



CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DOS ECOSSISTEMAS DE ÁGUA DOCE



RELATÓRIO ELABORADO POR:

*Maria Natália Martins
Susana Gomes
Victor Pessoa*

Escola E. B. 2,3 n.º 1 de Lagos

17 de Maio de 2010

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJECTIVOS DO PROJECTO	5
3. CARACTERIZAÇÃO DO ECOSISTEMA.....	6
4. PLANO DA UNIDADE DIDÁCTICA	8
5. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS.....	10
5.1 Apresentação de um PowerPoint sobre “A Importância da Água para os seres vivos” ...	10
5.2 Actividades práticas realizadas	13
5.3 Recolha de Macroinvertebrados Bentónicos	20
5.4 Registo de Macroinvertebrados Bentónicos recolhidos	23
5.5 Outras Actividades Propostas	24
6. CONCLUSÃO	26
7. ANEXOS	27
ANEXO 1 – <i>Ficha de Registo cedida pela ARH (adaptada)</i>	28
ANEXO 2 – <i>Preenchimento da ficha de campo por um grupo de alunos</i>	31
ANEXO 3 – <i>Documento de anotação dos resultados pelos alunos</i>	33
ANEXO 4 – <i>Folheto Informativo - Directiva Quadro da Água</i>	35
ANEXO 5 – <i>Ficha adaptada – Avaliação do Estado Ecológico das Águas Doces</i>	36
ANEXO 6 – <i>Qualidade da água (Ficha de Trabalho)</i>	38
ANEXO 7 – <i>Um agente de doenças (Ficha de Trabalho)</i>	39
ANEXO 8 – <i>Folheto Informativo – Como poupar água?</i>	40
ANEXO 9 – <i>Actividade: Quanta água gasto eu?</i>	41
ANEXO 10 – <i>Tarefas Matemáticas</i>	42
8. BIBLIOGRAFIA	44

1. INTRODUÇÃO

O ensino das Ciências tem vindo a sofrer mudanças ao longo dos tempos. Procuram-se estratégias ou reformulam as existentes de forma a melhorar o ensino das Ciências e a contribuir para a formação de cidadãos activos, críticos e interventivos. O trabalho de campo é um recurso ao qual cada vez mais é atribuído um maior valor no ensino e aprendizagem das Ciências.

A saída de campo não deve ser encarada como um dia sem aulas, ou seja, um dia somente de diversão, mas pelo contrário deve permitir que os alunos se apercebam que aquilo que aprendem na sala de aula está relacionado com o meio envolvente. Estas saídas devem ser entendidas como aulas no exterior da escola onde os alunos irão construir conhecimentos. Com esta estratégia o professor pode ficar a conhecer um pouco melhor os seus alunos, nomeadamente no que se refere às relações entre eles, às suas motivações e interesses, os quais podem ser explorados posteriormente. As saídas de campo representam uma mais-valia para o desenvolvimento de projectos escolares no enriquecimento e motivação dos alunos para práticas de preservação e conservação dos ecossistemas ribeirinhos, alertando-as para as suas fragilidades, ameaças e potencialidades.

Os recursos de água doce são essenciais para a sustentabilidade da vida na Terra. A excessiva utilização dos mesmos e a rápida deterioração da sua qualidade degradaram os ecossistemas dependentes de água doce. O conhecimento desses ecossistemas, ao nível da sua estrutura, sua função e valor é fundamental para todos, particularmente para os jovens.

A Administração da Região Hidrográfica do Algarve I.P. (ARH do Algarve), em colaboração com várias entidades regionais, irá promover a monitorização ambiental voluntária no Algarve. Este projecto pretende contribuir para a valorização e melhoria da qualidade dos recursos hídricos no Algarve, através da sensibilização para as questões da água e da mobilização da sociedade para o trabalho voluntário, tendo em vista a implementação da Directiva Quadro da Água e os objectivos da Carta da Terra.

O projecto “Conservação e Sustentabilidade dos Ecossistemas de Água Doce” foi aplicado na Escola Básica do 2º e 3º Ciclos nº1 de Lagos em duas turmas. Participaram neste projecto quarenta alunos com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos pertencentes a turmas do 5º ano de escolaridade. Foram envolvidas no desenvolvimento deste projecto várias disciplinas, tais como Ciências da Natureza, Matemática, História e Geografia de Portugal, Formação Cívica e Estudo Acompanhado. Os professores envolvidos directamente neste projecto leccionam todas as disciplinas mencionadas anteriormente, excepto a área curricular disciplinar de História e Geografia de Portugal. Através de visões distintas, o projecto foi abordado e trabalhado com os nossos alunos.

Com este projecto pretendia-se fazer uma avaliação da qualidade dos ecossistemas de água doce nos diferentes contextos a realizar com os alunos, em sala

de aula, nas visitas de estudo/trabalho de campo e no trabalho laboratorial, cujos resultados permitirão iniciar uma rede de observação/monitorização voluntária que complementar as redes de monitorização oficiais. O ecossistema escolhido para avaliação foi a Ribeira da Cerca, situada no Concelho de Aljezur. O local escolhido teve em conta a acessibilidade ao local, ou seja, pretendíamos que o autocarro tivesse um local para estacionar, relativamente perto do local de recolha. Escolhemos então, a ribeira da Cerca, e fizemos um pequeno estudo, trabalho de pesquisa, sobre a região de Aljezur.

2. OBJECTIVOS DO PROJECTO

- ★ Promover o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas de água doce;
- ★ Compreender a sensibilidade dos ecossistemas que estão actualmente mais ameaçados do que nunca;
- ★ Promover a educação para a conservação e o desenvolvimento dos ecossistemas de água doce;
- ★ Promover a biomonitorização dos ecossistemas de água doce;
- ★ Promover a biomonitorização da qualidade da água em troços de rios e ribeiras recorrendo a macroinvertebrados bentónicos;
- ★ Identificar e aplicar novas metodologias de avaliação da qualidade dos ecossistemas de água doce através Directiva Quadro da Água;
- ★ Promover atitudes para a protecção e sustentabilidade dos ecossistemas de água doce;
- ★ Avaliar o impacto da inovação pedagógica no processo ensino/aprendizagem.

3. CARACTERIZAÇÃO DO ECOSISTEMA

Aljezur pertence ao distrito de Faro. É limitado a oeste pelo oceano Atlântico, a este por Monchique, a norte por Odemira (distrito de Beja), a sul por Vila do Bispo e a sudeste por Lagos.

Ocupa uma superfície de 323 km², distribuída por quatro freguesias: Aljezur, Bordeira, Odeceixe e Rogil.

Apresenta um clima temperado mediterrânico, com Verões quentes e secos e Invernos suaves. A precipitação distribui-se de forma irregular ao longo do ano.

Fazem parte do concelho de Aljezur alguns recursos hídricos, nos quais se destacam a ribeira do Seixo, ribeira de Aljezur e ribeira do Areeiro.

As zonas de relevo contemplam a serra de Espinhaço de Cão, que limita Aljezur a este, e os montes de Forte Corxo (122 m), Vale Formoso (334 m) e Vale da Casca (287 m). Associado ao concelho está o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, que abrange o litoral dos concelhos de Sines, Odemira, Aljezur e Vila do Bispo. É uma zona de importantes valores naturais (paisagísticos, geológicos, geomorfológicos, florísticos e faunísticos) e património arquitectónico, histórico, ou tradicional e arqueológico.

O ecossistema estudo é um curso de água algarvio, também conhecido por ribeira da Cerca. Nasce na serra de Monchique, banha a vila de Aljezur e desagua na costa ocidental no Oceano Atlântico, depois de um percurso de 6 km;

A Ribeira de Aljezur resulta da junção de três outras ribeiras que ocorre junto à vila de Aljezur, no noroeste algarvio, atravessando o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina;

Esta ribeira que foi em tempos navegável encontra-se presentemente assoreada. Banha campos férteis que produzem a melhor batata-doce do país.

O seu troço final é caracterizado por um sistema estuarino de elevada beleza e riqueza ambiental, o qual desemboca na praia da Amoreira, que



Fig. 1 – Localização de Aljezur



Fig. 2 – Localização do ecossistema escolhido



Fig. 3 – Estuário

acolhe a foz da Ribeira;

O estuário é constituído por um canal de água aberto ao mar, de salinidade variável, e os habitats adjacentes dos quais se destaca um extensa área de sapal e algumas pastagens húmidas.

Do ponto de vista da fauna, destaca-se a avifauna que encontra nesta ribeira e estuário condições ideais para nidificar e/ou fazer uma paragem nas suas rotas migratórias, estimando-se que possam ocorrer cerca de 142 espécies de aves. Destacam-se algumas espécies com estatutos de conservação importantes

Destacam-se algumas espécies de mamíferos que estão dependentes da zona húmida e da estrutura aquática/ ripícola proporcionadas pela presença do estuário/ribeira de Aljezur.

A lontra utiliza nesta zona o meio marinho para se alimentar de peixes e crustáceos litorais. Destacam-se também seis espécies de morcegos com estatutos de conservação “Em Perigo”.



Fig. 4 – Algumas espécies de animais que se podem encontrar na Ribeira de Aljezur.

4. PLANO DA UNIDADE DIDÁCTICA

A actividade realizada integra-se no programa de Ciências da Natureza na unidade didáctica: “Importância da Água para os seres vivos.”

O projecto foi apresentado às duas turmas e foi de imediato realçada a dimensão de voluntariado inerente ao mesmo e a possibilidade de agir a nível Regional, e assim adoptar o paradigma “Pensar Global. Agir Local”.

Depois de lançado o “teaser”, foi necessário fazer um enquadramento teórico da actividade. Os capítulos do manual Confresh foram introduzidos nos conteúdos da disciplina de Ciências da Natureza. As actividades foram seleccionadas de acordo com a faixa etária dos alunos e seu desenvolvimento intelectual, tendo por base os conteúdos e materiais Confresh. Os materiais foram alterados e adaptados ao nível de conhecimento dos alunos.

Conteúdos	Capítulo 3 – Lagos, Rios e Estuários • Importância da Água para os Seres Vivos; • Distribuição da Água na Natureza; • Circulação da Água na Natureza (Ciclo da Água); Capítulo 4 – Avaliação do estado ecológico das águas doces • Propriedades da Água; • Processos de Tratamento da Água; • Qualidade da Água; Capítulo 5 – Perturbações Naturais • Utilização da água nas actividades humanas; • Protecção e Conservação da Água;; • Medidas para poupar água;
Competências	• Compreender que os materiais terrestres são suportes de vida; • Compreender os efeitos que as actividades humanas provocam na água; • Identificar experimentalmente propriedades da água; • Analisar e criticar notícias veiculadas pelos média, aplicando conhecimentos científicos na abordagem de situações do quotidiano; • Compreender a necessidade de preservar os materiais terrestres; • Consciencializar-se de que a preservação do património natural depende das atitudes e acções do Homem; • Manifestar atitudes responsáveis face à protecção da água.

Termos/ Conceitos	• Ciclo da Água; • Solução; • Soluto; • Solvente; • Dissolução; • Solução Saturada; • Substâncias solúveis e insolúveis; • Água própria e imprópria para consumo; • ETA e ETAR; • Decantação; • Filtração; • Desinfecção; • Fervura; • Poluição;
Actividades propostas	Actividades de observação, pesquisa e debate: - Constatação de que a água é um constituinte de todos os seres vivos e essencial à realização das suas funções vitais; - Distinção entre água própria e imprópria para consumo; - Constatação de que a água é indispensável à realização de todas as actividades humanas; - Consciencialização de que a água é um recurso finito e que carece de uma gestão racional e equilibrada. Actividades práticas: - Realização de actividades experimentais com vista à pesquisa do poder de dissolução de uma determinada quantidade de água; - Realização de actividades práticas com vista à compreensão dos diferentes processos de tratamento de água. - Biomonitorização da qualidade de água em troços de rios e ribeiras, recorrendo à observação de macroinvertebrados bentónicos, aplicando as novas metodologias de avaliação da qualidade dos ecossistemas de água doce, de acordo com a Directiva Quadro da Água;
Articulações	• Matemática (Volumes, Percentagens, Estatística); • História e Geografia de Portugal (Comunicação entre povos na época dos Descobrimentos); • Estudo Acompanhado/ Formação Cívica: - Jogos Lúdicos; - Pegada da Água; - Leitura, análise e discussão da Carta Europeia da Água e a Directiva Quadro da Água; - Curiosidades sobre a água

5. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS

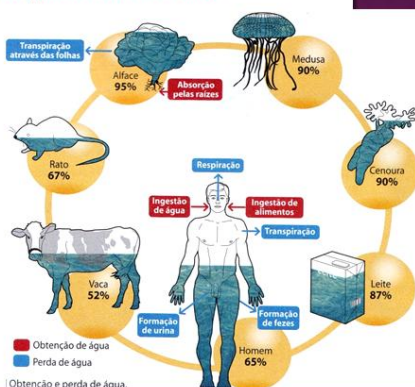
Foram criadas algumas fichas de trabalho, PowerPoints, materiais de discussão e actividades experimentais para melhor entendimento de todas as variáveis químicas, físicas e biológicas de todo o projecto. Este material foi criteriosamente adaptado de materiais didácticos sempre com a preocupação do melhor desenvolvimento das competências, a que nos propusemos desenvolver nos alunos.

5.1 Apresentação de um PowerPoint sobre “A Importância da Água para os seres vivos”



A água é um material terrestre que desempenha um papel muito importante no meio ambiente e nos seres vivos. A água é o principal componente dos seres vivos.

- Intervém em todos os processos que ocorrem no interior do organismo;
- Permite regular a temperatura do corpo dos animais;
- Fornece ao organismo substâncias indispensáveis à vida;
- Mantém o tamanho e a forma das células;
- Faz parte de todos os líquidos orgânicos (sangue, urina, ...);
- Ajuda a eliminar substâncias tóxicas do organismo.

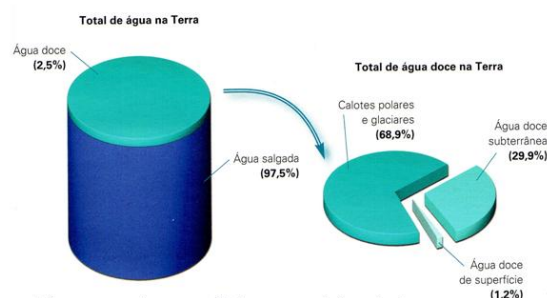


A água, o nosso tesouro

A água permite à Terra ter uma característica que, no nosso Sistema Solar, mais nenhum planeta tem - a Vida. Esta fonte de vida representa, no nosso futuro, o nosso bem-estar, a nossa alimentação e a nossa sobrevivência. Por isso, é fácil compreender que é necessário conservar e preservar a água que temos, aproveitando os seus imensos recursos de uma forma inteligente, já que pôr em risco este equilíbrio é pôr em risco toda a vida na Terra.



A ÁGUA NA NATUREZA

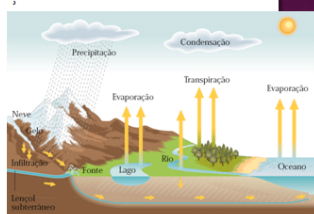


A água encontra-se na Natureza nos três estados: estado líquido, sólido e gasoso

Devido à acção da energia solar, a água muda de estado. A água está em contínua circulação na Natureza.

Etapas do Ciclo da Água:

- A água, através da **EVAPORAÇÃO**, é enviada, no estado gasoso, para a atmosfera;
- Na atmosfera, o vapor de água sofre **CONDENSAÇÃO**, formando as nuvens;
- Quando as nuvens estão saturadas ocorre **PRECIPITAÇÃO** de água no estado líquido (chuva) ou de água no estado sólido (granizo, neve);
- Após a precipitação a água pode **INFILTRAR-SE NO SOLO** formando lençóis de água (reservatórios de água subterrâneos) ou retornar imediatamente aos oceanos, rios e lagos, iniciando novamente o ciclo.



A ÁGUA COMO SOLVENTE

A água tem uma enorme capacidade de dissolução, logo é um bom solvente. Uma solução é uma mistura homogênea de um solvente, como a água, com uma substância que se dissolve, chamada soluto.



Substâncias Solúveis → substâncias que se dissolvem na água, como o **sal** e o **açúcar**.

Substâncias Insolúveis → substâncias que não se conseguem dissolver na água, como o **azeite** e a **farinha**.

Solução Saturada → Um certo volume de água só dissolve uma certa quantidade de soluto. Quando o **soluto é adicionado em excesso** a água já não o consegue dissolver. A mistura chama-se solução saturada;

PROPRIEDADES DA ÁGUA



Água própria para consumo

Água Potável - é incolor (sem cor), inodora (sem cheiro), tem um sabor agradável e não possui microrganismos ou substâncias prejudiciais à saúde. É controlada periodicamente através de análises laboratoriais.

Água Termal - possui na sua constituição minerais que contribuem para o bem-estar do organismo e é, por isso, muitas vezes utilizada para fins medicinais.



Água imprópria para consumo



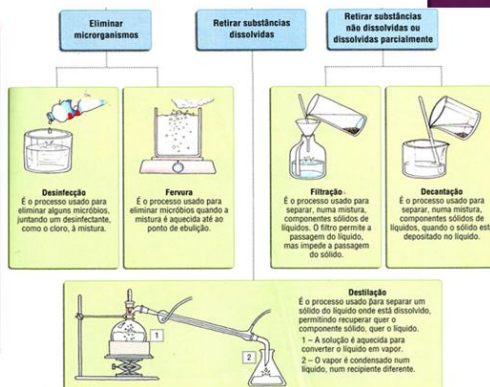
Água Salobra - possui na sua constituição muitos sais que lhe conferem um sabor desagradável. Devido à presença de substâncias em suspensão apresenta, geralmente, um aspecto turvo.

Água Inquinada - possui microrganismos na sua constituição que põem em risco a saúde dos seres vivos.

A água quando é pura é:
INCOLOR (sem cor), **INSÍPIDA** (sem sabor) e **INODORA** (sem cheiro),
FERVE A 100 °C e **CONGELA A 0°C**.

PROCESSOS DE TRATAMENTO DA ÁGUA

A água pode não ser própria para consumo devido às substâncias que contém ou à presença de micróbios patogénicos. A água imprópria para consumo pode ser tratada através de vários processos.



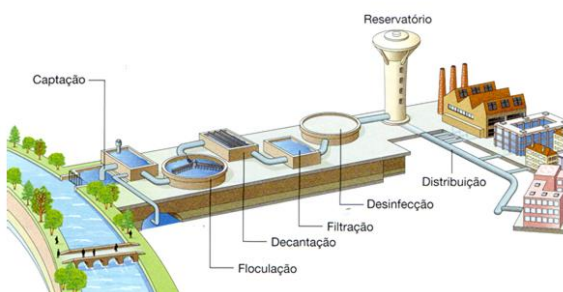
A água para consumo público é tratada em **Estações de Tratamento de Água (ETA)** que tratam a água em grande quantidade, de modo a torná-la potável e adequada ao consumo humano.

Curiosidades... AS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

A água destinada ao consumo humano sofre processos de tratamento, de modo a tornar-se potável. Estes tratamentos têm lugar em Estações de Tratamento de Águas (ETA). Para ajudar a retirar as partículas sólidas em suspensão, é adicionada, nestas estações, uma substância floculante. Esta substância vai agrupar as partículas sólidas mais pequenas, de modo a formar partículas sólidas maiores. Após a floculação, a água é decantada. Para evitar os maus odores e sabores, a água é passada por filtros de carvão. Finalmente, para que esteja livre de microrganismos, é-lhe adicionado um desinfetante com, por exemplo, o cloro. A água, após este conjunto de processos de tratamento, chega às nossas casas através de uma rede de distribuição.



Estação de tratamento de água - Penafiel.



Para saber mais...

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Os Romanos tiveram um papel muito importante no abastecimento de água às populações. Eles criaram os aquedutos que, com técnicas de construção inovadoras no seu tempo, distribuíam a água às populações distantes.



Aqueduto romano em Segóvia (Espanha).

A ÁGUA E AS ACTIVIDADES HUMANAS

Depois da captação e do tratamento feito pela **ETA**, a água está preparada para ser distribuída para consumo doméstico ou consumo industrial.

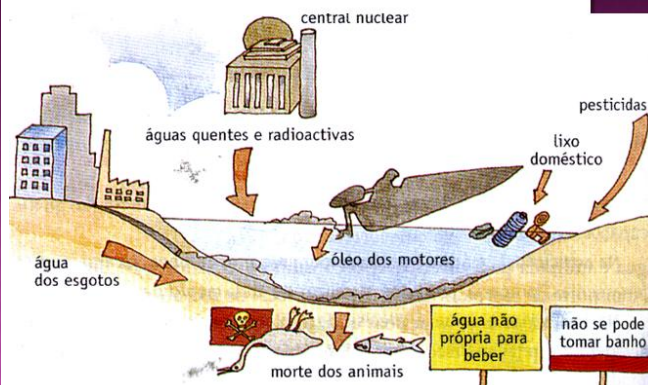
- ♦ A **água** é um **recurso natural indispensável à vida**. É urgente poupar água e melhorar a sua qualidade;
- ♦ A **actividade humana tem provocado uma intensa poluição da água**, levando:

- à **destruição de habitats**;
- ao **desaparecimento de espécies**;
- ao **aparecimento de muitos problemas para a saúde pública**.

Defender os rios da poluição

Um rio sem poluição é aquele em que os peixes e as plantas crescem naturalmente e tem águas limpas e cristalinas. A sua água serve para regar plantações, tomar banho e também para consumo. Para um rio ser assim é preciso que não seja usado como caixote de lixo para os resíduos das actividades humanas.

Luís António Morais,
Poluição dos rios, 2004



FORMAS DE POLUIÇÃO DA ÁGUA				
Tipo	Poluição industrial	Poluição agrícola	Poluição doméstica	Derrames de petróleo
Exemplos				
Características	As águas industriais podem contaminar o meio com substâncias ácidas e metais pesados que entram na cadeia alimentar.	Resíduos agrícolas, como fertilizantes e pesticidas, podem ser arrastados pela chuva para reservatórios de água, contaminando-os.	Os esgotos domésticos enviados directamente para os reservatórios de água são grandes fontes de poluição.	Os produtos petrolíferos despejados no mar podem destruir por completo a fauna e a flora marinhas de uma determinada região.

Poluição vinda de Espanha deixa o Tejo verde
 Todos os anos, ocorre a proliferação de algas e de plantas aquáticas – em especial a azoia e a lentilha-de-água. Em anos de excesso de nutrientes, estas plantas podem chegar a cobrir o rio, impedindo a circulação da água e a respiração dos peixes.

“Foi há um ano o desastre do petroleiro Prestige – O primeiro de uma década de destruição”
 O grupo ambientalista Greenpeace lançou um alerta hoje, em Madrid, Espanha, ao lembrar que, há um ano, o Prestige naufragou e derramou toneladas de petróleo no mar da Galiza, que atingiram 2000 km de costa, causando um dos maiores desastres ecológicos da história europeia e cujos efeitos ainda são sentidos dez anos depois.

Metade dos países da OCDE tem água com poluição acima dos níveis admissíveis
 Cerca de metade dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) registam taxas de poluição da água superiores ao normal, devido a concentrações excessivas de adubos e biocidas”, revela um estudo hoje divulgado. [...] Segundo o relatório, a agricultura é uma “importante” fonte de poluição, tanto para as águas de superfície como para as águas subterrâneas. [...]

“Poluição ameaça lagos do planeta”
 A maioria dos lagos de água doce do planeta está hoje no mundo que não seja afectado por poluição e isso pode ser desastroso para a humanidade, segundo o relatório de William C. Coggrove, da Reuters, Tóquio (Japão). [...]

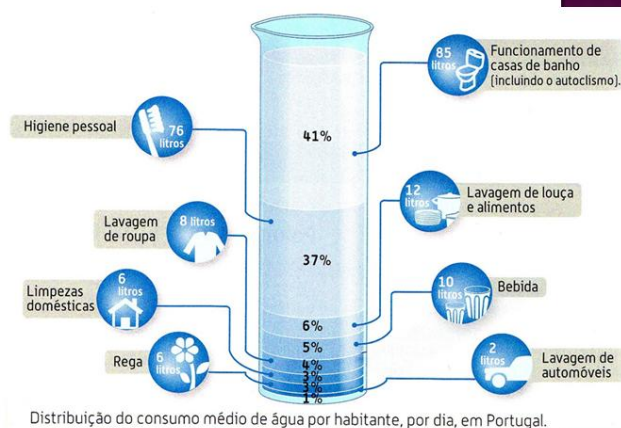
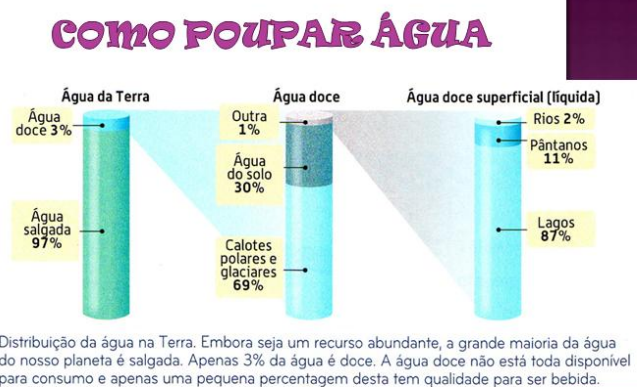
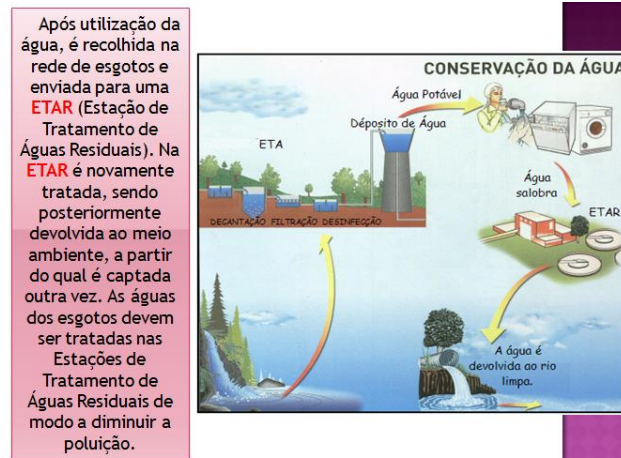
Jornal Público, 16 de Junho de 2008 (adaptado)



Para saber mais...

Um sexto da população mundial não tem acesso a água potável. Reconhecendo a importância da água na vida das pessoas, foi desenvolvido um dispositivo que funciona como purificador portátil de água sob a forma de um canudo (observa a figura ao lado). Há quem o considere a invenção deste século! Este aparelho remove uma grande percentagem de bactérias! Procura na Internet informação sobre algumas das doenças que têm origem na água inquinada e que podem ser evitadas por este tipo de dispositivos.

Ciência, Tecnologia e Sociedade



✓ **Sugestões para poupar água:**

✓ **Conselhos Importantes para a vida no planeta.**
<http://www.adcp.pt/topas/intro.htm>;

5.2 Actividades práticas realizadas

No estudo das Ciências da Natureza alguns conceitos podem tornar-se de difícil compreensão se forem apresentados apenas teoricamente. A experimentação na sala de aula é uma componente importante do ensino das ciências, tornando-se muito interessante pela diversidade de assuntos que abrange, ao mesmo tempo que desperta maior curiosidade nas crianças ao permitir que elas descubram e questionem sobre aquilo que estão a observar.

Actividade Experimental 1 – A água dissolve todas as substâncias?

❶ O Rui juntou uma colher de sopa de açúcar num copo.

1.1 Identifica na imagem anterior o soluto, a solução e o solvente.

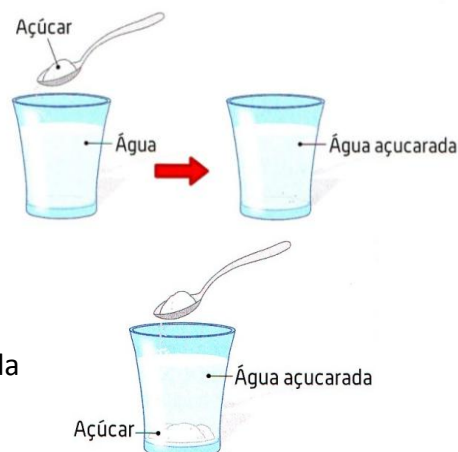
1.2 Será correcto afirmar que o açúcar desapareceu na água?

1.3 Identifica a propriedade da água que foi alterada com a dissolução do açúcar.

1.4 Intrigado, o Rui continuou a adicionar açúcar.

Verificou que, ao fim de algumas colheres, o açúcar começou a depositar-se no fundo do copo.

1.4.1 O Rui provou a água e constatou que estava demasiado doce, pelo que era impossível ingeri-la. Será que, se se continuasse a adicionar, a água tornar-se-ia ainda mais doce? Justifica a tua resposta.



❷ A curiosidade do Rui levou-o a colocar um problema: **Será que a farinha se dissolve na água tal como o açúcar?**

2.1 Para este problema, quais são as hipóteses que podemos propor?

2.2 Qual o material necessário para esta actividade?

2.3 Como deverás proceder?

2.4 Realiza a actividade experimental e responde ao problema que o Rui colocou.

2.5 Elabora o relatório desta actividade. Nele deves colocar:

- a tua identificação;
- o problema e uma hipótese;
- o procedimento e o material necessário;
- os resultados observados;
- a conclusão a que chegaste e a resposta ao problema inicial.

Actividade Experimental 2 – Processos de Tratamento de Água: Como retirar substâncias da água?

Existem também muitas substâncias que não se dissolvem na água, como a farinha e a areia. Estas são designadas substâncias insolúveis e dão origem a uma suspensão quando a mistura é agitada.

Material necessário:

- 2 gobelés, A e B;
- Suporte universal;
- Papel de filtro;
- Areia (uma colher de sopa);
- Funil;
- Vareta de vidro;
- Água.



Como proceder:

1. No gobelé A, mistura areia com a água e agita a mistura com a vareta de vidro.
2. Observa, com atenção, o aspecto da suspensão;
3. Deixa a mistura repousar, aproximadamente, 10 minutos;
4. Observa novamente a suspensão;
5. Coloca o papel de filtro no funil;
6. Coloca o funil no suporte universal e o gobelé B sob o funil;
7. Encosta a extremidade do gobelé A à vareta de vidro (observa a figura) e verte lentamente a água, de modo a que o depósito se mantenha no recipiente A;
8. Observa os materiais obtidos: depósito do gobelé A, água do gobelé B (filtrado) e o material retido no filtro (resíduo).



Observações

Regista as tuas observações relativamente: à suspensão inicial; à suspensão após 10 minutos; ao filtro de papel após a filtração e ao filtrado.

Conclusões

1. O que se pretende simular com a suspensão de areia e água?
2. Quantos métodos de separação de materiais sólidos insolúveis utilizaram nesta actividade?
3. O que acontece às partículas mais pesadas da suspensão? E às partículas mais leves?
4. O que acontece à água quando passa pelo filtro?

Actividade Experimental 3 – Biomonitorização da qualidade de água em troços de rios e ribeiras

Os rios são águas correntes superficiais doces ou sistemas lóticos. As albufeiras e lagos são águas paradas superficiais doces ou sistemas lênticos. Bacia hidrográfica é o conjunto de meios hídricos (aquáticos) cujos cursos (ou leitos) se interligam. É um conjunto de terras banhadas por um rio principal e os seus afluentes e subafluentes. Num rio há a considerar a **zona a montante** (com baixa contaminação bacteriológica, baixa temperatura e baixos valores de cor) e a **zona a jusante** (com contaminações bacteriológicas significativas, orgânicas e inorgânicas e cor elevada devido a algas e matéria orgânica dissolvida).

Os seres vivos que irás recolher na Ribeira de Aljezur irão ajudar a classificar a qualidade da água, ou seja, a presença de Macroinvertebrados Bentónicos ajudam a conhecer a qualidade da água e o nível de poluição da mesma.

1. Saída de Campo (Ribeira de Aljezur) – Recolha de Macroinvertebrados Bentónicos

✎ **Observa bem o local e preenche a ficha de campo (anexo 1) em grupo.**

Em valorização de uma aula de campo apoiada na observação e na acção, os alunos foram sensibilizados e convidados a preencher um questionário/ficha de campo definida por uma caracterização geral e de pormenor do troço de rio ou ribeira em estudo, destacando-se a título de exemplo a identificação do troço, a caracterização geral do rio, o estudo do ecossistema ribeirinho, o estado de saúde do rio e o estudo do património cultural respectivo.

A ficha de campo foi cedida pela ARH Algarve (Administração da Região Hidrográfica do Algarve I.P.). No entanto, os professores envolvidos neste projecto decidiram adaptá-la e incluir na mesma ficha outros elementos informativos, nomeadamente a identificação dos elementos do grupo, as idades, a data e hora de observação, o nome da ribeira, a sua localização (Latitude e Longitude) e também foi inserido um espaço que solicitava aos alunos a observação do meio e respectivo esboço do local onde iriam decorrer as recolhas. Esta opção prendeu-se com a necessidade de levar à observação mais cuidada do ambiente envolvente, bem como o gosto, que crianças desta faixa etária têm por aquela forma de expressão.

Optámos por organizar os alunos em grupos, para o preenchimento da ficha e percebemos que havia algumas dúvidas, inicialmente na localização das margens e posteriormente no ponto 2, a identificação de algum património construído. Para certos termos como “açude”, “valados”, “azenhas”, “edificações”, foi necessário prestar algumas explicações adicionais.

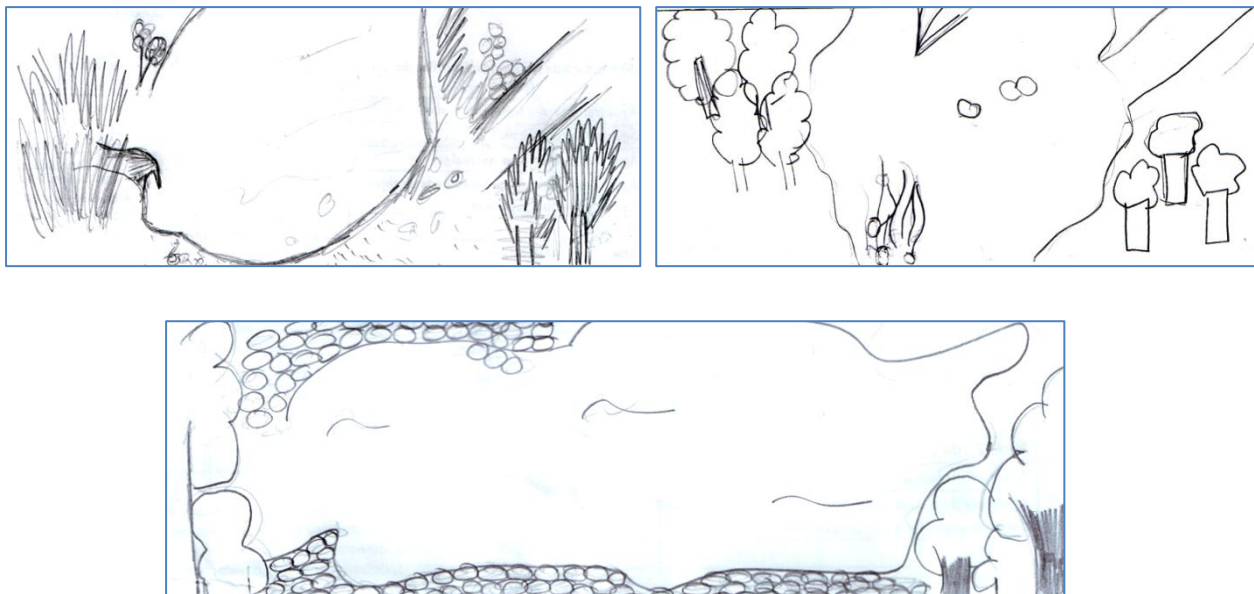
No ponto 3.6, pH da água, os alunos observaram e registaram a medição feita com uma fita de pH.

Não preenchemos o ponto 4.4, pois é bastante complexo, a compreensão destes conceitos para a faixa etária em questão.

Quanto ao ponto 5.3. e 5.4, os alunos não tendo um grande conhecimento sobre espécies de vegetação, assinalaram aquilo que os professores identificaram.

Foi consensual a Apreciação global da Ribeira, de Boa, pois nestas questões é bem visível a exigência dos alunos para atribuição de um grau de excelência e a razão prendeu-se com o facto de existir agricultura, pastoreio e várias estradas na zona de avaliação. (**anexo 2** – exemplo de ficha preenchida pelos alunos.)

Apresentam-se de seguida alguns esquemas elaborados pelos alunos.



2. Material a utilizar

<u>MATERIAL SAÍDA DE CAMPO</u>	<u>LABORATÓRIO</u>
Botas de Borracha Rede de Mão (Xalavar) Etiquetas Crivo Frascos Tabuleiros Formol (4%) Pinças Pincel	Tabuleiros Brancos (Triagem) Álcool (Conservação) Placas de Petri Vidros de Relógio Lupas Binoculares Pinças, Agulhas de Dissecção Chaves de Identificação Crivo

3. Regras de Segurança

Para a saída de campo, tivemos especial atenção na explicação das regras de segurança e na explicação da importância da adopção de medidas de segurança, a quando de uma saída de campo



1. Nunca se deve trabalhar sozinho num sistema aquático. Deve-se sempre trabalhar em grupo;
2. Utiliza sempre coletes salva vidas e botas de borracha;
3. Evita efectuar avaliações durante eventos de extremos de clima que impliquem subida do nível da água (período de enxurradas ou intensa precipitação;
4. Evita efectuar avaliações e amostragens em locais com margens muito altas ou íngremes. Selecciona sempre locais seguros que não apresentem perigo de queda quando alguém se aproximar do sistema aquático;
5. Durante e depois do trabalho de campo, manter as mãos afastadas dos olhos e da boca. Lavar as mãos e passá-las por água limpa depois de efectuar as tarefas de campo. Nunca comer depois de efectuar amostragens sem antes lavar as mãos;
6. Se o sistema aquático estiver poluído, evitar o contacto directo com a água. Nestas situações utilizar luvas de borracha;
7. Se ninguém tiver telemóvel ou se não houver rede nas proximidades, conhecer a existência de um telefone nas proximidades que possa ser utilizado em caso de emergência;
8. Levar para o campo um kit de emergência com desinfectantes, ligaduras e pensos rápidos.

4. Métodos

A - Amostragem e Identificação dos Macroinvertebrados

1) Selecção do troço de amostragem - Seleccionar um **troço de 50 m** para ser avaliado e que seja representativos dos habitats presentes, de modo a incluir no centro uma unidade de fluxo turbulento a partir do qual se amostraram as unidades de sedimentação. Observa atentamente as características de habitat para realizares uma boa avaliação;

2) Rede de amostragem - As comunidades de macroinvertebrados serão amostradas com uma rede de mão com uma malha < 0,5 mm;



3) Metodologia de quantificação dos habitats - Numa primeira fase será feita uma estimativa dos habitats presentes. Posteriormente, proceder-se-á colheita dos invertebrados em função desses habitats. As zonas de rápidos são os habitats mais usados na amostragem de macroinvertebrados em rios de reduzida profundidade. Normalmente são zonas pouco profundas com corrente variável entre média e rápida, onde o substrato é uma mistura de gravilha, pedras e blocos. Estes habitats são seleccionados porque:

- apresentam uma maior diversidade específica;
- apresentam espécies sensíveis e tolerantes à poluição;
- é um habitat consistentes em termos de características abióticas;
- apresentam reduzida profundidade, sendo de fácil acesso;
- são de fácil reconhecimento.

4) Processo de amostragem - Neste processo a rede de mão é colocada contra a corrente e ao mesmo tempo o operador remove vigorosamente o substrato na boca da armação metálica de modo a desalojar os organismos para a coluna de água que são então arrastados para o interior da rede. Paralelamente, as partículas de maior dimensão do substrato foram alvo de uma inspecção rigorosa de modo a capturar com o auxílio de objectos como pinças e pincéis aqueles organismos que possuem uma maior capacidade de fixação;

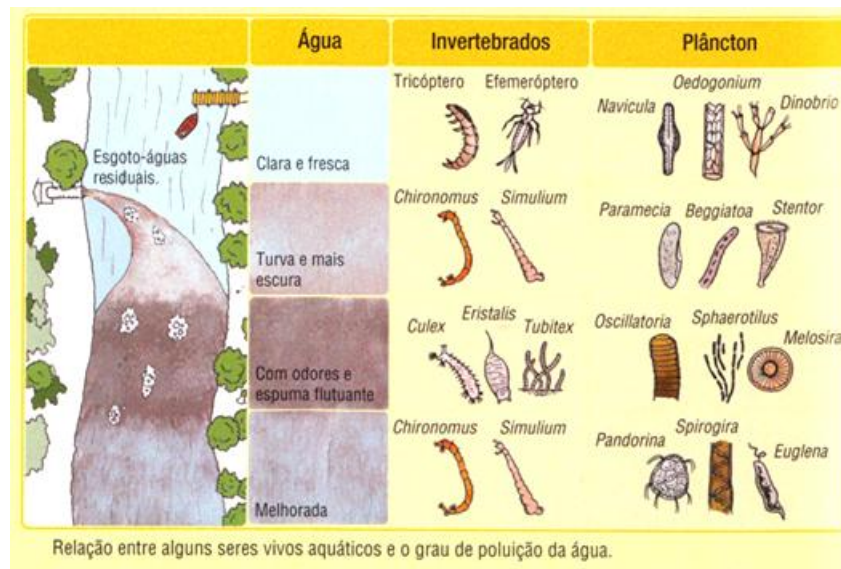
5) Esforço de amostragem - Em cada local de amostragem será efectuado 1 arrasto de 1 metro de comprimento por 0,30 metros de largura com a rede de mão, distribuídos de forma proporcional pelos habitats existentes.

6) Tratamento das amostras - No local de amostragem realizar-se-á uma primeira separação dos materiais inorgânicos de maior dimensão relativamente ao conjunto de invertebrados e materiais orgânicos/inorgânicos de dimensões inferiores. Transporta a rede para as margens do local. Retira cuidadosamente todo o material recolhido e coloca-o num tabuleiro ao qual se adicionou um pouco de água do rio. Examina a rede atentamente, alguns organismos são pequenos e difíceis de ver. Usa pinças para os separares e coloca-os em frascos com água do rio. Coloca o conteúdo da rede dentro de frascos de boca larga parcialmente cheios com água do rio. Para fixar a amostra pede ao professor para adicionar um pouco de formol para a conservação dos seres vivos. Tapa bem os frascos e identifica-os correctamente utilizando etiquetas.

7) Processamento laboratorial

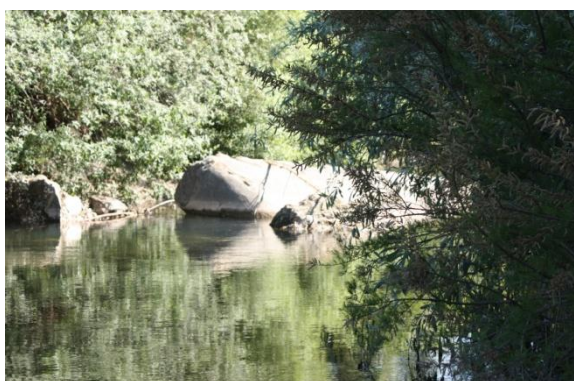
1ª FASE - triagem em tabuleiros brancos dos invertebrados e respectiva separação por grandes grupos (Ordens), no sentido de facilitar a sua posterior identificação.

2ª FASE - identificação dos organismos mediante o uso de lupas binoculares. A identificação será feita recorrendo aos cards (chave para identificação de Macroinvertebrados Bentónicos de Água Doce), tendo o cuidado de anotar de imediato o nº de indivíduos de cada espécie encontrados. (**anexo 3**)



5.3 Recolha de Macroinvertebrados Bentónicos

A. Observação do meio envolvente



B. Preenchimento da Ficha de Registo



C. Início da Recolha de Macroinvertebrados Bentónicos





D. Observação do sedimento recolhido



E. No laboratório (Triagem e Classificação dos Macroinvertebrados) - Após a recolha das amostras, os seres vivos foram fixados com formol e levadas para o laboratório.

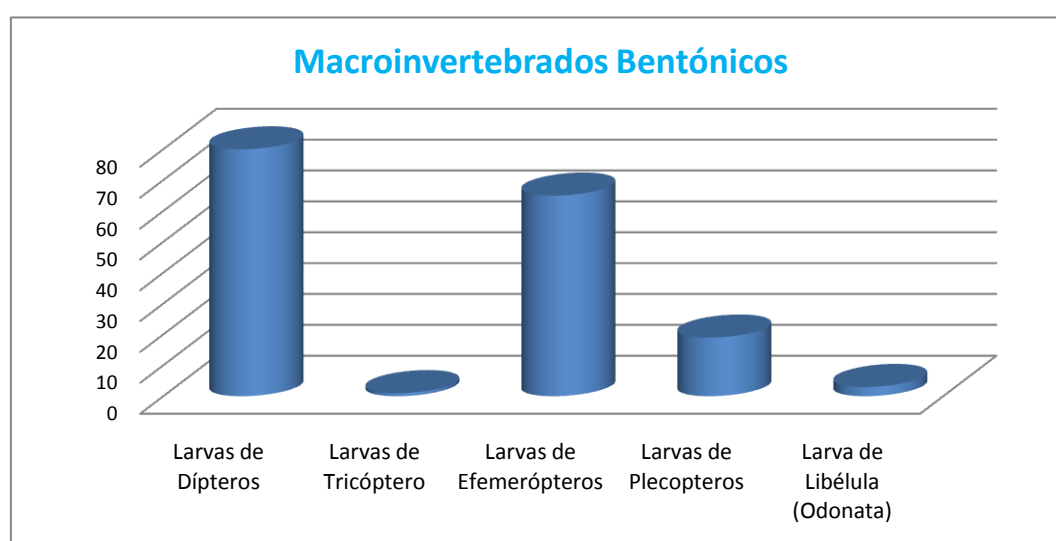
Em laboratório e depois de lavarmos bem o sedimento, os alunos foram divididos por diversos tabuleiros, onde fizeram a primeira triagem. Separaram cuidadosamente os seres vivos do sedimento e posteriormente passaram à fase de identificação. Cada grupo de alunos teve acesso a um manual de Identificação fornecido – CARDS – e uma grelha (anexo 3) onde procediam às contagens que, mais tarde seriam “auditadas” por nós. Posteriormente, e usando as tabelas de Determinação da Qualidade Ecológica (invertebrados) – Capítulo 3 -, os alunos e nós classificamos o Ecossistema aquático estudado como Excelente.





5.4 Registo de Macroinvertebrados Bentónicos recolhidos

Macroinvertebrados	Quantidade	Percentagem	Taxa
Larvas de Dípteros	80	45,7 %	Muito abundante
Larvas de Tricóptero	1	0,6 %	Raro
Larvas de Efemerópteros	65	37,1 %	Muito abundante
Larvas de Plecopteros	19	10,9 %	Pouco abundante
Larva de Libélula (Odonata)	3	1,7 %	Raro



Tendo em conta os **macroinvertebrados encontrados** e a sua taxa, concluímos que a qualidade ecológica do ecossistema aquático analisado é **Excelente**.

Esta conclusão baseia-se no facto de terem sido encontradas **Larvas de Plecóptero** – ordem muito sensível a baixos níveis de oxigénio na água, numa quantidade que permite assegurar uma boa instalação desta ordem, no local.

5.5 Outras Actividades Propostas

- Análise e discussão do folheto sobre a Directiva Quadro da Água e preenchimento da ficha.

Relativamente à Directiva Quadro da Água, entendemos que a interpretação de legislação não se adequa a alunos desta faixa etária, pelo que optamos por distribuir um folheto explicativo “A água é vida” e a partir daí adaptámos a ficha “Avaliação do Estado Ecológico das Águas Doces” direccionando-a para a exploração do folheto. Optámos então por discutir a Directiva Quadro da Água através de um folheto informativo (**anexo 4**). Depois de compreendido e devidamente discutido os alunos realizaram a ficha proposta intitulada “AVALIAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS ÁGUA DOCES”. Nesta ficha foram feitas algumas alterações (**anexo 5**) de forma a ir ao encontro das necessidades dos nossos alunos e da sua faixa etária.



- Outras actividades propostas: Para a disciplina de Matemática e áreas curriculares não disciplinares, Estudo Acompanhado e Formação Cívica, foram construídos materiais para trabalhar com os alunos, num espírito de articulação curricular.

- Ficha sobre a qualidade da água: “Que qualidade da água temos em Portugal?” (**anexo 6**);

Após a realização de análise às águas superficiais do nosso País, em 2005, verificou-se que apenas 18% das águas dos nossos rios, ribeiras e albufeiras (reservatórios de água) apresentavam boa qualidade. Curiosamente, não houve um único curso se água que apresentasse muito boa qualidade.

- Ficha sobre a água imprópria para consumo: “Água – Um agente de doenças” (**anexo 7**);

A água é o principal constituinte de todos os seres vivos e, como tal, é imprescindível e necessita de ser ingerida ou absorvida com frequência. Quando o homem contacta com água inquinada, ainda que esta aparente ser límpida, pode desenvolver várias doenças. Actualmente as sociedades modernas industrializadas têm acesso a água potável e as águas residuais urbanas e industriais são tratadas. No entanto, muitos

países não têm, ainda, acesso a estas condições básicas e, como tal, as populações estão sujeitas a epidemias graves.

• Realização da Actividade: **“A pegada de água”**

A “pegada de água” (water footprint) é um indicador que mostra quanta água é realmente necessária para sustentar uma população. Para calcular a pegada de água de um país, têm-se em conta vários factores: os recursos de água do próprio país, a água necessária para produzir os bens que vêm de outros países, a utilização de águas superficiais e subterrâneas (blue water), a água retida no solo (green water) e o volume de água poluída após a sua utilização (grey water)

Cada país, sua pegada

A pegada de água média global é de 1243 m³ (1 243 000 l) por pessoa por ano, mas este valor varia muito consoante o país. Países muito populosos como a China têm pegadas de água inferiores; os Estados Unidos são o país com a maior pegada; Portugal tem uma pegada relativamente elevada, comparando com outros países europeus. Em geral, quanto maior é o nível de desenvolvimento de um país, maiores são o consumo de produtos e a pegada de água.

País	Alemanha	Angola	Brasil	Cabo Verde	China	Estados Unidos	França	Portugal
Pegada de água m ³ /pessoa/ano	1545	1004	1381	995	702	2483	1875	2264

O que fazer para reduzir a pegada de água?

- Tornar mais eficiente a utilização da água na agricultura; por exemplo, mediante um melhor aproveitamento da água da chuva ou procedendo a alterações nos sistemas de irrigação.
- Mudar os hábitos de consumo doméstico; para isso, a sensibilização dos consumidores é muito importante.
- Convencer os governos dos países a unir-se e a acertar medidas em relação ao consumo e à poluição da água, que é de todos.

<http://www.aguaonline.net> (adaptado)

1. Por que razão é importante que as pessoas conheçam informações como a pegada de água?
2. Identifica os países da Europa que estão referidos na tabela anterior. Compara as respectivas pegadas de água.
3. Achas que Portugal precisa de reduzir a sua pegada de água? Sugere uma forma de sensibilizar os portugueses.

• Análise do folheto **“Como poupar água?” (anexo 8)**

• Cálculo da quantidade de água gasta por dia, numa semana, num mês e num ano: **“Quanta água gasto eu?” (anexo 9)**

• Actividades de Matemática relacionadas com a **importância da água para os seres vivos. (anexo 10)**

• Jogos lúdico-pedagógicos: sensibilização

<http://www.aguaonline.net/jogos/jogo.html>

<http://www.addp.pt/topas/intro.htm>



6. CONCLUSÃO

Os alunos, de uma forma geral, mostraram interesse, logo na apresentação do projecto, especialmente na concretização de uma actividade de campo e outra laboratorial. Os alunos colocaram imediatamente questões importantes e interessantes relativas à observação dos macroinvertebrados bentónicos, nomeadamente sobre a dimensão e variedade dos mesmos e sobre o instrumento que seria usado para os observar.

Os alunos que participaram neste projecto tiveram a oportunidade de experimentar um leque variado de materiais pedagógicos, tendo as actividades sempre encaradas como um novo desafio, uma nova aprendizagem.

Os materiais pedagógicos foram sempre integrados e aplicados. No entanto, é de referir que estes materiais não se encontram na sua íntegra adaptados ao nível etário dos alunos. Foi por isso necessário ter feito diversas adaptações como se descrevem ao longo do relatório.

Este projecto foi um projecto dinâmico e divertido onde o processo ensino/aprendizagem foi enriquecido com novas práticas, novos desafios e novas tarefas. Sensibilizou os alunos para a utilização racional dos recursos hídricos.

No entanto, este processo foi demorado uma vez que actividades de investigação realizadas por alunos desta idade são sempre morosas e necessitam de ser muito apoiadas por professores, o que limitou a actividade de identificação, que teve que ser canalizada para tempos efectivos de aulas, registadas no horário dos alunos.

7. ANEXOS

ANEXO 1 – Ficha de Registo cedida pela ARH (adaptada)

Escola: Agrupamento de Escolas de Lagos - Escola E.B. 2, 3 nº 1 de Lagos

★ Nomes dos elementos do grupo: _____

Idades: _____ Data: _____ Hora de início: _____

★ Rio/ Ribeira: _____ ★ Concelho: _____

★ Localização (GPS): Altitude: _____ Latitude: _____ Longitude: _____

★ Faz um esquema do local de observação:

★ Selecciona com uma marca o estado do tempo:



Por questões de segurança o trabalho de monitorização das linhas de água não deverá ser feito sozinho.

Escolhe um local de observação e a partir desse ponto analisa o estado do rio/ribeira para montante (50m) e para jusante (50 m) (**ver figura da Folha Auxiliar**) Observa com atenção e preenche devidamente a ficha de campo.

1. Existe actividade humana na área circundante à linha de água? (faixa de ± 50 m a contar da margem)

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. (**ver figura da Folha Auxiliar**)

	MD	ME		MD	ME		MD	ME		MD	ME
Turismo			Agricultura			Florestação*			Construções		
Golfe			Pastorícia			Indústria			Estradas		
Campismo			Pecuária			ETA/ETAR			Outra*		

*Descreve o que observas (Refere **sempre** que exista a presença de eucaliptal):

2. Existe património construído na linha de água ou área circundante ? (faixa de ± 50 m a contar da margem)

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L). (**ver figura da Folha Auxiliar**)

	L		MD	ME		MD	ME		MD	ME
Barragens		Muros/Valados			Canais Rega			Edificações		
Açudes		Fontes			Azenhas/Moinhos			Estradas		
Pontes/Pontões		Poços/Noras			Tubagens			Outro*		

*Descreve o que observas:

3. Estado da água

3.1) Caudal/Fluxo/Escoamento (ver figura da Folha Auxiliar) : **3.2) Cheiro da água:**

Sem água (seco)	
Fluxo não perceptível	
Fluxo Laminar (Liso)	
Fluxo Turbulento	

Sem cheiro	
Cheiro agradável	
Cheiro a peixe/ lodo	
Cheiro a esgotos	
Outra*	

*Descreve o que cheiras:

3.3) Turvação:

Água límpida (transparente)	
Água acastanhada (alguma turvação)	
Água de cor escura (muito turva)	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.4) Presença de poluentes :

Espuma	
Esgoto	
Material plástico, vidro ou metal	
Manchas de óleo	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.5) Presença de Nutrientes/Eutrofização:

Água transparente com plantas aquáticas	
Água verde com microalgas	
Água muito verde com microalgas	
Água verde a castanha, com camada de algas de mau aspecto à superfície	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.6) pH da água (opcional):

pH com valor menor do que 6	
pH com valores entre o 6 e o 8	
pH com valor maior do que 8	

Recolhe uma amostra de água da ribeira num copo, depois coloca dentro o papel indicador Ácido-Base e compara o teu resultado com a imagem que vem na embalagem. Para além da análise ao pH, poderás, caso consigas, determinar outros parâmetros da água, como por exemplo a temperatura, o oxigénio dissolvido, a condutividade e a dureza.

4. Estado do Rio/Ribeira

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L) da ribeira. (ver figura da Folha Auxiliar)

4.1) Grau de artificialização :

	MD	ME
Linha de água natural		
Alguns sinais de alteração		
Linha de água alterada		
Outra*		

*Descreve o que observas:

4.2) Perfil das margens:

	MD	ME
Vertical		
Inclinado (> 45°)		
Suave		
Composto		

4.3) Tipo de substrato do Leito e das Margens (ver figura da Folha Auxiliar):

	MD	L	ME		MD	L	ME
Rocha nua				Gravilha e ou areia			
Blocos (Pedras enormes)				Terra *(com material vegetal)			
Pedras grandes				Argila			
Pedras ou seixos				Artificial (cimentado, empedrado, etc)			

* Preencher só no caso das margens

4.4) Erosão e assoreamento (ver figura da Folha Auxiliar):

		MD	L*	ME
Zonas de Erosão (desgaste das margens)	Talude em processo de erosão			
	Talude estabilizado (já sofreu erosão)			
Zonas de deposição de sedimentos (Bancos)	Bancos sem vegetação			
	Bancos com vegetação			

* Preencher só no caso dos bancos

5. Vegetação das margens

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L) da ribeira. (ver figura da Folha Auxiliar)

5.1) Presença de Árvores:	MD	ME	5.2) Ocorrências de interesse:	S/N
Arvoredo cerrado/contínuo			Ensombramento	
Arvoredo espaçado/ semi-contínuo			Raízes expostas	
Árvores isoladas			Raízes submersas	
Arbustos			Árvores caídas	
Herbáceas			Grandes depósitos de detritos lenhosos	

5.3) Vegetação Invasora/Exótica (opcional):	MD	ME	5.4) Vegetação Autóctone/originária do local (opcional):	MD	ME
Cana (<i>Arundo donax</i>)			Loendro (<i>Nerium oleander</i>)		
Eucaliptos (<i>Eucalyptus spp.</i>)			Salgueiro-branco (<i>Salix alba</i>)		
Acácias (<i>Acácia spp.</i>)			Choupo-branco (<i>Populus alba</i>)		
Chorão (<i>Carpobrotus edulis</i>)			Tabúia-estreita (<i>Typha angustifolia</i>)		
Rícino (<i>Ricinus communis</i>)			Freixo (<i>Fraxinus angustifolia</i>)		
Outra*			Tamargueira (<i>Tamarix africana</i>)		

*Descreve o que observas:

6. Fauna avistada (ver figuras da Folha Auxiliar)

Mamíferos		Peixes	
Aves		Insectos (incluindo larvas)	
Répteis		Moluscos	
Anfíbios		Vestígios de animais(pegadas, dejectos e outros)	

Tenta identificar e contar os animais avistados.

Apreciação global da Ribeira (opcional)

Na tua opinião a qualidade natural/ambiental/ecológica da ribeira é (selecciona com uma marca):

Má Medíocre Razoável Boa Excelente

Sugere acções de valorização da ribeira ou de outras actividades para realizares c/ os teus colegas (opcional)

Para te ajudar a preencher a Ficha de Campo tem em atenção a informação disponível na Folha Auxiliar.

ANEXO 2 – Preenchimento da ficha de campo por um grupo de alunos

1. Existe actividade humana na área circundante à linha de água? (faixa de ± 50 m a contar da margem)

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. (ver figura da Folha Auxiliar)

	MD	ME		MD	ME		MD	ME		MD	ME
Turismo			Agricultura	X		Florestação*		X	Construções		X
Golfe			Pastorícia	X	X	Indústria			Estradas	X	X
Campismo			Pecuária	X	X	ETA/ETAR			Outra*		

*Descreve o que observas (Refere sempre que exista a presença de eucaliptal):

2. Existe património construído na linha de água ou área circundante ? (faixa de ± 50 m a contar da margem)

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L). (ver figura da Folha Auxiliar)

	L		MD	ME		MD	ME		MD	ME
Barragens		Muros/Valados		X	Canais Rega		X	Edificações		X
Açudes		Fontes			Azenhas/Moinhos			Estradas	X	X
Pontes/Pontões		Poços/Noras		X	Tubagens			Outro*		

*Descreve o que observas:

3. Estado da água

3.1) Caudal/Fluxo/Escoamento (ver figura da Folha Auxiliar) : 3.2) Cheiro da água:

Sem água (seco)	
Fluxo não perceptível	
Fluxo Laminar (Liso)	X
Fluxo Turbulento	

Sem cheiro	
Cheiro agradável	X
Cheiro a peixe/ lodo	
Cheiro a esgotos	
Outra*	

*Descreve o que cheiras:

3.3) Turvação:

Água límpida (transparente)	X
Água acastanhada (alguma turvação)	
Água de cor escura (muito turva)	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.4) Presença de poluentes :

Espuma	
Esgoto	
Material plástico, vidro ou metal	
Manchas de óleo	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.5) Presença de Nutrientes/Eutrofização:

Água transparente com plantas aquáticas	X
Água verde com microalgas	
Água muito verde com microalgas	
Água verde a castanha, com camada de algas de mau aspecto à superfície	
Outra*	

*Descreve o que observas:

3.6) pH da água (opcional):

pH com valor menor do que 6	
pH com valores entre o 6 e o 8	X
pH com valor maior do que 8	

Recolhe uma amostra de água da ribeira num copo, depois coloca dentro o papel indicador Ácido-Base e compara o teu resultado com a imagem que vem na embalagem. Para além da análise ao pH, poderás, caso consigas, determinar outros parâmetros da água, como por exemplo a temperatura, o oxigénio dissolvido, a condutividade e a dureza.

4. Estado do Rio/Ribeira

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L) da ribeira. (ver figura da Folha Auxiliar)

4.1) Grau de artificialização :

	MD	ME
Linha de água natural	X	X
Alguns sinais de alteração		
Linha de água alterada		
Outra*		

*Descreve o que observas:

4.2) Perfil das margens:

	MD	ME
Vertical		
Inclinado ($> 45^\circ$)		
Suave	X	X
Composto		X

4.3) Tipo de substrato do Leito e das Margens (ver figura da Folha Auxiliar):

	MD	L	ME		MD	L	ME
Rocha nua				Gravilha e ou areia			
Blocos (Pedras enormes)				Terra *(com material vegetal)	X		X
Pedras grandes				Argila			
Pedras ou seixos	X	X	X	Artificial (cimentado, empedrado, etc)			

* Preencher só no caso das margens

4.4) Erosão e assoreamento (ver figura da Folha Auxiliar):

	MD	L*	ME
Zonas de Erosão (desgaste das margens)			
			Talude em processo de erosão
			Talude estabilizado (já sofreu erosão)
Zonas de deposição de sedimentos (Bancos)			
			Bancos sem vegetação
			Bancos com vegetação

* Preencher só no caso dos bancos

5. Vegetação das margens

Considera a Margem Esquerda (ME) e a Margem Direita (MD) olhando no sentido da corrente. Quando necessário considera o leito (L) da ribeira. (ver figura da Folha Auxiliar)

5.1) Presença de Árvores:	MD	ME	5.2) Ocorrências de interesse:	S/N
Arvoredo cerrado/contínuo			Ensombramento	S
Arvoredo espaçado/ semi-contínuo		X	Raízes expostas	N
Árvores isoladas	X	X	Raízes submersas	S
Arbustos	X	X	Árvores caídas	N
Herbáceas	X	X	Grandes depósitos de detritos lenhosos	N

5.3) Vegetação Invasora/Exótica (opcional):	MD	ME	5.4) Vegetação Autóctone/originária do local (opcional):	MD	ME
Cana (<i>Arundo donax</i>)	X		Loendro (<i>Nerium oleander</i>)		
Eucaliptos (<i>Eucalyptus spp.</i>)			Salgueiro-branco (<i>Salix alba</i>)		
Acácias (<i>Acácia spp.</i>)			Choupo-branco (<i>Populus alba</i>)		
Chorão (<i>Carpobrotus edulis</i>)			Tabua-estreita (<i>Typha angustifolia</i>)		
Rícino (<i>Ricinus communis</i>)			Freixo (<i>Fraxinus angustifolia</i>)		X
Outra*			Tamargueira (<i>Tamarix africana</i>)		

*Descreve o que observas:

ouros alhos
silvas

X X
X X

6. Fauna avistada (ver figuras da Folha Auxiliar)

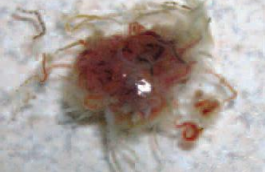
Mamíferos	X	Peixes	
Aves	X	Insectos (incluindo larvas)	X
Répteis		Moluscos	
Anfíbios	X	Vestígios de animais(pegadas, dejectos e outros)	X

Tenta identificar e contar os animais avistados.

Apreciação global da Ribeira (opcional)				
Na tua opinião a qualidade natural/ambiental/ecológica da ribeira é (selecciona com uma marca):				
Má	Medíocre	Razoável	Boa	Excelente
Sugere acções de valorização da ribeira ou de outras actividades para realizares c/ os teus colegas (opcional)				

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ÁGUA DOCE

NOME	IMAGEM		CONTAGEM
Plecóptero			
Efemeróptero			
Tricóptero			
Megalóptero			
Lagostim			
Amfípode			
Isópode			
Libélula			
Libelinha			

Bivalve		
Caracóis		
Coleóptero		
Planárias		
Alfaíates		
Sanguessuga		
Larvas de moscas		
Larvas de mosquito		
Quironomídeo		
Minhocas		

ANEXO 4 – Folheto Informativo - Directiva Quadro da Água

ANEXO 5 – Ficha adaptada – Avaliação do Estado Ecológico das Águas Doces

Os alunos responderam a este questionário recorrendo ao folheto do anexo 4 e à pesquisa na Internet.

AVALIAÇÃO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS ÁGUA DOCES

Directiva Quadro da Água



Lê atentamente o folheto “A água é vida”.

1. No mapa dos estados membros da União Europeia (a azul) assinala o teu país e escreve o respectivo nome. Pesquisa e anota a data de entrada do teu país na União Europeia (UE), referindo igualmente quantos estados pertencem actualmente à UE.



2. Indica qual a **legislação mais importante sobre a política ambiental da UE** relacionada com as novas políticas de gestão e protecção da água e dos ecossistemas aquáticos nos estados da UE.

3. Qual a **percentagem de água disponível para consumo humano**? _____

4. Qual o **número de pessoas que não tem acesso a água potável segura**? _____

5. **Completa as frases:**

a) ____ % das águas superficiais da União Europeia correm sério risco de _____

b) As _____ fornecem cerca de **65%** da água destinada ao consumo humano na Europa.

c) ____% das cidades europeias _____ as suas águas subterrâneas.

d) ____% das zonas húmidas estão _____ devido à exploração excessiva das águas subterrâneas.

e) A área de _____ no Sul da Europa aumentou **20%** desde 1985.

6. Quais os tipos de água protegidos pela **Directiva Quadro da Água (DQA)**?

7. Em que ano é que a DQA define como objectivo alcançar “o bom estado” de todas as águas europeias? _____

8. No folheto, sublinha o texto, onde refere as consequências da poluição de água e de que forma a DQA pretende actuar para evitar a poluição.

9. Consulta o mapa de Portugal e identifica os rios, ou troços de rio, situados na tua região.

10. A DQA recomenda que sejam monitorizados os seguintes elementos biológicos, nos sistemas de águas doces correntes (rios): **Invertebrados de água doce, Fitoplâncton, Macrófitos e Fitobentos e Fauna Píscicola.**

Com base na Chave de Identificação de macroinvertebrados de água doce e na breve descrição da sua tolerância à contaminação, como classificarias o local que apresentasse os *taxa* abaixo mencionados:

(a) Água com má qualidade (poluída)

(b) Água de muito boa qualidade (muito pouco poluída)



Efemeróptero muito sensível, água de boa qualidade



Larva de
Tricóptero



Só vermes
aquáticos



Apenas
Larvas de
dípteros
*Chironomus
riparius*



Larva de plecóptero

Que qualidade da água temos em Portugal?

Após a realização de análises às águas superficiais do nosso País, em 2005, verificou-se que apenas 18% das águas dos nossos rios, ribeiras e albufeiras (reservatórios de água) apresentavam **boa qualidade**. Curiosamente, não houve um único curso de água que apresentasse **muito boa qualidade**.

No litoral centro e norte, muitos cursos de água apresentam graus elevados de poluição. Também por essa razão, a qualidade da água em alguns locais, como por exemplo na região do Vale do Tejo, é muito má.

Jornal *Expresso*, 9 de Fevereiro de 2007 (adaptado)

1. Observa o gráfico da figura 16.

1.1. Qual é a percentagem de água muito má representada no gráfico?

1.2. Qual é a percentagem de água boa representada no gráfico?

1.3. Como se poderão explicar estes resultados?

2. Agora, observa o mapa.

2.1. Em que região do País foram efectuadas menos análises às águas? Justifica a tua resposta com dados da figura.

3. Sabes se a tua Câmara Municipal utiliza alguma mensagem para estimular as populações a respeitarem a qualidade da água? Qual? Escreve tu outras mensagens com essa finalidade.

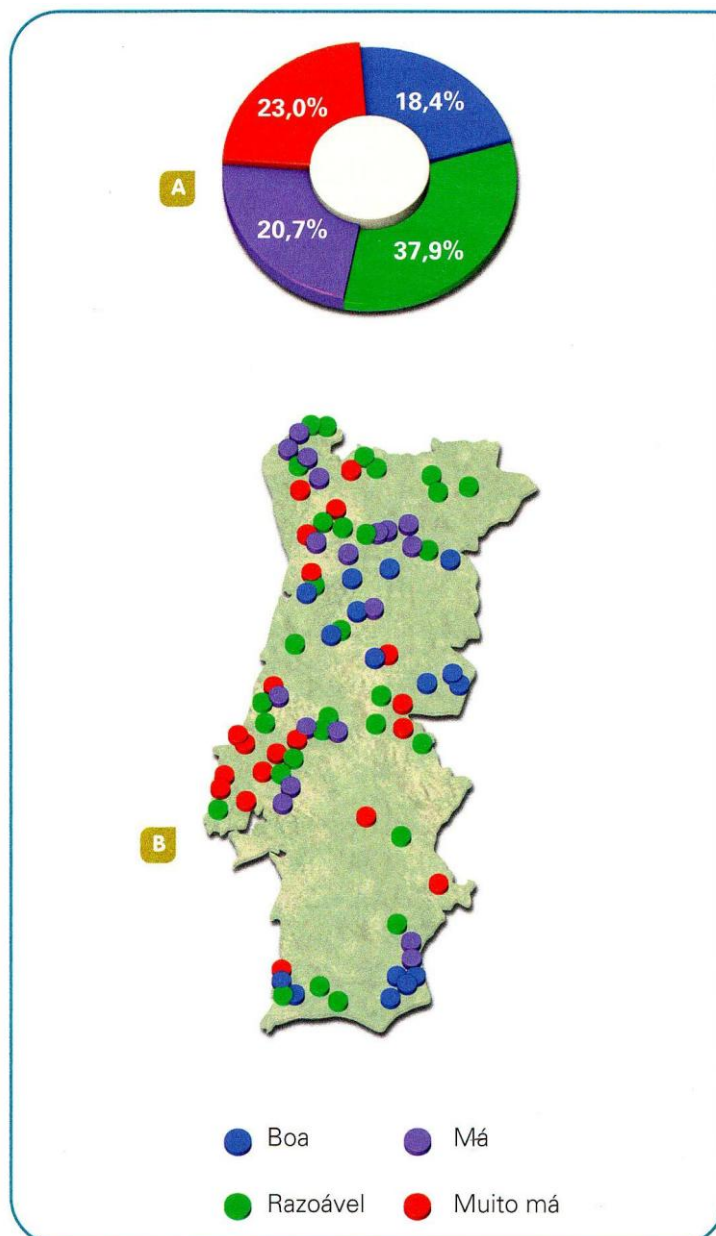
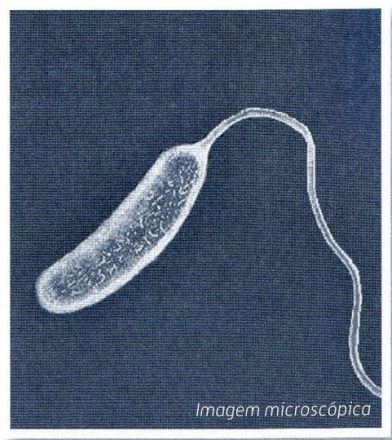


Fig. 16 Mapa da qualidade das águas superficiais em Portugal, em 2005 (B), e gráfico com as percentagens em relação ao total (A). (Adaptado do jornal *Expresso* de 9 de Fevereiro de 2007.)

ÁGUA – UM AGENTE DE DOENÇAS

A água é o principal constituinte de todos os seres vivos e, como tal, é imprescindível e necessita ser ingerida ou absorvida com frequência. Quando o Homem contacta com água inquinada, ainda que esta aparente ser límpida, pode desenvolver várias doenças.

Actualmente, as sociedades modernas industrializadas têm acesso a água potável e as águas residuais urbanas e industriais são tratadas. No entanto, muitos países não têm, ainda, acesso a estas condições básicas e, como tal, as populações estão sujeitas a epidemias graves. África e Ásia são os continentes com piores condições de saneamento e de distribuição de água potável.



1 *Vibrio cholerae* é a bactéria responsável pela cólera.

A tabela que se segue descreve algumas das doenças relacionadas com a água inquinada.

Doença	Condições	Sintomas
Cólera	Águas poluídas com dejectos, onde se desenvolvem bactérias	Diarreia, desidratação
Malária	Águas estagnadas onde se desenvolve o mosquito transmissor da doença	Vómitos, febre, anemia, dores de cabeça
Dengue	Águas estagnadas onde se desenvolve o mosquito transmissor da doença	Hemorragias, vômitos e dificuldades respiratórias
Desintéria	Águas inquinadas com as bactérias responsáveis	Diarreia com sangue, febre, dores no corpo

Questões orientadoras

1. Indica o que significam os conceitos sublinhados no texto.
2. Refere duas doenças graves causadas por águas inquinadas.
3. Comenta a seguinte afirmação: “A água com aspecto límpido nem sempre é potável.”
4. Indica quais os continentes onde é mais provável as populações desenvolverem doenças causadas por águas poluídas.
5. Explica a importância do tratamento das águas resultantes das actividades humanas, antes de serem lançadas na Natureza.

A água do planeta também é nossa!

A água é um recurso muito importante. Tão importante que até existe um dia para nos lembrarmos que devemos cuidar da água. É o dia 1 de Outubro e chama-se **DIA NACIONAL DA ÁGUA**.

Mais de 2/3 do planeta são constituídos por água, mas desses 2/3 só 3% são água doce. Assim sendo, a água que nós podemos utilizar é uma parcela muito pequena da água existente no mundo, por isso devemos ter o cuidado de a preservar.

A água está presente em muitos momentos da nossa vida:

- Na higiene diária
- Na nossa alimentação
- Nas tarefas domésticas
- Nas nossas brincadeiras

Já imaginaste...

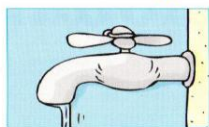
Os rios e lagos secos, sem peixes, sem vegetação, sem vida? Como seria uma casa sem água? E se tivéssemos de contar cada gotinha de água para fazer a nossa comida ou até mesmo para matarmos a sede? Já pensaste quanto teríamos de pagar por um copo de água?

Temos de preservar a água. O nosso planeta corre perigo. O desperdício de água pode levar-nos a um problema sem solução.

**Temos de saber preservá-la para nunca nos faltar!
Vamos dar a nossa contribuição todos os dias!**

Poupa água!

Sabias que...



Podes desperdiçar milhares de litros de água se deixares uma torneira mal fechada?



Podes perder 50 litros de água por dia se tiveres em casa uma torneira a gotejar?



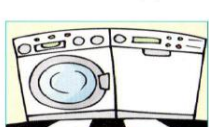
Num banho de imersão gastas quase 100 litros de água?



Num banho de chuveiro gastas menos de metade!



Quando lavas as mãos gastas aproximadamente 10 litros de água!



... a máquina de lavar loiça gasta 50 litros de água e a máquina de lavar roupa gasta 120 litros em cada lavagem.

GASTOS DE ÁGUA

Sabias que...

Se colocares uma garrafa de 1,5 litros cheia de água ou areia dentro do autoclismo, poupas 12 000 litros por ano.

Um autoclismo com uma fuga pode gastar 146 000 litros por ano.

Se fechares a torneira no banho enquanto te ensaboas, poupas mais de 11 000 litros por ano.

Sempre que lavares os dentes usa um copo e fecha a torneira. Se lavares duas vezes ao dia poupas 7300 litros por ano.

Arranjar as torneiras que pingam pode fazer poupar 18 000 litros por ano. Uma torneira aberta esquecida pode gastar 30 000 litros apenas num dia.

A ÁGUA DOCE DO NOSSO PLANETA PODE ACABAR!!

Vamos começar já a poupar!

10 sugestões para poupar água



Não deixar a água correr enquanto lavamos a loiça.



As torneiras devem ser bem fechadas depois de utilizadas.



Os duchos devem ser rápidos e a torneira

deve ser fechada enquanto nos ensaboamos.



Não devemos deixar a água a correr enquanto lavamos os dentes.



O pai não deve deixar a água a correr enquanto desfaz a barba.



Utilizar autoclismos ecológicos ou colocar dentro uma garrafa de 1,5 litros com areia reduz o gasto de água.



Verificar se as torneiras estão em bom estado.



Utilizar as máquinas de lavar roupa e loiça apenas quando a carga estiver completa.



Devemos regar os jardins nas horas de menor calor.

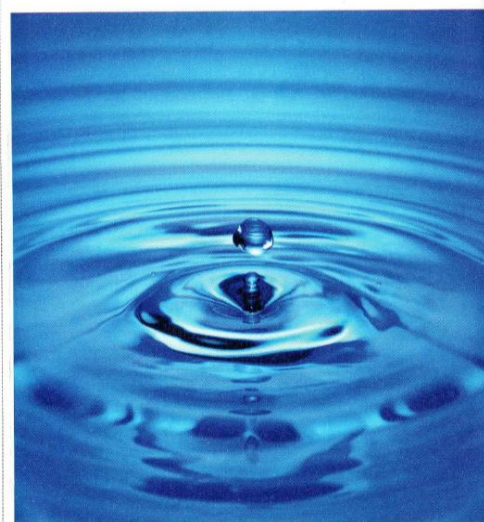


Devemos informar a Câmara Municipal ou a Junta de Freguesia se virmos uma fuga de água na via pública.

A água do planeta também é tua!

Dia Nacional da Água

1 de Outubro



Poupa água!



Faz esta experiência...

... Vê a água que poupas se usares um copo quando lava os dentes.

- 1.º Fecha o lavatório
- 2.º Lava os dentes com a torneira a correr
- 3.º Quando acabares de lavar os dentes, vê quantos copos enches com a água que ficou no lavatório.

Essa é a quantidade que pouparias se tivesses fechado a torneira!



Ano lectivo 2009/10
5º Ano

Nome: _____

N.º: ____ Turma: ____

Data: ____/____/____

**Regista os litros de água
que gastas numa:**

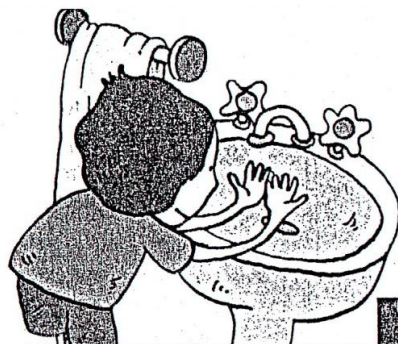
Semana: _____

Mês: _____

Ano: _____

**O que penso do meu
consumo de água:**

ANEXO 9 – Actividade: Quanta água gasto eu?



Quanta água gasto eu?

Vai pondo cruzinhas ao longo do dia

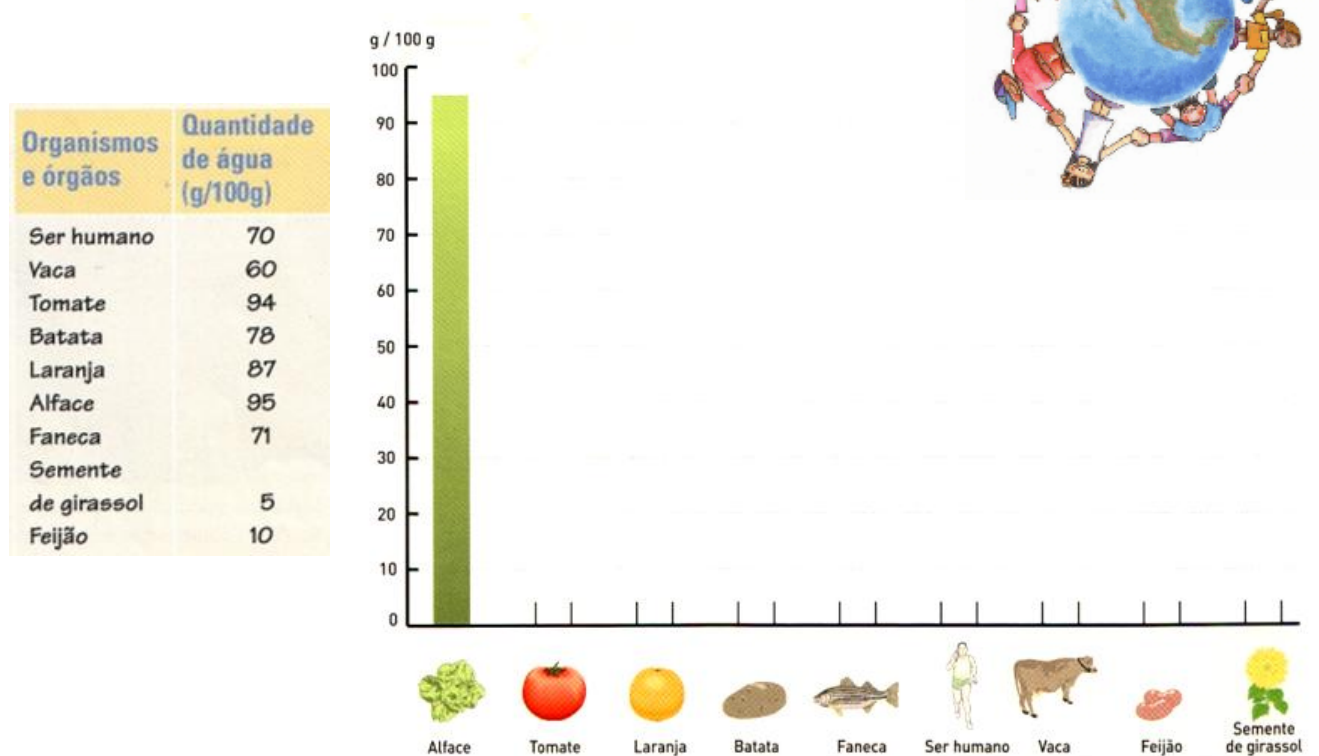
Conta o número de vezes que, durante um dia:								Multiplca o total por 7 (o número de dias da semana)	Multiplca cada resultado pela quantidade de água gasta em cada utilização*
Lavaste as mãos ou a cara								7 x ____ = ____	1 lavagem = 3 lt ____ x 3 = ____
Tomaste duche								7 x ____ = ____	1 duche = 150 lt ____ x 150 = ____
Puxaste o autoclismo								7 x ____ = ____	1 utilização = 15 lt ____ x 15 = ____
Lavaste os dentes								7 x ____ = ____	c/ a torneira fechada = 0.5 lt c/ a torneira aberta = 5 lt ____ x ____ = ____
Bebeste água								7 x ____ = ____	1 copo = 0.25 ____ x 0.25 = ____
Lavaste a loiça (fechando a torneira)								7 x ____ = ____	1 lavagem = 15 lt ____ x 15 = ____
Usaste a água para cozinhar								7 x ____ = ____	1 utilização = 1 lt ____ x 1 = ____

* Quantidades aproximadas

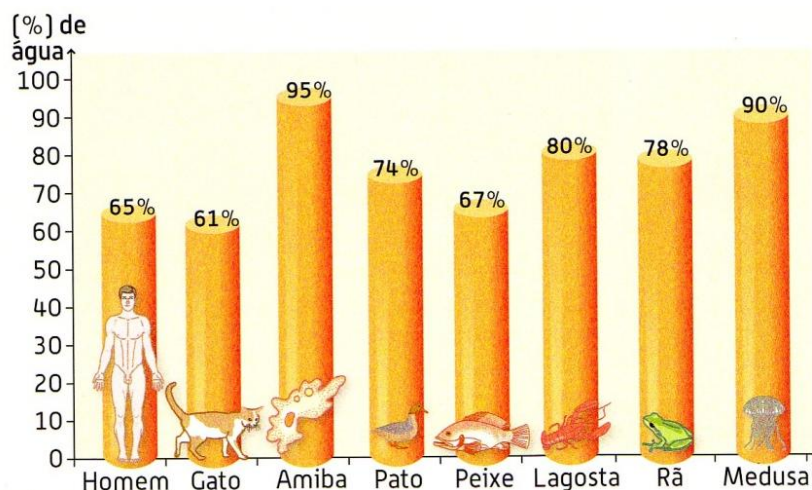
Agora, soma todas as parcelas da última coluna. Vais obter a quantidade de água gasta numa semana (sem contar com a água gasta na máquina de lavar a roupa, a lavar o carro ou noutras utilizações que não estão nesta tabela). Ficaste impressionado? Se quiseres saber quanta água se gasta na tua família, entrega uma folha por preencher a cada membro da casa. Depois é só fazeres as contas.

A água e os seres vivos

Tarefa 1 – Completa o gráfico utilizando os dados da tabela.



Tarefa 2 – Cerca de 65% do nosso corpo é constituído por água, mas existem outros seres vivos que a possuem em diferentes quantidades. Observa, com atenção a seguinte figura.



2.1 Indica o ser vivo representado no gráfico que **possui maior percentagem e menor percentagem de água na sua composição corporal**.

2.2 Qual a **percentagem média de água do conjunto de seres vivos** representado no gráfico.

Tarefa 3

A tabela que se segue apresenta a quantidade de água, em gramas, existente em determinados seres vivos, por cada 100 g da sua massa.



Organismos	Quantidade de água (g/100 g)
Homem	70
Vaca	60
Tomate	94
Batata	78
Laranja	87
Alface	95
Faneca	71
Feijão	10
Cão	70
Rã	75

1. Indica a percentagem de água existente em cada organismo.
2. Utilizando os dados da alínea anterior, constrói um gráfico de barras.
3. Qual dos organismos apresenta maior quantidade de água? E menor?
4. Os dados da tabela podem ser representados sob a forma de fracção.
 - 4.1. Escreve a fracção que representa a relação entre a quantidade de água existente em cada organismo e a sua massa.
 - 4.2. Indica as que são fracções irredutíveis e escreve cada uma das restantes como fracção irredutível.
 - 4.3. Calcula e classifica a respectiva dízima para cada uma das fracções anteriores.
 - 4.4. A que organismo corresponde a fracção $\frac{15}{20}$? Que nome se dá às fracções que representam o mesmo número?
5. Elabora uma tabela e regista a massa corporal (peso) de cada aluno da turma. Calcula a quantidade de água aproximada existente em cada um.

8. BIBLIOGRAFIA

★ <http://dqa.inag.pt/>

★ <http://www.esb.ucp.pt/twt/pepino/MyFiles/MyAutoSiteFiles/TrabalhoExperimental313788688/samorais/AimportnciadotrabalhoexperimentalaldasCiencias.pdf>

★ Martins, I., Batista, R., Abelha, M. (2010). *+ ciência*. Lisboa : Leya Sebenta

★ Peneda, D., Rodrigues, I., Santos, M.A.(2010). *Ciências da Natureza cinco*. Lisboa: Lisboa Editores

★ Ramos, A.M., Lima, V. (2010). *CSI 5*. Porto: Areal Editores

★ Matias, O., Martins, P. (2010). *Natura*. Porto: Areal Editores

★ Peralta, C.R., Calhau, M.B., de Sousa, M.F.(2010). *Páginas da Terra*. Porto: Porto Editora

★ Motta, L., Viana, M.A., Isaías, E. (2010). *Viva a Terra* .Porto: Porto Editora.

★ Caldas, I., Pestana I. (2010). *Terra Viva* . Carnaxide: Santillana Constância.

★ Sequeira, A., Andrade A., Almeida, C., Beja E. (2010). *Olá, Matemática!* . Porto: Porto Editora .

★ Motta, L., Viana, M.A., Isaías, E. (2004). *Bioterra* .Porto: Porto Editora.

★ Materiais cedidos pelo Centro de Formação e pela ARH;