando que utiliza a água quando “(...) vou à natação, (...)” (A5).

Após analisar as respostas dos alunos pode-se concluir que estes associaram com maior frequência a utilização de água no seu dia a dia a tarefas de higiene.

Em relação à segunda pergunta da ficha n.º 1, pretendia-se que os alunos apresentassem medidas para diminuição do consumo de água e ainda a importância da redução do seu consumo. As respostas foram organizadas em duas grandes categorias (Anexo XXVII).

A categoria “Medidas para diminuição do consumo de água” foi organizada em sete subcategorias. No que diz respeito à primeira subcategoria “Reutilização da água”, quatro alunos apresentaram respostas enquadradas na mesma. Por exemplo, foi referida a reutilização da água do banho: “Sim, quando tou a tomar banho tenho um recipiente para reutilizar a água.” (A17), “(...) que pode servir para outras coisas” (A24), como “(...) usar para regar as plantas “(A20). Apesar de apenas quatro alunos terem indicado medidas enquadradas nessa subcategoria a resposta à questão número 3 (Anexo XXVIII) mostra que a maioria dos alunos (n=25) considerou que a recolha de água que sai do chuveiro, num recipiente, para outras utilizações é uma medida de poupança de água.

Dois alunos apresentaram respostas enquadradas na subcategoria “Redução da descarga de água no autoclismo”, apresentando um exemplo prático do que fazem em casa, “Meter um garrafão com areia dentro do depósito do autoclismo para deitar menos água.”(A1)

e “Eu costumo colocar uma garrafa cheia de areia dentro da sanita e depois deita menos água.” (A4). Na subcategoria “Redução do consumo de água nas máquinas de lavar (roupa e loiça)”, os quatro alunos cujas respostas foram enquadradas na mesma, indicaram medidas como “Lavar a loiça quando estiver a máquina cheia.” (A1) e “(...) meter sempre a máxima capacidade (...) da máquina de lavar a roupa.” (A6). A subcategoria “Reduzir o desperdício de água fechando as torneiras”, foi a que obteve maior frequência (n=8). Os alunos referiram que se deve “Fechar a torneira quando estou a escovar os dentes. E quando estou a lavar a cara e a lavar a loiça (...)” (A4), afirmam ainda que se deve fechar a torneira “enquanto te ensaboas (...)” (A15) e “(...) quando lavo os dentes” (A22). Na subcategoria “Redução do consumo de água não tomando banho de imersão” apenas dois alunos apresentaram respostas enquadradas nesta subcategoria, “então temos que poupar como por exemplo, duche e não banho de imersão” (A23) e “Não tomar banho de imersão” (A25). Esse número reduzido de respostas contrasta com as dadas à questão número 3. Essas respostas mostram que a maioria dos alunos (n=14) considera que a preferência do duche ao banho de imersão é uma medida de poupança de água. Na subcategoria reduzir água na preparação dos alimentos apenas um aluno apresentou uma ideia associada a este assunto afirmando que “Temos de reduzir o consumo de água. Temos que medir água para a comida” (A11). Nesta questão apenas um aluno não respondeu ao que era pretendido, pois não identificou nenhuma medida de poupança de água.

A categoria “Importância da redução do consumo de água” foi organizada em três subcategorias: “Água como um bem escasso”, “Importância da água para a sobrevivência” e “Outras”. Nove alunos apresentaram as suas respostas enquadradas na subcategoria a “Água como um bem escasso”. Pode-se realçar que possuem consciência da importância da redução do consumo de água por esta poder escassear, “é muito importante porque por vezes a água falta podemos aproveitar e reutilizar.” (A6), e por esta ser “finita, ou seja, tem fim.” (A10) ou “porque a água não é infinita” (A20; A23). Um aluno referiu também que é importante reduzir o consumo de água porque “há outras pessoas que precisam dela.” (A12). Cinco alunos apresentaram respostas enquadradas na subcategoria “Importância da água para a sobrevivência”. Os alunos identificaram a necessidade de reduzir o consumo de água por esta ser “necessária para os seres vivos viverem” (A11) e ainda “Para que a água não desapareça da terra e assim morramos de sede.” (A16). Não foi possível enquadrar as duas respostas seguintes nas subcategorias anteriores, uma relacionada com valor económico da água, “Porque assim pagamos menos na renda da água.” (A24), e outra associada à relação entre a água e a saúde, “Na minha opinião é muito importante para a nossa saúde” (A26). Nesta questão apenas dois alunos não identificaram por que razão reduzir o consumo de água é importante.

As respostas dos alunos evidenciam um maior conhecimento de medidas para a diminuição do consumo de água, pois apresentaram mais medidas do que conseguiram indicar as razões para aplicar essas medidas.

A ficha de trabalho n.º 2 englobava a dinamização de uma discussão coletiva com a turma para os alunos identificarem as características da amostra de água com areia. Quanto às características da amostra os alunos participantes nesta atividade concluíram que a água apresentava cheiro, estava turva e que possuía partículas em suspensão, tal como apresentado na tabela seguinte.

Tabela 8. Apresentação das conclusões da dinamização da discussão realizada no início da atividade.

Amostra	Cheiro	Aspetto	Partículas em Suspensão
Água com areia	11 alunos responderam que tinha cheiro	11 alunos responderam que a água estava turva	11 alunos responderam que a amostra de água utilizada tinha partículas em suspensão.

Rodrigues (2013) implementou uma tarefa muito semelhante em que os alunos realizaram dois processos de tratamento de água, para melhorar a qualidade de uma mistura previamente realizada. Para esta tarefa os alunos realizaram uma decantação e filtração. Após a realização da mesma os alunos teriam de responder às questões problemas, “Conseguimos melhorar a qualidade da água?” e “Conseguimos torná-la própria para consumo humano?”. Os alunos concluíram que a água estava menos poluída, mas que não se encontrava própria para consumo humano, pois apenas tinham passado por dois processos (decantação e filtração) e não por uma desinfecção, como é realizado no processo de tratamento de água, ETAR.

Na questão seguinte foi solicitado aos alunos que representassem por meio de um esquema, desenho ou texto o processo do ciclo urbano da água simulado a partir de uma

amostra de água com areia. A título de exemplo apresentam-se as seguintes representações dos alunos.

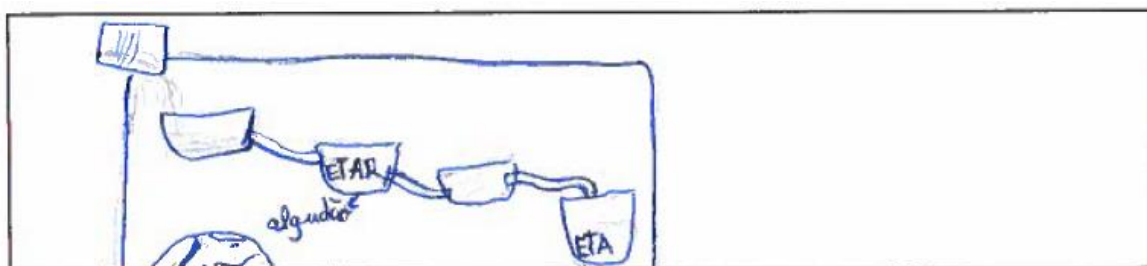


Figura 18. Representação do aluno A3, sobre o processo do ciclo urbano da água.

Na figura 18 é possível observar que o aluno teve o cuidado de legendar no modelo da ETAR o algodão que simulava o processo de filtração.

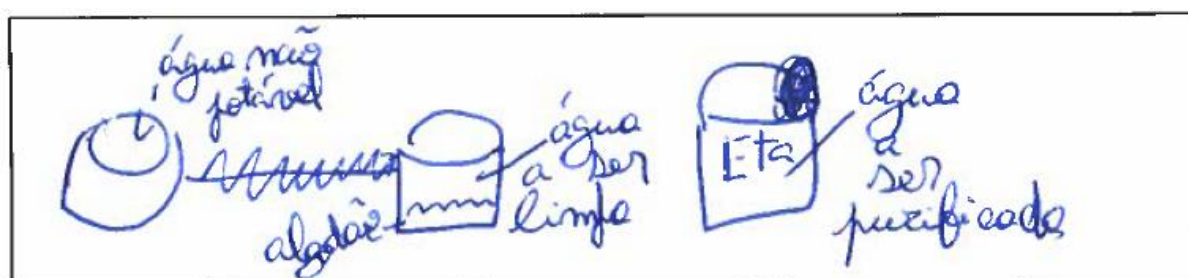


Figura 19. Representação do aluno A22, sobre o processo do ciclo urbano da água.

Na ilustração realizada pelo aluno A 22 foi notório que deu atenção ao processo de tratamento de água como evidenciam as afirmações que redigiu no desenho: “Água a ser limpa” e “Água a ser purificada”.

Nas questões 3.3 e 3.4 da ficha "Ficha de registo da demonstração" foi solicitado aos alunos que explicassem as funções da ETAR e da ETA. A análise das produções dos alunos levou à organização das respostas em duas categorias: “Processos associados à ETAR” e “Processos associados à ETA” (Anexo XXIX).

A categoria “Processos associados à ETAR” foi estruturada em duas subcategorias: “Filtração” e “Desinfeção”. Sete alunos apresentaram respostas enquadradas na subcategoria “Filtração”, associando esse processo a expressões como “(...) limpar e filtrar as águas residuais de origem doméstica ou industrial.” (A3), “Retirar o excesso de sujidade e os pedaços maiores.” (A5), “Filtrar a água.” (A25). Em relação à subcategoria “Desinfeção” os alunos (n=2) associaram-no à “purificação da água”, como por exemplo, “(...) purificam as fluentes de origem doméstica.” (A9) e “(...) tratar a água, por exemplo purificar a água.” (A25). Apenas 3 alunos não identificaram qualquer processo associado à ETAR.

Na categoria “Processos associados à ETA” acrescentaram-se às subcategorias anteriores uma subcategoria: “Distribuição”. Em relação à subcategoria “Filtração” dois alunos, tal como nas respostas associadas à ETAR indicaram que a função da ETA é “(...)

retirar impurezas da água.” (A9, A22). Na segunda subcategoria, “Desinfecção” os alunos (n=3) também associaram esse processo à função de “purificação”, como por exemplo, “(...) purificar a água para a tornar própria para o consumo da população.” (A3) “E desinfetar a água com lixívia.” (A20). É a partir da ETA que a água é distribuída para consumo humano. Por essa razão, os alunos associaram a ETA à função distribuição da água que se classificou como uma terceira subcategoria. Foram apenas dois os alunos que referiram o processo de distribuição da água, afirmando, por exemplo: “A função é mandar a água pelos canos para as outras casas, ou seja, enviar a água para as outras casas.” (A25). Não foi possível enquadrar duas das respostas a esta questão nas subcategorias anteriores, pelo facto de não especificarem um processo específico, por exemplo “Tratamento da água” (A13). Nesta questão apenas três alunos não identificaram um processo associado à ETA.

Após a categorização pode-se verificar que a principal diferença identificada pelos alunos quanto aos processos da ETA e ETAR foi a associação da distribuição da água à ETA, portanto os alunos associaram corretamente os conceitos de desinfecção e filtração à ETAR e de distribuição à ETA.

No final desta atividade prática foi solicitado aos alunos que apresentassem as conclusões sobre as tarefas que realizaram. Algumas das respostas mostram que compreenderam que a água não se cria nem desaparece, mas que se transforma: “A água que os nossos treta avós beberam é a mesma que a nossa.” (A3). “(...) água tem sempre atividade e é sempre a mesma” (A9), num processo cíclico, “(...) e volta a acontecer a mesma coisa.” (A 25), designado “(...) ciclo da água” (A24). Alguns alunos também compreenderam que esse ciclo da água integra ainda o ciclo urbano da água “Aprendi com as atividades que a água tem um grande ciclo que começa pela nossa casa, depois vai parar a ETAR que vai limpar e purificar a água que por fim vem parar as nossas casas.” (A22). Um aluno compreendeu que o percurso da água até chegar ao consumo humano é demorado: “(...) a água faz um grande percurso até chegar a nós.” (A20). Nesse processo há evidências de que alguns alunos concluíram que as ETAR e as ETA têm um papel importante no tratamento da água para consumo humano: “(...) com estes procedimentos as águas residuais se tornam em águas próprias para o consumo humano através de vários processos de limpeza e filtragem.” (A3). Para esse processo contribuem técnicos especializados: “(...) se bebermos água da torneira estamos a beber necessidades tratadas por cientistas.” (A 13).

As respostas dos alunos a esta questão evidenciam que compreenderam razoavelmente os processos das ETA e ETAR no tratamento da água.

A ficha de trabalho n.º 3, “Distribuição da água no Mundo”, foi organizada em três grupos de questões, o primeiro grupo de questões partia da análise de um gráfico da distribuição de água no mundo. A partir dessa análise foi solicitado aos alunos que

respondessem a um conjunto de exercícios sobre números fracionários. Os tipos de respostas dos alunos e frequência são apresentados no anexo XXX.

Na primeira questão pretendia-se que indicassem a fração de água doce existente na Terra. Doze alunos responderam corretamente indicando a fração  $\frac{3}{100}$ . Contudo, outros alunos identificaram a percentagem correta de água doce na Terra, mas não a representaram adequadamente na forma de fração, por exemplo: “00,03” (A8) e “3%” (A25). Um aluno não conseguiu distinguir que uma fração também é uma representação de percentagem, acrescentando à fração o símbolo de percentagem (%), “ $\frac{3}{100}$  % ” (A2). Estes resultados mostram que a maioria dos alunos compreende o significado de fração e sabe representá-lo. Contudo, alguns alunos ainda apresentam dificuldades na compreensão deste conceito, representando inadequadamente sob a forma de números decimais ou apresentando a simbologia de percentagem (%).

A questão seguinte visava que os alunos identificassem o volume de água (Oceano ou Água doce) que existe em maior quantidade, através da comparação das respetivas frações. As respostas a esta pergunta foram categorizadas e quantificadas (Anexo XXXI).

Cinco alunos compararam de forma adequada a distribuição de água na Terra e identificaram corretamente o tipo de água que existe em maior quantidade. Justificaram as suas respostas com a comparação de frações e identificando a água dos oceanos como a que existe em maior volume, por exemplo, “é a dos oceanos, porque a água dos oceanos é  $\frac{97}{100}$  enquanto a água doce é  $\frac{3}{100}$  ” (A25). Sete alunos representaram apenas a fração maior, identificando a água dos oceanos como a que corresponde ao maior volume, como por exemplo, “A que existe em maior quantidade é a água dos oceanos, pois ocupa  $\frac{97}{100}$ ” (A2) e “É  $\frac{97}{100}$  a água salgada de maior existência de água.” (A4). Dois alunos apresentaram a comparação da quantidade em percentagem, como por exemplo: “A que existe a maior quantidade é de água salgada porque a água salgada é 97% da terra e a água doce é só 3%” (A7). Um aluno limitou-se a identificar a quantidade maior na forma decimal, “0,97” (A8). Estes resultados mostram que a maior parte dos alunos consegue identificar a fração maior e que alguns o fazem apresentando nas suas respostas a comparação com a fração menor. No entanto como no exercício anterior alguns alunos apresentam dificuldades na utilização de frações, porque expressam as quantidades na forma de percentagem ou de números decimais.

A última questão do primeiro grupo visava que representassem a percentagem da água dos oceanos na forma decimal (Anexo XXXII).

Onze alunos responderam corretamente, embora de diferentes formas. Oito preferiram partir da fração para a representação do número decimal ( $\frac{97}{100} = 0,97$ ), enquanto que três representaram somente o número decimal (0,97). Três alunos não responderam corretamente à questão, apresentando como respostas “97% =  $\frac{97}{100}$ ” (A2), “0,097” (A13) e “0,97%” (A23). O aluno A2 não representou o valor em forma decimal, mas sim em forma de fração, no caso do aluno A13, o número decimal representado não corresponde à percentagem indicada no gráfico, o que revela dificuldades de leitura do mesmo. O aluno A23 mostrou não compreender que 0,97 já consiste na representação de uma percentagem, ao adicionar o símbolo %. Estes resultados mostram que a maioria dos alunos conseguem a partir de uma fração representá-la em um numeral decimal. Por outro lado, alguns alunos apresentam dificuldades nessa representação porque representaram na forma de fração ou num numeral decimal incorreto ou adicionaram o símbolo %.

O segundo grupo da ficha n.º 3 consistia num conjunto de exercícios referentes a um gráfico da distribuição de água doce na Terra. A primeira questão (2.1) solicitava que os alunos identificassem onde se distribui o maior volume de água doce. As respostas dos alunos foram categorizadas em quatro categorias distintas (Anexo XXXIII).

A maioria dos alunos (n=13) respondeu corretamente à questão identificando as calotas polares e os glaciares. Destes alunos, dois responderam à questão indicando a fração ( $\frac{79}{100}$ ) correspondente às calotas polares e glaciares, provavelmente induzidos por uma questão anterior na qual foi solicitado que indicassem a fração de água doce existente no planeta. Dois alunos responderam incorretamente a esta questão. Um indicou como resposta “água doce de superfície”, inclusivamente indicando a sua fração ( $\frac{20}{100}$ ), o que provavelmente foi induzido por na questão estar a expressão “água doce”. Estes resultados mostram que os alunos conseguem realizar a leitura de gráficos circulares sem dificuldades. No entanto alguns alunos ainda apresentam dificuldades na comparação e interpretação dos sectores do gráfico.

Em relação à questão seguinte (2.2) pretendia-se que os alunos identificassem onde se distribui o menor volume de água doce e que apresentassem esse valor na forma de numeral decimal (Anexo XXXIV).

Onze alunos responderam corretamente indicando que corresponde à água doce de superfície, excetuando as calotas polares e glaciares. Contudo desses onze alunos apenas cinco apresentaram o valor na forma de numeral decimal (0,01). Os restantes alunos utilizaram outras formas de representação: cinco representaram-no sob a forma de fração ( $\frac{1}{100}$ ) e um representou-o na forma de percentagem (1%). Dois alunos apenas indicaram nas suas respostas o numeral decimal correspondente à água doce de superfície, não identificando no texto que escreveram esse local de distribuição da água doce. Os restantes

dois alunos identificaram incorretamente a água subterrânea como a zona onde existe menor quantidade de água doce. As respostas a esta questão mostram que a maioria dos alunos interpretou corretamente o gráfico, porque identificaram a água à superfície como sendo a que corresponde à menor quantidade de água doce na Terra. No entanto, a maioria apresentou dificuldades na representação da quantidade na forma de numeral decimal, apresentando essa quantidade na forma de fração ou percentagem.

Na próxima questão (2.3) pretendia-se que os alunos representassem uma fração equivalente à fração da quantidade de água subterrânea em que o denominador é inferior a 20. As respostas dos alunos foram categorizadas e apresentadas numa tabela (Anexo XXXV).

Seis alunos responderam corretamente a esta questão indicando a fração  $\frac{1}{5}$  (n=3) ou a fração  $\frac{2}{10}$  (n=3). A expressão seguinte mostra o raciocínio que o aluno A7 utilizou para chegar à resposta,  $\frac{20}{100} = \frac{4}{20} = \frac{2}{10}$ . Cinco alunos apresentaram respostas incorretas embora com frações diferentes, por exemplo, “É um 0,01% e a fração é  $\frac{1}{100}$ .” (A4), “A fração é  $\frac{10}{50}$ ” (A9),  $\frac{20}{3}$  (A13, A24) e  $\frac{40}{100}$  (A23). Um aluno respondeu incorretamente com o numeral decimal “0,20” (A8). E três alunos não responderam a esta questão. A partir das respostas a esta questão podemos concluir que a maioria dos alunos conseguem calcular uma fração equivalente de uma fração já calculada. Alguns alunos demonstraram não ter dificuldades na representação da fração, sendo que o denominador teria que ser menor do que o atual, mas alguns alunos representaram frações equivalentes, mas sendo o denominador maior do que 20. Ainda assim alguns alunos apresentaram dificuldades na representação da quantidade na forma de fração, como por exemplo 0,20 (A8).

A questão 2.4 consistia no cálculo da percentagem de água subterrânea e superficial e apresentar esse resultado na forma de uma fração irredutível (Anexo XXXVI).

A esta questão nenhum aluno respondeu corretamente, pois a grande maioria não apresentou o resultado na forma de fração irredutível. Sete alunos apresentaram o resultado da adição e apresentaram na forma de fração, mas não como pretendido, como por exemplo  $\frac{20}{100} + \frac{1}{100} = \frac{21}{100}$  (A13) e “20%+1%=21%=  $\frac{21}{100}$ ” (A20). Dois alunos apresentaram o cálculo correto, mas não transformaram corretamente a fração numa fração irredutível, “20%+1%=21%  $\frac{21}{100} = \frac{1}{50}$ ” (A2) e “  $\frac{1}{100} + \frac{20}{100} = \frac{21}{100} = \frac{0,21}{1}$ ”. (A5). Um aluno apresentou uma resposta totalmente incorreta e cinco alunos não responderam ao que era pretendido. A partir das respostas dos alunos podemos concluir que os alunos conseguem realizar a adição de números fracionários sem dificuldades. Podemos ainda verificar que a principal dificuldade dos alunos é o cálculo de frações irredutíveis, uma vez que a grande maioria apresentou o resultado na forma de fração não simplificada.

Após o cálculo da quantidade de água distribuída pela área subterrânea e superficial os alunos teriam de representar essa quantidade na reta numérica. As respostas dos alunos foram categorizadas e são apresentadas no anexo XXXVII.

Sete dos alunos localizaram corretamente na reta numérica a quantidade calculada questão anterior, mas usando três estratégias diferentes, representadas nas figuras seguintes.



Figura 20. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, na forma decimal. (A5)



Figura 21. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, na forma de fração. (A7)



Figura 22. Localização na reta numérica da quantidade de água subterrânea e superficial na Terra, sem representação numérica. (A8)

Dois alunos não representaram a quantidade total de água subterrânea e superficial, mas apenas a sua distribuição parcial, como mostram as figuras seguintes.



Figura 23. Localização na reta numérica da quantidade parcial de água subterrânea (0,20; A12) e superficial (1%; A12).



Figura 24. Localização na reta numérica da quantidade parcial de água subterrânea (20/100; A24) e superficial (1/100; A24).

Um aluno representou uma quantidade incorreta, como representado na figura seguinte.



Figura 25. Localização na reta numérica de um número incorreto da quantidade total de água subterrânea e superficial (A23).

Cinco alunos não responderam a esta questão. Ao analisar estas respostas podemos concluir que os alunos conseguem representar, de forma geral, uma quantidade na reta numérica tanto na forma decimal, como na forma de fração, embora alguns apresentassem ainda algumas dificuldades nessas tarefas.

A questão seguinte (3) era iniciada com a apresentação de um gráfico sobre a distribuição de água superficial do planeta. A primeira questão (3.1) pretendia que os alunos relembressem quais as categorias apresentadas no gráfico que alguma vez já tinham observado. As respostas a esta questão encontram-se no anexo XXXVIII.

A esta questão três alunos referiram que tinham observado a categoria “Lagos”. O mesmo número de alunos referiu que tinham observado a categoria “Água acessível das plantas”. A maioria dos alunos considerou já ter observado água na categoria “Vapor de água atmosférico” (n=7) e “Humidade no solo” (n=8). Ainda cinco alunos referiram ter observado na categoria rios e três alunos não responderam a esta questão. Os resultados a esta questão mostram que os alunos já possuíam algumas conceções prévias em relação à distribuição de água na Terra porque a maioria afirmou ter observado vapor de água atmosférico, provavelmente considerando que observaram água nesse estado sob a forma de nuvens, embora estas apresentem água no estado líquido.

Em relação à questão 3.2, em que os alunos teriam de comparar a quantidade de água atmosférica com a restante água à superfície da Terra, esta apresentou algumas respostas corretas. No entanto, a maior parte dos alunos não respondeu de forma adequada a esta questão, pela formulação da questão. Alguns alunos responderam que a quantidade de água que não está na atmosfera é menor do que a atmosférica e outros apresentaram resposta em que não identificam qual a quantidade de água e apenas a resposta menor. A partir destas respostas pode-se concluir que os alunos não conseguiram interpretar devidamente a questão e, por isso, demonstraram dificuldades em respondê-la.

A questão 3.3 pretendia que os alunos identificassem as três categorias que representam a maior parte da água à superfície do planeta.

A maioria dos alunos respondeu corretamente (n=9), identificando as categorias “Lagos”, “Água acessível das plantas” e “Vapor de água atmosférico”. Cinco alunos responderam um conjunto de categorias que não eram as corretas e um aluno não respondeu à questão. Podemos concluir que a maioria dos alunos consegue identificar as frações que representam quantidades maiores. Estes resultados são apresentados no anexo XXXIX.

A questão 3.4 consistia na adição das quantidades das categorias referidas anteriormente, as resoluções dos alunos foram categorizadas e são apresentadas no anexo XL.

Podemos verificar que oito alunos calcularam corretamente a fração que representa o conjunto das três categorias referidas na questão anterior. Três alunos calcularam uma fração que não representa as categorias referidas na questão anterior. Alguns alunos (n=4) não responderam. Os resultados mostram que os alunos sabem realizar adição de números fracionário, sem dificuldades, e que utilizaram diferentes estratégias. No exemplo seguinte podemos verificar que o aluno (A5) adicionou os numeradores e manteve o denominador igual.

$$\frac{33}{100} + \frac{51}{100} + \frac{13}{100} = \frac{97}{100}$$

Figura 26. Cálculo da adição de números fracionários. (A5).

O aluno A20 utilizou a estratégia de fazer a adição das percentagens e após o cálculo transformou a percentagem em uma fração.

$$\begin{array}{r} 13\% \\ 33\% \\ + 51\% \\ \hline 97\% \end{array}$$

Resposta é  $\frac{97}{100}$

Figura 27. Cálculo da adição de percentagens e transformação em fração. (A20).

Um aluno realizou o cálculo valorizando o numerador e apenas apresentando denominador no fim do cálculo.

$$13 + 51 + 33 = \frac{97}{100}$$

Figura 28. Cálculo da adição das quantidades do numerador. (A21).

A última questão da ficha n.º 3 (3.5) pretendia que os alunos conseguissem representar uma quantidade na forma de percentagem para um numeral decimal. As resoluções dos alunos forma categorizadas encontram-se no anexo XLI.

A grande maioria dos alunos (n=10) realizou a questão sem qualquer dificuldade representando todas as frações em numeral decimal e ordenando-as por ordem crescente. Um aluno representou todas as frações em numeral decimal e ordeno-as por ordem decrescente. Dois alunos não representaram todas as frações em numeral decimal e não as ordenaram por ordem crescente. E apenas dois alunos não responderam a esta questão. Para responder a esta questão os alunos utilizaram diversas estratégias, sendo a mais correta aquela em que os alunos utilizaram o sinal de menor. Como podemos verificar na figura seguinte.

$$0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,24 < 0,33 < 0,51$$

Figura 29. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando o sinal de menor (A2).

Os alunos utilizaram também a estratégia de ordenar corretamente as quantidades, mas não utilizaram o sinal de menor, substituindo este por outra simbologia como vírgulas ou barras (figura 30 e 31).

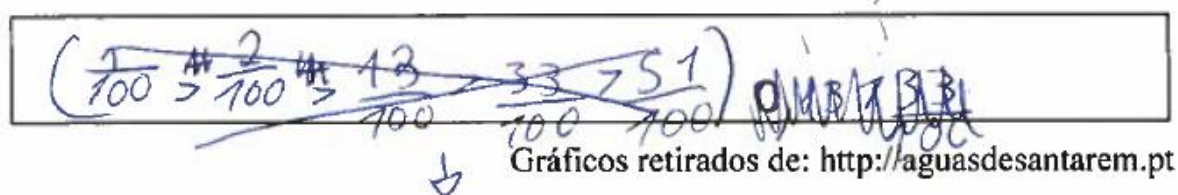
$$0,01 \ 0,02 \ 0,13 \ 0,33 \ 0,51$$

Figura 30. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando a vírgula como separação das quantidades (A3).

$$0,01 / 0,02 / 0,13 / 0,33 / 0,51$$

Figura 31. Ordenação das quantidades de forma crescente utilizando a barra como separação das quantidades (A21).

Um aluno ordenou apenas algumas quantidades, mas apesar disso utilizou o sinal de maior, exemplificando não ter conhecimento do significado desta simbologia. (figura 32)



3

$$0,13 > 0,33 > 0,51$$

Figura 32. Ordenação de algumas quantidades de forma crescente, mas utilizando o sinal de maior (A7).

A partir das respostas podemos verificar que a noção de percentagem e numeral decimal nem sempre foi compreendida. Um aluno apresentou as quantidades na forma de numeral decimal acrescentando o símbolo de percentagem (%), e ainda ordenou estas quantidades de forma decrescente.

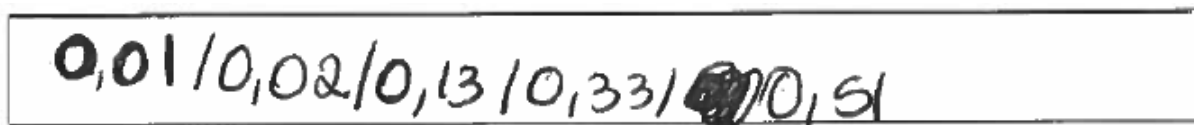


Figura 33. Ordenação das quantidades de forma decrescente, utilizando a simbologia de percentagem (A12).

A ficha sobre a importância de gestão sustentável da água foi aplicada como atividade final, os alunos tinham como tarefa a pesquisa de diversas medidas para a diminuição do consumo de água. As respostas dos alunos foram categorizadas em duas grandes categorias, “Medidas para diminuição do consumo de água no interior de casa” e “Medidas para diminuição do consumo de água no exterior de casa”. Estas categorias foram posteriormente organizadas em nove e quatro subcategorias, respetivamente (Anexo XLII).

No que diz respeito à categoria “Medidas para diminuição do consumo de água no interior de casa”, a primeira subcategoria “Reutilização da água”, sete alunos apresentaram respostas enquadradas na mesma. Por exemplo foi referida a reutilização da água do banho: “é possível reutilizar a água do banho, por exemplo para a sanita.” (A2; A7), “Colocar um balde debaixo do chuveiro para colocar lá a água fria enquanto se espera que a água fique quente, para utilizar para outras coisas, por exemplo regar.” (A20; A7).

Um aluno apresentou uma resposta enquadrada na subcategoria “Redução do tempo do banho” (A22).

Na subcategoria “Redução da descarga de água no autoclismo”, cinco alunos apresentaram respostas enquadradas nesta subcategoria. Os alunos apresentaram dois exemplos práticos do que fazer para diminuir o consumo de água: “(...) usar autoclismo duplo” (A2; A3; A7;) e “(...) colocar uma garrafa com areia no interior para reduzir a água em cada descarga do autoclismo” (A3; A20;). Na subcategoria seguinte, “Redução do consumo de água nas máquinas de lavar (roupa e loiça)”, quatro alunos enquadraram as suas respostas na mesma, indicaram uma medida específica, sendo ela “(...) devemos utilizar a capacidade máxima de roupa e loiça nas respetivas máquinas.” (A21). A subcategoria “Reduzir o desperdício de água fechando as torneiras”, foi a que obteve maior frequência (n=14). Os alunos referiram que se deve “(...) fechar a torneira enquanto não a usamos.” (A9), nomeadamente na realização de tarefas de higiene como “Ao lavar os dentes (...)” (A3; A8; A22; A23; A25;), “(...) a cara” (A13; A14;). Um aluno ainda referiu que se deve “(...) encher o lava loiça ao lavar os pratos (...)” (A25). Alguns alunos referiram também, que o facto de “(...) uma torneira a pingar pode gastar cerca de 25l de água.” (A20).

Dez alunos referiram que uma das medidas para diminuir o consumo de água era “Redução do consumo de água não tomando banho de imersão”. Os alunos referiram que deve “(...) optar pelo duche” (A9) em vez “(...) banho de imersão.” (A8; A14; A19; A20; A21; A22; A25;). Na subcategoria “Reduzir água na preparação dos alimentos” um aluno afirma que se deve lavar “(...) os legumes num balde com água.” (A25) evitando a torneira aberta. Ainda na categoria “Medidas para diminuição do consumo de água no interior de casa” foram categorizadas respostas em mais duas subcategorias. A primeira, “Reduzir a utilização de água potável, utilizando água já utilizada para a descarga do autoclismo” um aluno apresentou a sua resposta enquadrada afirmando “(...) usar água não potável para descargas do autoclismo” (A22). Na última subcategoria, “Reduzir as fugas de água existentes” (n=4) os alunos referiram que não se deve ter “(...) pequenos vazamentos ou problemas nos canos sem conserto” (A2; A7) e ainda que se deve “ter seguro para o caso de haver um furo nos canos” (A13).

Na categoria “Medidas para diminuição do consumo de água no exterior de casa” foram categorizadas respostas em quatro subcategorias distintas. A primeira subcategoria “Não usar mangueira para limpar as calçadas, carros, etc...” foram categorizadas respostas de três alunos em que estes referem a “(...) necessidade de lavar o seu carro, prefira levá-lo até um local que reutilize a água, em vez e lavá-lo em casa com a mangueira.” (A2; A7). Os alunos referem ainda que não se deve “(...) usar mangueira para limpar as calçadas (...)” (A14). Na subcategoria “Regar as plantas com regador” dois alunos afirmam que devemos “(...) regar as plantas com o regador” (A14) acrescentando que “devemos também regar o jardim à noite para evitar perdas por evaporação (...)” (A14). A subcategoria “Aproveitar a água da chuva” é a subcategoria com mais respostas, os alunos referem que se deve “(...) aproveitar a água

da chuva” (A8; A21; A23;) para “(...) lavar o chão (...)” (A21) principalmente no quintal. A última subcategoria realizada, “Tratar do jardim nas horas de menos calor” (n=2) os alunos referiram que se deve cuidar “(...) do jardim em horas de menos calor” (A8), principalmente regar para “(...) evitar perdas por evaporação (...)” (A4).

Após a categorização das respostas dos alunos, posso afirmar que estes evidenciam ter maior conhecimento de medidas para a diminuição do consumo de água no interior de casa do que no exterior. Os alunos evidenciam também medidas mais específicas do que as apresentadas na primeira ficha realizada desta atividade.

## 5. Conclusões

Neste ponto do relatório serão compiladas as conclusões da investigação realizada.

Em relação ao primeiro objetivo o presente trabalho evidencia a elaboração e implementação das propostas de trabalho interdisciplinar em conformidade com o modelo dos 7Es, apresentando tarefas diferenciadas para cada um dos momentos referidos pelos autores deste modelo.

Quanto ao segundo objetivo, foram identificadas as aprendizagens dos alunos após a implementação das propostas de trabalho interdisciplinar.

Em relação ao reconhecimento de algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos, os alunos demonstraram saber identificá-las, apresentando como principais formas de poluição o “lixo”, nomeadamente o plástico, e as descargas de resíduos.

No que diz respeito ao objetivo específico de distinguir água própria para consumo (potável e mineral) de água imprópria para consumo (salobra e inquinada), as tarefas realizadas e a sua implementação não permitiram recolher evidências de conhecimento dos alunos sobre este assunto.

Os alunos, em relação ao objetivo que visava a distinção da importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção apresentaram bastantes conhecimentos. A partir de pesquisas e trabalhos de grupo demonstraram conhecer medidas para a gestão sustentável da água, como por exemplo a redução da descarga de água no autoclismo, tomar duche em vez de banho de imersão, a reutilização da água da chuva, entre outras.

No mesmo sentido, os alunos apresentaram também aprendizagens ao nível da disponibilidade e circulação de água na Terra. Esse facto é verificado a partir das respostas corretas às questões relacionadas com a interpretação dos gráficos sobre a distribuição mundial da água, na identificação do ciclo urbano da água e dos processos pela qual esta passa. Os alunos evidenciaram compreender os processos que ocorrem na ETA e ETAR.

Em relação aos objetivos de matemática as respostas dos alunos a alguns exercícios mostram alguma confusão sobre o significado de numeral decimal, pois alguns representaram-no sobre a forma de fração ou percentagem. Alguns alunos demonstram ter dificuldades na transformação de uma fração em outra equivalente e

até mesmo na transformação de uma fração numa irreduzível. Alguns alunos apresentaram dificuldades na indicação correta da operação que teriam de realizar, não estando esses erros associados ao facto de os cálculos serem com percentagens.

Os resultados permitem concluir que o uso de gráficos sobre a distribuição mundial de água foi um contexto adequado para os alunos explorarem a temática da adição e subtração de números racionais não negativos, recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos, e fazer estimativas plausíveis.

Os alunos não revelaram dificuldades na interpretação do gráfico circular, apesar de ser a primeira vez que exploraram este tipo de gráficos. Contudo, nas suas respostas, embora alguns tivessem utilizado frações adequadamente, outros revelaram dificuldades na representação de frações porque responderam às questões preferindo utilizar estratégias diferentes para dar respostas aos exercícios, como o uso de percentagem ou números decimais. No entanto, os alunos que utilizaram as frações adequadas realizaram os cálculos com estas corretamente, demonstrando facilidade em operar com números racionais não negativos.

Dando resposta à questão problema desta investigação, “Qual o contributo de propostas de trabalho de carácter interdisciplinar sobre a água para a aprendizagem dos alunos em Matemática e Ciências no 1.º e 2.º ciclo?”, concluo que as disciplinas de Matemática e Ciências não contribuíram de igual forma para a aprendizagem dos alunos. Esta conclusão decorre da disciplina de Matemática não ter contribuído para a aprendizagem de novos conteúdos, mas sim para a consolidação de conteúdos já abordados, enquanto que a disciplina de Ciências Naturais contribuiu para que os alunos evidenciassem ter alcançado as aprendizagens essenciais exploradas nas propostas de trabalho. Por exemplo, compreenderam melhor como se distribui a água a nível mundial e os processos associados ao funcionamento da ETA e ETAR. Apesar de as duas disciplinas não contribuírem de igual forma, concluo que a interdisciplinaridade é benéfica para a aprendizagem dos alunos, devido à conexão entre saberes (Hollenbeck, 2007) porque relacionaram conhecimentos em matemática e ciências, atribuindo-lhes significado. Relativamente ao professor, este estudo foi ao encontro de algumas das conclusões do trabalho de Mendes (2017), na medida em que para a realização e implementação das propostas de trabalho interdisciplinares foi necessário um conhecimento aprofundado das áreas disciplinares, do currículo e do processo de aprendizagem dos alunos.

Algumas limitações da investigação foram os instrumentos de recolha de dados reduzidos e o curto período de intervenção. A triangulação de um maior número de

instrumentos de recolha de dados, como entrevistas a professores e alunos, tornaria as conclusões deste estudo de caso mais sólidas. Um período de intervenção mais dilatado poderia contribuir para avaliar melhor r os efeitos da abordagem interdisciplinar na aprendizagem dos alunos.

## Reflexão Final

A elaboração deste relatório final consiste a compilação de todas as aprendizagens realizadas ao longo de todo o percurso durante o Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

O percurso de formação realizado, como a frequência das aulas, a realização das práticas de ensino supervisionadas e participação em workshops, seminários, conferências foram fundamentais na minha evolução profissional. A partir das aulas frequentadas obtive os conhecimentos de diversas áreas necessários para a realização da prática de ensino. Esses conhecimentos didáticos, curriculares, pedagógicos e científicos proporcionaram-me bons exemplos para transpor para minha prática futura. Nos ambientes de estágio associados às práticas de ensino supervisionadas tive a possibilidade de experimentar diversas estratégias de ensino com o apoio dos professores supervisores e cooperantes, algumas com maior sucesso, outras com insucesso, mas sempre com aprendizagens para a minha ação docente. Esta é a componente fundamental, a meu ver, de todo o percurso formativo, porque é nesta componente que aplicamos todo o conhecimento adquirido nas aulas e o reforçamos com as experiências vividas. A participação em *workshops*, conferências e seminários revelou-se fundamental, porque tive a possibilidade de partilhar conhecimentos, apresentar trabalhos e contactar com muitos conhecimentos de outros professores/ colegas que também partilharam as suas experiências.

Em relação à componente prática do mestrado posso afirmar que alcancei os objetivos pretendidos e que os alunos realizaram aprendizagens que contribuíram para o seu sucesso escolar. Ao longo da prática de ensino evolui, tanto a nível de competências científicas, como também relacionais e didáticas. Esta evolução foi notória e apoiada pelas leituras realizadas e pelas indicações dos professores supervisores e cooperantes. Possibilitou assim, a construção do meu perfil de docente, valorizando as dimensões profissionais, sociais, éticas, ensino-aprendizagem e de relação com a comunidade escolar. Destaco que a relação estabelecida com os docentes de todas as instituições foi fundamental para a minha aprendizagem, pois a partir da partilha de experiências, de metodologias e materiais tornaram esta experiência mais enriquecedora.

Abordando a relação aluno-professor posso destacar que esta é determinante para a aprendizagem dos alunos. Durante todo o meu percurso foram diversas as situações/problemas em que os alunos solicitaram a minha intervenção e que eu tentei mediar os problemas apresentados, a fim de chegar a uma resolução. O facto de os

alunos me exporem os seus dilemas, torna a nossa relação mais fortalecida, visto que estes demonstraram confiar em mim. Este facto leva-me a concluir que a sala de aula e o/a professor/a devem ser encarados como portos seguros para solucionar problemas de cada aluno. Destaco que em todos os estágios a boa relação estabelecida com os alunos foi notória e que em todas as despedidas os alunos verbalizaram que não queriam que o período de estágio terminasse.

Refletindo também sobre a componente investigativa realizada, destaco que ao longo da mesma tive que mobilizar diversas competências investigativas nos momentos de revisão de literatura, de estruturação das propostas interdisciplinares e recolha dos dados, de análise das produções os alunos e de interpretação dos resultados.

A realização desta investigação contribuiu efetivamente para a compreensão da importância e da necessidade da interdisciplinaridade em contexto de ensino, pois a partir dela os alunos articulam conhecimentos, tornando assim o conhecimento mais significativo. A realização deste percurso contribuiu ainda para que, no futuro, seja uma professora que utilizará a abordagem interdisciplinar dentro da sua sala de aula, utilizando recursos diversificados e inovadores, como tive a possibilidade de experienciar em cada atividade que realizei.

A partir desta investigação surgiram algumas questões, problemáticas que poderão ser pertinentes para futuras investigações, como por exemplo compreender de que forma a interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Matemática, através de propostas de atividades práticas laboratoriais e colaborativas, contribuem para a aprendizagem dos alunos.

O percurso realizado ao longo da minha formação foi essencial para a construção da minha identidade profissional e para a construção do perfil de professor do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.

## Referências Bibliográficas

Amado, J., Costa, A. P., & Crusoé, N. A técnica da análise de conteúdo. In J. Amado (Coord.), *Manual de investigação qualitativa em educação* (pp. 299-351). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.

Avila, L. A. B., de Vargas Matos, D., Thiele, A. L. P., & Ramos, M. G. (2017). A Interdisciplinaridade na Escola: Dificuldades e Desafios no Ensino de Ciências e Matemática. *Revista Signos*, 38(1), 9-23.

Botas, D., & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática: Um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), 253-286.

Bybee, R. W. (2002). Scientific inquiry, student learning, and the science curriculum. In National Science Teachers Association (Ed.), *Learning Science and the Science of learning* (pp. 25-35). Arlington: NSTApress.

Coutinho, C. (2006). Aspectos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000). Braga: Universidade do Minho.

Davidson, D. M., Miller, K. W., & Metheny, D. L. (1995). What does integration of Science and Mathematics really mean? *School, Science and Mathematics*, 95(5), 226-230.

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Diário da República, 1.ª Série, n.º 129, pp. 2928-2943.

Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis*, 18, 64-66.

Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189.

Galrinho, J. I. M. (2014). *A resolução de problemas no ensino exploratório da Matemática no 2º ciclo*. Relatório de Estágio apresentado para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, Escola Superior de Educação de Santarém, Portugal.

Gray, D. E. (2009). *Pesquisa no Mundo Real*. São Paulo: Artmed Editora.

Greef, L. de, Post, G., Vink, C., & Wenting, L. (2017). *Design Interdisciplinary Education. A practical handbook for university teachers*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Hollenbeck, J. E. (2007). Integration of mathematics and science: Doing it correctly for once. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 1(1), 77-81.

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 Didáticos de Ciências – Volume 1* (pp. 77-96). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES).

Mendes, M. M. D. S. (2017). Interdisciplinaridade entre ciências naturais e matemática no 2º ciclo: práticas letivas dos professores num contexto de trabalho colaborativo (Tese de Doutoramento). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal.

Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (2004a). *Organização Curricular e Programas. Estudo do Meio*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação. Disponível em

[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Estudo\\_Meio/eb\\_em\\_programa\\_1c.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Estudo_Meio/eb_em_programa_1c.pdf)

Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (2004b). *Organização Curricular e Programas. Expressão e Educação: Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação. Disponível em [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Expressoes\\_Artisticas\\_e\\_Fisico-Motoras/eb\\_eafm\\_programa\\_1c.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Expressoes_Artisticas_e_Fisico-Motoras/eb_eafm_programa_1c.pdf)

Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação. Disponível em [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa\\_matematica\\_basico.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf)

Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação. Disponível em [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portugues/pmcpeb\\_julho\\_2015.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portugues/pmcpeb_julho_2015.pdf)

Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Disponível em [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)

Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (2018a). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 3.º ano. 2º Ciclo do Ensino Básico. Estudo do Meio*. Disponível em [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/1\\_ciclo/3\\_estudo\\_do\\_meio.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf)

Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (2018b). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 5.º ano. 2º Ciclo do Ensino Básico. Ciências Naturais*. Disponível em [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/2\\_ciclo/5\\_ciencias\\_naturais.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf)

Miranda, M. S. (2015). *Potencialidades de uma abordagem com interdisciplinaridade entre Matemática e Estudo do Meio e centrada no ambiente*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, Instituto Politécnico do Porto. Retirado de: [http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7723/1/DM\\_MariaMiranda\\_2015.pdf](http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/7723/1/DM_MariaMiranda_2015.pdf)

Morais, D., Guerreiro, H. G., Moreira, H., Figueiredo, P., & Brito, S. (2019). *Construção de aprendizagens em matemática numa perspetiva curricular integradora*. *Educação e Matemática*, 154, 27-34.

Pinto, S. C. V. (2014). *Indisciplina na Sala de Aula: A perspetiva de professores do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal.

Ponte, J. P., Quaresma, M. & Pereira, J.M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula? *Educação e Matemática*, 133, 26-35.

PORDATAkids (s.d.). Água. Consultado em 19 de maio de 2018, <https://www.pordatakids.pt/Ambiente-1/%C3%81gua-1>

Reis, P. R. (2011). *A gestão do trabalho em grupo*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Reis, P., & Marques, R. (2016). *A Investigação e Inovação Responsáveis em sala de aula. Módulos de ensino IRRESISTIBLE*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Reis, S., Vieira, R. & Saraiva, A. (2007). Concepções alternativas e aprendizagens das ciências: O Programa de Formação Contínua de Professores. In *XV Colóquio AFIRSE – Complexidade: um novo paradigma para investigar e intervir em educação?* Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Portugal.

Ríordáin, M., Johnston, J., & Walshe, G. (2016). Making mathematics and science integration happen: key aspects of practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(2), 233-255.

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*. Directorate-General for Research, European Commission.

Rodrigues, C. P. P. (2013). Água e sustentabilidade: uma experiência didática no 5º ano de escolaridade. Relatório de Estágio apresentado para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal.

Teixeira, M. T., & Reis, M. F. (2012). A organização do espaço em sala de aula e as suas implicações na aprendizagem cooperativa. *Revista Meta: Avaliação*, 4(11), 162-187.

Villelas, J. (2009). *Investigação. O processo de construção do conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

## Anexos

Anexo I. Fichas de trabalho implementadas no 1.º CEB.

Escola	Ano Letivo 2017/2018 Ficha de Trabalho sobre a Poluição da água 3.º Período - 4.º ano
Nome: _____ Data: ____/____/____	

### A água no nosso Planeta

A água é um dos constituintes mais importante dos seres vivos. No entanto, devido à ação humana, a poluição está a estragar a qualidade deste recurso indispensável à vida. Nesta atividade, vais realizar várias tarefas sobre a poluição da água para compreenderes melhor esse problema.

#### 1.ª Tarefa

Nesta primeira tarefa vais mostrar o que sabes sobre a poluição da água.

1. Observa a seguinte figura e indica as formas de poluição da água representadas.



---

---

---

---

---

---

---

---

2. Indica outras formas de poluição da água que conheças e que não estejam representadas na figura.

---

---

---

3. Que locais já observaste com água poluída?

---

---

---

---

4. Por vezes, individualmente, temos comportamentos que poluem a água. Identifica alguns comportamentos teus que tiveram como consequência a poluição da água.

---

---

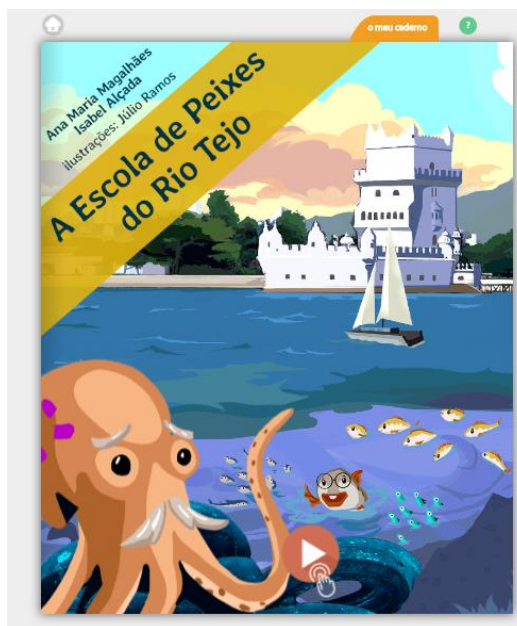
---

---

## 2.ª Tarefa

### A Escola de Peixes do Rio Tejo

1. Lê o livro "A Escola de Peixes do Rio Tejo", de Ana Maria Magalhães e Isabel Alçada. Podes encontrar o livro em <http://furnas.citi.pt/oceanos/livro/peixes?book=21>.



2. Depois de leres o livro "A Escola de Peixes do Rio Tejo" responde às questões seguintes.

2.1. Selecciona com uma cruz (X) a opção correta.

A. Onde é que a professora Corvina se encontrou com a sua turma?

No mar.

Na lagoa.

No rio.

Numa barragem.

B. O rio possui água ...

doce

salgada

salobra.

2.2. Assinala, da lista seguinte, os peixes que foram referidos no livro



Peixe Espada



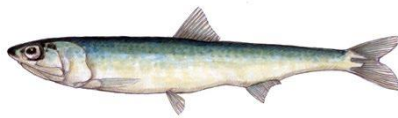
Dourada



Corvina



Peixe Gato



Biqueirão



Sardinha



Carapau



Raia

2.3. Indica o poluente que estava na água e que fez adoecer os peixes.

---

---

2.4. Observa as figuras e faz a correspondência com os vários tipos de plástico.



- Sacos de Plástico
- Garrafas de água de Plástico
- Embalagens de plástico





#### 4.ª Tarefa

##### 1. Lê, com atenção, a seguinte notícia.

##### O Tejo corre para a morte



Na lezíria ribatejana junto ao Tejo, os borregos e os cabritos deixaram de beber água do rio. Os maus cheiros que as águas soltam afastam-nos daquele que foi o seu bebedouro natural ao longo de séculos de pastorícia na região.

Na Beira Baixa e no Norte alentejano, os peixes apareceram mortos aos milhares. Os pescadores do Tejo, cada vez menos, lamentam-se quando se recordam das espécies que antes pescavam com fartura e que agora desapareceram do rio. Em alguns locais, o pouco peixe que resta nas águas já não presta para comer. Os restaurantes já o retiraram das ementas porque quase ninguém se arrisca a comê-lo.

Os turistas fogem das praias fluviais, assustados com as notícias que dão conta da poluição do rio. Os empresários que investiram perto das águas receiam pelo futuro dos seus negócios. Fogem também os jovens, porque o rio já não dá sustento nem futuro.

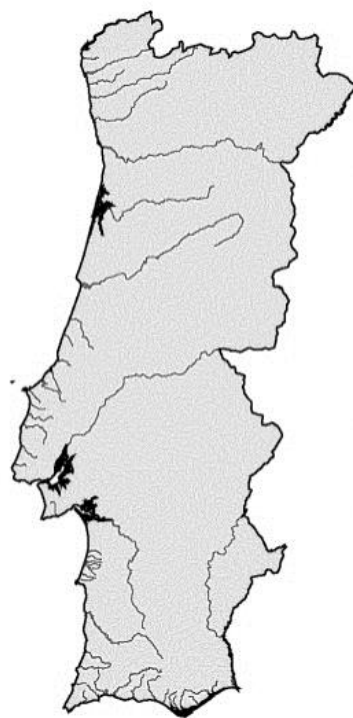
As pessoas que vivem na margem do rio falam de um Tejo cada vez mais escasso de água, pintado de castanho pela poluição, que deixa as margens e

as suas pedras tingidas de preto. As pessoas falam de marés de espuma causadas pelas "lixívias" que os poluidores lançam para a água.

Este é o retrato que as pessoas que ainda vivem e trabalham junto ao Tejo fazem do rio que no passado foi a sua vida e o seu sustento, e que hoje dizem ser uma "tragédia". Uns mostram esperança de que o mal ainda possa ser reparado, outros dizem que "o rio já está morto".

Notícia adaptada de "O Tejo corre para a morte", de Luciano Alvarez, publicada no jornal Público de 6 de dezembro de 2017.

1. Observa o mapa de Portugal Continental e contorna com uma caneta azul o rio Tejo.



2. Indica as fontes de poluição do rio Tejo referidas na notícia.

---

---

---

3. Selecciona a(s) opção(ões) que tornam a seguinte afirmação correta: "

As principais consequências da poluição do rio Tejo, apresentadas na notícia são... "

- Morte de peixes.
- Aumento dos desportos náuticos.
- Diminuição do turismo.
- Diminuição da população próxima do rio.

4. "Por que razão as pessoas dizem que o que se passa no rio Tejo é uma tragédia?

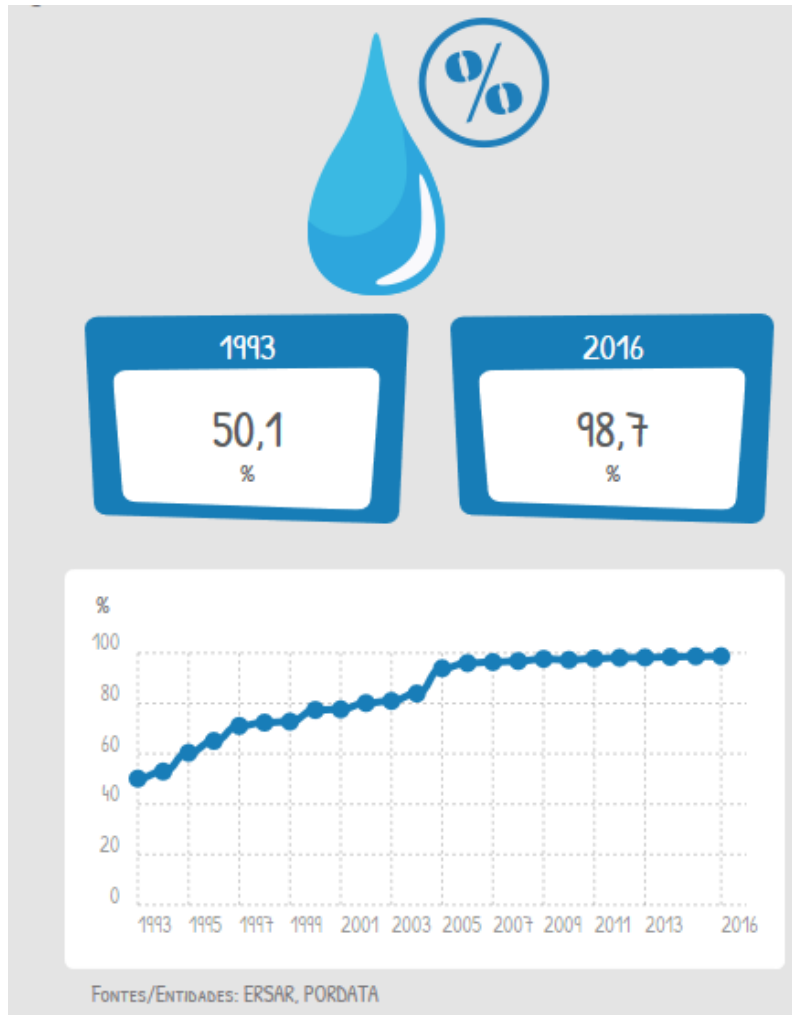
---

---

---

## 5.ª Tarefa

1. Observa, com atenção, o gráfico seguinte que mostra como variou, ao longo do tempo, a percentagem de água canalizada boa para consumirmos.



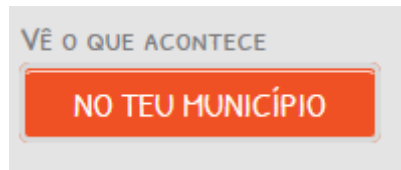
- 1.1. Indica qual foi a percentagem de água boa para consumirmos:

1.1.1. no ano de 1993: \_\_\_\_\_

1.1.2. no ano de 2016: \_\_\_\_\_

- 1.2. Calcula o aumento da percentagem de água boa para consumirmos entre 1993 e 2016. Apresenta aqui as tuas contas.

1.3. Localiza aqui a percentagem de água canalizada boa para consumo no teu município.



2. Tendo em conta as tuas respostas às questões anteriores, achas que é melhor, para o ambiente, se consumires água canalizada ou engarrafada? Justifica a tua resposta.

---

---

---

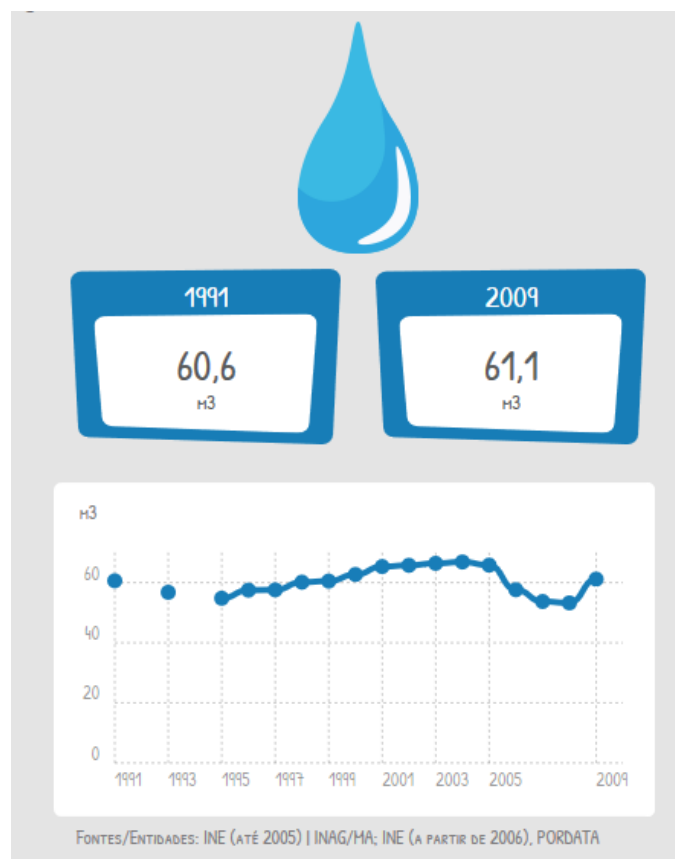
---

---

---

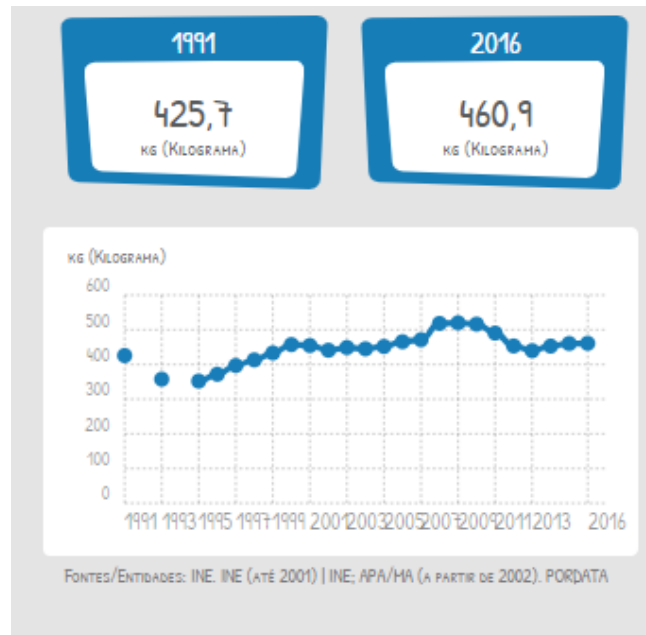
---

3. Observa, com atenção, o gráfico seguinte que mostra quantos metros cúbicos de água gastou cada pessoa, em Portugal, ao longo do tempo.





4. Observa, com atenção, o gráfico seguinte, que mostra os quilogramas de resíduos produzido por uma pessoa, em Portugal, durante um ano.



a. Indica quantos quilogramas de resíduos foram produzidos por uma pessoa em:

i. no ano de 1991: \_\_\_\_\_

ii. no ano de 2016: \_\_\_\_\_

b. Indica o que podes fazer para diminuíres a produção de resíduos.

---

---

---

---

---

---

---

---

c. Explica por que razão alguns resíduos vão parar à água.

---

---

---

---

---

---

---

---

Anexo II. Fichas de trabalho implementadas no 2.º CEB

Escola	Ano Letivo 2018/2019 Ficha de Trabalho sobre a água 1.º Período - 5.º ano
Nome: _____ Data: ____/____/____	

### **O que Sabes sobre a água?**

**Nesta primeira tarefa vais mostrar o que sabes sobre o consumo de água.**

1. Todas as pessoas utilizam água no seu dia a dia, nas tarefas domésticas, na alimentação, etc. Apresenta algumas atividades em que utilizes água no teu dia a dia.

---

---

---

---

---

2. No decorrer do teu dia praticas algumas medidas para reduzires o consumo de água?

Na tua opinião qual a importância de reduzir o consumo de água?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

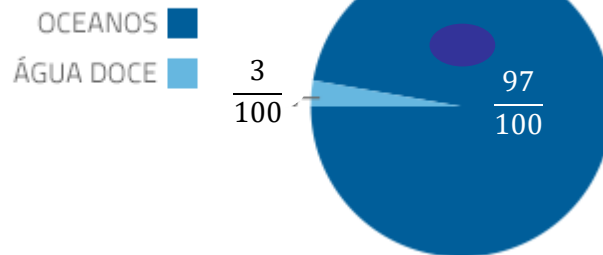
3. Sublinha as afirmações que representam medidas de poupança de água.

- A- Fechar a torneira enquanto escovas os dentes.
- B- Deixar a água a correr enquanto ensaboas as mãos.
- C- Preferir o duche ao banho de imersão.
- D- Recolher a água que sai do chuveiro, num recipiente, para outras utilizações, antes de atingir a temperatura pretendida.
- E- Utilizar a máquina de lavar loiça quando não tem carga completa.
- F- Regar o jardim a meio de uma tarde de verão.
- G- Reutilizar a água de lavar os legumes e frutas para regar as plantas.

Escola	<b>Ano Letivo 2018/2019</b> <b>Ficha de Trabalho distribuição de água no mundo</b> <b>1.º Período - 5.º ano</b>
Nome: _____ Data: ____/____/____	

1. Observa o gráfico seguinte e responde às questões.

### DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNDO



1.1 Qual a fração de água doce existente no nosso planeta?

---

1.2 Compara a parte de água doce com a água em oceanos. Qual a que existe em maior quantidade? Justifica pela comparação de frações.

---

1.3 Representa a parte de água nos oceanos em numeral decimal.

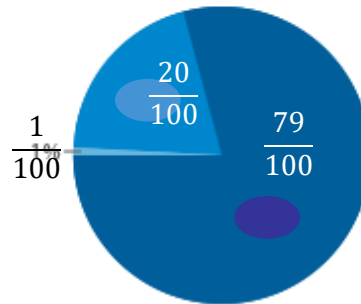
2. O gráfico seguinte apresenta a distribuição da água doce no nosso planeta. Analisa o gráfico e responde às questões seguintes.

### DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE

CALOTAS POLARES E GLACIARES

ÁGUA SUBTERRÂNEA

ÁGUA DOCE DE SUPERFÍCIE



- 2.1 Onde existe a maior quantidade de água doce no nosso planeta?

---

---

- 2.2 Indica onde se encontra a menor parte de água doce e apresenta esse valor na forma de numeral decimal.

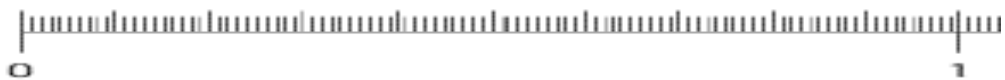
---

- 2.3 Apresenta uma fração equivalente à fração da quantidade de água subterrânea em que o denominador é inferior a 20.

---

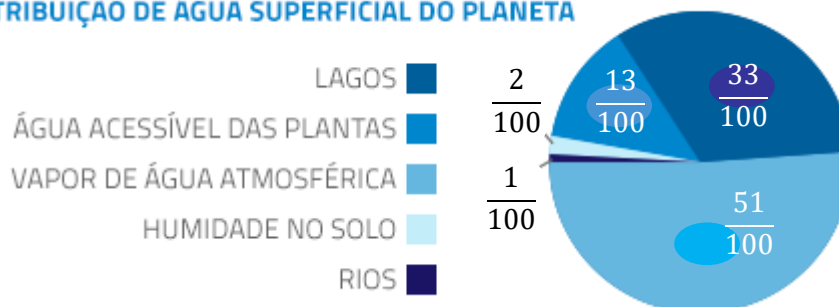
- 2.4 Qual a quantidade de água distribuída pela área subterrânea e superficial do nosso planeta? Apresenta o teu resultado na forma de fração irredutível e todos os cálculos que realizares.

- 2.5 Localiza na reta numérica o resultado à questão anterior.



3. O gráfico seguinte apresenta a distribuição de água superficial do nosso planeta. Observa o gráfico e responde às questões.

#### DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL DO PLANETA



- 3.1 De todas as categorias do gráfico quais são aquelas em que tu observas a água no teu dia a dia?

---

---

- 3.2 A quantidade de água que não está na atmosfera é maior ou menor do que metade da quantidade total de água à superfície do planeta.

- 3.3 Quais são as três categorias que apresentam a maior parte da água à superfície do planeta? Indica as respetivas frações.

---

---

- 3.4 Qual a fração que representa o conjunto das três categorias referidas na questão anterior? Apresenta todos os cálculos que realizares.

- 3.5 Representa todas as frações na forma de numeral decimal e ordena por ordem crescente.

Gráficos retirados de: <http://aguasdesantarem.pt>

Escola	<b>Ano Letivo 2018/2019</b> <b>Ficha de Registo da demonstração</b> <b>1.º Período - 5.º ano</b>
Nome: _____ Data: ____/____/____	

<b>Questão problema:</b>	
--------------------------	--

1. A água é um bem essencial no nosso dia a dia.
2. Será que toda a água que existe no planeta pode ser consumida pelo ser humano?
3. Enquanto estiveres a realizar a atividade responde às questões apresentadas.
  - 3.1 Completa o quadro seguinte com as características das amostras de água que utilizares.

<b>Características da água</b>		
<b>Cheiro</b>	<b>Aspeto</b>	<b>Partículas em Suspensão</b>

3.2 Explica qual o processo pelo qual as amostras passaram. Podes explicar por meio de esquemas, desenhos ou palavras.

3.3 Explica a função do segundo recipiente (ETAR) por onde a água passou.

---

---

---

---

---

3.4 Explica a função do quarto recipiente (ETA) por onde a água passou.

---

---

---

---

---

3.5 Apresenta as conclusões a que chegaste após concluir a atividade.

---

---

---

---

---

---

---

---

Bom trabalho!



Anexo III. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre as formas de poluição representadas na imagem.

Categoria (Formas de poluição)	Frequência	Exemplos
Resíduos (Lixo)	17	<p>A1- “Mandam lixo para os rios também matem peixes.”</p> <p>A2- “Deitar lixo para a praia...”</p> <p>A3-“A poluição que representa é lixo, produtos tóxicos, automóveis.”</p> <p>A5-“As formas são: deitar lixo e poluir o mar.”</p> <p>A6- “... O homem a deitar lixo para a praia.”</p> <p>A7-“A forma de poluição pode ser deitar lixo para a praia e para a rua...”</p> <p>A8-“Um homem está a deitar lixo para a praia e os animais...”</p> <p>A9-“... e lixo ...”</p> <p>A10-“As formas de poluição são: o senhor a deitar lixo ao mar...”</p> <p>A11-“Um homem está a deitar lixo para o chão, em vez de o estar a apanhar, está a poluir, cascas da banana, garrafas...”</p> <p>A12-“O senhor esta a poluir a água com lixo.”</p> <p>A14-“Deitar lixo ao chão da praia, os animais a comerem lixo, o cão mal tratado, latas de derrame tóxico, os carros destruídos na praia, um balde de garrafas de plástico, animais presos nos derrames de plástico, abandonar os animais nas praias.”</p> <p>A16-“senhores a atirarem lixo para o rio...”</p> <p>A17-“Eu vejo pessoas a deitar lixo...”</p> <p>A18-“As formas de poluição da água são: o lixo, ...”</p> <p>A19-“ ...deitar lixo no chão ou na areia,...”</p> <p>A20-“o que está representado na imagem a poluir o mar são duas pessoas a deitar lixo ...”</p>
Descargas (esgotos/ resíduos)	11	<p>A2-“... deitar resíduos tóxicos para o mar...”</p> <p>A6- “Produtos tóxicos a serem despejados na água, a descarga dos esgotos...”</p> <p>A9- “...Esgotos, barril com produtos químicos ou tóxicos...”</p> <p>A10-“...a placa a dizer que à descarga dos esgotos e um bidon de gasolina.”</p> <p>A13-“O que indica nesta imagem é os esgotos.”</p>

		<p>A15- “Porque é a descarga dos cocos e os lixos poluem as praias e poluem o ambiente.”</p> <p>A16-“As formas de poluição da água representadas são descargas de esgotos, produtos tóxicos para os peixes ...”</p> <p>A17-“Eu vejo pessoas a deitar lixo, produtos químicos, carros ...”</p> <p>A18-“ ...os produtos químico deitados na água e os esgotos e o fumo dos carros.”</p> <p>A19-“Coisas como descarga de esgotos no mar, ...deitar petróleo para a água vai prejudicar o ambiente, a água e a nossa saúde.”</p> <p>A20-“ ...e o petróleo a ir para o mar e matou dois peixes.”</p>
Ingestão/ ficarem enrolados em plástico, vidro, etc... (os animais)	5	<p>A7-“... simplesmente o plástico porque se deitarmos para a água os animais podem entrelaçar-se quando eram pequenos e podem morrer, ou o lixo para o chão porque se os animais comerem podem ganhar doenças e também o petróleo.”</p> <p>A8-“...e os animais comem plástico, vidro, por causa da poluição e alguns animais até chegam a morrer.”</p> <p>A14-“... os animais a comerem lixo, o cão mal tratado, latas de derrame tóxico, os carros destruídos na praia, um balde de garrafas de plástico, animais presos nos derrames de plástico...”</p> <p>A16-“ e gaivotas a comerem lixo.”</p> <p>A17-“ e gaivotas a comerem o lixo.”</p>
Dejetos de animais	2	<p>A9-“...cócó do cão...”</p> <p>A10-“... o cão a soltar fezes”</p>
Outros (Gases Tóxicos, Homem, Abandono de animais)	4	<p>A2- “... abandonar animais nas praias, rios, lagos, mares, oceanos, etc.”</p> <p>A4- “Esta figura faz-me sentir triste por que tem peixes mortos, gaivotas tristes e tudo de mau que poderia acontecer.”</p> <p>A9-“O Homem...”</p> <p>A14-“... abandonar os animais nas praias.”</p>

Anexo IV. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre as formas de poluição representadas na imagem.

Categoria (Formas de poluição que não estão representadas, mas conhecem)	Frequência	Exemplos
Dejetos humanos (urina, fezes)	5	A1-“A fazer chichi para o mar.” A2-“Fazer as necessidades no mar, rios, lagos, oceanos e sujam com lixo” A3-“Outras formas de poluição da água que eu conheço por exemplo: cócó...” A9-“... chichi...” A19-“Fazer xixi no mar...”
Descargas de resíduos (produtos tóxicos/ fraldas de plástico, pastilhas, alcatrão dos barcos(?), )	4	A3-“... fralda plásticos, etc.” A5-“Não deitar produtos tóxicos.” A9-“Alcatrão dos barcos...pastilhas...” A11-“Os cigarros, papeis, comida podre.”
Chuvas ácidas	1	A9-“...Chuvas ácidas...”
Lançamento de lixo para o solo/água	8	A4-“Também se pode deitar lixo para o chão e o lixo com o vento voa e vai para o mar, rios e lagos.” A6-“Deitar o lixo para a água.” A8-“Uma forma de poluir é deitar para o chão e o lixo vai parar ao mar, ou rios ou oceanos.” A10-“Ter plástico nos rios, lagos e oceanos.” A14-“Deitar plástico para o mar, rios, lagos e oceanos.” A16-“Eu conheço uma forma de poluição muito grave que é uma pessoa querer acertar no caixote do lixo mas não consegue acertar e deixa lá estar.” A18-“Os restos de comida deitados para o mar.” A20-“Deitar o lixo para o mar.”
Desperdício de água	1	A19-“...desperdiçar água.”
Outros	4	A7-“Podemos ter um pau de gelado de madeira na água.”

		A12-“Com pedaços de papel.” A15-“Coneço um que é o plástico.” A17-“Eu só conheço uma sem ser da imagem que é matar os peixes.”
Não Respondeu	1	A13;

Anexo V. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre os locais poluídos que já observaram.

Categoria (locais que já observaram com água poluída)	Frequência	Exemplos
Oceano/ Mar	8	A1; A2; A3; A5; A6; A16; A18; A19;
Rios	9	A1; A6; A10; A11; A13; A14; A16; A17; A18;
Lagos	7	A1; A2; A9; A10; A11; A16; A18;
Praia	6	A2; A7; A8; A9; A11; A15;
Piscinas	3	A9; A11; A12;
Outros (Vídeos, Fotografias, Lava Loijas)	4	A4; A5; A17; A20;
Não respondeu		

Anexo VI. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre os seus comportamentos que tiveram como consequência a poluição da água.

Categoria (Comportamentos que tiveram a consequência de poluição da água.)	Frequência	Exemplos
Lançar lixo para o Chão	6	<p>A2-“Deitei lixo para o Chão.”</p> <p>A3-“Deitar o lixo para o chão.”</p> <p>A8-“Deitar um pacote de bolachas para o chão”</p> <p>A10-“Uma vez mandei um copo de plástico...”</p> <p>A14-“Atirei um papel de plástico para o chão e uma garrafa de plástico.”</p> <p>A17-“Eu nunca polui a água mas eu á polui o chão mas agora sinto-me mal.”</p>
Lançar lixo para a água	7	<p>A5-“Deitar o lixo para a água e alguns produtos.”</p> <p>A6-“Deitar plástico para o mar.”</p> <p>A7-“Estava na praia a beber sumo e o papel da palhinha voou para o mar.”</p> <p>A13-“Deixei cair uma garrafa de água no rio.”</p> <p>A16-“Eu já atirei um papel para o mar e já atirei com a Carolina Nunes e com a Isis uma coisa de metal para o mar.”</p> <p>A18-“Eu apenas deitei duas vezes lixo para o rio.”</p> <p>A20-“Eu já deitei um pacote de gelado para o mar.”</p>
Urinar na água	1	A10-“... e já mizei muitas vezes no mar.”
Desperdício de água	1	A19-“Eu já gastei muita água a encher a piscina e a tomar banho.”
Não identificou um comportamento	2	A9; A11;
Não Respondeu	4	A1; A4; A12; A15;

Anexo VII. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre as questões de interpretação do livro digital.

A.

Opções	Frequência	Exemplos
No mar.		
No rio (Opção correta)	16	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A19;
Na lagoa		
Numa barragem.	1	A20;

B.

Opções	Frequência	Exemplos
Doce (Opção correta)	11	A1; A4; A6; A7; A8; A10; A11; A17; A18; A19; A20;
Salgada	5	A3; A5; A9; A15; A16;
Salobra	1	A2;

2.2

Opções	Frequência	Exemplos
Peixe Espada	1	A20;
Dourada (Correto)	16	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
Corvina (Correto)	14	A1; A2; A3; A5; A6; A7; A9; A10; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
Peixe Gato		
Biqueirão (Correto)	16	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A20;
Sardinha (Correto)	15	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18;
Carapau		
Raia		

Anexo VIII. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano sobre o poluente na água que fez adoecer os peixes, após leitura do texto.

Categoria (poluente que fez adoecer os peixes)	Frequência	Exemplos
Apenas plásticos	8	<p>A2-“O poluente que estava na água e que fez adoecer os peixes era plástico.”</p> <p>A4-“O que estava adoecer os peixes foram objetos de plástico.”</p> <p>A7-“O poluente que estava na água é o plástico produzido pelos Humanos.”</p> <p>A8-“O poluente que estava na água e que fez adoecer os peixes foi o plástico.”</p> <p>A11-“O poluente que esta na água que fez adoecer os peixes era o plástico.”</p> <p>A17-“O que fez adoecer os peixes do livro digital é garrafas de plástico.”</p> <p>A19-“O poluente que estava na água e fez adoecer os peixes foi o plástico.”</p> <p>A20-“O que fez os peixes adoecerem foi eles terem comido o plástico.”</p>
Apenas microplástico	3	<p>A5- “O poluente é o microplástico.”</p> <p>A6- “O poluente que estava na água e que fez adoecer os peixes foi o microplásticos.”</p> <p>A16-“O que faz adoecer os peixes é o microplásticos.”</p>
Plásticos e Microplásticos	5	<p>A1- “O que fez os peixes adoecer foi as garrafas de plástico que se transformaram em microplástico que eles pensaram que era comida mas era plástico muito pequeno.”</p> <p>A9-“A causa que fez adoecer os peixes é o plástico, que fez microplásticos.”</p> <p>A10-“O que fez os peixes adoecer foi as garrafas de plástico que se transformaram em microplástico que eles pensaram que era comida mas era plástico muito pequenino.”</p> <p>A15-“A causa que fez adoecer os peixes é o plástico. Que fez microplásticos.”</p> <p>A18-“O que fazia adoecer os peixes que se representava no livro era o microplásticos e o plástico.”</p>
Outros	1	A3-“O que fez adoecer os peixes foi a poluição.”

Anexo IX. Tabela representativa da associação entre imagem e tipo de plástico.

Figuras	Opções	Frequência	Exemplos
A	Sacos de plástico	2	A1; A8;
	Garrafas de água de plástico		
	Embalagens de plástico	15	A2; A3; A4; A5; A6; A7; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
B	Sacos de plástico	17	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
	Garrafas de água de plástico		
	Embalagens de plástico		
C	Sacos de plástico	15	A2; A3; A4; A5; A6; A7; A9; A10; A11; A15; A16; A17; A18; A19; A20;
	Garrafas de água de plástico		
	Embalagens de plástico	2	A1; A8;

Anexo X. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre os comportamentos que deve adotar para reduzir a quantidade de plástico na água.

Categoria (Comportamentos para reduzir a quantidade de plástico na água)	Frequência	Exemplos
Depositar os resíduos no Ecoponto	3	<p>A15-“Para reduzir a quantidade de plástico na água todos nós devemos por o lixo no ecoponto. Sempre que encontramos lixo devemos por no saco do lixo.”</p> <p>A16-“Para reduzir a quantidade de plástico na água devemos colocar o plástico no ecoponto amarelo, reduzir o número de garrafas de plástico, preferir produtos granel, dar oportunidades aos copos menstruais, banir o cotonete (...)”</p> <p>A20-“O que podemos fazer para reduzir o lixo é não deitá-lo para o mar, mas sim para o caixote do lixo. Porque assim podemos melhorar os nossos mares e os peixes que vivem dentro do mar vão parar de morrer.”</p>
Não depositar resíduos na água	3	<p>A6-“Não deitar lixo para a água, não poluir, não deitar plástico para o chão pois pode voar e vai parar à água, não deitar lixo na praia.”</p> <p>A9-“Quando vamos à praia ou por exemplo, pescar num rio não devemos mandar para a água o lixo que fazemos (garrafas de água, pacotes de sumo, pacotes de batatas fritas).”</p> <p>A11-“Podemos não deitar o plástico para as águas, quando vimos apanhamos e reciclamos.”</p>
Reciclar o plástico	6	<p>A4- “Para reduzir a quantidade de plástico na água é fazer a reciclagem, reduzir, recuperar, reutilizar e renovar.”</p> <p>A8-“Podemos reciclar embalagens de plástico. Não comprar tantas bebidas em garrafas de plástico por exemplo se usarmos um cantil em vez de garrafas de plástico. Deitar sempre no ecoponto em vez de deitar no chão. Substituir os sacos das compras de plástico por sacos de papel”</p> <p>A11-“Podemos não deitar o plástico para as águas, quando vimos apanhamos e reciclamos.”</p> <p>A17-“O que nós podemos fazer para reduzir a quantidade de plástico na água são recuperar, reutilizar, reduzir,</p>

		<p>reciclar, etc. E nós devemos fazer isso para o bem do planeta Terra.”</p> <p>A18-“Para reduzir a quantidade de lixo na água podemos não deitar lixo para qualquer tipo de água e reutilizar, renovar, reduzir, reciclar e recuperar o plástico.”</p> <p>A19-“Podemos reciclar, reutilizar sacos, garrafas e copos de plástico, não deitar lixo para a água ou chão, não poluir.”</p>
Reutilizar o plástico	5	<p>A4- “Para reduzir a quantidade de plástico na água é fazer a reciclagem, reduzir, recuperar, reutilizar e renovar.”</p> <p>A10-“Nos estivemos a pensar e concluímos que: usar menos garrafas de plástico descartáveis, não usar palhinhas, reutilizar sacos de plástico e preferir os de papel, comprar produtos com embalagem de papel em vez de plástico e usar potes de vidro em vez de plástico.”</p> <p>A17-“O que nós podemos fazer para reduzir a quantidade de plástico na água são recuperar, reutilizar, reduzir, reciclar, etc. E nós devemos fazer isso para o bem do planeta Terra.”</p> <p>A18-“Para reduzir a quantidade de lixo na água podemos não deitar lixo para qualquer tipo de água e reutilizar, renovar, reduzir, reciclar e recuperar o plástico.”</p> <p>A19-“Podemos reciclar, reutilizar sacos, garrafas e copos de plástico, não deitar lixo para a água ou chão, não poluir.”</p>
Renovar o plástico	2	<p>A4- “Para reduzir a quantidade de plástico na água é fazer a reciclagem, reduzir, recuperar, reutilizar e renovar.”</p> <p>A18-“Para reduzir a quantidade de lixo na água podemos não deitar lixo para qualquer tipo de água e reutilizar, renovar, reduzir, reciclar e recuperar o plástico.”</p>
Reduzir o plástico	8	<p>A1-“Podem tirar o plástico da água e reduzir, recuperar e sempre respeitar a floresta. E nunca mada lixo para os mares. Podemos construir um contentor que tira lixo da água.”</p> <p>A4- “Para reduzir a quantidade de plástico na água é fazer a reciclagem, reduzir, recuperar, reutilizar e renovar.”</p> <p>A5-“Temos de começar por reduzir a quantidade de plástico que usamos em casa diariamente, como por</p>

---

exemplo: garrafas, palhinhas e copos descartáveis. Estes materiais de plástico são a principal causa de poluição nos oceanos. Uma das soluções seria reduzir o consumo destes produtos.”

A8-“Podemos reciclar embalagens de plástico. Não comprar tantas bebidas em garrafas de plástico por exemplo se usarmos um cantil em vez de garrafas de plástico. Deitar sempre no ecoponto em vez de deitar no chão. Substituir os sacos das compras de plástico por sacos de papel.”

A17-“O que nós podemos fazer para reduzir a quantidade de plástico na água são recuperar, reutilizar, reduzir, reciclar, etc. E nós devemos fazer isso para o bem do planeta Terra.”

A18-“Para reduzir a quantidade de lixo na água podemos não deitar lixo para qualquer tipo de água e reutilizar, renovar, reduzir, reciclar e recuperar o plástico.”

A10-“Nos estivemos a pensar e concluímos que: usar menos garrafas de plástico descartáveis, não usar palhinhas, reutilizar sacos de plástico e preferir os de papel, comprar produtos com embalagem de papel em vez de plástico e usar potes de vidro em vez de plástico.”

A7-“Para reduzirmos a quantidade de plástico na água é preciso: alertar as pessoas para não deitarem plástico para o mar, porque pode entrelaçar-se nos animais simplesmente as tartarugas e para recolherem o plástico dos oceanos, dos mares, dos rios e dos lagos.”

---

Recuperar o plástico

4

A1-“Podem tirar o plástico da água e reduzir, recuperar e sempre respeitar a floresta. E nunca mada lixo para os mares. Podemos construir um contentor que tira lixo da água.”

A4- “Para reduzir a quantidade de plástico na água é fazer a reciclagem, reduzir, recuperar, reutilizar e renovar.”

A17-“O que nós podemos fazer para reduzir a quantidade de plástico na água são recuperar, reutilizar, reduzir, reciclar, etc. E nós devemos fazer isso para o bem do planeta Terra.”

---

		A18-“Para reduzir a quantidade de lixo na água podemos não deitar lixo para qualquer tipo de água e reutilizar, renovar, reduzir, reciclar e recuperar o plástico.”
Não poluir o ambiente	2	A6-“Não deitar lixo para a água, não poluir, não deitar plástico para o chão pois pode voar e vai parar à água, não deitar lixo na praia.” A19-“Podemos reciclar, reutilizar sacos, garrafas e copos de plástico, não deitar lixo para a água ou chão, não poluir.”
Não respondeu	2	A2; A3;

Anexo XI. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre as fontes de poluição do rio Tejo apresentadas na notícia.

Categoria (Fontes de poluição do rio Tejo)	Frequência	Exemplos
“Lixívias” lançadas ao rio	11	A2-“As fontes de poluição do rio Tejo são: as lixívias na água(...)” A3-“As fontes de poluição do rio Tejo é as águas com lixívias, os esgotos dos restaurantes e outros que vão para o mar.” A4-“... e as águas com lixívia.” A5-“As fontes de poluição do rio Tejo referidas na notícia são (...) as lixívias (...)” A8-“As fontes de poluição do rio Tejo é o lixo como as lixívias e o plástico.” A9-“é a lixívia(...)” A10-“A fontes de poluição referidas são: as marés de espuma são feitas por lixívia, (...)” A11-“As fontes de poluição do rio Tejo são : as lixívias, (...)” A13-“São lixívias (...)” A18-“As fontes de poluição são: as lixívias e o plástico.” A19-“As fontes de poluição do rio Tejo são as lixívias (...)”

<p>Plásticos depositados no rio</p>	4	<p>A7-“O que polui os rios são: (...) o plástico(...)”  A11-“As fontes de poluição do rio Tejo são:(...) o plástico.”  A18-“As fontes de poluição são: as lixívia e o plástico.”  A19-“As fontes de poluição do rio Tejo são (...) e o plástico , borracha e petróleo.”</p>
<p>Resíduos indiferenciados depositados no rio</p>	10	<p>A1-“As fontes de poluição são lixo, o plástico.”  A4-“As fontes de poluição são o lixo(...)”  A5-“As fontes de poluição do rio Tejo referidas na notícia são o lixo(...)”  A7-“O que polui os rios são: o lixo, o plástico, as indústrias e o petróleo.”  A8-“As fontes de poluição do rio Tejo é o lixo como as lixívia e o plástico.”  A11-“As fontes de poluição do rio Tejo são: (...), o lixo (...)”  A12-“O lixo (...)”  A13-“(...) Outros lixos.”  A14-“O lixo (...)”  A16-“As fontes de poluição são o lixo (...)”</p>
<p>Lançamento de esgotos para o rio</p>	7	<p>A3-“As fontes de poluição do rio Tejo é as águas com lixívia, os esgotos dos restaurantes e outros que vão para o mar.”  A5-“As fontes de poluição do rio Tejo referidas na notícia são (...) os esgotos.”  A7-“O que polui os rios são: (...) as indústrias e o petróleo.”  A9-“é (...), os esgotos(...)”  A12-“(...) esgotos das indústrias.”  A14-“(...) os esgotos das indústrias e domésticos e derrames de petróleo.”  A16-“As fontes de poluição são (...) esgotos, petróleo e produtos tóxicos.”</p>
<p>Outros</p>	2	<p>A17-“As fontes de poluição do rio Tejo é a Lezíria Ribatejana.”  A20-“As fontes de poluição que à no rio Tejo são os maus cheiros.”</p>

Não respondeu	2	A5; A15;
---------------	---	----------

Anexo XII. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre as razões para o que se passar no rio Tejo ser uma tragédia.

Categoria (razões da tragédia do rio Tejo)	Frequência	Exemplos
Redução do número e da qualidade do peixe	7	A8-“Porque há pessoas que deitam lixo para a água e os peixes ficam contaminados e chegam a morrer.” A9-“Porque os peixes morrem(…)” A14-“É uma tragédia porque os peixes morrem, a lixívia poluí o ambiente.” A15-“Porque cada vez os peixes morrem por causa do plástico.” A18-“A razão é quem muita gente já saiu de perto do rio e muitos peixes morreram.” A4-“As pessoas dizem que o que se passa no rio Tejo é uma tragédia porque quando eles vão a restaurantes o peixe esta estragado.” A11-“As pessoas dizem que é uma tragédia porque já não podemos comer peixes, ir ao rio...”
Consequências da diminuição da fonte de rendimento	2	A16-“Porque os peixes chegam aos pescadores, e eles recordam-se de quando pescavam outras espécies marinhas.” A19-“As pessoas dizem isso, porque vai haver menos pescadores, o peixe já não dá sustento e dizem que o rio está morto.”
Consequências da existência de resíduos no rio (poluição)	10	A1-“Porque eles tem lixo no rio Tejo.” A3-“As pessoas dizem que o rio Tejo é uma tragédia porque o rio Tejo está poluído.” A6-“As pessoas dizem que o que se passa no rio Tejo é uma tragédia porque o rio está muito poluído e prejudica todo o planeta.”

		A7-“As pessoas dizem que é uma tragédia as poluições.”
		A10-“Porque o rio Tejo está cheio de espuma e lixo.”
		A17-“A razão das pessoas dizerem que o que se passa no rio Tejo é uma tragédia é por causa da poluição.”
		A20-“Porque há muito lixo e porque não o reciclam.”
		A13-“Porque outra dizem que o rio já está morto.”
		A19-“As pessoas dizem isso, porque (...) dizem que o rio já está morto.”
		A5- “Porque o lixo faz nos mal, podemos morrer ou ficar doentes.”
Não respondeu	2	A2; A12;

Anexo XIII. Quantificação das respostas dos alunos às questões propostas no quiz, Kahoot.

	O que é a poluição ?	A poluição da água é...	Quais são os principais agentes causadores da poluição da água?	O uso de fertilizantes em excesso, na agricultura, é um dos causadores da poluição da água.	O derrame de petróleo nas águas dos rios, mares e oceanos é um agente de poluição da água.	Os peixes podem confundir o plástico com alimento, quando este é...	Uma das consequências da poluição da água são problemas de saúde, nos seres humanos.	A contaminação dos solos usados na agricultura é uma consequência da poluição da água.	A morte de peixes e outros organismos marinhos é uma consequência da poluição da água.	A diminuição do turismo em zonas balneares (praias) pode resultar da poluição da água.	O aumento dos desportos náuticos (surf, canoagem) é uma das consequências da poluição da água.	Para reduzir a poluição da água posso diminuir a utilização de produtos com plástico.	Para reduzir o nível de poluição da água devo utilizar fertilizantes na agricultura.	É indiferente lançar uma garrafa de plástico para a água porque vai desaparecer rapidamente.	Devo utilizar a água de forma consciente, sem desperdício, para preservar este recurso.
Respostas Corretas	É a libertação de substâncias tóxicas no meio ambiente.	a degradação desta, por substâncias tóxicas	Plásticos, descargas de resíduos e derrames de	Verdadeira.	Verdadeira.	pequenas dimensões (microplástico) e	Verdadeiro	Verdadeiro.	Verdadeira.	Verdadeira.	Falsa.	Verdadeira.	Falsa.	Falsa.	Verdadeira.
Resposta corretas (alunos)	15	13	15	5	11	13	11	15	13	9	14	13	10	13	15
Respostas Incorretas (alunos)	1	0	2	10	2	1	4	2	3	4	2	1	4	1	1
Não respondeu (alunos)	4	7	3	5	7	6	5	3	4	7	4	6	6	6	4

Anexo XIV. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a percentagem de água boa em 1993.

Categoria (percentagem de água boa-1993)	Frequência	Exemplos
50,1% (resposta correta)	17	A1; A2; A3; A4; A6; A7; A8; A10; A11; A12; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A19;
40%	1	A5;
45%	1	A9;
Não respondeu	1	A20;

Anexo XV. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a percentagem de água boa em 2016.

Categoria (percentagem de água boa-2016)	Frequência	Exemplos
100%	2	A5; A9;
98,7%(resposta correta)	17	A1; A2; A3; A4; A6; A7; A8; A10; A11; A12; A13; A14; A15; A16; A17; A18; A19;
Não respondeu	1	A20;

Anexo XVI. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre o cálculo do aumento da percentagem de água boa para consumir entre 1993 e 2016.

Categoria (aumento da percentagem de água boa para consumir entre 1993 e 2016)	Frequência	Exemplos
48,6%	13	A1; A2; A4; A6; A8; A10; A11; A13; A14; A16; A17; A18; A19;
80%	1	A5;
Não respondeu	6	A3; A7; A9; A12; A15; A20;

Anexo XVII. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a sua opinião quanto ao consumo de água canalizada ou engarrafada)

Categoria (Opinião sobre consumo de água canalizada ou engarrafada)	Frequência	Exemplos
Canalizada	8	<p>A2- “Água canalizada, porque se fosse engarrafada, o plástico poderia ir para o mar e poluir o ambiente.”</p> <p>A6- “Tendo em conta as minhas respostas às questões anteriores acho que é melhor consumir água canalizada porque em 2016 tivemos 100,0% de água boa para consumir.”</p> <p>A8-“Eu acho que é melhor para o ambiente se consumirmos água canalizada. Porque a água engarrafada tem plástico e vidro e faz mal ao planeta.”</p> <p>A9- “Eu acho que é melhor ser canalizada, pois o plástico foi poluir tudo.”</p> <p>A10- “Eu acho que é melhor água canalizada porque assim não enchamos o rio de lixo.”</p> <p>A16-“Tendo em conta as questões anteriores eu acho melhor para o ambiente consumir água canalizada.”</p> <p>A18-“Eu acho que é melhor beber água canalizada porque a água já vem tratada.”</p> <p>A19-“Eu acho que é melhor consumir água canalizada, porque assim não podemos deitar as garrafas para o mar, rio ou para o chão.”</p>
Engarrafada	5	<p>A3- “Engarrafada porque contem cloro.”</p> <p>A13- “É melhor engarrafada porque a canalizada contem cloro.”</p> <p>A14-“É melhor a engarrafada porque está nas garrafas e é potável.”</p> <p>A15-“Eu acho que é melhor água engarrafada porque a canalizada pode ter micróbios.”</p> <p>A17-“Eu acho que é melhor consumir água engarrafada porque é melhor para o ambiente.”</p>
Não respondeu ao pretendido	7	<p>A1-“Não porque antes nos tivemos 98,4.”</p> <p>A4;</p>

---

A5-“Não acho bem.”

A7- “Não e sim, porque a água canalizada está suja a água engarrafada não está suja.”

A11- “Eu acho que sim porque faz melhor.”

A12- “A água é boa.”

A20-“Eu acho que é melhor canalizada água engarrafada porque se consumirmos água canalizada podemos morrer .”-

---

Anexo XVIII. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a quantidade em metros cúbicos de água gasta por cada pessoa em 1991.

Categoria (quantidade em metros cúbicos de água gasta por cada pessoa- 1991)	Frequência	Exemplos
60,6 m <sup>3</sup>	17	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A14; A15; A16; A17; A18; A19;
61,1 m <sup>3</sup>	1	A13;
50,1 m <sup>3</sup>	1	A20;
Não respondeu	1	A12;

Anexo XIX. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a quantidade em metros cúbicos de água gasta por cada pessoa em 2009.

Categoria (quantidade em metros cúbicos de água gasta por cada pessoa- 2009)	Frequência	Exemplos
60,6 m <sup>3</sup>	1	A13;
61,1 m <sup>3</sup>	17	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A14; A15; A16; A17; A18; A19;
98,7m <sup>3</sup>	1	A20;
Não respondeu	1	A12;

Anexo XX. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre o cálculo do aumento do consumo de água entre 1991 e 2009.

Categoria (aumento do consumo de água entre 1991 e 2009)	Frequência	Exemplos
0,5m <sup>3</sup>	12	A1; A2; A7; A8; A10; A11; A13; A15; A16; A17; A18; A19;
1,5m <sup>3</sup>	2	A6; A14;
1 m <sup>3</sup>	1	A5;
9,5m <sup>3</sup>	1	A4;
Não respondeu ao pretendido	4	A3; A9; A12; A20;

Anexo XXI. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre as medidas a adotar o para diminuir o consumo de água, em casa.

Categoria	Frequência	Exemplos
Tomar duche em vez de banho de imersão	6	A2- “Tomo duche e não banho, quando lavo as mãos fecho a torneira e também quando lavo os dentes.” A6- “O que posso fazer para diminuir o meu consumo de água em casa é não tomar banhos sentados e nem banhos longos, fechar a torneira quando não precisar por exemplo depois de lavar as mãos e depois de lavar as mãos e depois de lavar os dentes.” A9- “Eu posso fechar a torneira enquanto não a uso, tomar duche em vez de banho...” A11-“Podíamos diminuir o consumo de água, a tomarmos duches, não deixar a torneira aberta.” A13-“Tomar banhos mais rápidos não deixar as torneiras abertas e enquanto estou a escovar os dentes desligo a torneira.” A16-“Para diminuir o consumo de água em casa quando lavamos os dentes desligamos a água. Quando tomamos banho ou duche desligamos a água para por champô.”

Fechar torneira	a	13	<p>A2- “Tomo duche e não banho, quando lavo as mãos fecho a torneira e também quando lavo os dentes.”</p> <p>A3- “Enquanto lavar o corpo e a cabeça no banho fechar o chuveiro, enquanto escovar os dentes fechar a torneira.”</p> <p>A4-“Para diminuir o meu consumo de água em casa posso quando estou a escovar os dentes fecho a torneira quando estou a esfregar o cabelo fecho a torneira.”</p> <p>A6- “O que posso fazer para diminuir o meu consumo de água em casa é não tomar banhos sentados e nem banhos longos, fechar a torneira quando não precisar por exemplo depois de lavar as mãos e depois de lavar as mãos e depois de lavar os dentes.”</p> <p>A7-“Eu posso fazer: enquanto estou a tomar banho para me enxaguar a torneira e quando estou a lavar os dentes deslizo a torneira.”</p> <p>A8- “Para diminuir o consumo de água, não podemos deixar o chuveiro ligado enquanto pomos champô, também não devemos de ligar a torneira enquanto lavamos os dentes.”</p> <p>A9- “Eu posso fechar a torneira enquanto não a uso, tomar duche em vez de banho...”</p> <p>A10- “Quando nos estivermos a ensaboar fechar a torneira, quando estivermos a lavar os dentes fechar a torneira.”</p> <p>A11-“Podíamos diminuir o consumo de água, a tomarmos duches, não deixar a torneira aberta.”</p> <p>A15-“Não estar muito tempo no banho porque gasta muita água, não gastar água nem deixar a água a correr.”</p> <p>A16-“Para diminuir o consumo de água em casa quando lavamos os dentes desligamos a água. Quando tomamos banho ou duche desligamos a água para por champô.”</p> <p>A17-“Quando estamos a tomar banho desligar a água, quando estamos a enxaguar. Não deixar a torneira ligada quando estamos a lavar os dentes.”</p>
-----------------	---	----	--

		A18 -“Eu posso desligar a água quando eu me estou a ensaboar no banho e a lavar as mãos.”
Outros	2	A1-“Tomar banhos, gastar a água.” A5- “O que eu posso fazer é não gastar a água a lavar os dentes, tomar banho e poupar água.”
Não respondeu	4	A12; A14; A19; A20;

Anexo XXII. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a quantidade de resíduos produzidos por uma pessoa, em1991.

Categoria (quantidade de resíduos produzidos por uma pessoa -1991)	Frequência	Exemplos
425,7 Kg	19	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A12; A13; A14; A16; A17; A18; A19; A20;
460,9 Kg	0	
Não respondeu	1	A15;

Anexo XXIII. Categorização das respostas dos alunos de 4.º ano, sobre a quantidade de resíduos produzidos por uma pessoa, em 2016.

Categoria (quantidade de resíduos produzidos por uma pessoa -2016)	Frequência	Exemplos
425,7 Kg	0	
460,9 Kg	19	A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A12; A13; A14; A16; A17; A18; A19; A20;
Não respondeu	1	A15;

Anexo XXIV. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre os comportamentos que puderam adotar para diminuir a produção de resíduos.

Categoria	Frequência	Exemplos
-----------	------------	----------

Recolher resíduos (chão, praias)	5	<p>A6- “Não deitar lixo e plástico para o mar, não deitar os esgotos nos mares e apanhar algum lixo que esta na praia.”</p> <p>A8-“Não podemos deitar lixo para o chão e sim deitar para o contentor. Também quando vimos lixo no chão apanhar. Não devemos poluir mais o ambiente.”</p> <p>A11-“Não podemos deitar lixo para o chão, quando virmos lixo no chão ou na água apanhamos.”</p> <p>A13-“Não atirar lixo para a água e quando vir lixo no chão apanho e meto no lixo.”</p> <p>A20-“Posso tirar esse lixo e colocá-lo noutra lado.”</p>
Não depositar resíduos na água ou chão	8	<p>A2-“Não deito lixo para o chão, não estrago plantas e não estrago o ambiente.”</p> <p>A5- “O que eu posso fazer é não deitar lixo.”</p> <p>A6- “Não deitar lixo e plástico para o mar, não deitar os esgotos nos mares e apanhar algum lixo que esta na praia.”</p> <p>A8-“Não podemos deitar lixo para o chão e sim deitar para o contentor. Também quando vimos lixo no chão apanhar. Não devemos poluir mais o ambiente.”</p> <p>A11-“Não podemos deitar lixo para o chão, quando virmos lixo no chão ou na água apanhamos.”</p> <p>A12-“Não mandar lixo para o chão e na água.”</p> <p>A13-“Não atirar lixo para a água e quando vir lixo no chão apanho e meto no lixo.”</p> <p>A16-“Para diminuir a produção de resíduos por lixo nos ecopontos corretos, não poluir o mar, não deitar lixo para o chão, dizer não às garrafas de plástico.”</p>
Reciclar	5	<p>A4- “Para diminuir a produção de resíduos posso reduzir, reciclar, renovar, recuperar e reutilizar.”</p> <p>A7-“Eu posso fazer: Reciclar o lixo, construir coisas com lixo, renovar lixo e reduzir o lixo.”</p> <p>A9- “Eu posso reciclar; reutilizar; reduzir; renovar e recuperar...”</p> <p>A16-“Para diminuir a produção de resíduos por lixo nos ecopontos corretos, não poluir o mar, não deitar lixo para o chão, dizer não às garrafas de plástico.”</p>

		A18-“Eu posso reciclar, recuperar, renovar, reduzir os resíduos.”
Reutilizar	3	A4- “Para diminuir a produção de resíduos posso reduzir, reciclar, renovar, recuperar e reutilizar.” A9- “Eu posso reciclar; reutilizar; reduzir; renovar e recuperar...” A14- “Produzir menos lixo, reutilizar.”
Renovar	4	A4- “Para diminuir a produção de resíduos posso reduzir, reciclar, renovar, recuperar e reutilizar.” A7- -“Eu posso fazer: Reciclar o lixo, construir coisas com lixo, renovar lixo e reduzir o lixo.” A9- “Eu posso reciclar; reutilizar; reduzir; renovar e recuperar...” A18-“Eu posso reciclar, recuperar, renovar, reduzir os resíduos.”
Recuperar	3	A4- “Para diminuir a produção de resíduos posso reduzir, reciclar, renovar, recuperar e reutilizar.” A9- “Eu posso reciclar; reutilizar; reduzir; renovar e recuperar...” A18-“Eu posso reciclar, recuperar, renovar, reduzir os resíduos.”
Reduzir	4	A7-“Eu posso fazer: Reciclar o lixo, construir coisas com lixo, renovar lixo e reduzir o lixo.” A9- “Eu posso reciclar; reutilizar; reduzir; renovar e recuperar...” A18-“Eu posso reciclar, recuperar, renovar, reduzir os resíduos.” A16-“Para diminuir a produção de resíduos por lixo nos ecopontos corretos, não poluir o mar, não deitar lixo para o chão, dizer não às garrafas de plástico.”
Não respondeu ao que era pretendido	5	A1; A3; A10- “Usar menos gases.” A15;

---

A17-“O que nós podemos fazer para diminuir a produção de resíduos é não muito resíduos.”

A19;

---

Anexo XXV. Categorização das respostas dos alunos do 4.º ano, sobre as razões para os resíduos irem parar à água.

Categoria	Frequência	Exemplos
O ser humano deposita resíduos no chão, mar e rios	14	A2-“É porque as pessoas deitam lixo para as praias e vai para o mar e também porque os barcos deitam petróleo e polui a água.” A3- “Porque mandamos lixo e também por que os animais derrobam o lixo e depois voam e caem no mar.” A4- “Alguns resíduos vão parar á água porque eles vão para aos esgotos e dos esgotos vão para os mares, rios e lagos.” A6- “Alguns resíduos vão parar à água porque gente os põe lá, porque são leves e voam até à água porque á gente que deita lixo na areia da praia e depois vai parar ao mar.” A7-“A razão de alguns resíduos é porque as pessoas deitam o lixo para os rios, lagos, mares e oceanos.” A8- “Porque as pessoas deitam para a água, e quando não têm um contentor por perto as pessoas deitam para o rio. Quando se deita lixo para o chão o vento e isso leva-o para a água.” A10-“Porque algumas pessoas são totós e mandam- os para a água.” A11-“Porque as pessoas deitam muito lixo para os mares, rios, lagos em vez de os deitarem no lixo.” A13-“Porque algumas pessoas atiram lixo para os mares, rios ou lagos e por causa de fábricas.” A14-“Os resíduos vão parar à água porque os humanos os atiram.” A15- “Porque as pessoas mandam o lixo para a água e isso polui o ambiente e a natureza.” A16-“Alguns resíduos vão para a água porque o vento os leva, ou então, porque as pessoas não sabem

---

		<p>definitivamente o que estão a fazer e mandam para o rio, mares, lagos, oceanos e às vezes formam ilhas.”</p> <p>A17-“A razão de alguns resíduos serem parar à água é por causa dos humanos.”</p> <p>A20-“Porque as pessoas mandam para lá.”</p>
Percurso dos resíduos até à água	3	<p>A6- “Alguns resíduos vão parar à água porque gente os põe lá, porque são leves e voam até à água porque a gente que deita lixo na areia da praia e depois vai parar ao mar.”</p> <p>A8- “Porque as pessoas deitam para a água, e quando não têm um contentor por perto as pessoas deitam para o rio. Quando se deita lixo para o chão o vento e isso leva-o para a água.”.</p> <p>A16-“Alguns resíduos vão para a água porque o vento os leva, ou então, porque as pessoas não sabem definitivamente o que estão a fazer e mandam para o rio, mares, lagos, oceanos e às vezes formam ilhas.”</p>
Outras causas	5	<p>A12-“Por causa de o lixo nas praias.”( Devido à poluição das praias)</p> <p>A9- “Por causa dos esgotos, as fábricas e o lixo...”</p> <p>A13-“Porque algumas pessoas atiram lixo para os mares, rios ou lagos e por causa de fábricas.”(Através de fábricas)</p> <p>A9- “Por causa dos esgotos, as fábricas e o lixo...”</p> <p>A18-“Alguns resíduos vão parar à água porque os resíduos da água canalizada normalmente vão pelos canos até ao rio ou até ao mar.” (Através de esgotos)</p>
Não respondeu ao pretendido	3	<p>A1;</p> <p>A5- “Porque as pessoas não querem saber dos seres vivos.”A19;</p>

Anexo XXVI. Categorização das respostas dos alunos do 5.º ano sobre as atividades em que utilizam água no quotidiano.

Categories	Subcategorias (atividades em que utilizam água)	Frequência	Alunos
Higiene	Higiene Corpo (tomar banho, lavar as mãos, lavar o rosto)	22	<p>A1-“O duche(higiene do corpo), (...) lavar as mãos(higiene do corpo)(...)”</p> <p>A2-“(...) quando tomo duche, quando lavo as mãos(higiene do corpo), etc.”</p> <p>A3-“Eu utilizo água por exemplo para o duche, a lavar as mãos(higiene do corpo), (...)”</p> <p>A5- “Eu gasto água no dia a dia quando: tomo duche (higiene corpo), (...)”</p> <p>A6-“Lavar as mãos, tomar duche (Higiene corpo), (...)”</p> <p>A7-“Quando precisamos de tomar banho(higiene corpo), (...) para lavar as mãos, etc.”</p> <p>A8- “(...) lavar as mãos (higiene corpo).”</p> <p>A9-“1- Duche(higiene corpo); (...)”</p> <p>A10-“A tomar banho, lavar as mãos (higiene corpo)(...)”</p> <p>A11-“Nós usamos a água para tomar banho(higiene corpo) (...)”</p> <p>A12-“Tomar banho, ir à casa de banho, lavar as mãos (Higiene corpo)(...)”</p>

---

A13-“(...) higiene pessoal(Higiene corpo).”

A14-“Nós utilizamos a água para: (...) para tomar banho(Higiene corpo), (...)e para lavar a cara.”

A16-“Tomar banho, lavar as mãos(Higiene corpo)(...)”

A17-“A tomar banho de imersão, (...)”

A18-“As atividades que utilizamos são: tomar banho(Higiene corpo) (...)”

A20-“A tomar banho(Higiene corpo), (...)a lavar as mãos,(...)”

A21-“Atividades com água: Banho(Higiene corpo),(...)”

A22-“(...) no duche(Higiene corpo), (...) a lavar as mãos,(...)”

A23-“(...) para tomar banho(Higiene corpo).(...) lavar as mãos (...)”

A24-“Quando tomo banho(Higiene corpo) (...)”

A25-“Posso utiliza a água para:(...), beber, para me lavar(Higiene corpo) (...)”

---

Escovar os dentes

9

A3-“(...) os dentes(escovar os dentes) (...)”

A5- “(...) lavo os dentes (escovar os dentes), (...)”

A6-“(...) lavar os dentes (escovar os dentes)(...)”

A9-“(...) 3- Lavar os dentes(escovar os dentes);(...)”

---

---

		<p>A14-“Nós utilizamos a água para: (...)para lavar os dentes(escovar os dentes)(...)”</p> <p>A20-“(...) a lavar os dentes(escovar os dentes)(...)”</p> <p>A21-“(...) lavar os dentes(escovar os dentes), (...)”</p> <p>A22-“(...) a lavar os dentes(escovar os dentes), (...)”</p> <p>A23-“Para lavar os dentes(escovar os dentes),(...)”</p>
Lavar Roupa/loija/carros	11	<p>A1-“(...) lavar a roupa, lavar a loiça, (...) para lavar os carros.”</p> <p>A5-“(...) lavar a louça, lavar a roupa, (...)”</p> <p>A6-“(...) lavar a loiça, (...)”</p> <p>A9-“(...) 2- Lavar a louça; (...)”</p> <p>A10-“(...)e lavar a loiça.”</p> <p>A16-“(...) lavar a loiça e limpar o carro.”</p> <p>A17-“(...) a lavar a loiça(...)”</p> <p>A18-“As atividades que utilizamos são: (...) lavar roupa, lavar as loiças e lavar o chão de casa.”</p> <p>A20-“(...) a lavar a roupa.”</p> <p>A23-“(...) Lavar a loiça,(...)”</p> <p>A25-“Posso utiliza a água para: (...) lavar a casa, (...) para por nos carros, (...)”</p>

---

	Descarga do Autoclismo	5	A5- "(...) a despejar o autoclismo." A8- "(...) puxar o autoclismo, (...)" A21- "(...) usos de vasos sanitários, (...)" A22- "(...) uso de vasos sanitários." A25- "Posso utiliza a água para: (...) usos de vasos sanitários, (...)"
Atividades no Exterior	Regar (plantas/ jardim)	8	A1- "(...) para regar o jardim(...)" A8- "(...) regar as plantas, (...)" A9- "(...) 5- regar plantas." A11- "(...) para regar as plantas (...)" A12- "(...) regar as plantas." A17- "(...) a regar as plantas." A20- "(...) a regar as plantas(...)" A25- "Posso utiliza a água para: (...) regar as plantas, (...)."
	Alimentação de animais	1	A25- "Posso utiliza a água para (...) para alimentar os animais, etc."
Alimentação	Preparação dos Alimentos	4	A7- "(...) fazer o almoço ou jantar (Preparação dos alimentos), (...)" A8- "(...) fazer sopas (preparar os alimentos) (...)" A11- "(...) fazer comida (preparação dos alimentos)(...)"

---

		A25-“Posso utiliza a água para: Fazer chá(preparação dos alimentos(...))”
Ingerir água	16	<p>A1-“(...) e para beber água (...))”</p> <p>A2-“Utilizo quando estou a almoçar (Ingerir água), quando estou a fazer educação física (ingerir água)...”</p> <p>A3-“(...) e a alimentação(ingerir água).”</p> <p>A4-“Quando estou no recreio. Quando vou comer, correr (ingerir água). E quando tenho muita sede(Ingerir água). Estas são algumas das atividades.”</p> <p>A5- “(...) janto, lancho, almoço (Ingerir água), (...))”</p> <p>A8- “Tomar banho, hidratar-se(ingerir água), (...))”</p> <p>A9-“(...) 4- Beber água; (...))”</p> <p>A12-“(...) beber água, (...))”</p> <p>A13-“Consumo de alimentação(ingerir água)(...))”</p> <p>A14-“Nós utilizamos a água para: para beber(...))”</p> <p>A19-“Na minha alimentação, bebendo a água, etc.”</p> <p>A22-“Na alimentação(Ingerir água) (...).”</p> <p>A23-“(...) e beber água.”</p> <p>A24-“(...) e na alimentação(ingerir água).”</p>

---

			A25-“Posso utiliza a água para: (...), beber,(...)”
			A26-“Corridas(ingerir água)”
Outras	Experiências científicas	2	A15-“Transformar a água em gelo, misturar azeite na água, etc.” A25-“(…) para fazer experiências, (…)”
	Desporto	1	A5-“(…) vou à nataçãõ, (…)”

Anexo XXVII. Categorização das respostas dos alunos do 5.ºano sobre as medidas que praticam e a importância da redução do consumo de água.

Categorias	Subcategoria	Frequência	Exemplos
Medidas para diminuição do consumo de água	Reutilização da água	4	A1- “Sim, quando estamos no chuveiro a água sai fria e depois quente aproveitamos para regar a água. A17-“Sim, quando tou a tomar banho tenho um recipiente para reutilizar a água.” A20- Quando u vou tomar banho eu coloco um balde no chuveiro para pôr a água lá dentro e para usar para regar as plantas.” A24-e conservamos água que pode servir para outras coisas.”

---

Redução da descarga de água no 2  
autoclismo

A1-Meter um garrafão com areia dentro do depósito do autoclismo para deitar menos água.

A4- “Eu costumo colocar uma garrafa cheia de areia dentro da sanita e depois deita menos água.

---

Redução do consumo de água nas 4  
máquinas de lavar (roupa e loiça).

A1-Lavar a loiça quando estiver a máquina cheia.”

A3-“Por exemplo lavar a louça só quando a máquina está cheia, a roupa,

A6- “Sim meter sempre a máxima capacidade da máquina de lavar a loiça e a máquina de lavar a roupa.

A11-e também para lavar a roupa

---

Reduzir o desperdício de água 8  
fechando as torneiras

A3-fechar a torneira enquanto não se usa e não desperdiçar água.”

A4-Fechar a torneira quando estou a escovar os dentes. E quando estou a lavar a cara e a lavar a loiça. Estas são algumas medidas de consumo de água.”

A15- “Não. Enquanto te ensaboas desliga a água, desliga a torneira enquanto lavas os dentes.”

A21- “Sim, eu fecho a água na escola quando as pessoas deixam abertas.”

---

---

A18- “A minha importância do consumo da água é não deixar as torneiras abertas e não deixar o chuveiro aberto quando estamos a tomar banho.”

A22- “Sim, eu fecho as torneiras quando lavo os dentes.”

A23- Também quando estamos a lavar os dentes não ter a água sempre ligada...”

A25-, quando fores lavar os dentes não deixar a água ligada, etc...”

---

Redução do consumo de água não tomando banho de imersão	2	A23- então temos que poupar como por exemplo, duche e não banho de imersão. A25- “Não tomar banho de imersão
Reduzir água na preparação dos alimentos	1	A11- “Temos de reduzir o consumo de água. Temos que medir água para a comida
Não respondeu ao pretendido	1	A5-“Não, eu faço tudo para reduzir a água.”

---

Importância da redução do consumo de água	A água como um bem escasso	9	A6- Na minha opinião a importância de reduzir o consumo de água é muito importante porque por vezes a água falta podemos aproveitar e reutilizar.”
---	----------------------------	---	--

---

---

Importância da água para a 5  
sobrevivência

A8- “Para a água no planeta não acabar.”

A10- “Sim. A importância de reduzir o consumo da água é porque a água é finita, ou seja, tem fim.”

A12-“Sim. A importância é não gastar a água enquanto há outras pessoas que precisam dela.

A13-“Na minha opinião a importância de reduzir o consumo de água é porque a água está a acabar

A14- “A minha opinião, a importância de reduzir consumo de água é para não gastarem.”

A19- “Sim, na minha opinião o consumo de água deve ser reduzido porque assim podemos poupar água.”

A20- “Na minha opinião tem uma grande importância reduzir o consumo de água, pois ela não é infinita

A23- “Eu acho que é importante porque a água não é infinita

A9-“Sim, a água é um tesouro no nosso mundo é com ela que sobrevivemos, fazemos quase tudo com ela.”

A11-e também acho que a água é necessária para os seres vivos viverem.”

A12-Sem ela não vivemos. E devemos gastar o menos possível de água.”

A13- e temos de a poupar porque se não tudo morre o planeta terra.”

---

		A16- “Para que a água não desapareça da terra e assim morramos de sede.”
Outros	2	A24- “Porque assim pagamos menos na renda da água (Importância económica da redução do consumo de água) A26- “Na minha opinião é muito importante para a nossa saúde.”(para a saúde)
Não respondeu ao que era pretendido	2	A2; A7

Anexo XXVIII. Quantificação das respostas dos alunos de 5.º ano, à questão quais as medidas de poupança de água.

Opções	Frequência
A	26
B	
C	14
D	25
E	4
F	5
G	24

Anexo XXIX. Categorização das respostas dos alunos do 5.ºano sobre as funções da ETAR e da ETA

Categorias	Subcategorias	Frequência	Aluno
Processos associados à ETAR (3.3)	Filtração (Filtrar, limpar)	7	A3- “o segundo recipiente (ETAR) serve para limpar e filtra as águas residuais de origem doméstica ou industrial” A5- “Retira o excesso de sujidade e os pedaços maiores.” A13- “Filtração da água” A20- “A função é tirar todo o lixo e impurezas visíveis.” A22- “A função desse recipiente é limpar a sujidade que a água tem.” A 24- “é para filtrar a água.” A 25- “Filtrar a água.”
	Desinfecção (Purificação)	2	A9- “A função do segundo recipiente e a Estação de tratamentos de águas residuais ou seja purificam as fluentes de origem doméstica.” A25- “A função é tratar a água, por exemplo purificar a água.”
	Não respondeu	3	A6; A12; A21
	Filtração	2	A9- “A função do quarto recipiente é a estação que retira as impurezas” A22- “Ele serve para tirar as impurezas da água
Processos associados à ETA (3.4)	Desinfecção (Purificação)	3	A20- “É desinfetar a água com lixívia.” A3- “A ETA tem a função de purificar a água para a tornar própria para o consumo da população.” A22- (purifica a água).”
	Distribuição	2	A5- “Dá-nos água de volta para os sítios como o lava loiça.” A25- “A função é mandar a água pelos canos para as outras casas, ou seja, enviar a água para as outras casas.”
	Outros	2	A13-“Trtamento da água” A24- “É o tratamento da água.”

Não respondeu	3	A6; A12; A21
---------------	---	--------------

Anexo XXX. Frequência e tipo de respostas dos alunos do 2º ciclo sobre a fração correspondente à distribuição de água doce na Terra.

Categorias	Frequência	Alunos
$\frac{3}{100}$	12	A3; A4; A5; A6; A9; A7; A12; A13; A20; A21; A23; A24;
00,03	1	A8
$\frac{3}{100}\%$	1	A2;
3%	1	A25

Anexo XXXI. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a comparação entre a distribuição dos diferentes tipos de água que existem na Terra.

Categorias	Frequência	Alunos
Comparação de duas frações no texto.	5	A5; A6; A9; A20; A25;
Referencia apenas à fração maior.	7	A2; A4; A12; A13; A21; A23; A24
Apresentação da comparação em percentagem	2	A3; A7;
Referência ao número decimal maior	1	A8

Anexo XXXII. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a quantidade de água nos oceanos que existem na Terra.

Categorias	Frequência	Alunos
$97\% = \frac{97}{100}$	1	A2;
$\frac{97}{100} = 0,97$	8	A3; A5; A6; A7; A9; A20; A24; A25;
0, 97	3	A4; A12; A21;

0,097	1	A13;
0,97%	1	A23;
Não respondeu	1	A8;

Anexo XXXIII. Frequência e Categorização da identificação distribuição de maior volume de água doce na Terra.

Categorias	Frequência	Alunos
Calotas Polares e Glaciares	11	A2- "A maior quantidade de água doce existe nas calotas polares e glaciares." A3- "Existe maior quantidade de água nas calotas polares e glaciares." A5- "No nosso planeta há maior quantidade de água doce nas calotas polares e glaciares." A7- "Onde existe maior quantidade de água é nas Calotas Polares e Glaciares." A8- "Calotas polares e glaciares." A9- "A maior quantidade de água doce é as calotas polares e glaciares." A12- "Existe nas calotas polares e glaciares." A13- "Calotas polares e glaciares." A20- "Existe maior quantidade de água doce nas calotas polares e glaciares." A21- "Calotas Polares e Glaciares." A24- "Nas calotas Polares e Glaciares."
	$\frac{79}{100}$	2 A4- "Existe maior quantidade de água fração $\frac{79}{100}$ ." A23- "A existência de maior quantidade é $\frac{79}{100}$ ."
Água doce de superfície ( $\frac{20}{100}$ )	1	A6- "Na água doce de superfície que é $\frac{20}{100}$ ."
Água doce subterrânea	1	A25- "Existe mais água doce subterrânea."

Anexo XXXIV. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a localização da menor quantidade de água doce na Terra e respectiva representação em numeral decimal.

Categoria	Frequência	Alunos
Água Doce de Superfície e numeral decimal	5	<p>Mal representado</p> <p>A4- “é a água doce de superfície 0,01%.”</p> <p>A5- “No nosso planeta há menor quantidade de água doce na água de superfície, que é muito inferior á água subterrânea e calotas polares e glaciares, 0,01.”</p> <p>A8- “Água da superfície, 0,01.”</p> <p>A23- “É a água doce de superfície 0,01 %.”</p> <p>A25- “É à superfície e representa 0,01.”</p>
Água Doce de Superfície e fração	5	<p>A2- “A menor parte de água doce encontra-se na superfície, sendo <math>\frac{1}{100}</math>.”</p> <p>A7- “Onde se encontra menor parte de água doce é água doce de superfície em numeração decimal é <math>\frac{1}{100}</math>.”</p> <p>A9- “A menor parte de água doce é na água doce da superfície. <math>\frac{1}{100}</math>.”</p> <p>A13- “Na superfície- <math>\frac{1}{100}</math>.”</p> <p>A24- “é na água doce de superfície <math>\frac{1}{100}</math>.”</p>
Água Doce de Superfície e percentagem	1	A21- “Na água doce de superfície 1%.”
Apenas numeral decimal da água doce de superfície.	2	<p>A3- “é 0,01.”</p> <p>A20- “É 0,01.”</p>
Outros	2	<p>A6- “Água subterrânea, <math>\frac{1}{100}</math>.”</p> <p>A12- “É na água Subterrânea. 0,20 %”</p>

Anexo XXXV. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a fração da quantidade de água subterrânea na Terra.






Categoria	Subcategoria	Frequência	Alunos
Fração equivalente á fração da quantidade de água subterrânea em que o denominador é inferior a 20.	Resposta correta	$\frac{1}{5}$	3 A3- "É $\frac{1}{5}$ " A20- "É $\frac{1}{5}$ " A25- " $\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$ "
		$\frac{2}{10}$	3 A5- " $\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$ " A7- " $\frac{20}{100} = \frac{4}{20} = \frac{2}{10}$ " A21- " $\frac{2}{10}$ "
	Resposta incorreta com fração	$\frac{1}{100}$	1 A4- "É um 0,01% e a fração é $\frac{1}{100}$ ."
		$\frac{10}{50}$	1 A9- "A fração é $\frac{10}{50}$ "
		$\frac{20}{3}$	2 A13- " $\frac{20}{3}$ " A24- " $\frac{20}{3}$ "
		$\frac{40}{100}$	1 A23- " $\frac{40}{100}$ "
	Resposta incorreta sem fração	0,20	1 A8- "0,20."
		Não respondeu	3 A2; A6; A12;






Anexo XXXVI. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a quantidade de água distribuída pela área subterrânea e superficial na Terra, representada na forma de fração irredutível.

Categoria	Subcategoria	Frequência	Alunos
Quantidade de água distribuída pela área	$\frac{1}{50}$	1	A2- "20%+1%=21% $\frac{21}{100} = \frac{1}{50}$ "
	$\frac{0,21}{1}$	1	A5- " $\frac{1}{100} + \frac{20}{100} = \frac{21}{100} = \frac{0,21}{1}$ "

subterrânea e superficial.	e	$\frac{21}{100}$	7	A7- " $\frac{21}{100}$ " A8- " $\frac{21}{100}$ " A9- " $\frac{21}{100}$ " A13- " $\frac{20}{100} + \frac{1}{100} = \frac{21}{100}$ " A20- " $20\% + 1\% = 21\% = \frac{21}{100}$ " A23- " $\frac{20}{100} + \frac{1}{100} = \frac{21}{100}$ " A25- " $\frac{20}{100} + \frac{1}{100} = \frac{21}{100}$ "
		$\frac{20}{1}$	1	A21- " $\frac{20-2 \times 2 \times 5}{1-1} = \frac{20}{1}$ "
	Não respondeu ao pretendido		5	A3; A4; A6; A12; A24;

Anexo XXXVII. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre a representação na reta numérica de um valor numérico, calculado anteriormente.

Categoria	Frequência	Alunos
Reconheceu o resultado na reta numérica, no local correto.	7	A5- 
		A7- 
		A8- 
		A9- 
		A13- 

		A20-	
		A25-	
Reconheceu a quantidade de algumas categorias apresentadas no gráfico	2	A12-	
		A24-	
Reconheceu uma quantidade incorreta	1	A23-	
Não respondeu ao pretendido	5	A2; A3; A4; A6; A21;	

Anexo XXXVIII. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo, local onde os alunos observam água no seu dia a dia.

Categoria	Subcategoria	Frequência	Alunos
Categorias presentes no gráfico em que o aluno observa a	Lagos	3	A4- “Observo os lagos, vapor de água atmosférica e os rios.”
			A5- “As categorias onde eu consigo observar a água no meu dia a dia é nos lagos e nos rios.”
			A21- “Lagos, água acessível das plantas, rios.”

água no seu dia a dia	Água acessível das plantas	3	<p>A7- “É a água acessível das plantas, vapor de água atmosférica; humidade no solo.”</p> <p>A9- “Aqueles que observo no meu dia a dia são água acessível das plantas, vapor de água atmosférica, humidade no solo e rios.”</p> <p>A21- “Lagos, água acessível das plantas, rios.”</p>
	Vapor de água atmosférica	7	<p>A2- “Eu observo no meu dia a dia, vapor de água atmosférico e humidade no solo.”</p> <p>A3- “A que eu vejo é o vapor de água atmosférico.”</p> <p>A4- “Observo os lagos, vapor de água atmosférica e os rios.”</p> <p>A7- “É a água acessível das plantas, vapor de água atmosférica; humidade no solo.”</p> <p>A8- “Vapor de água atmosférica e humidade no solo.”</p> <p>A9- “Aqueles que observo no meu dia a dia são água acessível das plantas, vapor de água atmosférica, humidade no solo e rios.”</p> <p>A20- “As nuvens (água no estado gasoso) e a humidade dos solos.”</p>
	Humidade no solo	8	<p>A2- “Eu observo no meu dia a dia, vapor de água atmosférico e humidade no solo.”</p> <p>A7- “É a água acessível das plantas, vapor de água atmosférica; humidade no solo.”</p> <p>A8- “Vapor de água atmosférica e humidade no solo.”</p> <p>A9- “Aqueles que observo no meu dia a dia são água acessível das plantas, vapor de água atmosférica, humidade no solo e rios.”</p> <p>A20- “As nuvens (água no estado gasoso) e a humidade dos solos.”</p> <p>A23- “Eu vejo humidade no solo.”</p> <p>A24- “Os rios e a humidade no solo.”</p> <p>A25- “É a humidade no solo.”</p>
	Rios	5	<p>A4- “Observo os lagos, vapor de água atmosférica e os rios.”</p>

			A5- “As categorias onde eu consigo observar a água no meu dia a dia é nos lagos e nos rios.” A9- “Aqueles que observo no meu dia a dia são água acessível das plantas, vapor de água atmosférica, humidade no solo e rios.” A21- “Lagos, água acessível das plantas, rios.” A24- “Os rios e a humidade no solo.”
Não respondeu ao pretendido	3		A6; A12; A13;

Anexo XXXIX. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre as categorias que representam a maior parte da água à superfície da Terra.

Categoria	Subcategoria	Frequência	Alunos
As três categorias presentes no gráfico que representam a maior parte da água à superfície do planeta	Lagos, rios e humidade no solo	1	A2- “As três categorias são: lagos ( $\frac{33}{100}$ ), rios ( $\frac{1}{100}$ ) e humidade no solo (24)”
	Água acessível das plantas, lagos e humidade no solo	2	A3- “São a água acessível das plantas ( $\frac{13}{100}$ ), os lagos, ( $\frac{33}{100}$ ) e a humidade dos solos ( $\frac{2}{100}$ )” A25- “Lagos ( $\frac{23}{100}$ ), água acessível das plantas, humidade no solo.”
	Lagos, Acessível das plantas e Vapor de água atmosférica (resposta correta)	9	A4- “As três categorias que apresentam a maior parte da água são as frações $\frac{51}{100}$ , $\frac{33}{100}$ , $\frac{13}{100}$ .” A5- “As três categorias que apresentam maior quantidade de água à superfície do planeta são: lagos, água acessível das plantas e vapor de água na atmosfera.”

		A7-“Vapor de água ( $\frac{51}{100}$ ); lagos ( $\frac{33}{100}$ ); água acessível das plantas ( $\frac{13}{100}$ ).”
		A9-“As três categorias são lagos, vapor de água atmosférica e água acessível das plantas.”
		A13-“ $\frac{51}{100}, \frac{33}{100}, \frac{13}{100}$ ”
		A20-“É o vapor de água na atmosfera, são os lagos e é a água acessível das plantas.”
		A21-“ $\frac{33}{100}$ e $\frac{13}{100}$ e $\frac{51}{100}$ ”
		A23- “ $\frac{33}{100}, \frac{13}{100}, \frac{51}{100}$ ”
		A24-“Vapor de água na atmosfera, os lago e a água acessível das plantas.”
Rios, Vapor de água e Água das plantas	1	A8-“Rios, vapor de água e água das plantas”
Vapor de água atmosférica e Lagos	1	A12- “ $\frac{33}{100}, \frac{51}{100}$ ”
Não respondeu ao pretendido	1	A6;

Anexo XL. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo sobre o cálculo da quantidade que representa a maior parte da água à superfície da Terra.

Categoria	Frequência	Alunos
Calculou corretamente a fração que representa o conjunto das três categorias referidas na questão anterior.	8	A4- $\frac{51}{100} + \frac{33}{100} + \frac{13}{100} = \frac{97}{100}$
		A5- $\frac{33}{100} + \frac{51}{100} + \frac{13}{100} = \frac{97}{100}$

A7-

$$\frac{51}{100} + \frac{33}{100} + \frac{13}{100} + \frac{2}{100} + \frac{1}{100} = \frac{100}{100}$$

A13-

$$\frac{51}{100} + \frac{33}{100} - \frac{84}{100} + \frac{13}{100} - \frac{97}{100}$$

A20-

Rd. fração é  $\frac{97}{100}$

$$\begin{array}{r} 13\% \\ 33\% \\ + 51\% \\ \hline 97\% \end{array}$$

A21-

$$13 + 51 + 33 = \frac{97}{100}$$

A23-

$$\frac{51}{100} + \frac{33}{100} + \frac{13}{100} = \frac{97}{100}$$

A24-

$$\frac{97}{100} \quad 51\% + 33\% + 13\%$$

Calculou uma fração que não representa as categorias referidas na questão anterior. 3

A2-

$$\begin{array}{r} 33 \\ 24 \\ + 1 \\ \hline 58 \end{array} \quad \frac{58}{100}$$

A3-

$$\frac{2}{100} + \frac{13}{100} + \frac{33}{100} = \frac{48}{100}$$

A25-

$$\frac{33}{100} + \frac{13}{100} + \frac{2}{100} = \frac{48}{100} \quad \frac{48}{100} \stackrel{\cdot 4}{=} \frac{12}{25}$$

Não respondeu  
ao pretendido

4

A6; A8; A9; A12;

Anexo XLI. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo, ordenação de numerais decimais por ordem crescente.

Categoria	Frequência	Alunos
Representou todas as frações em numeral decimal e ordenou por ordem crescente.	10	A2- $0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,24 < 0,33 < 0,51$
		A3- 0,01 0,02 0,13 0,33 0,51
		A4- 0,01 0,02 0,13 0,33 0,51
		A5- $0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51$
		A9- 0,01, 0,02, 0,13, 0,33, 0,51
		A13- $0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51$
		A21- 0,01 / 0,02 / 0,13 / 0,33 / 0,51
		A23-

$$0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51$$

A24-

$$0,1 < 0,2 < 0,13 < 0,33 < 0,51$$

A25-

$$0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51$$

Representou todas as frações em numeral decimal e ordenou por ordem decrescente.

1

A12-

$$0,51\% \quad 0,33\% \quad 0,13\% \quad 0,2\% \quad 0,1\%$$

Não Representou todas as frações em numeral decimal e não ordenou por ordem crescente.

2

A7-

$$\left( \frac{1}{100} > \frac{2}{100} > \frac{13}{100} > \frac{33}{100} > \frac{51}{100} \right)$$

Gráficos retirados de: <http://aguasdesantarem.pt>

3

$$0,13 > 0,33 > 0,51$$

A20-

$$\cancel{0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51} \quad 0,01 < 0,02 < 0,13 < 0,33 < 0,51$$

Não respondeu ao pretendido

2

A6; A8;

Anexo XLII. Frequência e categorização das respostas dos alunos de 2º ciclo, medidas para a diminuição do consumo de água no interior e exterior da casa.

Categorias	Subcategoria	Frequência	Exemplos
Medidas para diminuição do consumo de água no interior de casa	Reutilização da água	7	A2- “É possível reutilizar a água do banho, por exemplo para a sanita.”
			A7- “É possível reutilizar a água do banho, por exemplo para a sanita, tenha um recipiente na banheira para a água fria que sai antes de aquecer.”
			A11- “Reutilizamos a água várias vezes”
			A16- “(...) reaproveite a água sempre que possível.”
			A20- “Colocar um balde debaixo do chuveiro para colocar lá a água fria enquanto se espera que a água fique quente, para utilizar para outras coisas, por exemplo regar.”
			A24- “Reutilizar a água.”
	Reduzir o tempo do banho	1	A22- “(...) reduzir o tempo do banho (...)”
Redução da descarga de água no autoclismo		5	A2- “Para diminuir o gasto pode usar o autoclismo duplo (...)”
			A3- “Devemos ter em casa autoclismo de duplo depósito e podemos colocar no depósito uma garrafa de 1,5l.”
			A7- “(...) usar o autoclismo duplo.”
			A19- “Ajustar o autoclismo para o volume de descarga mínimo quando aplicável.”

---

		A20- “Colocar uma garrafa de água com areia no interior para reduzir a água em cada descarga do autoclismo.”
Redução do consumo de água nas máquinas de lavar (roupa e loiça).	4	<p>A3- “Optar quer na lavagem da roupa ou da loiça por rentabilizar bem a carga (...)”</p> <p>A8- “Só lavar a roupa e a loiça quando a carga da máquina estiver completa;”</p> <p>A16- “Nas máquinas de lavar loiça não coloque a lavar com a carga meio cheia.”</p> <p>A21- “(...) devemos utilizar a capacidade máxima de roupa e loiça nas respetivas máquinas.”</p>
Reduzir o desperdício de água fechando as torneiras	14	<p>A3- “Ao lavar os dentes devemos fechar a torneira enquanto escovamos os dentes.”</p> <p>A4- “Há uma regra de ouro, tens de fechar bem a torneira. (...)”</p> <p>A8- “(...) enquanto lavas os dentes, fecha a torneira;”</p> <p>A9- “(...) fechar a torneira enquanto não a usamos.”</p> <p>A11- “Fecha a torneira do banho enquanto nos ensaboamos, (...) Quando lavamos os dentes não deixar a torneira correr.”</p> <p>A13- “(...) fechar a torneira enquanto se lava a cara, os dentes, ensaboa a cara, faz a barba.”</p> <p>A14- “(...) fechar a torneira quando escovamos os dentes, as mãos e o rosto”</p> <p>A16- “(...) feche a torneira (...)”</p>

---

---

		<p>A19- “Nas torneiras verifique que estão fechadas corretamente, após usares, não as deixes a pingar.”</p> <p>A20- “Fecha sempre bem a torneira porque uma torneira a pingar pode gastar cerca de 25l de água.”</p> <p>A22- “(...) quando lavar os dentes fechar sempre a água (...)”</p> <p>A23- “Não se deve deixa a torneira aberta quando estamos a lavar os dentes. A tomar banho fecha a torneira quando estás a ensaboar.”</p> <p>A24- “Fechar bem a torneira (...)”</p> <p>A25- “Fechar a torneira enquanto se lava os dentes. Encha o lava louça ao lavar os pratos e desliga.(...) Desligue a água enquanto lava o cabelo ou as mãos.”</p>
Redução do consumo de água não tomando banho de imersão	10	<p>A3- “(...) evitar tomar banho de banheira e optar por um duche rápido com pouca pressão.”</p> <p>A8- “(...) escolher duche em vez de banho de imersão;”</p> <p>A9- “(...) optar pelo duche;”</p> <p>A13- “Ter cuidado com os banhos de imersão e com os duches também.”</p> <p>A14- “Tomar duches em vez de banho.”</p> <p>A19- “Nos chuveiros: prefere o duche em alternativa ao banho de imersão.”</p> <p>A20- “Tomar duche em vez de banho.”</p> <p>A21- “(...) tomar duche em vez de banho de imersão (...)”</p>

---

			A22- "(...) em vez de banho de imersão preferir duche." A25- "Troque o banho de imersão pelo duche (...)"
	Reduzir água na preparação dos alimentos	1	A25- "Lave os legumes numa baía com água."
	Reduzir a utilização de água potável, utilizando água já utilizada para a descarga do autoclismo	1	A22- "(...) usar água não potável para descargas do autoclismo (...)"
	Reduzir as fugas de águas existentes	4	A2- "Não deixe pequenos vazamentos ou problemas nos canos sem conserto." A7- "Não deixe pequenos vazamentos ou problemas nos canos sem conserto (...)" A13- "Ter seguro para o caso de haver um furo nos canos" A16- "(...) esteja atento a pequenas fugas."
Medidas para diminuição do consumo de água no exterior de casa	Não usar mangueira para limpar as calçadas, carros, etc;	3	A2- "Se tem necessidade de lavar o seu carro, prefira levá-lo até um local que reutilize a água, em vez de lavá-lo em casa com a mangueira." A7- "Se tem necessidade de lavar o seu carro, prefira levá-lo até um local que reutilize a água, em vez de lavá-lo em casa com a mangueira." A14- "Não usar mangueira para limpar as calçadas (...);"

Regar as plantas com regador	2	A4- “Devemos também regar o jardim à noite para evitar perdas por evaporação e de preferência com regadores, em vez da mangueira.” A14- “(...) regar as plantas com o regador.”
Aproveitar a água da chuva	4	A4- “Devemos poupar a água da chuva, podendo ser sada na lavagem do quintal.” A8- “E fazer o aproveitamento da água da chuva” A21- “(...) aproveitar a água da chuva para lavar o chão (...)” A23- “Aproveitar a água da chuva para regar as plantas e para por no carro quando o vidro está com gelo.”
Tratar do jardim nas horas de menos calor	2	A4- “Devemos também regar o jardim à noite para evitar perdas por evaporação e de preferência com regadores, em vez da mangueira.” A8- “Tratar do jardim nas horas de menos calor.”

Anexo XLIII. Exemplo de um Plano Individual de Trabalho, utilizado pelos alunos de 2.º ano.

## Plano Individual de Trabalho

DISCIPLINAS	Planificação Semanal					OBSERVAÇÕES	E. E.	
	Lição Nº: 56	Lição Nº: 57	Lição Nº: 58	Lição Nº: 59	Lição Nº: 60			
<b>PORTUGUÊS</b>	<b>OFICINA DE ESCRITA CRIATIVA</b> Texto Informativo Elaboração coletiva Data: __/__/____	<b>OFICINA DA LEITURA</b> Manual pág. 67 Programa de Rio Maior Data: __/__/____	<b>OFICINA DA LEITURA</b> Caderno de fichas - ficha 20 (págs. 33 e 34) Data: __/__/____	<b>OFICINA DA ORALIDADE Biblioteca/ Educ. Literár</b> “Revolução das Letras” de Manuel António Pina Data: __/__/____	<b>OFICINA DA LÍNGUA Gramática/ Ortografia</b> Texto de Natal Nomes e artigos (revisão) Data: __/__/____	Cumprido <input type="radio"/> Cumprido parcialmente <input type="radio"/> Não Cumprido <input type="radio"/>		
<b>MATEMÁTICA</b>	<b>OFICINA DOS NÚMEROS</b> Números até 400 Data: __/__/____	<b>Ficha de Avaliação Intercalar de Estudo do Meio</b> Data: __/__/____	<b>OFICINA “MEXE”</b> Jogo dos flamingos Tabuada do 2 Data: __/__/____	<b>VOU (RE)VER</b> Tabuada do 2 Jogos On line Data: __/__/____	<b>Ficha de Avaliação Intercalar de Matemática</b> Data: __/__/____	Cumprido <input type="radio"/> Cumprido Parcialmente <input type="radio"/> Não Cumprido <input type="radio"/>		
<b>ESTUDO DO MEIO</b>	<b>Tema Globalizante Semana/Quinzena/Mês: Os animais</b> Atividade : Os animais e suas classificações (habitat; domésticos e selvagens; revestimento; alimentação; deslocação e reprodução) Data: __/__/____					<b>Assembleia de Turma e Heteroavaliação do PIT</b> Data: __/__/____	Cumprido <input type="radio"/> Cumprido parcialmente <input type="radio"/> Não Cumprido <input type="radio"/>	
<b>OFICINA DO CONHECIMENTO</b>	<b>A DESCOBERTA DO MUNDO:</b> O Natal na cidade - Pista de patinagem Data: __/__/____			<b>Assembleia de Escola/Turma</b> Data: __/__/____		Cumprido <input type="radio"/> Cumprido Parcialmente <input type="radio"/> Não Cumprido <input type="radio"/>		
<b>EXPRESSÕES</b>	<b>EXP. MUSICAL/ DRAMÁTICA</b> Canção de Natal Data: __/__/____		<b>EXP. PLÁSTICA/MATEMÁTICA</b> Problema da semana “A Árvore de Natal” com ilustração individual Articulação com 4ºE Data: __/__/____		<b>EXP. FISICO MOTORA/ DRAMÁTICA</b> Deslocação e vozes dos animais Jogos coletivos Data: __/__/____		Cumprido <input type="radio"/> Cumprido parcialmente <input type="radio"/> Não Cumprido <input type="radio"/>	