

AGRADECIMENTOS

O meu profundo agradecimento:

- À Professora Doutora Piedade Barros, pela colaboração, esclarecimentos, indicações e disponibilidade na orientação deste trabalho;
- A todos os familiares, amigos e colegas que acompanharam e ajudaram incentivando ao longo deste percurso da minha vida;
- Aos meus alunos, “Guardiões do Rio Este” que com o seu entusiasmo e dedicação participaram neste trabalho.

RESUMO

O ensino praticado nas nossas escolas necessita ser mais consentâneo com os princípios e valores veiculados pela Educação Ambiental. Pretende-se, com este trabalho, levar os alunos a perceberem a natureza com um olhar diferente, a estabelecer uma nova relação com o meio, adoptando uma postura pró-activa na defesa do espaço ribeirinho. Por meio de um percurso investigativo ao longo da margem esquerda de um troço do rio Este, na zona envolvente da Escola, os alunos de uma turma do 5º ano estudaram a flora autóctone existente na zona ribeirinha e recolheram amostras de água onde puderam aplicar processos de tratamento. Os temas abordados pertencem aos conteúdos leccionados nas aulas de Ciências da Natureza. Considerando que estas actividades podem ser importantes ferramentas na educação para o ambiente, elaborou-se para o grupo experimental um caderno de campo, que serviu de orientação ao estudo da flora, realizou-se uma actividade prática no laboratório, com a amostra da água recolhida. Posteriormente aplicou-se um teste, para conhecer o grau de conhecimento adquirido após a actividade e, no final, os alunos responderam a um inquérito para se conhecer o seu grau de satisfação. Ainda que os resultados do teste não mostrem diferenças significativas na aquisição de conhecimento em relação à turma não participante no projecto, a interpretação da paisagem mostrou-se um meio eficaz de envolver os alunos, desenvolver sensibilidades, construir conceitos, promover atitudes positivas que vão de encontro a uma Educação Ambiental ligada à cidadania.

PALAVRAS CHAVE:

Educação Ambiental, promoção do ensino experimental, rio Este, percurso investigativo pedestre, flora autóctone, biodiversidade vegetal.

ABSTRACT

The teaching practiced in our schools needs to be more accordant with the principles and values given by Environmental Education. In this work we intended to lead students to perceive the nature with a different look, to establish a new relationship with the environment and to adopt a proactive attitude in defence of the riparian space. Through an investigation course along the left margin of a stretch of the Este river, located in an area surrounding the school, the students of a 5th year class studied the native flora in the riparian zone, and collected water samples to which they applied treatment processes. The topics addressed are under the contents taught in Nature Sciences classes. Considering the importance of these activities as tools in environmental education, it was made a field guide, which guided the study of the flora, and there was a practical activity in the laboratory, with the water sample collected. Later on, a test was performed to assess the degree of knowledge acquired by the students after the activity and, in the end, they also answered a questionnaire to evaluate their satisfaction degree. Although the test results show no significant differences in the acquisition of knowledge in comparison with the non-participant class in the project, the interpretation of the landscape proved to be an effective way of engaging the students, developing sensitivities, building concepts, and promoting positive attitudes towards an environmental education linked to citizenship.

KEYWORDS

Environmental education, experimental teaching promotion, Este river, pedestrian investigation course, native flora, plant biodiversity.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	1
RESUMO	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE TABELAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES	8
I. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1. Situação da Educação em Portugal	1
1.2. Justificação da Escolha do Tema	2
1.2.1 Objectivos Gerais	5
1.2.2 Objectivos Específicos	6
1.3. Organização do Trabalho	6
II. METODOLOGIAS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	7
2.1. Educação Ambiental	7
2.2. Educação Ambiental em Portugal	9
2.3. A Importância da Educação Ambiental	11
2.4. Metodologias da Educação Ambiental	14
2.4.1 Saídas de Campo / Trabalho de Campo	15
2.4.2 Trabalho Laboratorial	18
2.4.3 Outras Metodologias da Educação Ambiental	20
2.5. Papel do Docente	22
III. METODOLOGIA	25
IV. CARACTERIZAÇÃO DA FREGUESIA DA JUNQUEIRA	26
4.1. Localização	26
4.2. Aspectos Sócio Económicos	26
4.3. Património	27
4.4. Clima	31
4.5. Caracterização Geológica	32
4.5.1 Caracterização Geomorfológica	32
4.5.2 Geologia	33
4.5.3 Paleogeografia e Tectónica	34

4.5.4	Recursos Minerais.....	35
4.6	Caracterização da Vegetação do rio Este.....	35
4.6.1	Árvores e Sub-árvores.....	37
4.6.2	Arbustos	43
4.6.3	Estrato Herbáceo	45
4.7	Importância da Preservação da Floresta	52
V.	PROJECTO “GUARDIÕES DO RIO ESTE”	56
5.1	Introdução.....	56
5.2	Material e Métodos	58
5.3	Planificação da Actividade	60
5.3.1	Importância da Temática.....	60
5.3.2	Percorso	60
5.3.3	Materiais Didácticos.....	62
5.4	A Visita ao rio Este	63
5.4.1	Preparação da Visita	63
5.4.2	Realização da Visita.....	64
5.4.3	Após Visita	69
5.5.	Actividade Experimental	69
5.6.	Avaliação da Actividade	72
5.6.1	Questionário	72
5.6.2	Resultados do Questionário	73
5.6.3	Teste de avaliação de conhecimentos	75
5.6.4	Resultados do teste de avaliação de conhecimentos	76
5.7	Conclusão.....	78
VI.	CONCLUSÃO.....	80
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
	ANEXOS	88

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Domínios abordados no questionário.....	74
Tabela II – Classificação do teste	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I – Percentagens de respostas obtidas nas várias questões	73
Gráfico II – Resultados do questionário agrupados pelas três dimensões consideradas	74
Gráfico III – Resultados do teste de avaliação de conhecimentos	76
Gráfico IV - Avaliação global do teste nas duas turmas.....	77

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração I – Carta Militar de Portugal (Folha 83, Série M 888, Edição 2 – IGE – 1997), Escala 1: 25 000	30
Ilustração II – Carta Militar de Portugal (Folha 97, Série M 888, Edição 2 – IGE – 1997), Escala 1: 25 000	30
Ilustração III - Clima de Portugal Continental segundo a classificação de Koppen (Fonte: Instituto de Meteorologia, IP Portugal 2011).....	31
Ilustração IV – Ampliação da carta geológica mostrando a região onde se insere a Junqueira (Teixeira <i>et al.</i> , 1965a)	34
Ilustração V - Amieiro.....	37
Ilustração VI - Videeiro.....	37
Ilustração VII - Castanheiro	38
Ilustração VIII – Amieiro-negro.....	38
Ilustração IX - Freixo.....	38
Ilustração X - Loureiro	39
Ilustração XI - Azevinho	39
Ilustração XII – Pinheiro-bravo	40
Ilustração XIII – Choupo-branco	40
Ilustração XIV – Choupo-negro	40
Ilustração XV – Salgueiro-branco.....	41
Ilustração XVI – Salgueiro-negro.....	41
Ilustração XVII - Sabugueiro	42
Ilustração XVIII - Azinheira	42
Ilustração XIX – Carvalho-alvarinho	42
Ilustração XX - Sobreiro	43
Ilustração XXI - Esteva	43
Ilustração XXII - Cudesso	44
Ilustração XXIII - Urze	44
Ilustração XXIV - Madressilva	44
Ilustração XXV - Silva.....	45
Ilustração XXVI - Tojo	45
Ilustração XXVII – Aveia-brava.....	45
Ilustração XXVIII - Brisa	46
Ilustração XXIX - Camomila.....	46
Ilustração XXX - Pampilho	46
Ilustração XXXI - Dedaleira	47
Ilustração XXXII - Funcho.....	47
Ilustração XXXIII – Erva-de-são-Roberto	47
Ilustração XXXIV - Soagem.....	48
Ilustração XXXV – Cevada-dos-ratos	48
Ilustração XXXVI – Hortelâ-brava.....	49
Ilustração XXXVII – Feto-real	49
Ilustração XXXVIII – Língua-de-ovelha.....	49

Ilustração XXXIX - Chantage	50
Ilustração XL - Saramago	50
Ilustração XLI - Ervilhaca.....	50
Ilustração XLII – Dente-de-leão.....	51
Ilustração XLIII - Trevo.....	51
Ilustração XLIV - Junco	51
Ilustração XLV – <i>Oenanthe croata</i>	52
Ilustração XLVI – Tabua-larga	52
Ilustração XLVII – Planta Geral da Região.....	61
Ilustração XLVIII – O Bosque, a primeira etapa da saída de campo.....	64
Ilustração XLIX – Os alunos caracterizam uma espécie arbórea	65
Ilustração L – Os alunos calculam a altura da árvore.....	66
Ilustração LI – Recolha de plantas herbáceas para identificação	66
Ilustração LII – Exemplo de flores encontradas no local (<i>Chamaemelum nobile</i> – Camomila).....	67
Ilustração LIII – Recolha e identificação de plantas com flor	67
Ilustração LIV Rio Este, local de estudo da etapa	68
Ilustração LV – Leitura do protocolo e identificação do material.....	70
Ilustração LVI Resíduos recolhidos no papel de filtro	71
Ilustração LVII– Realização da Actividade III	71

I. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Situação da Educação em Portugal

De acordo com o Conselho Nacional de Educação os indicadores de desempenho da educação escolar em Portugal não são bons, apesar de alguma melhoria verificada nos últimos anos. A crescente percepção das dificuldades com que os adultos escolarizados se deparam na realização de tarefas quotidianas, que envolvam o uso de informação escrita obriga a repensar a política educativa e a concepção dos percursos escolares. Portugal poderá ocupar um lugar mais favorável na competição internacional e vencer com confiança os desafios do futuro se reforçar a exigência na promoção e na consolidação das aprendizagens expressas através de melhores resultados escolares (Alçada, 2009).

Estes resultados poderão ser alcançados se basearmos a educação *“numa contínua e lenta construção de percursos escolares de qualidade para todos e para cada um dos cidadãos”*. A relação pedagógica que se vai formando entre a escola – turma – família aliada às práticas profissionais dos docentes é crucial para a valorização do modelo de escolarização (Azevedo & Alves, 2010). O mesmo autor é da opinião *que “sem reconhecimento não há desenvolvimento social sustentável”* e este só é possível se houver uma adequada e cuidada educação de cada um e de todos ao longo de toda a vida.

É necessário repensar os modelos de escolarização. A adopção de um modelo que potencie esta ideia está na nova unidade estrutural curricular baseada em ciclos de estudo, com a formação de grupos de alunos e equipas docentes que os acompanham até à sua conclusão, desenvolvendo dinâmicas de co-responsabilização e uma melhor coordenação e regulação dos processos de ensino e aprendizagem (Verdasca, 2010). Nesta construção o professor – gestor de actividades de aprendizagem – deve envolver e implicar os alunos em actividades promotoras que visem a integração plena na vida da escola atendendo às especificidades inerentes a cada um, desenvolvendo capacidades cognitivas, na resolução de problemas do dia-a-dia.

A resolução de problemas baseada em actividades investigativas, em pedagogias de descoberta e de partilha constituem ferramentas importantes na educação em ciências e em particular na Educação Ambiental. Na Educação Ambiental a diversificação das metodologias de ensino – baseadas no reconhecimento das diferenças dos indivíduos e no seu ritmo de aprendizagem – proporciona uma aprendizagem adequada à sua

individualidade com vista à sua integração activa e participativa na sociedade (Kostova & Atasoy, 2008).

Tendo em conta a realidade escolar, onde cada vez mais se sente a necessidade de proporcionar aos alunos experiências que os cativem e os alertem para a importância da compreensão e defesa do meio natural, considera-se importante a divulgação e valorização de espaços naturais, assim como, a concepção de materiais didácticos diversificados que proporcionem e facilitem a compreensão dos fenómenos. O campo/natureza é o local privilegiado para o contacto directo com as estruturas e os fenómenos, permitindo leituras e interpretações *in loco* a partir de conteúdos e temas abordados nas aulas das diferentes áreas curriculares.

O meio escolar deve proporcionar uma aprendizagem concreta, experiencial, participativa, partilhada, envolvente, definitiva e promissora. Aproveitando os recursos que nos rodeiam poder-se-á operacionalizar uma forma de ensino-aprendizagem mais experiencial, de maneira a tecer uma boa relação entre a teoria, a observação directa, a prática e a experiência.

1.2 Justificação da Escolha do Tema

Desde sempre o Homem manteve com a Natureza uma relação muito profunda e dependente. Com maior ou menor impacto, todas as civilizações provocaram alterações no tecido ecológico (Almeida, 2007). A partir da revolução industrial, com a exploração intensiva dos recursos naturais, o progresso científico e tecnológico, justificaram a melhoria das condições de vida, implicando uma alteração significativa do paradigma: o *homo sapiens* foi transformado no *homo economicus* levando o planeta para uma crise sócio ambiental.

Durante os últimos sessenta anos a emissão de gases, muito superior à capacidade de absorção do planeta, produziu um efeito de estufa que resultou no aquecimento global, provocando alterações climáticas com consequências desastrosas para a vida: diminuição das calotes polares e dos glaciares e, por consequência, a dilatação térmica dos oceanos com a inevitável subida do nível das águas do mar; erosão costeira; inundação das terras baixas pelo mar e intrusão salina nas reservas freáticas de água doces. Portugal, como a totalidade da Europa do Sul, é extremamente vulnerável às alterações climáticas. Emissões não controladas de dióxido de carbono, podem, no fim deste século, começar a fazer com

que grande parte da Europa meridional se pareça com o deserto do Sara. Esta desorganização do clima e do ambiente será tão grave, que poderá levar a movimentos em massa da população, provocando um conflito global, causando enormes migrações com consequências sociais desastrosas (Stern, 2009).

A presente crise é baseada no acentuado crescimento demográfico, na produção de detritos e poluição, na sobre-exploração das matérias-primas, no declínio da biodiversidade, no aumento generalizado do consumo nos países desenvolvidos e no aumento dos problemas de foro psicológico. A intensificação dos problemas ambientais passou a ter expressão nos sistemas globais “*em que a ameaça da extinção da própria espécie humana deixou de pertencer ao domínio da ficção*” (Almeida, 2007).

Nos últimos 50 anos os ecossistemas portugueses impulsionados pelas modificações sócio económicas, intensificação agrícola, florestação com a monocultura do eucalipto, a construção de barragens, o aumento da poluição proveniente da agricultura e indústria, a proliferação das espécies exóticas invasoras, contribuíram para a degradação sócio ambiental do país (Pereira *et al.*, 2010).

A sociedade actual começa a estar cada vez mais consciente da necessidade de construir um futuro sustentável. A Agenda 21 Local (A21L), conceito surgido da Cimeira da Terra do Rio de Janeiro em 1992, reafirma ao nível das comunidades locais os objectivos e os princípios presentes na Agenda 21 Global, então aprovada naquela conferência das Nações Unidas. A ideia central, que reclama a participação nas decisões, é a de que um desenvolvimento local sustentável requer a conciliação entre três dimensões: a viabilidade económica, a preservação das condições ambientais e a defesa do bem-estar social. Sendo assim, a A21L actua como uma ferramenta concreta para formular e implementar medidas inseridas em políticas de governação local, que resultem de uma reflexão participada sobre as vulnerabilidades e as potencialidades locais, e cuja promoção passe pelo envolvimento, cooperação e co-responsabilização das forças vivas desta comunidade (Schmidt *et al.*, 2009).

A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável dá ênfase ao papel central da educação na promoção de valores, atitudes, capacidades e comportamentos essenciais para confrontar esses desafios (Comissão Nacional da Unesco, 2006). Neste sentido, a Escola, espaço de aprendizagem inserido na sociedade tem um importante papel a desempenhar não apenas na transmissão de conhecimentos científicos e tecnológicos mas também no desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, das atitudes e dos

valores susceptíveis de assegurar aos cidadãos do futuro, um papel activo com competências necessárias para resolver os problemas que se nos deparam a nível global. (Ministério da Educação, 1986). Para isso é preciso aprender para intervir. A escola, palco de excelência para o ensino destes valores, deve formar jovens com consciência ecológica conducente à valorização e à preservação do património natural e sustentável.

A Lei de Bases do Sistema Educativo Português (Ministério da Educação, 1986) no artigo dos princípios gerais, destaca a formação integral dos indivíduos em idade escolar, visando a sua crescente autonomização na construção de projectos de desenvolvimento pessoal e o seu envolvimento responsável com a sociedade. Esta responsabilidade passa pela relação entre os indivíduos e entre cada um e o seu meio envolvente, “*sendo parte do meio envolvente o meio ambiente*” (Almeida, 2007). Segundo este autor, a Educação Ambiental tem uma função muito importante no processo do ensino da aprendizagem das ciências naturais, pois estabelece a ligação entre o estudo de questões de natureza mais teórica dos sistemas e o trabalho desenvolvido no terreno, como sendo o papel desempenhado pelas ciências naturais.

A Educação Ambiental é uma área de intervenção que auxilia a resolução dos problemas ambientais e promove o equilíbrio dos ecossistemas. Através de um processo de formação contínua, numa abordagem holística das aprendizagens, a Educação Ambiental tem como finalidade contribuir para a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências necessárias para o exercício de uma cidadania activa e responsável. Uma cidadania responsável pressupõe que a Escola esteja aberta à comunidade e baseie a sua orientação numa promoção activa da aprendizagem (Almeida, 2007; Kostova & Atasoy, 2008). A Educação Ambiental não tem que assumir um carácter formal mas antes constituir uma “*abordagem complementar conjugada com conteúdos de outras disciplinas*” em diversos graus e contextos (Freitas, 2006).

O Currículo Nacional do Ensino Básico indica como competência específica no âmbito da disciplina de Ciências da Natureza “*despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta ...*”, “*adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias e das estruturas explicativas da Ciência...*”, “*questionar o comportamento humano perante o mundo...*”. O conhecimento científico está em evolução. Aprender a construí-lo a partir de evidências, planear e realizar trabalhos ou projectos que exijam o contributo de áreas tão diversas, é o papel das Ciências Físico Naturais proposto pelo referido documento (Ministério da Educação, 2001a).

Para os conhecimentos científicos serem compreendidos pelos alunos em estreita relação com a realidade que os rodeia, considera-se fundamental a vivência de experiências de aprendizagem tais como: observar o meio envolvente, recolher e organizar material, planificar e desenvolver pesquisas diversas, conceber projectos, realizar actividades experimentais, analisar e criticar notícias veiculadas pelos meios de comunicação social, bem como comunicar resultados das pesquisas. (Leite & Dourado, 2005). O saber olhar a natureza, compreender o mundo e os fenómenos que nela ocorrem são exigências e concepções do ensino / aprendizagem das ciências.

O trabalho de campo propicia o contacto directo com o meio, contribui para uma atitude mais positiva com a ciência e tem um impacto benéfico no modo de estar dos alunos para com o ambiente e conservação da natureza. Mais do que proporcionar uma educação sobre o ambiente, “*o trabalho de campo pode proporcionar uma educação no ambiente*” assumindo-se como um recurso didáctico, onde são realizadas as diversas actividades fora da sala de aula (Pato *et al.*, 2007; Kostova & Atasoy, 2008). A abertura do espaço educativo, o fortalecimento de relações entre a escola e a comunidade local, a participação e concepção de projectos ligados ao contexto de comunidade local são importantes no desenvolvimento integral do aluno. Ou seja, desenvolver uma nova relação com a defesa do meio, adoptando uma postura pró-activa e reactiva na defesa dos espaços ribeirinhos.

As actividades práticas constituem uma mais-valia para o ensino/aprendizagem das ciências e a possibilidade de aplicação dos vários conteúdos leccionados na sala de aula, não só no âmbito da disciplina de Ciências da Natureza como de outras áreas curriculares. Pretende-se que este trabalho contribua para a valorização do local escolhido, e que os materiais pedagógicos de apoio à actividade e o percurso delineado, levem à sensibilização dos alunos e da população em geral para a protecção deste sistema ribeirinho.

1.2.1 Objectivos Gerais

- Propor aos alunos, através de um percurso pedestre investigativo, a resolução de questões ambientais através do desenvolvimento de competências nos domínios do conhecimento, raciocínio, comunicação, atitudes e tomada de consciência;
- Construir ferramentas para a resolução de questões ambientais e de atitudes e comportamentos adequados, perante o ambiente;

- Estabelecer no futuro parcerias com Instituições locais, como por exemplo a Junta de Freguesia da Junqueira e o Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.

—

1.2.2 Objectivos Específicos

- Conhecer o potencial do património histórico, geológico, biológico da zona para desenvolver acções de Educação Ambiental;
- Conhecer a flora autóctone ripícola da zona do rio Este, bem como efectuar a monitorização da água;
- Contribuir para a promoção da Educação Ambiental em situação formal e não formal.

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco Capítulos.

No CAPÍTULO I é feito o enquadramento do trabalho, onde constam as razões da escolha do tema, os objectivos do trabalho e a sua organização.

No CAPÍTULO II é apresentada a revisão bibliográfica que serviu de base, não só para o enquadramento do tema da Educação Ambiental, e metodologias mais utilizadas bem como a utilização das actividades experimentais para o sucesso educativo dos alunos.

No CAPÍTULO III é apresentada a metodologia seguida para o desenvolvimento do trabalho.

No CAPÍTULO IV é descrito o local do estudo: a localização geográfica, a apresentação e descrição do património, da flora autóctone, bem como da importância da preservação da floresta.

No CAPÍTULO V são descritas as actividades de campo e de laboratório desenvolvidas com os alunos.

No CAPÍTULO VI são apresentadas as conclusões, referem-se algumas das limitações experienciadas e sugerem-se futuros trabalhos no local.

II. METODOLOGIAS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação é essa “arte” de promover o desenvolvimento humano de cada pessoa, que nasce incompleta e só se desenvolve verdadeiramente na medida em que dá lugar ao outro e, este o desoculta solidariamente e convoca a desabrochar a humanidade indivisível que o habita.

Joaquim de Azevedo

2.1 Educação Ambiental

Face aos problemas ambientais emergentes, as experiências educativas e os projectos implementados dentro e fora da sala de aula são pertinentes para o desenvolvimento de uma consciência ambiental. O isolamento da escola face ao espaço exterior e a pouca preparação dos familiares e amigos que rodeiam o aluno, não lhe permite acompanhar o ritmo acelerado de mudança na sociedade contemporânea, criando um défice no desenvolvimento de uma cidadania participada, interveniente e responsável.

O ambiente - espaço abrangente que engloba um conjunto de elementos interligados - é muitas vezes estudado na escola de forma segmentada, onde a organização do conhecimento através das diferentes disciplinas aborda as temáticas numa concepção parcial e fragmentada do mundo, dos fenómenos e dos acontecimentos. A escola deve abrir-se ao exterior possibilitando um contacto directo com o ambiente e a melhor compreensão dos factos para, individualmente, incentivar os seus membros na adopção de comportamentos e atitudes conscientes e na promoção colectiva da busca de soluções sustentáveis para os problemas ambientais.

A Organização das Nações Unidas (ONU) tem tido, a nível político, um papel crucial na colocação dos problemas fundamentais na agenda mundial, onde as iniciativas sugerem o reconhecimento da importância da Educação Ambiental como elemento essencial para combater a crise mundial (Almeida, 2007).

Este debate político sofreu um incremento com a realização em 1972 da Conferência de Estocolmo, durante a qual se vincou a importância da utilização racional dos recursos, responsabilizando-se os governos pela preservação e melhoria do ambiente, proclamando-se o direito dos países a explorar os seus recursos, sem danificar o ambiente de outros Estados (Nunes, 2010).

Em 1975, em Belgrado, foi lançado o Seminário Internacional da Educação Ambiental, durante o qual foram definidos o conceito básico e os principais objectivos da Educação Ambiental.

Em 1977, na Conferência de Tbilisi, foram lançadas as bases da Educação Ambiental, actualmente aceites e as normas para a sua implementação, quer no ensino formal quer no não formal.

Nos anos 80 com os acidentes em Bhopal, em Chernobyl, no Alasca e, a partir de um grupo de trabalho dirigido pela então Primeira-Ministra da Noruega, produziu-se em 1987 o Relatório Brundtland “O Nosso Futuro Comum”, onde se divulga o conceito de desenvolvimento sustentável: «*Desenvolvimento sustentável é aquele que permite satisfazer as necessidades das gerações actuais sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações satisfazerem as suas.*». A discussão desta temática colocou o ensino formal, entre outros parceiros, na base da mudança de atitudes, valores e responsabilidades para com o meio ambiente (Domingos, 1998).

A Cimeira da Terra, realizada no Rio em 1992, propõe, com a Agenda 21 Local, o estabelecimento local dos princípios de desenvolvimento sustentável e reconhece o papel das comunidades educativas e das escolas na promoção de valores protectores do ambiente (Pinto, 2006). A educação deve desempenhar um papel importante na transmissão de conhecimentos sobre a gestão correcta de recursos locais, numa aliança segura com o meio. A aplicação destes conhecimentos, no ensino formal, contribui para o aumento do sentido de responsabilidade, conduzindo a um maior empenho da protecção dos recursos naturais.

Devido ao reconhecimento do papel da educação na promoção do Desenvolvimento Sustentável, e em consonância com os objectivos do Milénio, as Nações Unidas, reunidas em 2002, em Joanesburgo, na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, decidiram declarar a década 2005-2014 como a “Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável” (DEDS), de modo a fomentar as transformações para atingir uma sociedade mais sustentada e justa para todos. A DEDS tem como objectivo global integrar os valores inerentes ao desenvolvimento sustentável (Nunes, 2010).

As organizações e eventos internacionais recomendam a integração do tema da consciencialização ambiental e de desenvolvimento sustentável na educação formal e defendem a Educação Ambiental em todos os ciclos de ensino, desde o pré-escolar ao

ensino superior e a sua aplicação, através da formação extra-escolar, a todos os grupos socio-profissionais da população em geral.

2.2 Educação Ambiental em Portugal

Em Portugal, a evolução da Educação Ambiental não foi um processo contínuo. O primeiro movimento social de conservação da natureza surgiu em 1948, com a Liga para a Protecção da Natureza (LPN), registando-se, aí, preocupações ambientais, através de práticas conservacionistas (Pinto, 2006).

Em 1971, na sequência do “Ano da Conservação da Natureza”, foi criada a primeira área protegida – Parque Nacional Peneda Gerês. Contudo a Educação Ambiental só se institucionaliza em Portugal em 1975 com a dinamização do Serviço Nacional de Participação das Populações (Freitas, 2006). A partir dos anos 70, através dos esforços desenvolvidos pela Comissão Nacional do Ambiente (1971), posteriormente renovados pela Lei de Bases do Ambiente (Ministério do ambiente, 1987) a Educação Ambiental começou a ter visibilidade institucional e foi criado o Instituto Nacional do Ambiente (INAmb) com “*responsabilidades na formação e informação dos cidadãos em questões de ambiente*” (Freitas, 2006). A entrada de Portugal na União Europeia constituiu um marco decisivo para uma nova política de ambiente e Educação Ambiental no nosso País.

Em 1990 o ambiente assumiu uma importância político-governamental e, para além da criação do Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais, formou-se a Associação de Educação Ambiental (ASPEA) que promoveu anualmente e até 2004, as Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental, evento com grande mobilização dos profissionais. Foi também criado o Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), em substituição do INAmb. Os projectos de Educação Ambiental promovidos pelas escolas e pelas associações de defesa do ambiente eram financiados através de fundos comunitários, dando origem a uma proliferação de actividades e publicações periódicas. Em 1996 foi assinado um protocolo de cooperação entre o Ministério da Educação e o Ministério do Ambiente que visava enquadrar as orientações curriculares, formação de professores e projectos escolares com temáticas de Educação Ambiental (Pinto, 2004).

Com a criação da Rede Nacional de Ecotecas, em 1997, houve uma maior participação dos cidadãos em questões ambientais, através do apoio que este organismo concedeu às

escolas e às comunidades locais no âmbito de desenvolvimento de actividades de Educação Ambiental.

A publicação em 2001 do Decreto-Lei nº 6/2001 reforçou o papel das escolas e da educação com o aparecimento de três novas áreas curriculares não disciplinares, Área Projecto, Estudo Acompanhado e Formação Cívica, que proporcionavam, no ensino básico, mais um espaço onde os temas de cidadania ambiental poderiam ser debatidos, analisados e trabalhados.

O Instituto do Ambiente passou a contar com serviços de apoio e divulgação de informação e adquiriu competências para promover a Estratégia Nacional de Educação Ambiental para a sustentabilidade, criando-se expectativas para que se pudesse *“desenvolver de forma coordenada e participada uma política de educação ambiental tão esperada em Portugal ao longo das últimas décadas”* (Pinto, 2004).

Em 2002 foi reestruturado o Ministério do Ambiente e passou a denominar-se Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente (MCOTA) e no ano seguinte o Instituto do Ambiente assumiu o papel de coordenação geral na aplicação das políticas ambientais a nível regional e local. Para além desta função, este organismo mantinha o desenvolvimento da Estratégia Nacional de Educação Ambiental.

Em 2003 foi criado um grupo de trabalho para a elaboração da Proposta Estratégica de Educação Ambiental. No entanto e apesar dos contributos, a Educação Ambiental acabou por assumir dimensões reducionistas, ritualizadas e comportamentais, típicas do pensamento dominante que pretende criticar (Almeida, 2007). O balanço da implementação da temática a nível mundial não é globalmente positivo, continua a ser um campo isolado e marginal da escolaridade apesar dos acordos internacionais e do discurso institucional dos governos (Almeida, 2007).

Actualmente, os problemas que afectam o planeta implicam uma Educação Ambiental renovada, seguindo uma perspectiva baseada no ensino para o desenvolvimento sustentável. Com as novas propostas curriculares orientadas neste sentido, a Educação Ambiental tem vindo a assumir nas escolas uma importância cada vez maior (Nunes e Dourado, 2009). Contudo, as dificuldades que se vêm arrastando ao nível do conceito de Ambiente e Sustentabilidade, assim como as ideias tradicionais e uma visão naturalista do meio ambiente, têm contribuído significativamente para que as práticas pedagógicas ao nível da Educação Ambiental estejam, ainda, longe das mais desejáveis.

2.3 A Importância da Educação Ambiental

A estratégia de implementação de projectos de Educação Ambiental deve ser orientada para a resolução de problemas, tendo em consideração o interesse, as preocupações dos alunos, o meio onde vivem e os problemas locais. É da responsabilidade dos educadores educar os jovens para o ambiente e no ambiente. Tendo em conta as representações dos alunos, estas actividades permitem dota-los de conhecimentos e fornecer ferramentas de modo a agir em situações concretas no terreno (Zachariou & Symeou, 2009).

As investigações de índole ambiental contribuem para analisar problemas relativos à temática, compreendendo as relações entre a sociedade e a natureza. Preparar os alunos para a interpretação de situações complexas e incertas onde a tomada de decisões implica o confronto de perspectivas alternativas, é muitas vezes conflituoso (Silva, 2005).

Nestas actividades investigativas o cruzamento de saberes, a confrontação de ideias, o permitir de novas aprendizagens e a reflexão sobre os mesmos, apelam ao envolvimento dos alunos em todas as fases desde a definição do problema até à sua execução e discussão de resultados (Castro & Ricardo, 2001).

A Educação Ambiental deve abranger toda a sociedade e ser encarada como um processo contínuo realizado através de uma permanente renovação de orientações, conteúdos e métodos (Gonçalves, 2004). A autora realça a necessidade de dar oportunidade às comunidades locais, de participarem nas decisões e nas resoluções de problemas, sendo por isso necessário apostar numa educação baseada em conhecimentos, mudanças de comportamento e valores ambientais.

Este processo de busca e aprendizagem permanente, em que também se promove o sentido crítico das populações, permite uma “*nova interpretação do ambiente*”, estimula a satisfação das “*necessidades presentes, sem comprometer a possibilidade a gerações futuras poderem satisfazer as de então*” (Guerra et al., 2008).

Apesar do esforço das associações ambientais, nas últimas décadas, não se conseguiu travar a gravidade dos problemas ambientais a nível global. Assiste-se, pelo contrário, a uma aceleração destes problemas, dificultando, actualmente, a sobrevivência da espécie humana e dos outros seres vivos. Dada a abrangência da crise que atinge todo o Planeta, a educação exige uma nova abordagem didáctica e pedagógica onde a componente ambiental deverá estar incluída. A abordagem desta temática deve conduzir a uma crescente consciencialização ambiental. Para Giordan e Souchon (1996) esta abordagem, baseada na

interdisciplinaridade, deverá estar presente no currículo educativo onde a relação entre o ambiente e a cidadania tem de ser implementada, através de competências sociais, que nos levem a compreender que uma verdadeira educação dá prioridade a debates, análise de casos e à reflexão crítica, orientada para a busca de soluções de problemas ambientais, uma vez que atitudes, hábitos e competências cívicas se apreendem, também, em contexto vivencial na sociedade onde, como sujeitos interdependentes, nos movemos.

Mantendo sempre uma ligação directa com as características da comunidade, a abordagem de natureza didáctica, conduz ao desenvolvimento de uma consciência ambiental nos alunos desenvolvendo três noções importantes: noção de valor ambiental, noção de civismo e responsabilidade e noção de solidariedade (Giordan & Souchon, 1996).

As actuais características da sociedade contemporânea privilegiam uma postura antropocêntrica, onde a lógica do mercado - *“de relações complexas e sinérgicas geradas pela articulação dos processos de ordem física, biológica, termodinâmica, económica, política e cultural”* (Leff, 2002) - está patente na degradação ambiental do tecido urbano. Para este autor o *“saber ambiental”* pressupõe a integração inter e transdisciplinar do conhecimento desde a ecologia, antropologia, engenharia ambiental até à apreensão destes valores, através de posturas cívicas, transmitidas em sociedade.

O aumento da consciência ambiental deve levar à criação de uma linguagem comum, na sociedade, onde a educação voltada para o ambiente implica uma mudança de valores, uma nova visão do mundo, uma cultura de transparência e de responsabilidade e, sobretudo, uma prática real e efectiva de hábitos preventivos e proactivos.

É função das estruturas educativas e dos docentes alertar para esta temática, educando os alunos para a necessidade de preservar o ambiente, de o proteger e, se possível, melhorar os seus recursos naturais gerindo-os de forma correcta e equilibrada. Efectivamente, ao pretender-se uma política ambiental eficaz tem que se motivar as camadas mais jovens, desde o pré-escolar e básico que, por sua vez, serão canais eficientes da mensagem, através de gestos e palavras, junto da população adulta, sobretudo daqueles que não tiveram a oportunidade de ser educados/consciencializados para estas questões.

A motivação, em contexto escolar, é fundamental. Conseguir despertar o interesse da comunidade educativa para o mundo que a rodeia, com acuidade ecológica, promovendo experiências enriquecedoras acabaria forçosamente, por levá-la a interiorizar e a integrar conhecimentos adquiridos em contexto escolar na vivência quotidiana.

No entanto, a Educação Ambiental não é apenas responsabilidade dos educadores mas também, de uma política governamental que deverá ser bem estruturada e actuante, sobretudo junto dos organismos e organizações que, de forma mais premente, gerem os recursos naturais. Esta política deverá nortear-se pela promoção eficaz da gestão dos recursos naturais e, paralelamente, preservar o património natural e cultural, como bens inalienáveis que, cada ser vivo, poderia ser livre de usufruir, respeitando a inalienável e intrínseca comunhão com a natureza e o ambiente.

O processo poderá não ser simples. Há que alterar mentalidades, alfabetizar ambientalmente a população, oferecer cursos técnicos, promover a aprendizagem de uma metodologia científica e conceptual e, sobretudo, formar, através de exemplos concretos na prática diária, uma atitude ecológica dotada de sensibilidades estéticas, éticas e políticas.

A Educação Ambiental deve assumir, assim, uma dimensão contínua e abrangente de educação permanente, interdisciplinar e estruturante. Sendo assim é primordial envolver toda a comunidade na problemática de uma qualidade de vida actual e futura, focalizando o ramo de actuação na procura de soluções concretas para o ambiente no qual o ser humano habita. Acções de formação orientadas e destinadas a reformular antigos comportamentos, consciencializando o cidadão para uma postura crítica e interventiva na problemática ambiental, canalizá-lo-á, em termos de atitudes e valores, para a resolução de alguns problemas ambientais de modo a garantir um ambiente sadio para si e para todas as outras formas de vida e ecossistemas. No fundo é educar para modificar, positivamente, a sociedade.

Por este motivo, os programas e currículos escolares, em que a temática da educação para o desenvolvimento sustentável seja abordada transversalmente, deverá ser tratada nas várias áreas disciplinares e nos vários níveis de aprendizagem, com a finalidade de promover e generalizar as verdadeiras atitudes e práticas para uma cidadania responsável.

A Educação Ambiental não tem sempre que assumir o carácter formal de introdução de novos conteúdos mas, também, o de complementar, em diversos graus e contextos, conteúdos já abordados em diversas disciplinas (Freitas, 2006). Segundo este autor a estratégia de implementação pode assentar em trabalhos de equipas, a partir da planificação de projectos, da sua execução, monitorização, avaliação dos mesmos e divulgação dos resultados obtidos.

Tudo o que foi dito implica, para o professor, uma exímia vivência ecológica, de forma a ser testemunho vivo, junto dos alunos, daquilo que pretende ensinar; é captando e

estimulando os alunos, através do exemplo concreto, que conseguirá, fomentar o respeito necessário para estas aprendizagens e práticas. Salientamos no entanto a necessidade de continuar a formar os professores para estas áreas e de os dotar das ferramentas e recursos necessários para que, junto dos alunos, rentabilizem e operacionalizem o investimento já concretizado em prol do ambiente.

2.4 Metodologias da Educação Ambiental

O novo paradigma da Educação Ambiental, actualmente mais orientada para o desenvolvimento sustentável, tem vindo a assumir, nas sociedades e por inerência nas escolas através das novas propostas curriculares, uma importância crescente. Este modelo é considerado um factor de desenvolvimento dos alunos, enquanto cidadãos activos e responsáveis pela gestão sustentável dos recursos naturais (Nunes & Dourado, 2009; Vasconcelos, 2009; Marcinkowski, 2010).

A escassa sensibilidade entre as actividades humanas e o ambiente deve-se, em grande parte, à falta de informação e formação da população, em geral. Despertar e fomentar, nos alunos, uma formação ecológica que os converta em reais conhecedores dos problemas do meio ambiente, gera e reforça o exercício da cidadania, no plano ambiental (Almeida, 2007).

A aquisição de conhecimentos científicos é um processo importante na Educação Ambiental. O ensino das ciências procura estar atento às solicitações e mudanças que ocorrem nas sociedades e responder-lhes, com propostas pedagógicas, de forma a proporcionar ao aluno o contacto com diversos saberes, incentivando-o a realizar escolhas assertivas, conducentes a um equilíbrio ético entre o indivíduo e o ambiente que o envolve.

Os contextos sociais, a exposição a diferentes experiências e as múltiplas influências reforçam a diversidade e a independência de diferentes tipos de pensamentos. Assim, as metodologias educativas implementadas nas escolas deverão estar assentes nos diferentes graus de desenvolvimento do aluno. Os indivíduos que, ao longo da sua vida, experienciam acontecimentos diversos e interagem com pessoas diferentes mostram-se mais capazes de enfrentar situações problemáticas, e, em geral, mais aptos a tomar decisões (Fonseca, 2000; Schusler & Krasny, 2010). De acordo com estes autores, colocar o poder de decisão nas mãos dos alunos, até um determinado ponto, contribui para o desenvolvimento de capacidades cognitivas, como saber escutar, respeitar diferentes opiniões, assumir

responsabilidades e contribuir, ainda, para o reforço do sentimento de pertença. O envolvimento do aluno na concepção e planificação de qualquer programa ou projecto educativo é importante para o sucesso de ambos. Os projectos devem estar adaptados à realidade social, cultural e económica das comunidades a que se destinam. A metodologia a adoptar deve ter em conta a sensibilização e consciencialização dos alunos para a temática que se pretende abordar e deve ser facilitadora dos conceitos que devem ser ensinados de forma a corresponder ao diferente tipo de inteligência de cada indivíduo.

Nos projectos de Educação Ambiental as metodologias implementadas com mais frequência são visitas de estudo, saídas de campo nas zonas envolventes à escola, pequenas investigações, campanhas realizadas pelos alunos, debates, trabalho de campo e o trabalho laboratorial. Estes dois últimos assumem-se como importantes recursos didáticos, desempenhando, os professores, um papel crucial na sua implementação (Nunes & Dourado, 2009). Cabe aos professores encontrar metodologias e outras abordagens, de acordo com a disciplina e ano de escolaridade que leccionam, para que os alunos possam compreender que a preservação e a correcta gestão dos recursos naturais são essenciais para o desenvolvimento sustentável (Vilas-Boas *et al.*, 2007; Marcinkowski, 2010).

Neste contexto surgem actividades realizadas na escola / sala de aula e actividades fora da escola / sala de aula, nomeadamente saídas de campo, visitas a parques / reservas naturais, visitas a museus e outros organismos. Ressalva-se que as metodologias apresentadas podem surgir simultaneamente nos projectos.

De seguida, analisamos as características e o contributo de algumas das mais praticadas.

2.4.1 Saídas de Campo / Trabalho de Campo

O Departamento de Educação Básico propõe que se realizem saídas de campo para proporcionar uma observação directa do meio envolvente, em que os estudantes possam desenvolver múltiplas actividades de carácter interdisciplinar no âmbito da educação para o ambiente (Ministério da Educação, 2001a). Esta metodologia permite uma abordagem integradora de dois tipos de trabalho prático: trabalho de campo e trabalho laboratorial (Dourado, 2005). Favorece a aquisição e o desenvolvimento de competências que, nas aulas tradicionais, são pouco implementadas: autonomia, envolvimento na aprendizagem,

consciencialização para a necessidade de actuar na protecção do ambiente e o incentivo ao exercício da cidadania (Canavarro, 1999).

A saída da sala de aula, nem que seja na área envolvente da escola, permite ao aluno observar *in loco*, relacionar mais facilmente os conceitos e conteúdos aprendidos, contextualizando-os com a realidade. Esta prática facilita, ainda, a auto-descoberta, proporcionando, assim, um espaço para assumir um papel activo, apoiando o desenvolvimento do espírito crítico e da cooperação.

As competências ministradas por estas actividades são promotoras do desenvolvimento integral do aluno e facilitadoras da aquisição de conhecimentos por proporcionarem um clima de aprendizagem mais descontraído, onde os alunos se disponibilizam, abrindo-se, de forma mais genuína e curiosa, a uma aprendizagem que, conseqüentemente, é mais eficaz e eficiente (Almeida, 1998). Estas actividades devem estar contextualizadas aos temas leccionados na sala de aula e estruturalmente sequenciadas aos conteúdos programáticos (Prieto & Villasán, 1998).

As saídas de campo devem ser criteriosamente preparadas e geralmente desenvolvem-se em três etapas bem delimitadas, em que cada uma serve de ligação com a seguinte (Orion, 1993; Prieto & Villasán, 1998; Salvador & Vasconcelos, 2007).

- **Primeira etapa, a preparação da actividade.**

Realiza-se na sala da aula ou no laboratório, consoante o tema que se pretende estudar. Dá-se a conhecer o local a visitar, abordam-se conhecimentos prévios, define-se o problema, planifica-se a actividade, treinam-se destrezas, utilizando instrumentos (mapas, bússolas, ...) praticam-se técnicas a usar no campo (identificação de seres vivos recorrendo a chaves dicotómicas, identificação de rochas, minerais, ...), observam-se ilustrações. A abordagem prévia com os alunos do tema e dos conceitos que podem estar relacionados com cada etapa do percurso, bem como o estabelecimento dos objectivos do trabalho, ajudam à eficácia da actividade e reduzem a dispersão dos alunos (Almeida, 1998). A planificação da actividade deve ter a intenção de assegurar a sua praticabilidade em termos de distâncias entre as diversas paragens e uma adequada sequência entre elas (Barros, 2005), assim como, a elaboração e distribuição de tarefas e materiais inerentes à actividade.

- **Segunda etapa, a visita.**

Constitui um espaço onde se proporciona o desenvolvimento de múltiplas actividades de ensino-aprendizagem de carácter interdisciplinar onde os alunos interagem com o meio, permitindo uma possível recolha de dados e a aplicação de técnicas e instrumentos. O trabalho de grupo, a partilha de informação, a co-responsabilização e o respeito pela diferença são outras competências que podem também ser avaliadas na actividade. É também importante a existência de momentos em que os estudantes possam vivenciar a natureza, sem propósitos pré determinados (Salvador & Vasconcelos, 2007).

- **Terceira etapa, pós-visita.**

Realiza-se na sala de aula e/ou laboratório onde os alunos analisam os dados recolhidos, procedem ao seu tratamento e interpretam os resultados. Desenvolvem-se situações de discussão, surgindo novas interrogações ou retomando as que ficaram pendentes, avaliando-se os aspectos relacionados com as atitudes dos alunos. Os conhecimentos serão reutilizados, ou reciclados e prontos para organizar novas (re) construções.

Estas acções permitem que os estudantes se familiarizem com o ambiente e aprendam sobre ecossistemas pouco ou muito influenciados por intervenções humanas, de modo a poderem compreender as mudanças introduzidas, comparar níveis de degradação e valorizar estratégias adequadas à sua preservação. Procura-se, assim, partir de ideias dos alunos, para construir conhecimento e estimular a curiosidade e a criatividade. O professor deve ser um organizador de estratégias que estimulem a problematização e formulação de hipóteses, bem como a interacção e o conhecimento contextualizado da disciplina (Cachapuz *et al.*, 2000).

A implementação destas actividades permite trazer para a escola um pouco do meio exterior estabelecendo a ligação da escola com o meio envolvente, potencializando a dimensão colectiva do trabalho científico, ao permitir desenvolver conceitos, conhecimentos, metodologias e noções sobre os procedimentos científicos (Leite, 2002). De um modo geral, estas actividades não necessitam de meios técnicos sofisticados, promovendo a tomada de consciência e sensibilização para as questões ambientais e o desejo de preservar e de melhorar a qualidade do ambiente. Através de propostas de medidas mitigadoras junto das entidades competentes, fomentam, assim, a intervenção cívica dos alunos na optimização de recursos e parcerias já existentes.

A título de exemplo referem-se os trabalhos de Vilas-Boas *et al.* (2007); Schusler & Krasny (2006); Gonçalves & Gonçalves (2007); Marques *et al.* (2010); Barros (2005).

2.4.2 Trabalho Laboratorial

É outra das metodologias utilizadas nas práticas do ensino-aprendizagem das ciências. Permite ao aluno vivenciar e contactar com fenómenos reais e/ou manipular instrumentos com segurança. Pressupõe um envolvimento activo, sobretudo cognitivo quando observa, compara, experimenta, manipula, selecciona e organiza dados, argumenta, conclui e avalia (Leite, 2002). Através desta metodologia atingem-se vários objectivos: motivação, aquisição de técnicas laboratoriais, aprendizagem do conhecimento científico e da metodologia e desenvolvimento de atitudes científicas (Hodson, 1996).

Considera-se como actividade laboratorial de tipo experimental, aquela que é realizada no laboratório — ou mesmo numa sala de aula normal — e que envolve controlo e manipulação de variáveis (Leite, 2002).

Na opinião desta autora, as actividades laboratoriais podem ser:

- Exercícios: actividades de promoção do conhecimento procedimental (práticas de observação, utilização de equipamentos, manipulação de materiais, aquisição e /ou aperfeiçoamento de técnicas laboratoriais);
- Actividades ilustrativas: actividades de confirmação do conhecimento conceptual;
- Actividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenómenos: dá a noção mais exacta do fenómeno;
- Actividades orientadas para a determinação do que acontece;
- Actividades do tipo Prevê – Observa – Explica e Reflecte;
- Investigações baseadas em actividades de resolução de problemas.

As duas últimas permitem uma abordagem mais holística, pelo elevado grau de envolvimento do aluno a nível conceptual e procedimental.

É reconhecido o papel das actividades laboratoriais na motivação dos alunos pela aprendizagem em ciência (Hofstein & Lunetta, 2003). Graças a estas práticas envolve-se o aluno no manuseamento de instrumentos e dados, favorece-se a relação entre o ambiente e o laboratório diminuindo, assim, o fosso entre os conhecimentos leccionados na escola e os ambientes onde o aluno se move. Relacionar os conteúdos abordados nestas práticas com

os problemas locais ou regionais pode estimular a sua inteligência naturalista e contribuir para o desenvolvimento da sua literacia científica (Roth & Lee, 2004).

Na Educação Ambiental a grande maioria dos projectos alia o trabalho de campo ao trabalho laboratorial, pois é a partir dos fenómenos vivenciados no meio ambiente, da recolha de amostras e das interrogações que se colocam que muitas questões são “resolvidas” laboratorialmente. Aliar o trabalho de campo ao trabalho laboratorial pode constituir uma metodologia favorecedora da aprendizagem em ciência e do desenvolvimento pessoal do aluno. O trabalho experimental permite ao aluno despertar a curiosidade através de um olhar diferente da paisagem, conduzir investigações mais ricas e desafiadoras do ponto de vista pedagógico – didáctico (Miguéns, 1991), integrando, mais facilmente, os conhecimentos adquiridos no seu dia-a-dia.

Estas práticas educativas permitem promover o gosto pelas ciências, a discussão de temas no âmbito da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), através da compreensão do mundo, vivência de factos e fenómenos naturais (Magalhães & Vieira, 2006). A componente social assume uma grande importância pois o aluno, ao envolver-se na equipa de trabalho, desenvolve a participação, a comunicação, a cooperação e o respeito pelos outros. Paulatinamente, podemos incrementar a consciencialização de que, apesar de indivíduos, cada aluno é apenas um elo de uma cadeia, cuja sobrevivência depende da prática efectiva do bem comum. Urge a responsabilização efectiva de que nenhum acto é neutro e de que a unidade do todo depende da actuação do indivíduo.

O desenho experimental de qualquer actividade, assim como o grau de dificuldade da execução das tarefas devem estar de acordo com o nível etário dos alunos. O envolvimento dos alunos em todas as fases do processo experimental, desde as preliminares até à fase final, deve ser considerada, pois é preferível o professor correr o risco de obter um resultado inferior às suas expectativas, do que alhear os alunos das tarefas que exigem uma técnica mais cuidada (*e.g.* esterilização, manipulação de instrumentos que exigem rigor na medição): um “resultado inferior” poderá revestir-se de aspectos positivos se dele se retirarem os ensinamentos devidos, isto é, permitir-se detectar e reformular os passos incorrectos.

Projectos que utilizaram o trabalho laboratorial, e respectivas datas de realização: Marques *et al.* (2007); Antunes & Pereira (2004); Figueiredo *et al.* (2007); Gonçalves *et al.* (2007) Pereira *et al.* (2010).

2.4.3 Outras Metodologias da Educação Ambiental

Existem algumas práticas que se podem considerar aliadas do ensino experimental:

— **Relatórios científicos:**

Permitem estabelecer e analisar diferentes passos de uma investigação: formulação do problema, realização da investigação, recolha de dados, interpretação dos resultados e divulgação dos mesmos. A planificação de experiências força os alunos a problematizar questões ambientais próximas deles. Este tipo de metodologia foi utilizado em trabalhos referenciados por Gabriel & Santos (2007).

— **Fórum de discussão:**

A partir de um problema concreto, discute-se e apresenta-se soluções e outras estratégias que visam resolvê-lo. Este tipo de debate pode assumir a forma de discussão reflexiva/debate e é importante para a organização e a consolidação de ideias. Projectos que utilizaram este tipo de metodologia e respectiva data de realização: Thompson *et al.*, (2011); Guerra & Vasconcelos (2009); Bennett & Heafner (2004).

— **Fichas de trabalho:**

Instrumentos de tipo formativo dos quais poderão constar gráficos, tabelas, crucigramas, entre outros, que ajudam a consolidar aprendizagens e a consciencializar o aluno para situações relacionadas com a temática abordada.

A maioria dos projectos encontrados na bibliografia implementa este tipo de actividade.

— **Maquetas:**

Modelos que servem para exemplificar situações reais onde se podem estudar e simular acontecimentos. A elaboração de maquete, estimula o aluno, através do desenvolvimento do conhecimento e percepção, transformar o bidimensional no tridimensional (Lombardo & Castro, 1997). Este tipo de recurso permite analisar a paisagem de uma forma integrada.

Como instrumento, é utilizado pelos alunos portadores de deficiência visual. A título de exemplo cita-se o trabalho de Thompson *et al.* (2011)

— **Grelhas de auto-avaliação:**

Estabelecem a correspondência entre a metodologia implementada e a avaliação prevista e determinam o grau de contribuição do aluno nas diferentes áreas, desde a planificação do projecto à sua consecução final. Permitem avaliar as competências cognitivas (*e.g.* conhecimento da realidade envolvente, capacidade de problematizar situações existentes no meio), as competências comportamentais (cumprimento de normas e decisões, sociabilidade, respeito por si e pelos outros) e as competências psicomotoras (domínio de técnicas de recolha de dados). Em todos os projectos analisados está implícita uma avaliação das actividades. A título exemplificativo referencia-se o trabalho de Gandra *et al.* (2002).

— **Reprodução de estórias através de peças de teatro, visualização de filmes e outras actividades lúdicas, como jogos didácticos são metodologias que ajudam a reforçar muitos conceitos.**

Em determinados níveis etários e em comunidades com pouca literacia científica, relatar acontecimentos de forma lúdica ajuda a vivenciar acontecimentos e apelar para a consciencialização de determinadas situações. Projectos que utilizaram este tipo de metodologia e respectivas datas de realização: Thompson *et al.* (2011); Ravara & Gonçalves (2007); Bahk (2010).

— **Portfólio**

A construção deste instrumento, onde constem os trabalhos produzidos pelo aluno, contribui para a motivação e criatividade do aluno, o enriquecimento e divulgação de projectos.

A maioria dos projectos utiliza. A título exemplificativo o trabalho de Carvalho *et al.* (2007).

— Fichas de diagnóstico

Importantes na medida em que possibilitam o conhecimento das concepções alternativas dos alunos (a construção, ou reconstrução, de conhecimentos tem por base construções prévias não formais). Este tipo de avaliação deve ser criterioso e constituir objecto de análise no início de cada actividade.

Também pode ser aplicado ao longo do desenvolvimento da actividade pois, permite obter informações sobre o desempenho dos alunos, monitorizar as suas dificuldades, o seu empenho, a dinâmica das suas relações com os outros, entre outras.

— Ensino à distância

Constitui uma alternativa válida aos sistemas clássicos de ensino de formação presencial (Sherry, 1996); é geralmente dirigido a adultos e baseado no pressuposto da auto-aprendizagem. Numa altura em que as tecnologias de informação e comunicação proporcionam um acesso mais fácil ao sistema educacional, este tipo de ensino mais centrado no aluno e mais adequado ao seu perfil, permite uma maior liberdade na autonomia do seu processo de aprendizagem, proporcionando assim, “*aquisição de formação, conhecimentos ou qualificação de qualquer nível*” (Caeiro & Azeiteiro, 2007). Na opinião destes autores a aplicação desta metodologia na temática da Educação Ambiental permite abranger estudantes de diferentes partes do globo e de desenvolver trabalhos e projectos à distância (e. g. curso de conservação da natureza para crianças em diversas partes do mundo (Herat, 2000).

Ao utilizar uma determinada metodologia, o docente deve ter em atenção as características dos alunos com necessidades educativas especiais (NEE) e adaptar procedimentos pedagógicos, materiais e equipamentos de forma a corresponder aos diferentes ritmos e formas de aprendizagem do grupo em questão. Este tipo de metodologia foi utilizado no trabalho de Vivas & Pereira (2007).

2.5 Papel do Docente

Para qualquer das estratégias referidas, o docente deve proceder à elaboração de um esquema actancial de modo a privilegiar o desenrolar de experiências pois o carácter

prático das mesmas deve ser motivador. Muitos docentes retraem-se na implementação destas práticas devido a múltiplos factores que, de forma subtil e até insciente, lhes manipulam as boas intenções e a criatividade, empobrecendo-os e empobrecendo o conjunto do tecido pedagógico - educacional:

- Falta de confiança/segurança em abordar determinados temas. Os professores precisariam de tempo cronológico e de qualidade para a preparação rigorosa e coerente destes projectos, em grupos, para que estes chegassem aos alunos de forma convincente e geradora de sucesso. Ora, na conjuntura actual, com múltiplas tarefas obrigatórias na escola, com reuniões em horários “pós – laboral” e com a dispersão resultante do emaranhado burocrático que os tutela, aos professores é difícil serem exigidos mais tempo e disponibilidade.
- Falta de formação / actualização na área de Educação Ambiental. Aqui, como em qualquer outra área, é preciso saber para poder ensinar (Canavarro, 2000). Verificamos que, nas propostas de formação para os docentes, não aparecem temáticas relacionadas com a Educação Ambiental; e, as que são sugeridas por entidades privadas, ou são distantes, ou são dispendiosas, ou realizam-se em horários incompatíveis.
- Falta de trabalho interdisciplinar e de parcerias de projecto, uma vez que a maioria dos projectos é implementada pelos professores de Ciências, ficando os outros alheados ou, pior, dificultando a sua operacionalização porque não implicados e, por isso, desconhecedores da orgânica envolvente.
- Inoperacionalidade da maioria dos projectos curriculares de turma que pecam de vários defeitos: ou são apenas teóricos, ou são um conjunto de projectos e actividades tão densos que paralisam pelo seu excesso, ou são elaborados em horários pós laboral, impedindo uma reflexão séria e profunda e um verdadeiro trabalho de parceria das várias disciplinas e outros intervenientes educativos, ou, apesar de bem elaborados e articulados, não são executados por falta de recursos de vários tipos (Kostova & Atasoy, 2008; Nunes & Dourado, 2009).
- Falta de articulação nos programas veiculados pelo Ministério que, para além de impor prazos para a sua execução, não contempla a abordagem destas temáticas.

O papel e o trabalho do professor, ao contrário do que acontecia num passado recente, não deve ser o de quem detém todo o conhecimento e o deposita nos seus alunos. Ao

professor cabe a tarefa nobre de despertar nos seus alunos o pensamento e o questionamento, para que estes possam construir as suas próprias opiniões, os seus próprios destinos, para que se tornem cidadãos livres e autónomos, respeitadores do bem comum.

Para que isto aconteça o professor precisa gostar e acreditar naquilo que faz, servindo de modelo para os seus alunos; Deve reflectir e conduzi-los à reflexão; deve alertá-los de que a aprendizagem não ocorre apenas na sala de aula e deve muni-los de ferramentas de observação para que sejam observadores atentos e aprendizes dinâmicos das lições ricas, variadas e inesperadas que, em cada momento, em cada lugar e em diferentes situações, surgem como presentes cheios de novidades e repletos de sinergias. Desta forma, o aluno irá, seguramente, desenvolver um espírito pesquisador e interessado e, sobretudo, cultivará a necessidade de uma aprendizagem contínua, geradora de questionamento, reflexão, crítica e intervenção pró – activa; será um ser humano criador e não dependente.

III. METODOLOGIA

O trabalho “Guardiões do Rio Este” que serviu de base ao desenvolvimento desta tese partiu de um desafio lançado no ano lectivo 2010/11 à Escola E.B. 2,3 Dr. Carlos Pinto Ferreira, Junqueira, Vila do Conde, pelo presidente da Junta de Freguesia local, no sentido de constituirmos uma parceria com o Projecto Rios. Este projecto foi lançado na Catalunha em 1997 pela “*Associación Habitats para Projecte RIUS*” e visa a “*participação social na conservação dos espaços fluviais, procurando acompanhar os objectivos da Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e contribui para a implementação da Carta da Terra e da Directiva Quadro da Água*” (Projecto Rios, 2010). Assim, o trabalho teria como objectivo “adoptar” e monitorizar um troço do rio Este, de modo a promover a sensibilização da comunidade educativa e também civil, para a protecção e valorização dos ecossistemas ribeirinhos.

Este trabalho desenvolveu-se na freguesia da Junqueira, num troço e zona envolvente do rio Este, situado próximo da Escola EB2, 3 Dr. Carlos Pinto Ferreira. O local foi seleccionado atendendo à sua proximidade da escola e ao seu potencial pedagógico e riqueza da flora autóctone.

Numa primeira fase recorreu-se a uma pesquisa bibliográfica para caracterizar a freguesia da Junqueira no que refere a localização, aspectos sócio-económicos, património, clima e geologia. A caracterização da vegetação ripícola foi efectuada através de visitas de campo, onde foi feita a recolha de imagens. Posteriormente efectuiu-se a caracterização das principais espécies vegetais encontradas. Numa segunda fase, foram envolvidos os alunos de uma turma do 5º ano, e foram seleccionadas as temáticas a abordar, tendo em conta os conteúdos das diferentes áreas curriculares. Realizaram-se duas visitas com os alunos, a primeira em Fevereiro e a segunda em Junho, e efectuaram-se no local e posteriormente no laboratório, várias actividades onde os alunos tiveram papel activo.

Para a avaliação do grau de satisfação e do impacto desta metodologia na aquisição de conhecimentos foram efectuados um questionário e um teste de avaliação, respectivamente.

IV. CARACTERIZAÇÃO DA FREGUESIA DA JUNQUEIRA

Apresenta-se uma breve caracterização do local em estudo para dar a conhecer as potencialidades ambientais e históricas que poderão servir de base e apoio a outras actividades educativas do âmbito da história, da geologia, da educação visual e assim alargar o potencial pedagógico do local.

A capacidade para captar actividades turísticas e lúdicas que este local encerra, pode ainda contribuir para cativar a fixação de infra-estruturas de apoio que contribuam para o desenvolvimento sócio-económico da região.

4.1. Localização

A Escola do Ensino Básico dos 2º e 3º Ciclos, Dr. Carlos Pinto Ferreira (latitude: 41º 37'89,857'' N e longitude: 8º 68'14,982'' O), está localizada na freguesia da Junqueira, a norte do Rio Ave, na zona oriental do concelho de Vila do Conde, distando cerca de 32 km da sede do distrito – a cidade do Porto.

Segundo os dados do CENSOS 2001 é uma das freguesias mais populosas do Concelho, com cerca de 310h/km².(Instituto Nacional de Estatística, 2001)

A freguesia estabelece fronteira a norte e a oeste com o Rio Este, a nordeste com a freguesia de Arcos, a sul com o rio Ave e a sudoeste com a freguesia de Bagunte. Está cercada por dois rios Este e Ave, tornando-a num lugar aprazível e ainda com resquícios dos habitats nativos (Câmara Municipal de Vila do Conde, 1995).

4.2. Aspectos Sócio Económicos

Apesar da escola se localizar a poucos quilómetros do litoral – cerca de 7km de Vila do Conde - os traços de ruralidade continuam bem presentes: a actividade agro-pecuária é dominante e a paisagem é o reflexo deste tipo de sector económico. Na maioria dos alunos, consequentemente, coexistem traços de urbanidade — mais visíveis no vestuário e nos hábitos alimentares e de lazer — e traços de ruralidade — detectáveis numa postura algures entre o acanhamento e o atavismo, numa marcada religiosidade e postura de alheamento quase ancestral face a questões cívicas mais mobilizadoras em meio urbano.

Para além disso, muitos dos alunos revelam certas carências: das alimentares às de vestuário, passando pelas afectivas. Para que se possam compreender tais carências, importa observar o contexto familiar de muitos desses alunos: famílias de fracos recursos económicos, de trabalhadores por conta de outrem ou pequenos proprietários rurais; ou com um reduzido grau de alfabetização e, por vezes, com problemas de integração social no seu seio.

De igual modo, por mor dessa pobreza, muitos dos alunos têm de contribuir, após as aulas e nos períodos de interrupção, com a sua força de trabalho para o avolumar dos magros orçamentos familiares. (Escola E.B.2,3 Dr. Carlos Pinto Ferreira).

Segundo os dados dos CENSOS de 2001 a população activa empregada é 46,1%, dedicando-se ao sector primário 6,5% da população, ao sector secundário 60,9% e ao sector terciário 32,6%. A taxa de desemprego ronda os 2,4% (Instituto Nacional de Estatística, 2001).

4.3. Património

A freguesia da Junqueira, não obstante a sua ruralidade, possui vários exemplos relevantes de património histórico edificado, que passo a descrever sucintamente.

- **Mosteiro de S. Simão da Junqueira** – Imóvel de interesse público, a fundação do mosteiro data do séc. XI por D. Areas, Arcebispo da Sé de Braga. A referência autêntica mais antiga data de 1084, referindo-se a uma doação feita por Sugerio Rauco aos seus dois filhos. Em 1181 D. Afonso Henriques conferiu a Carta de Couto ao Mosteiro da Junqueira. Em 1516, com a morte do prior vigente, D. João Gonçalves, o mosteiro passou para as mãos de comendatários “que eram vitalícios e não só clérigos seculares mas até fidalgos leigos”, resultando a destruição do património e o “relaxamento da observância regular do espírito monástico”. Em 1687 inicia-se a construção da Igreja dedicada a S. Simão e a S. Judas Tadeu. Em 1780 dá-se a extinção do convento pelo Papa Clemente XIV, a saída dos monges e o edifício passa a propriedade particular, sendo usada como casa solarenga (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011)

- **Igreja Paroquial da Junqueira** – Templo cuja construção se inicia em 1687. Planta em forma de cruz latina, de pedra lavrada em quadrado (silharia) com duas torres na fachada e uma só nave, coberta com abóbada de berço em pedra em toda a sua extensão. A igreja é constituída por oito altares, sendo os maiores dedicados a S. Simão e a S. Judas Tadeu, os santos padroeiros. O estilo é sóbrio e elegante (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011).

Para além da Igreja Paroquial, ainda existem a Capela da Senhora da Graça (no centro da Freguesia, datada de 1713), a Capela do Senhor do Padrão (lugar de Barros, séc. XV ou XVII) e a Capela de S. Mamede (lugar de Casal Pedro).

- **Mamoas do Fulão ou do Fulom** – O conjunto megalítico do Fulom situado na zona nordeste da freguesia, junto ao limite que a separa da freguesia de Arcos, é composto pelos vestígios que restam de duas antas que aí existiriam. Descoberto no final do séc. XIX é constituído por dois túmulos, que apesar de se encontrarem bastante destruídos, mantêm a elevação exterior.

Uma anta, ou dólmen, era um túmulo pré-histórico construído com pedras de grandes dimensões, os megálitos. Era constituída por uma câmara funerária, erguida com esteios enterrados em posição vertical e coberta por uma grande laje, e podia ter ou não um corredor de acesso. A estrutura em pedra era depois protegida por um monte de terra que a cobria completamente. Por ser arredondado e se assemelhar a uma mama, este tipo de túmulo passou a ser denominado “mamoas”: eis a razão de ser da designação “Mamoas do Fulom”.

Devido aos achados que neles apareceram - armas e cadinhos de fundição - estes monumentos funerários seriam provavelmente de comunidades de guerreiros e de metalúrgicos (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011).

- **Quinta da Espinheira** – Por actos de audácia no assalto às muralhas de Lisboa, D. Afonso Henriques doou terras de S. Simão da Junqueira ao fidalgo D. Paio Guterres. Este, por sua vez, doou-as aos cónegos do Mosteiro, com a condição de estes observarem a regra de S. Agostinho. Em 1772, o Capitão-Mor de Vila do Conde manda aí fazer um solar. Do primitivo solar pouco chegou aos nossos dias (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011).

- **Estalagem de Casal de Pedro** (Estalagem das Pulgas) - localizada no lugar com o mesmo nome deve a sua notoriedade ao facto de Camilo Castelo Branco descrever uma cena no livro “ A filha do Arcediago” envolvendo a Estalagem das Pulgas onde relata a “noite tormentosa que ali passou com um exército sedento de pulgas velhas e novas”. Esta estalagem da propriedade dos frades do Mosteiro destinava-se a apoiar os peregrinos que se deslocavam a caminho de Santiago de Compostela (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011).
- **Truta de Chantada** – o ribeiro de Chantada, hoje um pequeno fio de água, era no séc. XVI “ um caudaloso, largo e profundo riacho”, rico em espécies piscícolas tais como trutas, barbos, escalos, bogas, lampreias. Rezam as histórias que o Morgado de S. Simão mandou colocar uma rede no ribeiro. Na recolha da rede, para além de um elevado número de peixes, deparou com uma enorme truta: “pela voz do povo, a truta media mais de um metro e pesava meia arroba”; querendo perpetuar o facto, lavrou uma pedra tendo um baixo-relevo a truta e o ano de captura (Junta de Freguesia da Junqueira, 2011).

Percurso Pedestre no Rio Este

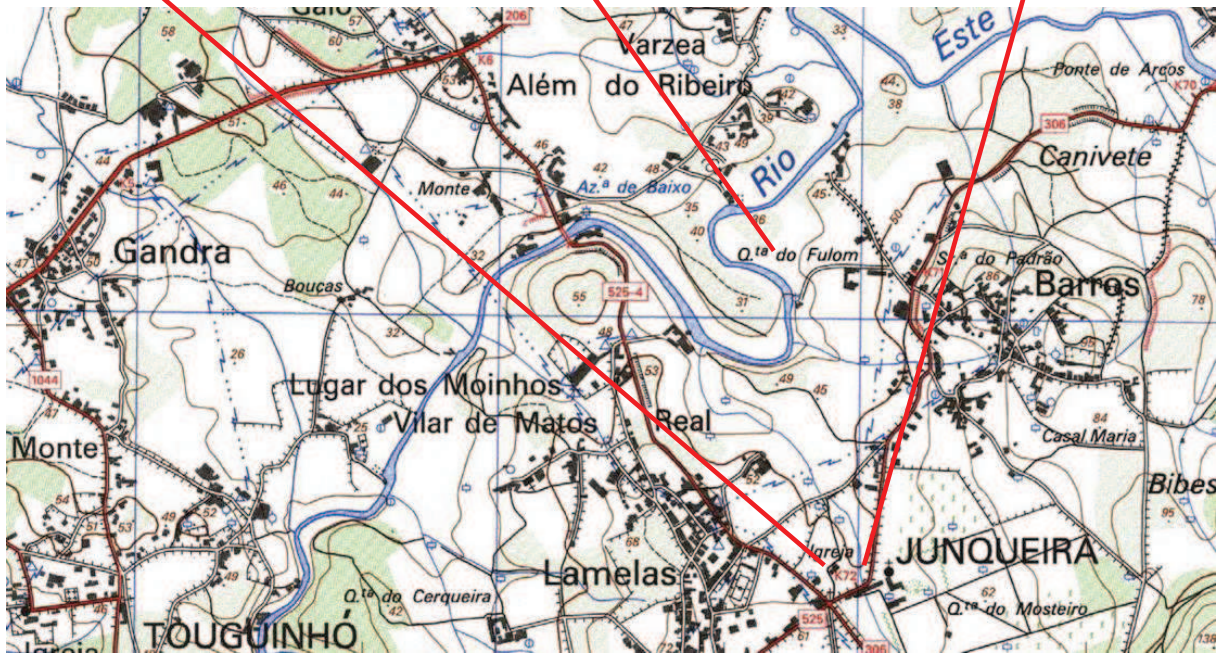


Ilustração I – Carta Militar de Portugal (Folha 83, Série M 888, Edição 2 – IGE – 1997), Escala 1: 25 000

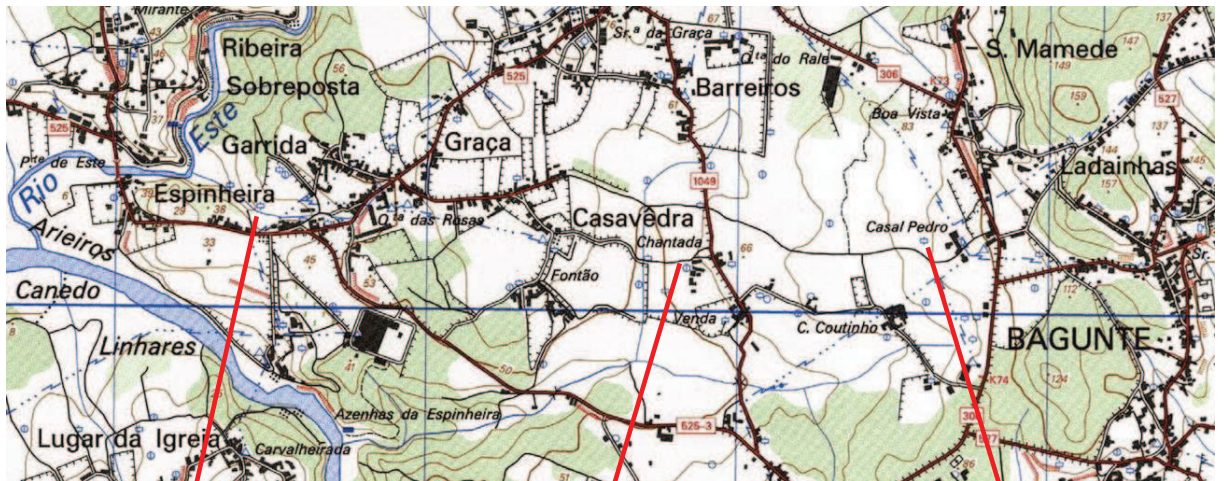
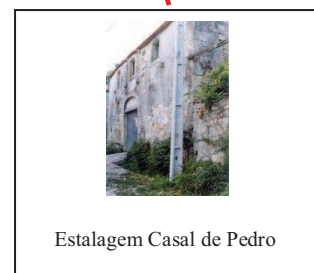
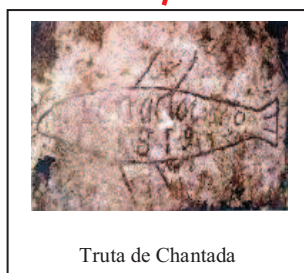


Ilustração II – Carta Militar de Portugal (Folha 97, Série M 888, Edição 2 – IGE – 1997), Escala 1: 25 000



4.4. Clima

Portugal e o Sudoeste da Galiza constituem uma unidade climática claramente individualizada no quadro peninsular, devido não só à sua posição periférica como também à sua proximidade atlântica (Lautensach & Ribeiro, 1987). Segundo este autor as características mais comuns do clima português são a pouca diferença de temperatura entre o Norte e o Sul, tanto no Verão como no Inverno, a fraca amplitude anual das temperaturas em todo o litoral, a humidade elevada no litoral decrescendo à medida que se caminha para o interior, e o Inverno com um máximo de chuvas anuais diminuindo em regra para o interior.

A coexistência destes traços climáticos, Verão sem chuvas e nas outras estações precipitações devido à passagem de depressões atlânticas, conduzem por vezes a referir um “clima português” (Ribeiro *et al.*, 1988).

Segundo o Instituto de Meteorologia, e de acordo com a classificação de Koppen, o concelho de Vila do Conde insere-se na região climática Csb, ou seja, clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente.

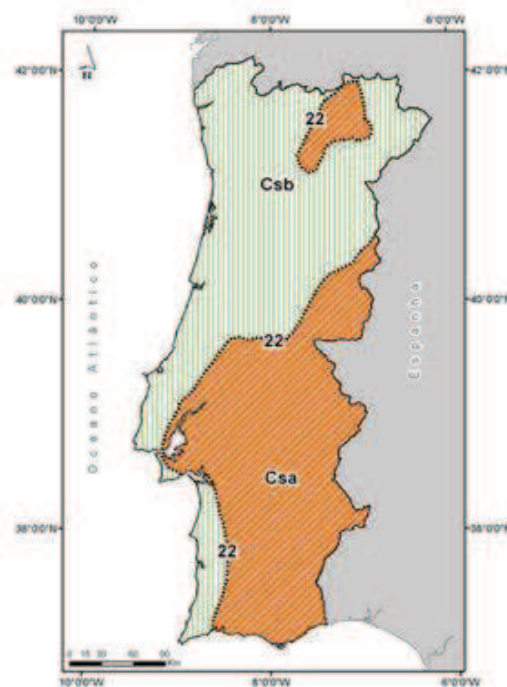


Ilustração III - Clima de Portugal Continental segundo a classificação de Koppen (Fonte: Instituto de Meteorologia, IP Portugal 2011)

Esta descrição é reforçada com uma definição mais pormenorizada no Plano Director Municipal de Vila do Conde, segundo o qual o concelho apresenta temperaturas

moderadas, fracas amplitudes térmicas diárias, pluviosidade elevada e bem distribuída, evapotranspiração estival moderada e valores de insolação favoráveis. A influência atlântica, enquanto moderadora do clima, é bem evidente nas temperaturas amenas (14,6° C – temperatura média anual; 9,7° C - amplitude térmica anual), na existência de uma humidade relativa elevada e chuvas abundantes (1167mm – precipitação total anual).

Contudo a componente mediterrânea do clima ainda se faz sentir por uma diminuição acentuada e mesmo interrupção em alguns anos das precipitações nos meses de Verão (Câmara Municipal de Vila do Conde, 1995).

Estes parâmetros terão influência, entre outros factores, na flora. Destaca-se a vegetação ripícola e palustre, característica do concelho, assim como a vegetação específica das formações dunares.

As características rurais têm vindo a atenuar-se, apesar de uma presença agro-florestal ainda forte. As manchas florestais encontram-se bastante degradadas mas a actividade agrícola é intensa e constituída principalmente por culturas hortícolas e forrageiras. O uso florestal caracteriza-se pela elevada especificidade dos povoamentos, baseados no pinheiro-bravo e no eucalipto, assunto que será desenvolvido com maior pormenor no final deste capítulo

4.5. Caracterização Geológica

A caracterização geológica que a seguir se apresenta envolve a área da Junqueira e parte do percurso do rio Este baseou-se nos seguintes documentos:

- Folha 9-A da Carta Geológica de Portugal (escala 1/50.000), dos Serviços Geológicos de Portugal, correspondente à região de Póvoa de Varzim;
- Relatório 2 do Plano Director Municipal de Vila do Conde.

4.5.1 Caracterização Geomorfológica

O Concelho de Vila de Conde é dominado por terrenos pouco elevados pelo que os declives são predominantemente suaves. As excepções encontram-se, de uma maneira geral, nas zonas próximas das margens do Ave e Este onde se podem encontrar inclinações mais acentuadas que ultrapassam por vezes os 30%. As cotas altimétricas são, assim, relativamente baixas não ultrapassando os 400 m.

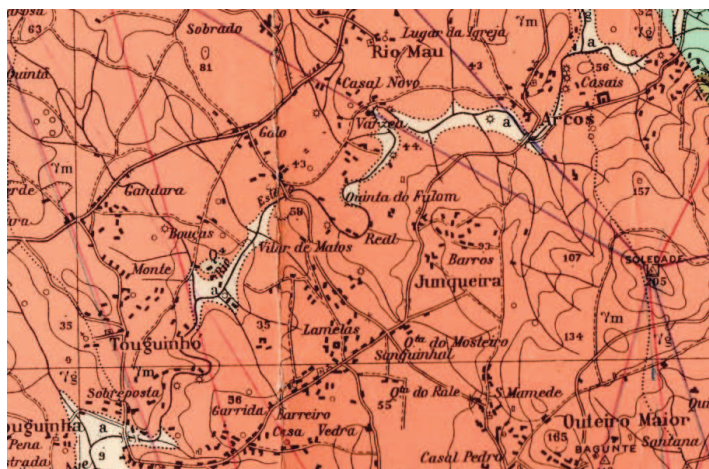
As bacias, do rio Este, que se encontra a norte do concelho, e dos rios Ave e Onda, este último mais a Sul, destacam-se como os principais cursos fluviais da região, assumindo, por isso, uma significativa importância para as populações. O rio Este com cerca de 45 km de extensão, nasce na Serra do Carvalho, a nordeste de Braga e desagua no rio Ave na freguesia de Touguinha, a cerca de 4 km do centro de Vila do Conde. Ao longo do seu percurso o rio atravessa zonas geológicas caracterizadas por uma alternância de litologias entre granito porfiróide de grão muito grosseiro e corneanas e xistos andaluzíticos. Na zona em estudo predominam os granitos de grão médio a grosseiro. A presença de aluviões nas suas margens é frequente ao longo do seu percurso, sendo num desses aluviões que ocorreram as paragens efectuadas com alunos neste trabalho. O vale do rio Este apresenta um perfil transversal em U muito aberto, com margens amplas e planas, acompanhando o padrão que caracteriza o rio Ave. Não obstante e no curso que atravessa a Serra de Rates e Monte da Cividade, o seu traçado apresenta-se por vezes com alguma sinuosidade derivado da orografia do local.

Tal como os seus “parceiros” da região é um rio de forma geral poluído (Câmara Municipal de Vila do Conde, 1995).

4.5.2 Geologia

Embora possamos encontrar na região rochas sedimentares como aluviões actuais e depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (depósitos do Plio-Plistocénicos que afloram em alguns pontos, cortadas pelas linhas de água), as rochas magmáticas são sem dúvida o tipo de litologia predominante na região. Encontramos fundamentalmente Granitos ante-hercínicos, formados por Granitos porfiróides (Granito de Santo André) e Granitos de grão médio ou grosseiro (Granito da Póvoa de Varzim). Os primeiros não têm uma representação significativa na área estudada, aparecendo apenas nos extremos da zona em estudo, junto a Touguinhó e a montante de Arcos. O carácter porfiróide deste granito resulta da presença de grandes cristais de feldspato, principalmente potássico ou potássico-sódico. Além de microclina e albite existe também oligoclase. Esta rocha apresenta-se muito alterada, transformada em saibro, e pode ser responsável por parte dos sedimentos dos aluviões do rio, assim como do caulino que aflora na região. O Granito de grão médio ou grosseiro, por vezes gnáissico (Granito da Póvoa de Varzim) é o granito mais presente na zona que enquadra a área em estudo, uma vez que, se encontra nas duas margens do rio

Este. A rocha é fundamentalmente do mesmo tipo da de Santo André, faltando-lhe, porém, o carácter porfiróide. A moscovite predomina sobre a biotite (Teixeira *et al.*, 1965b).



a-A-Ad Aluviões actuais (a). Areias e cascalheiras de praia e de rio (A). Areia de duna (Ad).

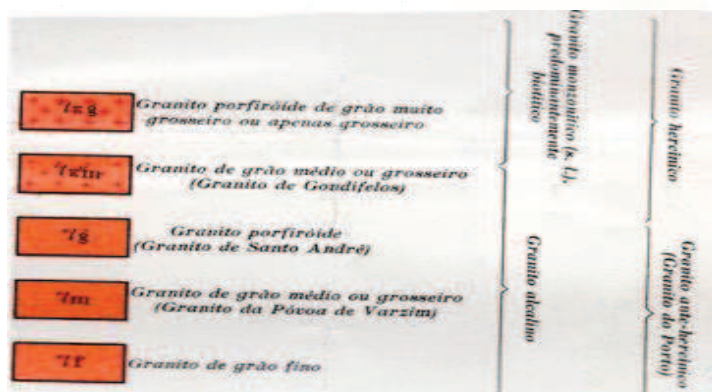


Ilustração IV – Ampliação da carta geológica mostrando a região onde se insere a Junqueira (Teixeira *et al.*, 1965a)

4.5.3 Paleogeografia e Tectónica

A evolução desta zona enquadra-se no conjunto da região Entre Douro e Minho, cuja estruturação geológica se iniciou em tempos recuados. Os granitos, que ocupam amplas zonas de Vila do Conde e da Póvoa de Varzim, atingiram intensamente as rochas sedimentares, metamorfizando-as. Esta granitização, de idade ante-ordovícica, é assim posterior à serie xisto-grauváquica que encontramos na região. Relativamente ao rio Este é muito provável que o seu encaixe progressivo se tenha dado no final do Cenozóico/início do Antropozóico (Teixeira *et al.* 1965b).

4.5.4 Recursos Minerais

Atendendo à geologia da zona desenvolve-se na região a exploração de dois tipos de recursos minerais: o caulino e o granito.

O primeiro explora-se em diferentes locais, fazendo-se a extracção por lavagem da rocha caulinizada e posterior decantação e purificação. Existe a referência de jazigos de caulino na freguesia de Junqueira. Em termos gerais, o caulino é uma argila de cor branca ou quase branca aplicado como matéria-prima mineral essencial num grande número de produtos utilizados diariamente pelo Homem. Entre os principais utilizadores de caulino podemos destacar as indústrias de papel, cerâmica, borracha, plásticos e tintas. No entanto, uma infinidade de outros produtos como tinta de escrever, adesivos, insecticidas, farmácia, fertilizantes, filtros, cosmética, lápis, detergentes, colas, esmaltes... utilizam também o caulino como matéria-prima, embora em menores percentagens (Portugal Mineral, 1998 *in* Barros, 2005).

4.6 Caracterização da Vegetação do rio Este

Ao longo da história, os rios e os ribeiros foram os ecossistemas mais utilizados pelo Homem através do aproveitamento da água, da pesca, como meio de transporte, remoção de detritos e também como fonte potencial de energia. Estes ecossistemas para além de constituírem zona de drenagem natural são simultaneamente recarga de lençóis freáticos, “*depuradores da água, por oxigenação, floculação e retenção de materiais*”. O intercâmbio hídrico entre as águas de superfície e o lençol freático é necessário para a recarga dos aquíferos, e, caso não ocorra, as nascentes podem diminuir de caudal e até secarem em situações extremas. As características do solo e níveis de precipitação – condições edafo-climáticas – bem como a dimensão da bacia hidrográfica influenciam as variações do caudal (Patacho, 2010).

A vegetação ripícola, como elemento estruturante da paisagem, apresenta um papel fundamental na manutenção da biodiversidade sendo considerado um habitat terrestre muito dinâmico, diversificado e complexo (Dias, 2007).

Os bosques ribeirinhos ou ripícolas são sistemas naturais de elevada especificidade, caracterizados por apresentarem espécies arbustivas e arbóreas situadas nas margens ou em outras massas de água. Estas zonas húmidas devido à disponibilidade hídrica, apresentam

“maior riqueza de solos em nutrientes orgânicos e minerais, maior humidade atmosférica, menor temperatura relativamente às áreas envolventes e, ainda, a ocorrência de processos biológicos e ciclos biogeoquímicos particularmente complexos” (Cunha et al., 2004).

Fazem parte destes bosques, as espécies que se encontram nas zonas de transição entre os ecossistemas aquático e terrestre. A composição dos bosques é um dos principais indicadores do estado destes ecossistemas, do grau de diversidade biológica, da qualidade da água que o sustenta, desempenhando simultaneamente o papel de “filtro de poluentes, estabilizador de erosão de solos e como corredor ecológico por parte de diversos grupos de fauna” (Dias, 2007).

A distribuição da vegetação ribeirinha depende do clima, substrato, topografia e regime dos cursos de água. O estado trófico da água, proporcional ao enriquecimento em matéria orgânica proveniente dos efluentes agrícolas, industriais e urbanos favorece o desenvolvimento de organismos decompositores, podendo ter consequências desastrosas para a vida aquática pela diminuição dos teores de oxigénio dissolvidos.

O perfil do solo condiciona a presença das plantas. Assim, em leitos rochosos e com declives acentuados a flora é “pouco exuberante, e muitas vezes pouco diferenciada relativamente à vegetação envolvente” enquanto as comunidades mais densas e de maior diversidade situam-se em leitos largos, margens suaves e próximas da foz. Para além do aspecto estético, estas comunidades vegetais apresentam importância ecológica, pois constituem um filtro biológico evitando que os nutrientes nocivos provenientes dos pesticidas e outros poluentes contaminem a água; previnem a erosão; regulam a temperatura da água devido ao efeito de ensombramento impedindo a multiplicação de algas indesejáveis; diminuem os efeitos negativos das cheias através do controlo da velocidade da água; promovem a biodiversidade servindo de habitat e alimento para a fauna aquática e terrestre (Geraldés & Teixeira, 2010).

Promover a gestão sustentável da floresta, sensibilizar as populações para a importância de cuidar, contribuir para a biodiversidade ambiental, melhoria da qualidade do ar e equilíbrio contra a redução da erosão são factores que poderão contribuir para o desenvolvimento económico e uma significativa criação de postos de trabalho.

A seguir apresenta-se um levantamento de parte da flora no troço do rio Este em estudo:

4.6.1 Árvores e Sub-árvores

Amieiro

Alnus glutinosa

Porte: forma de flecha quando nova; árvores antigas são largas; troncos retorcidos.

Folha: caduca, peninérvia, simples, curtida (textura brilhante semelhante a pele), com ligeira forma de

raquete (zona mais larga na ponta), ponta nunca pontiaguda, mas sim recortada; margem crenada.

Rebentos: sem pêlos.

Casca: castanha com veios verticais e placas ortogonais.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração V - Amieiro

Vidoeiro

Betula alba

Porte: copa estreita e rarefeita; com os ramos mais finos ligeiramente pendentes, estrutura composta por galhos finos.

Folha: caduca, peninérvea, simples, ovada e pontiaguda; margem serrada.

Rebentos: com pêlos suaves.

Casca: relativamente lisa; avermelhada quando nova; torna-se branca com a idade.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: Matos e zonas ripícolas; zonas altas.



Ilustração VI - Vidoeiro

Castanheiro

Castanea sativa

Porte: copa arredondada de folhagem densa.

Folha: caduca, peninérvea, simples, lanceolada; margem serrada com os dentes pronunciados e cerca de 1cm afastados.

Rebentos: cinzentos.

Casca: em árvores jovens é cinzento-púrpura, com rachas verticais; em árvores adultas é castanha com saliências cruzadas que, eventualmente, assumem a forma de espiral.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: matas, desde que os solos não sejam excessivamente húmidos.



Ilustração VII - Castanheiro

Amieiro-negro

Frangula alnus

Porte: espiralado quando jovem; caules rectos e elegantes; raramente atinge um porte arbóreo.

Folha: caduca; peninérvea; ovada; pequena (cerca de 5cm) espalmada, verde baça; margem inteira; forma aguçada na base, mas com a ponta “romba”.

Rebentos: alternados; sem escamas; com tufos cor-de-laranja com cerca de 3mm.

Casca: cinzenta-escura; macia.

Caule: em forma de tronco; ramificado desde a base.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração VIII – Amieiro-negro

Freixo

Fraxinus angustifolia

Porte: ligeiramente pendente; copa com aspecto de penugem vista ao longe.

Folha: caduca, peninérvea, composta com 7-13 folíolos opostos, brilhantes, lanceolados e sem pelos no pecíolo; margem serrada.



Ilustração IX - Freixo

Rebentos: castanhos acizentados com penugem.

Casca: castanha-escura, com veios sulcados que formam uma rede densa de linhas cruzadas e irregulares.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.

Loureiro

Laurus nobilis

Porte: copa de forma esguia e folhagem compacta.

Folha: perene, peninérvea, simples, brilhante, lanceolados margem ondulada e rija; 5-12cm; aromáticas quando esmagadas.

Casca: castanha-escura, macia.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: zonas húmidas e ripícolas.



Ilustração X - Loureiro

Azevinho

Ilex aquifolium

Porte: irregularmente erecto e espiralado; frequentemente com ramos baixos algo pendentes.

Folha: perene; peninérvea; verde-escura brilhante na página superior, mas pálida e baça na inferior; possuem espinhos aguçados quando novas, mas tendem a perde-los quando adultas (fica apenas um na ponta).

Casca: cinzenta acastanhada, finamente rugosa e frequentemente com pequenas verrugas circulares.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: matas.



Ilustração XI - Azevinho

Pinheiro-bravo

Pinus pinaster

Porte: aberto, espiralado, e frequentemente pendente; com a idade fica com uma copa arredondada em torno de um único tronco sinuoso que pode atingir 30m.



Ilustração XII – Pinheiro-bravo

Casca: com uma tonalidade púrpura e profundamente fissurada. Árvores velhas podem apresentar um padrão semelhante a pele de réptil com muitas placas alaranjadas e espalmadas e com fissuras pretas e aguçadas.

Folhas: em pares esparsos; uninérveas; compridas 12-25cm, erectas e rígidas; verde acizentado pálido.

Rebentos: as pontas superiores dobram para fora e possuem pêlos prateados.

Habitat: encostas e cumes de matos e terrenos incultos nas zonas litorais.

Choupo-branco

Populus alba

Porte: irregular; ramos tortuosos.

Folha: caduca, peninérvea, simples, lobada e com muitos pêlos na página inferior (é quase branca); margem crenada.

Rebentos: brancos com penugem densa.

Casca: esbranquiçada com sulcos em forma de losango quando nova.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: zonas húmidas e ripícolas.



Ilustração XIII – Choupo-branco

Choupo-negro

Populus nigra

Porte: erecto; ramos crescem na vertical.

Folha: caduca, peninérvea, deltóide e sem pêlos; margem crenada.

Rebentos: cor de âmbar sem pêlos.

Casca: castanha acizentada, esculpada, com veios



Ilustração XIV – Choupo-negro

irregulares.

Caule: em forma de tronco.

Habitat: zonas húmidas e ripícolas.

Crédito da fotografia: (UTAD, 2010)

Salgueiro-branco

Salix alba

Porte: caduca, os ramos antigos tendem a crescer para cima, mas os mais jovens pendem; copa de textura fina cor acizentada.

Folha: caduca, peninérvea, simples, lanceolada, sedosa na página superior, e branca na inferior; margens finamente serradas.

Rebentos: esguios, espalmados e sedosos

Casca: cinzenta-escura, rugosa, com saliências cruzadas.

Caule: tronco

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração XV – Salgueiro-branco

Salgueiro-negro

Salix atrocinerea

Porte: caduca, denso e arbustivo (raramente possui um único tronco bem definido apesar do porte elevado).

Folha: caduca, peninérvea, simples, elíptica a obovada, baça, e com penugem branca na página inferior; margens finamente serradas.

Rebentos: ligeiramente peludos durante 1 ano.

Casca: castanha, com veios superficiais.

Caule: tronco, frequentemente ramificado junto à base.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração XVI – Salgueiro-negro

Sabugueiro

Sambucus nigra

Porte: tende a possuir ramos arqueados suportados por troncos erectos; é frequente assumir um porte arbustivo com ramos até ao chão.

Folha: caduca peninérvea, composta com 5-7 folíolos opostos lanceolados; margens serradas.

Rebentos: avermelhados com escamas.

Casca: cinzenta com saliências cruzadas.

Caule: tronco, frequentemente ramificado junto à base.

Habitat: matos e zonas ripícolas.



Ilustração XVII - Sabugueiro

Azinheira

Quercus rotundifolia

Porte: copa larga e com ramos retorcidos.

Folha: caduca, peninérvea, simples, obovada, margens lobadas.

Rebentos: prateados.

Casca: cinzenta; saliências curtas e fundas.

Caule: tronco.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração XVIII - Azinheira

Carvalho-alvarinho

Quercus robur

Porte: copa larga e com ramos retorcidos.

Folha: caduca, peninérvea, simples, obovada, margens lobadas.

Rebentos: prateados.

Casca: cinzenta; saliências curtas e fundas.

Caule: tronco.

Habitat: zonas ribeirinhas; terrenos alagados; charcos.



Ilustração XIX – Carvalho-alvarinho

Sobreiro

Quercus suber

Porte: copa com ligeira forma de cúpula e ramos retorcidos.

Folha: perene, penínérvea, simples, lanceolada, baça, com a página superior verde-escura, e a página inferior esbranquiçada coberta de feltro; margens com lobos espinhosos.

Rebentos: lanosos.

Casca: castanha-clara, macia e com sulcos profundos e irregulares.

Caule: tronco com fissuras pronunciadas e textura macia devido à cortiça que o reveste.

Habitat: matas.



Ilustração XX - Sobreiro

4.6.2 Arbustos

Esteva

Cistus ladanifer

Porte: arbustivo, com uma copa redonda.

Folha: perene; lanceolada; reticulada; 5-10cm; impregnada de uma substância pegajosa que facilmente se adere às mãos e à roupa.

Flores: brancas; 5-8cm de diâmetro; 5 pétalas brancas com um ponto castanho avermelhado na base; estames amarelos.

Habitat: matos secos.



Ilustração XXI - Esteva

Cudesso

Cytisus scoparius

Porte: arbustivo, erecto e muito ramificado; sem espinhos.

Folha: perene; escassas e trifoliadas.

Flores: amarelas; 15-20mm.

Casca: raminhos verdes, com sulcos profundos; sem pêlos.

Habitat: matas abertas; taludes; solos arenosos e ligeiros.



Ilustração XXII - Cudesso

Urze

Erica cinerea

Porte: arbustivo, erecto ramificado desde a base com uma copa compacta; arbusto baixo (até 60cm).

Folha: perene; linear; uninérvea; em grupos de 3 (1-3mm de comprimento); lineares e sem pêlos; margem inteira.

Flores: inflorescências curtas; corola 4-6mm cor-de-rosa avermelhada; estames mais curtos que a corola

Caule: com tufos de folhas curtas.

Habitat: matos secos e rasteiros; matas abertas; solos ácidos e bem drenados.



Ilustração XXIII - Urze

Madressilva

Lonicera periclymenum

Porte: arbustivo; com caules de comportamento trepador.

Folha: caduca; peninérvea; lanceolada/ovada 30-70mm; séssil; margem inteira.

Flores: perfumadas; localizadas nas terminações dos ramos; em forma de trompa; corola 40-50mm; cor creme ou amarelo-rosada.

Habitat: Matas.



Ilustração XXIV - Madressilva

Silva

Rubus ulmifolius

Porte: arbustivo, denso e com caules de comportamento trepador que frequentemente formam maciços impenetráveis.

Folha: perene; peninérvea; verde escura; ovada ou obovada; margem dentada ou serrada.

Casca: castanha-clara, macia e com sulcos profundos e irregulares.

Caulo: espinhoso e avermelhado; textura lisa (exceptuando a presença de espinhos).

Habitat: terrenos incultos; matos.



Ilustração XXV - Silva

Tojo

Ulex europaeus

Porte: arbustivo, denso e com muitos espinhos.

Folha: perene, uninérvea; em forma de espinho 1.5-2.5cm muito rígidos; margem inteira.

Flores: com perfume a côco; brácteas 2-4.5mm; com mais de o dobro da largura que os pedúnculos; cálice do comprimento da corola, com pêlos difusos.

Caulo: levemente pubescente, com pêlos negros, e povoado de espinhos.

Habitat: matos; zonas secas; solos bem drenados e ácidos.



Ilustração XXVI - Tojo

4.6.3 Estrato Herbáceo

Aveia-brava

Avena fatua

Porte: anual erecta; até 150cm.

Folha: liguladas, paralelinérveas, folhas basais peludas, 3-15mm de largura.



Ilustração XXVII – Aveia-brava

Flores: inflorescências 10-40cm de comprimento, ramos agrupados mas divergentes; espiguetas pêndulas, estreitas e oblongas.

Habitat: bermas; terrenos incultos; prados.

Brisa

Briza maxima

Porte: perene erecta; 15-75cm.

Folha: liguladas, paralelinérveas, 3-8mm de largura; glabras; lígulas 2-5mm com a ponta arredondada.

Flores: inflorescências com até 12 espiguetas pêndulas; 14-25 x 8-15mm; agitam-se facilmente, mesmo com uma ligeira brisa.

Habitat: terrenos incultos; bordaduras dos campos.



Ilustração XXVIII - Brisa

Camomila

Chamaemelum nobile

Porte – perene prostrada a erecta; muito ramificada e pubescente até 30cm.

Folha – séssil, alterna,- com múltiplos lóbulos; 1.5-5cm.

Flores: inflorescência em forma de capítulo 18-25mm de diâmetro; solitária, e em pedúnculos grandes; as escamas do receptáculo são oblongas e rombas; as flores radiais têm a lígula branca (cerca de 20); as do disco, tubulosas, são mais numerosas com a coroa amarela.

Habitat: zonas de pastagem; prados com solos ácidos; encostas rochosas.

Obs. A planta é aromática.



Ilustração XXIX - Camomila

Pampilho

Coleostephus myconis

Porte – anual erecta; 15-75cm.

Caule: avermelhado e facetado.

Folha – simples, peninérvea, pubescente; ovalada ou espatulada; margem dentada.



Ilustração XXX - Pampilho

Flores: inflorescência amarela em forma de capítulo 3-5cm de diâmetro; as flores radiais são sobrepostas; as do disco, tubulosas, são mais numerosas.

Habitat: terrenos incultos; prados.

Dedaleira

Digitalis purpurea

Porte – bianual erecta com caules, folhas e flores suavemente peludos.

Folha – simples, peninérvea, pubescente; margem dentada.

Flores: violeta rosadas, tubulares, num racimo.

Habitat: clareiras, taludes, encostas rochosas, solos

ácidos e bem drenados.

Obs. Toda a planta é venenosa.



Ilustração XXXI - Dedaleira

Funcho

Foeniculum vulgare

Porte: perene alta, glabra, verde azulada, até 2,5m.

Folha: pinadas; segmentos longos e filiformes dispostos em vários planos.

Flores: amarelas; sem brácteas; e com pedúnculos curtos.

Habitat: encostas; solos incultos; bermas, principalmente junto ao mar.

Obs. A planta é aromática e tem usos culinários.



Ilustração XXXII - Funcho

Erva-de-São-Roberto

Geranium robertianum

Porte: anual/bianual pubescente e muito ramificada, até 50cm; com cheiro intenso.

Caule: avermelhado e pubescente.

Folha: peninérvea, deltóide, profundamente lobada,



Ilustração XXXIII – Erva-de-são-Roberto

margem inteira

Flores: rosadas; sépalas erectas; pétalas 9-14mm; anteras cor-de-laranja ou roxas.

Habitat: florestas; interstícios de muros e pavimentos; prefere zonas com alguma sombra.

Crédito da fotografia: (UTAD, 2010)

Soagem

Echium vulgare

Porte: bianual erecta e muito pubescente, com pêlos fortes.

Folha: pedunculadas; lanceoladas; com um veio central saliente, e sem veios secundários aparentes; margem inteira.

Flores: 10-18m; cor-de-rosa quando jovens, mas azuis em adultas; lobos da corola heterogêneos e pubescentes no exterior; 5 estames mais compridos que a corola.

Habitat: clareiras com solos perturbados; prados silvestres; taludes; solos calcários ou arenosos.



Ilustração XXXIV - Soagem

Cevada-dos-ratos

Hordeum murinum

Porte: anual erecta até 60cm.

Folha: liguladas (1mm), paralelinérveas, algo peludas, com longas aurículas sobrepostas e pontiagudas.

Flores: inflorescência erecta; 4-12cm tipo rácimo, com as espiguetas organizadas em grupos de 3 em cada nó da inflorescência.

Habitat: solos perturbados; terrenos incultos.



Ilustração XXXV – Cevada-dos-ratos

Hortelã-brava

Mentha suaveolens

Porte: anual erecta e rizomatosa, muito peluda.

Folha: sésseis, ovadas e quase orbiculares; reticuladas e com a superfície profundamente enrugada; margem serrada.

Flores: inflorescência densa nos ramos terminais; corola esbranquiçada; perfume enjoativo.

Habitat: zonas húmidas e ripícolas.

Obs. Planta aromática.



Ilustração XXXVI – Hortelã-brava

Feto-real

Osmunda regalis

Porte: alto, robusto, rizomatoso; forma tufos.

Folha: até 300cm; a zona exterior é estéril, a interior é fértil; as folhas estéreis têm 13-15 pares de pínulas; as folhas férteis têm apenas pínulas na base, não têm pínulas na parte superior.

Habitat: matas húmidas; zonas ripícolas.



Ilustração XXXVII – Feto-real

Língua-de-ovelha

Plantago lanceolata

Porte: perene glabra ou pubescente; sem caules ramificados; 30-50cm de altura (em floração).

Folha: lanceolada ou ovada; paralelinérvea; margem algo dentada; folhas dispostas em roseta.

Flores: inflorescência até 4cm em forma de espiga com flores muito pequenas esbranquiçadas.

Habitat: solos perturbados; terrenos incultos; taludes; prados.

Crédito da fotografia (Gyekis, 2011)



Ilustração XXXVIII – Língua-de-ovelha

Chantage

Plantago major

Porte: perene robusta, glabra ou pubescente

Folha: 10-15cm; ovada; paralelinérvea; margem inteira; folhas dispostas numa única roseta; na zona basal termina abruptamente no pecíolo

Flores: inflorescência com 10-15cm de altura

(incluindo o pedúnculo); em forma de espiga com flores pequenas amareladas

Habitat: solos perturbados; terrenos incultos; bermas



Ilustração XXXIX - Chantage

Saramago

Raphanus raphanistrum

Porte: anual erecta e ligeiramente peluda.

Folha: mais ou menos pinada, peninérvea, pubescente; margem profundamente lobada.

Flores: pétalas amareladas, lilases ou brancas, com veios escuros; 12-20mm; com o dobro do comprimento das sépalas.

Habitat: solos incultos; é uma erva daninha constante em terrenos agrícolas

Crédito da fotografia: (UTAD,2010)



Ilustração XL - Saramago

Ervilhaca

Vicia sativa

Porte: anual trepadora ligeiramente peluda; até 120cm.

Folha: compostas, com 6-8 pares de folíolos com 10-20mm cada; as folhas terminam numa gavinha que ajuda a planta a trepar.

Flores: cor violeta; corola papilionácea com 5 pétalas; cálice com sépalas soldadas que termina em 5 dentes triangulares.

Habitat: prados; solos incultos.



Ilustração XLI - Ervilhaca

Dente-de-leão

Taraxacum officinale

Porte: perene; com roseta basal; 40-50cm de altura.

Caule: sem folhas; emerge da roseta foliar

Folha: lanceolada; peninérvea; profundamente lobada, com lóbulos triangulares; margem dentada.

Flores: corola amarela e ligulada; lígulas terminam em 5 pequenos dentes.

Habitat: prados; solos incultos; é uma erva daninha constante em terrenos agrícolas.



Ilustração XLII – Dente-de-leão

Trevo

Trifolium repens

Porte: rastejante perene glabra; enraíza nos nós.

Caule: rastejante, tipo estolho.

Folha: peninérvea; composta com 3 folíolos ovados com 10-25mm normalmente com uma marca esbranquiçada em forma de V invertido; estípulas verdes.

Flores: capítulos globulares 7-12mm, esbranquiçados, com até 200 flores.

Habitat: prados; pastagens.



Ilustração XLIII - Trevo

4.6.4 Plantas aquáticas

Junco

Juncus effusus

Porte – perene, tufo denso, rígido e erecto até 1.5m de altura.

Caule: verde brilhante, macio, medula macia e contínua.

Folhas: possui folhas caulinares; na base de cada



Ilustração XLIV - Junco

caule existe uma folha basal de cor escura.

Flores: inflorescência aparentemente lateral; difusa ou compactada numa cabeça apertada.

Habitat: zonas ripícolas; margens de lagos ou rios; prados encharcados.

Oenanthe crocata

Porte: perene erecta até 1,5m de altura.

Caule: estriado.

Folha: pinada; segmentos ovados, lobados ou dentados .

Flores: umbelas brancas com 5-10cm.

Habitat: florestas húmidas, margens de lagos e rios.



Ilustração XLV – *Oenanthe crocata*

Obs. Planta venenos

Tabua-larga

Typha latifolia

Porte – perene alta (até 3m) e robusta; aquática ou semi-aquática; rizomatosa.

Folha – 8-25mm de largura; verde azuladas.

Flores: inflorescências 18-30mm de largura com as partes de macho e fêmea mais ou menos contíguas – o macho tem 6-14cm e a fêmea 8-15cm.



Ilustração XLVI – Tabua-larga

Habitat: zonas ripícolas; águas superficiais ou lamaçais nas margens de lagos, charcos, e zonas de águas lentas.

4.7 Importância da Preservação da Floresta

A Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou 2011 “Ano Internacional da Floresta”: evento que visa alertar para a valorização, protecção e conservação destes ambientes. As transformações provocadas nos espaços naturais devido ao crescimento populacional e ao progresso tecnológico têm levado à transformação destas áreas em espaços urbanos com forte implementação de infra-estruturas urbanas. Como consequência do aumento das actividades do Homem, assiste-se à degradação progressiva dos

ecossistemas, diminuição dos habitats e à perda da biodiversidade contribuindo para o desequilíbrio do planeta e o bem-estar das populações humanas.

Ao longo da história, as florestas representam valores diferenciados no espaço e no tempo. Associados a estes valores há riscos cuja importância varia em função das necessidades das sociedades (Rego & Monteiro, 2011). Cientes do papel determinante do Homem na evolução da floresta e da importância que este assumiu na evolução da sociedade reconhece-se que o declínio de muitas civilizações acompanhou o declínio das florestas que a sustentavam, como é o exemplo do desaparecimento da civilização minóica na ilha de Creta.

Hoje, a floresta serve de habitat a mais de 60 milhões de população indígena e pelo menos 1,6 mil milhões de pessoas dependem diariamente dela para a sua subsistência. Em Portugal a taxa de ocupação de solo pela floresta é de 39% contribuindo com um potencial económico de 3% do PIB (Brito, 2011). A evolução da sociedade portuguesa reflectiu-se também na evolução da floresta e consequentemente na vida das populações.

Estes espaços naturais constituem centros de produção de biomassa e a principal utilização dessa matéria-prima lenhosa é o combustível. A floresta desempenha ainda as seguintes funções:

- **Fonte de alimento:** através da diversidade biológica estes ecossistemas representam como valor inicial produzir alimento a partir das plantas e animais: os frutos (medronho, castanha e alfarroba), as sementes (pinhão), as plantas aromáticas e os cogumelos; através do sistema silvo-pastoril na produção animal (gado bovino, caprino, ovino ou suíno) bem como na produção do mel.
- **Sequestro de carbono:** as plantas constituem a base da cadeia alimentar. Representam a única fonte de energia do ecossistema ao procederem à captação da energia luminosa, sob a forma de energia química, promovem simultaneamente a fixação de dióxido de carbono, designado “sumidouro” e libertam oxigénio. Esta remoção do dióxido de carbono da atmosfera faz-se também pela decomposição de folhas, ramos e outros restos de vegetais que se depositam no solo. Quando ocorrem distúrbios naturais ou provocados, caso dos vulcões, desflorestação ou incêndios florestais, o carbono retorna à atmosfera. (Lopes *et al.*, 2011). Segundo estes autores, os oceanos, a vegetação, os solos e a atmosfera constituem os principais reservatórios de carbono e o fluxo deste gás “*abrange diferentes escalas temporais que vão de dias, a décadas ou milénios*”. Este fluxo de carbono constitui

um “*factor essencial do sistema climático*” ao regular as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera – principal gás causador do efeito de estufa. Estima-se que a nível global sejam emitidos na atmosfera cerca de 8 Gton de dióxido de carbono devido ao consumo de combustíveis fósseis e à desflorestação. As práticas florestais com “*reconhecido valor no sequestro e fixação de carbono e que potenciam os sumidouros são: a arborização, a reflorestação, a preservação florestal e a gestão florestal*” (Lopes *et al.*, 2011).

- **Como fonte de energia:** a floresta aparece numa primeira fase associada como fonte de alimento e posteriormente como fonte principal de energia através da lenha. O aproveitamento energético da biomassa que se acumula naturalmente nas florestas (estimado anualmente entre 2 a 3 milhões de toneladas) “*origina paradoxalmente um dos maiores riscos associados à floresta: o dos incêndios florestais*”. A gestão da floresta passa pela prevenção de incêndios. Retirar à floresta a energia potencial dos incêndios, sem correr o risco de a descaracterizar é o desafio da silvicultura (Rego & Monteiro, 2011).
- **Como material de construção:** na construção naval e civil com recurso a laminados e tecnologias modernas de preservação e ligação de componentes, conjuga-se a utilização de madeira lamelada e contraplacados com a de polímeros reforçados com fibras-PRF- conseguindo-se assim estruturas muito leves, impermeáveis e rígidas (Mota, 2011). A sustentabilidade na construção a partir da utilização de materiais eco eficientes como a cortiça: material versátil, natural, totalmente renovável e reciclável apresenta potencialidades técnicas como o isolamento térmico e acústico, elevada resistência ao desgaste, assegurando a mesma performance ao longo da sua vida útil permitindo reduzir substancialmente o recurso a aquecimento/arrefecimento artificiais (Jesus, 2011).
- **Para a produção de papel e cartão:** a globalização crescente, a democratização da leitura, a necessidade da embalagem, aliada à boa adaptação do eucalipto, *Eucalyptus globulus*, espécie florestal introduzida da Austrália, foi determinante para o incremento desta indústria. O crescente aumento da transformação industrial do material lenhoso e as naturais limitações físicas e de ordenamento territorial para a respectiva produção podem originar desequilíbrios. Isto levou a que muitas destas indústrias optassem por investir na utilização de produtos reciclados e variassem mercados como a África e a América do Sul (Rego & Monteiro, 2011).

- **Como espaço recreativo:** é cada vez mais notória a utilização destes espaços como parques de lazer e desportivos. É o caso do Parque da Cidade (Porto), Parque Florestal de Monsanto (Lisboa), Parque de Montesinho (Bragança) para citar alguns. Para além da componente recreativa o Turismo pode contribuir para o seu desenvolvimento, caso da floresta de Laurisilva da Ilha da Madeira – considerada uma floresta relíquia, cuja origem remonta ao Terciário – e que anualmente atrai milhares de pessoas de todo o mundo (Silva, 2011).

V. PROJECTO “GUARDIÕES DO RIO ESTE”

5.1 Introdução

A resolução 1318 da Assembleia Parlamentar do Conselho da Europa recomenda aos Estados Membros a promoção da educação global para fortalecer a consciencialização dos cidadãos sobre o desenvolvimento sustentável, considerando primordial a aquisição de conhecimentos e competências necessárias para a compreensão e participação activa na sociedade. Estes objectivos são partilhados pelos respectivos Estados e enquadram-se na Década das Nações Unidas e UNESCO para a Educação do Desenvolvimento Sustentável (Centro Norte Sul do Conselho da Europa, 2010). As Nações Unidas, na Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, reitera este princípio salientando que a educação desempenha um papel crítico na promoção do desenvolvimento sustentável e na melhoria das capacidades das pessoas para lidarem com questões relacionadas com o meio ambiente e o desenvolvimento. Nessa conferência foram aprovados, por unanimidade dos 176 países presentes incluindo Portugal, os documentos: a Declaração do Rio Sobre Ambiente e Desenvolvimento e a Agenda 21, nos quais são lançados os desafios para estimular mudanças de atitudes e comportamentos para com o meio ambiente, reconhecendo o papel das comunidades locais e das escolas na implementação dos princípios de desenvolvimento sustentável.

Da Agenda 21 nasce a Agenda 21 Local que serve de base a cada país para implementar as suas medidas e onde o papel das autarquias é relevante (Pinto, 2006). É considerado um instrumento de gestão para a sustentabilidade local, desenvolvido por cidadãos locais, que permite despertar a comunidade para os problemas existentes, envolvê-la na sua resolução, desenvolver o espírito crítico e a reflexão, estimular o contacto e o respeito pela comunidade e pelos outros (Barros, 2010). Segundo este autor, da relação da escola com a comunidade na busca de acções para a resolução de problemas sócio-ambientais, nasce a Agenda 21 Escolar onde os diferentes autores da comunidade educativa são responsabilizados pelo processo de construção de sustentabilidade.

A abordagem educativa do meio ambiente que se pretende promover, com maior incidência na floresta autóctone e no rio local, tem como objectivo permitir que a comunidade escolar estabeleça laços de cooperação, responsabilidade partilhada e tenha um impacto positivo nas famílias e nas instituições.

Assim, cabe ao educador promover uma cidadania ambiental, despertar a necessidade de viver em harmonia com a natureza e ajudar os alunos a desenvolver o seu potencial na prática efectiva de comportamentos de respeito pelo planeta. O trabalho educativo sobre as florestas pode contribuir para mudar as atitudes dos alunos face ao meio ambiente, num tempo em que o desenvolvimento científico e tecnológico tem reflexos significativos no meio ambiente.

A função específica da escola é ensinar, educar, integrar, cabendo aos Professores o papel de despertar a curiosidade acerca do mundo natural, através de actividades exteriores contribuindo para a formação de um cidadão esclarecido, cientificamente alfabetizado e responsável. Esta consciencialização servirá de complemento para a aprendizagem de conhecimentos no estudo das ciências da vida. Todavia, esta tarefa terá de ser implementada e praticada por toda a comunidade educativa.

“O trabalho organizacional e colaborativo, a inserção e articulação com a comunidade devem reflectir-se no ensino realizado, na qualidade das aprendizagens e na formação dos alunos” (Ministério da Educação, 2001a). A aprendizagem através da interacção do trabalho colaborativo entre os vários membros da comunidade educativa reforça a melhoria das aprendizagens curriculares, da comunicação, da auto-estima, estimulando a curiosidade e conduzindo os alunos a reflectirem na complexidade das situações do mundo real.

A interpretação da paisagem mostra-se como um meio capaz de envolver os sujeitos, desenvolver sensibilidades, construir conceitos, promover atitudes positivas e aplicar métodos de trabalho interdisciplinares. De uma paisagem pode ter-se uma concepção abstracta, intuitiva, analisar-se através de uma óptica puramente estética, mas também em termos ecológicos, geográficos e geológicos, como um conjunto de sistemas naturais que a integram (Vasconcelos, 2009).

Procurando acompanhar estes pressupostos, o Projecto Rios vai ao encontro dos objectivos veiculados pela Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. Este projecto visa a participação da comunidade na conservação dos espaços fluviais, a partir de uma metodologia que pretende promover a curiosidade científica, utilizando um método científico experimental. É um projecto no âmbito da Educação Ambiental lançado em 1997 na Catalunha pela “Associacion Habitats para Projecto RIUS Catalunya” e em 2006 em Portugal; implica o envolvimento de várias entidades institucionais: Associação Portuguesa de Educação Ambiental, responsável pela

coordenação do projecto, institutos e centros de investigação, Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, escolas, associações e a população em geral.

Através da adopção de um troço do rio propõem-se actividades de campo de modo a contribuir para a promoção do ensino experimental das ciências “*com o envolvimento e responsabilização de toda a comunidade civil, com vista ao desenvolvimento sustentado, à educação para a cidadania e ao crescimento local e regional*” (Projecto Rios, 2010).

A realização deste percurso e a dinamização das actividades propostas no Caderno de Campo, constitui um instrumento de Educação Ambiental que pretende experienciar conceitos que facilitem a aprendizagem dos alunos (Leite & Esteves, 2005) ampliem a sua diversidade de interesses (Motta *et al.*, 2008) e desenvolvam competências consideradas necessárias para o exercício de uma cidadania participativa e responsável (Ministério da Educação, 2001a).

5.2 Material e Métodos

Despertar a comunidade educativa para uma maior consciência ambiental vai ao encontro das metas de aprendizagem propostas pela disciplina de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico no que se refere à planificação e implementação de acções, visando a protecção do ambiente, a preservação do património e o equilíbrio entre a natureza e a sociedade. Assim, numa aproximação do meio escolar à realidade local estabeleceu-se um protocolo com a Junta de Freguesia local pela adopção de um troço do rio Este. A actividade proposta poderá contribuir para a alfabetização científica dos seus participantes, com o objectivo de abranger as dimensões ao nível da construção do conhecimento, das atitudes e valores em ambiente não formal.

Pretende-se que este projecto ajude a formar cidadãos capazes de intervir de modo consciente, responsável e solidário na sociedade e no meio ambiente, pois os imperativos de formação de uma sociedade complexa e em permanente mudança – característica da sociedade do século XXI – justificam o recurso à aprendizagem, quer no ensino formal, quer no ensino não formal (ou mesmo informal).

Lançado o convite pelo Sr. Presidente da Junta para desenvolver o Projecto Rios junto da comunidade escolar, foram agendadas várias reuniões com as diversas entidades de apoio como a LIPOR, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental (CMIA) de Vila do Conde. Feita a apresentação do projecto pelo Coordenador Nacional do Projecto Rios,

Eng. Pedro Teiga e uma vez aceite o desafio, seleccionou-se uma turma do 5º Ano da Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos Dr. Carlos Pinto Ferreira, em que a maioria dos alunos reside na zona envolvente, constituindo-se, assim, “Os Guardiões do Rio Este”. O projecto contou com o apoio do CMIA de Vila do Conde e Junta de Freguesia da Junqueira. Uma vez que este projecto irá acompanhar os alunos ao longo da sua escolaridade iremos abordar temáticas diferentes em cada um dos ciclos de estudo, de acordo com os conteúdos leccionados nas diferentes áreas curriculares.

A primeira visita ao rio Este realizou-se em Fevereiro de 2011 e estava inserida no protocolo, que contou com o apoio da Junta de Freguesia e respectivos técnicos. Constatou-se que as fichas de campo 1 e 2, disponibilizadas pela Organização do Projecto para serem preenchidas pelos alunos (caracterização geral do rio, estudo do ecossistema aquático, nomeadamente a vegetação, o estado do bosque, a vida no rio, as características do habitat, as características físico-químicas da água, descrição do local de amostragem, os macro invertebrados, estado de poluição do rio) eram pouco adequadas ao nível etário e aos conhecimentos que estes possuíam.

Assim, optou-se por criar um outro recurso pedagógico – caderno de campo - adaptado aos conteúdos programáticos do 5º Ano de Escolaridade. A temática abordada insere-se no programa curricular das Ciências da Natureza do Ensino Básico: a diversidade de ambientes, alguns seres vivos animais existentes na biosfera, assim como as características das árvores existentes no local, foi estudada na paragem 1-Bosque. A temática ”Morfologia das plantas com flor”, “Alguns aspectos da morfologia das plantas sem flor”, “As plantas e o meio – diversidade de aspectos”, foi estudada na paragem 2- Prado. “Importância da água para os seres vivos”, “A qualidade da água” no sentido de monitorizar a qualidade da água do Rio Este foi estudada na paragem 3-Rio.

Em Junho de 2011 realizou-se a segunda visita, que é o principal objecto deste estudo e que se descreve a seguir.

Como já referido, o projecto “Percurso pedestre no rio Este” tem como ambição acompanhar estes alunos ao longo do seu percurso escolar e abordar conteúdos leccionados nas aulas de Ciências e de outras disciplinas. Assim este ano, optou-se pelo estudo da flora local, no próximo ano lectivo abordar-se-á o estudo da fauna, no sétimo ano de escolaridade a geologia, nomeadamente o estudo das diferentes granulometrias das areias e as características de outros tipos de rocha existentes na região, seguindo a temática curricular das disciplinas de Ciências da Natureza/ Naturais e Ciências Físico Químicas.

5.3 Planificação da Actividade

5.3.1 Importância da Temática

Para além dos conteúdos de natureza conceptual, desenvolveram-se competências ao nível de procedimentos como por exemplo a utilização da metodologia investigativa (formação de hipóteses, recolha de dados, tratamento da informação) entre outros, e das atitudes, como por exemplo na postura responsável face à protecção da natureza.

Este tipo de actividades, ao serem incorporadas no ensino formal, permitem despertar no aluno a curiosidade acerca do mundo natural, ponto de partida para questionar um acontecimento, mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade, (Ministério da Educação, 2001b) mas também promoverem a interdisciplinaridade ao envolver diferentes disciplinas curriculares como as Ciências da Natureza, Matemática, Educação Visual e a Língua Portuguesa.

A biodiversidade do local permite a elaboração de um percurso de descoberta onde as actividades educativas, baseadas na resolução de problemas, permitem ao aluno experienciar actividades ligadas com a temática em estudo.

5.3.2 Percurso

O contacto com a Natureza através de um percurso pedestre constitui uma ferramenta pedagógica relevante. Possibilita um conhecimento mais íntimo do ambiente, melhora a capacidade de observação ao permitir um outro olhar sobre os elementos que a compõem: bosque, prado, rio, e os seres vivos que a compõem. (Marques *et al.*, 2010).

O percurso seleccionado para o estudo foi um troço do rio Este entre Vilar de Matos e a zona limítrofe ao Lugar dos Moinhos. É uma zona de fácil acesso, cerca de 15 minutos a pé a partir da escola, e seguro. Possui relativa diversidade de vegetação autóctone e o rio encontra-se num estado pouco alterado, embora as margens denotem bastante desleixo. Apesar de em determinadas épocas do ano a corrente ser intensa, os alunos podem movimentar-se com segurança para a realização das actividades propostas no caderno de campo.

Percurso Pedestre no Rio Este

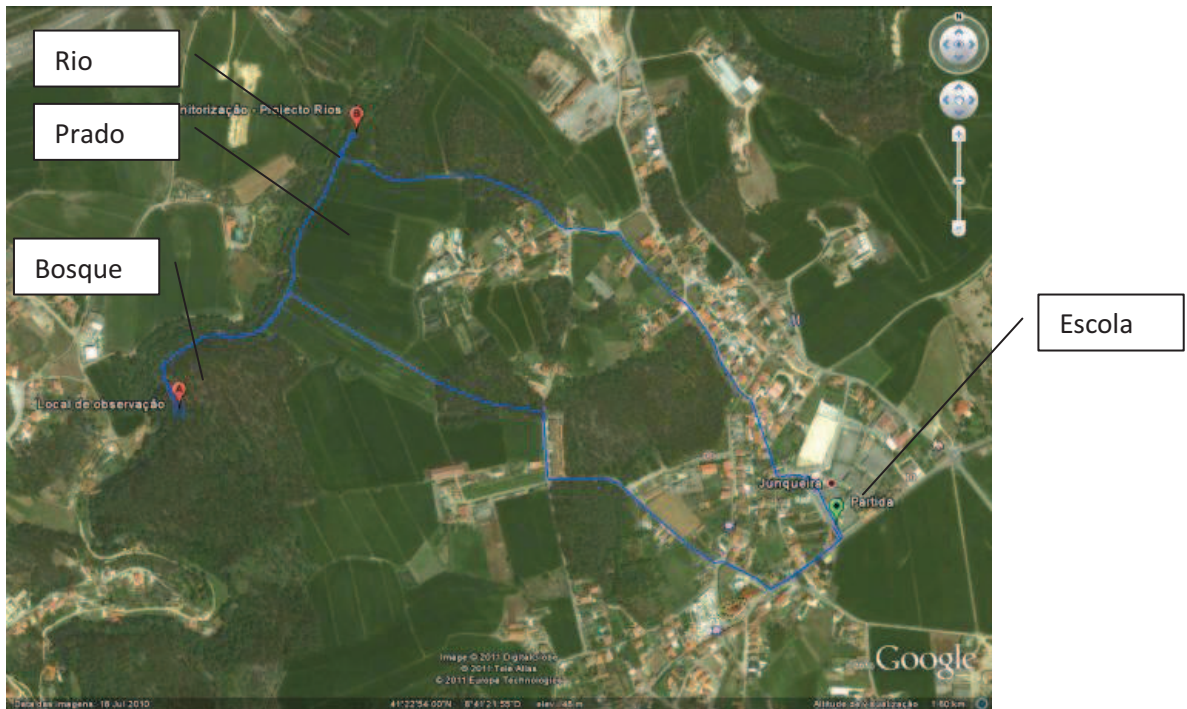
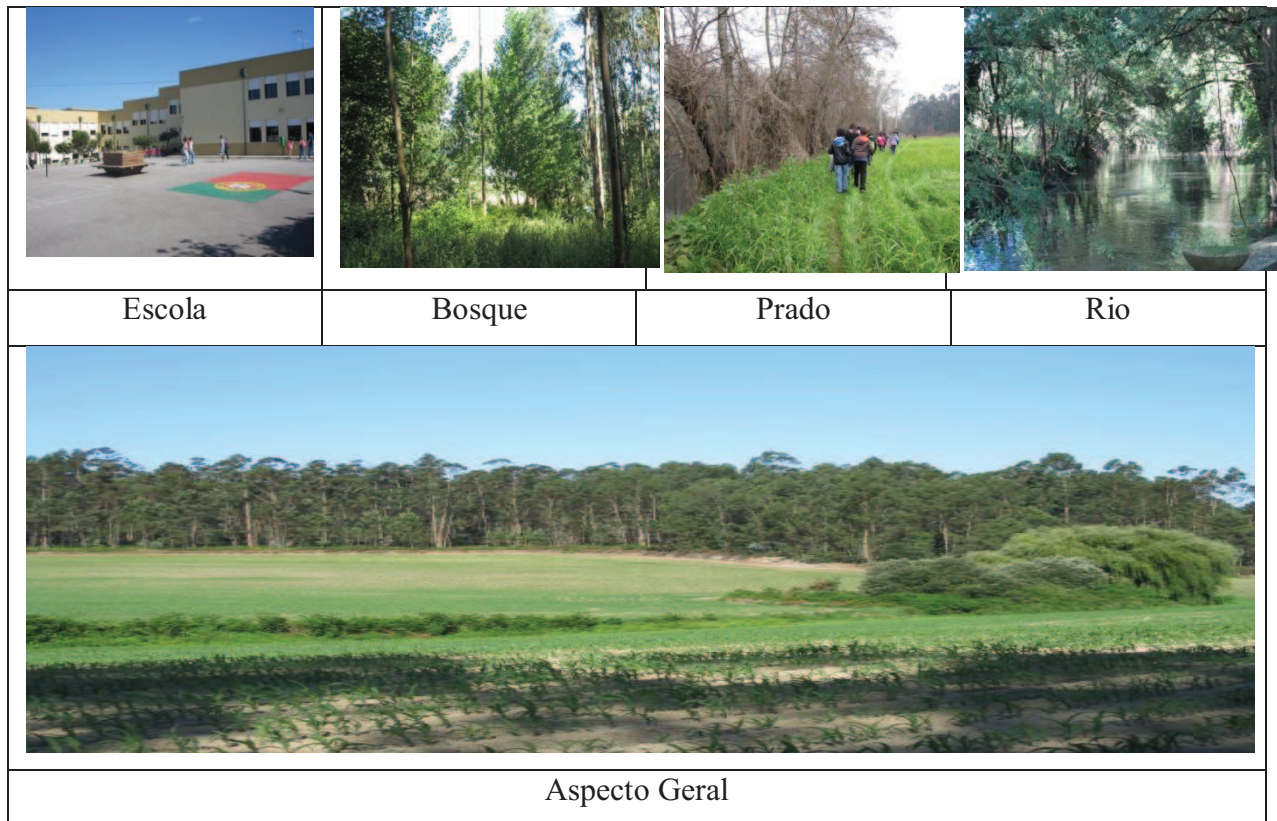


Ilustração XLVII – Planta Geral da Região



O percurso era constituído por três etapas: na primeira – **O Bosque** – os alunos através de um olhar atento para a natureza, estudaram as características das árvores autóctones que compõem este bosque, com o recurso a lupas oculares e responderam às questões que foram sendo colocadas no caderno de campo, tendo a oportunidade de estudar a diversidade da flora que existe na zona e a observação das características das folhas e dos caules.

Na segunda etapa – **O Prado** - os alunos estudaram, a partir da recolha de um espécime, a morfologia de uma planta completa com flor, assim como a morfologia de plantas sem flor e fizeram a sua classificação, com o auxílio de chaves dicotómicas elaboradas para o efeito.

Na terceira etapa – **O Rio** – os alunos observaram as características físicas da água (a cor e o odor), determinaram os parâmetros físicos e químicos (com o auxílio dos instrumentos disponibilizados pelos monitores do CMIA), nomeadamente a análise do valor de pH, da concentração de nitritos, de nitratos, de carbonatos; assistiram, também, à recolha de uma amostra de água para ser analisada e estudada posteriormente na sala de aula.

No caderno de campo optou-se por incluir tarefas diversificadas para que os alunos efectuassem várias actividades: observar, identificar, tocar, medir e comparar, evitando actividades monótonas e estimulando-os para o preenchimento. Com o intuito de promover a diversificação das formas de comunicação escrita os alunos desenharam, pintaram, fizeram decalque, esquematizaram a informação recolhida. A presença de diferentes tarefas permitiu, ainda, corresponder às diversas capacidades, motivações e interesses de cada aluno, promovendo neste o papel de investigador da problemática responsabilizando-o pela resolução da mesma ao longo do percurso.

5.3.3 Materiais Didácticos

Com o intuito de motivar os alunos, os instrumentos pedagógicos foram elaborados com linguagem acessível e arranjo gráfico apelativo, de modo a permitirem uma utilização simples.

Tendo em conta o nível etário dos alunos, os conhecimentos abordados nas aulas, e para que *“os conhecimentos científicos sejam compreendidos pelos alunos em estreita*

relação com a realidade que os rodeia” (Ministério da Educação, 2001a) foram construídos e aplicados os seguintes materiais:

- **Caderno de campo**, utilizado na visita onde está evidenciado o percurso pedestre e vários elementos informativos que visam auxiliar os alunos no registo da interpretação da flora autóctone ripícola e da paisagem envolvente (Anexo 1);
- **Chaves dicotómicas** construídas, sempre que possível, com base em registos fotográficos da flora local que permitiram a identificação da morfologia da raiz, caule e folhas da vegetação encontrada no percurso (Anexo 2);
- **Herbário**, colecção de plantas/folhas, construído pelos alunos, com recurso aos espécimes da flora local recolhidos durante a visita (Anexo 3);
- **Apresentação em PowerPoint**, que engloba os registos fotográficos efectuados no curso da visita (Anexo 4);
- **Protocolos experimentais**, documento com o procedimento experimental e questões associadas dos processos de tratamento de água (decantação, filtração e fervura), que foram aplicados numa aula experimental de ciências (Anexo 5);
- **Maqueta**, modelo em corticite e contraplacado, construída durante as aulas de Educação Visual e Tecnológica, inspirada na paisagem do rio Este, onde se propõe a inclusão de infra-estruturas para apoio às actividades pedagógicas, recorrendo ao aproveitamento de energias renováveis, hídrica e eólica que irão contribuir para um ambiente sustentável (Anexo 6).

5.4 A Visita ao rio Este

5.4.1 Preparação da Visita

Antes da visita foram apresentadas à turma, fotografias do local a estudar e o percurso a realizar através de uma apresentação em PowerPoint. Iniciou-se a apresentação com a definição do objectivo: “descobrir a flora do rio Este”. Foram divulgadas as actividades a efectuar, através da apresentação do caderno de campo e das respectivas tarefas. Os alunos recorrendo ao manual escolar, inteiraram-se dos conteúdos curriculares considerados importantes assim como das competências e recursos implícitos para a realização das tarefas. A cada grupo foram indicados os materiais necessários à prossecução destas actividades: lupa, fita métrica, lápis, borracha, lápis de cera, saco plástico, uma garrafa

plástica vazia com tampa. Foram também apresentados espécimes de folhas já secas com a respectiva identificação e classificação quanto ao aspecto, recorte e divisão do limbo. Esclareceu-se que o material recolhido e classificado no caderno ao longo do percurso serviria para elaborar um herbário.

Os alunos mostraram-se bastante entusiasmados, formaram grupos e começaram a rever alguns conceitos que tinham sido leccionados no segundo período, sobre a morfologia das plantas com flor e plantas sem flor.

Antes de terminar esta “aula” de preparação da visita, foram questionados sobre qual a importância da preservação deste local. Os alunos prontamente responderam que o “paraíso” deveria ser mantido.

A salientar que a escolha do percurso a efectuar, a organização do PowerPoint, a elaboração do caderno de campo e a recolha das amostras das folhas foram efectuadas em visitas prévias de reconhecimento ao local em estudo.

5.4.2 Realização da Visita

No dia 2 de Junho, os 23 alunos acompanhados pelos professores das disciplinas de Ciências da Natureza e Educação Musical e o presidente da Junta de Freguesia local, realizaram a segunda visita ao rio Este.

Para cada etapa foram-lhes propostas actividades no sentido de conhecerem o meio, aplicarem os conhecimentos adquiridos nas aulas de Ciências da Natureza e “aprenderem a olhar a natureza”, pois só cuidamos, respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos (Seniciato & Cavassan, 2004).

A saída iniciou-se por volta das 9h 30m; os “Guardiões do Rio” munidos do material indicado, deslocaram-se a pé, durante cerca de 15m, entoando uma canção preparada nas aulas de Educação Musical, com letra alusiva ao meio ambiente. A primeira etapa de estudo que teve



Ilustração XLVIII – O Bosque, a primeira etapa da saída de campo

como principal domínio o **BOSQUE**, floresta característica da margem deste curso de água, onde é possível observar a diversidade de seres devido à grande variedade de vegetação arbórea (Ilustração XLVIII).

As actividades desenvolvidas neste local tinham como objectivo:

- Identificar a diversidade de ambientes e de flora autóctone existentes no local;
- Justificar a importância de observar os seres vivos no seu ambiente natural;
- Reconhecer a existência de uma grande variedade de vegetação arbórea pertencente à flora ripícola.

Os alunos “escolheram” aleatoriamente as árvores a analisar e com ordem e naturalidade começaram a preencher as questões propostas no caderno de campo (Anexo 1). É de realçar, pela positiva, a iniciativa dos alunos, que optaram por levar o manual de Ciências da Natureza, tal era o empenho em acertarem em todas as questões e actividades apresentadas.

Uma vez que o local apresenta uma flora ripícola autóctone muito diversa, foi necessário seccionar o campo de observação para evitar a dispersão e a superficialidade do trabalho, através de orientações precisas e objectivadas, materializadas no caderno de campo.

Apresenta-se uma síntese dessas tarefas, pormenorizadas no caderno de campo, intitulado “Guardiões do Rio Este”, do qual cada aluno era portador:

Após a observação atenta do meio envolvente, os alunos identificaram os diferentes ambientes e estabeleceram a relação com os seres vivos mais comuns que fazem, desse local, o seu habitat (questões 1 e 2); seguidamente, relembrou os termos de diferentes estruturas que compõem uma árvore (questão 3) a fim de descobrirem o nome das árvores, através da relação entre os troncos (fotos das árvores aí existentes) e as imagens das folhas e frutos (questão 4) (Ilustração XLIX).

Depois de descobrirem o nome das árvores, registaram através do decalque com lápis de cera, o relevo do tronco (questão 4.2).



Ilustração XLIX – Os alunos caracterizam uma espécie arbórea

De seguida, os “exploradores” encontraram o nome vulgar das árvores ripícolas, através das características apresentadas, nomeadamente o tipo de copa, a morfologia da folha, a característica do fruto e de outras particularidades: utilizações alimentares, medicinais, aproveitamento como matéria-prima para indústrias (questão 5).

Na actividade seguinte (questão 6) escolheram uma árvore e procederam à elaboração da sua identificação, percebendo-a de acordo com as características morfológicas do tronco – medindo o perímetro (questão 6.5) e a altura (questão 6.9) – e das folhas e elaboraram o registo através de esquemas simples. Para a determinação da altura da árvore, os alunos utilizaram a técnica dos ângulos semelhantes, na qual, com o braço estendido e segurando um lápis, justapõem o mesmo, com a árvore em estudo, e, assim, determinam a respectiva altura (Ilustração L).

Na execução destas actividades, os alunos usaram chaves dicotómicas (elaboradas para o efeito), fita métrica, lápis de cera e lupa. Esta etapa foi de duração mais longa, devido à maior variedade de tarefas que os alunos executaram.

Seguidamente, após um percurso de 10 minutos a pé, chegou-se à etapa 2 – o **PRADO** – zona de vegetação maioritariamente arbustiva e herbácea, ladeada com terrenos agrícolas cultivados (Ilustração LI).

Nesta etapa os objectivos a atingir foram os seguintes:

- Reconhecer a existência de uma grande variedade de plantas na zona do prado;
- Identificar as diferentes estruturas que constituem uma planta completa;
- Classificar caules, folhas e raízes utilizando a chave dicotómica.

Os alunos, com a ajuda das informações do caderno de campo, seleccionaram uma planta com flor (Ilustração). Com o auxílio da lupa, régua, de chaves dicotómicas e das



Ilustração L – Os alunos calculam a altura da árvore



Ilustração LI – Recolha de plantas herbáceas para identificação

informações contidas no caderno de campo, identificaram as diferentes estruturas que constituem uma planta completa (Ilustração LII) e classificaram os respectivos caules (questão 1), folhas (questão 2) e raízes (questão 3). No caule, após a sua classificação quanto ao meio em que se desenvolve (questão 1.2), do cálculo do seu comprimento (questão 1.3) e elaboração do respectivo esquema, passaram para a caracterização da folha (questão 2), medindo o seu comprimento (questão 2.1), classificando-a de acordo com a forma do limbo, recorte da margem, divisão e nervação (questão 2.2)(Ilustração LIII). Na raiz, após a identificação do meio onde se desenvolve (questão 3.1), os alunos mediram o seu comprimento (questão 3.2) e classificaram-na com o auxílio da chave dicotómica (questão 3.3).

Na quarta questão, os alunos desenharam a flor da planta em estudo e identificaram os órgãos que a compõem, através da elaboração da legenda, seguindo o exemplo do diagrama apresentado no caderno de campo.

Antes de terminarem esta etapa, foi-lhes ainda proposto que procurassem uma planta sem flor (questão 5.1) - como é o caso do feto e do musgo existentes em zonas sombrias e húmidas - que são abundantes no local e permitem estabelecer a comparação, quanto ao grau de complexidade, com a planta anterior (questão 5.2).

Neste contacto com a natureza os alunos mantiveram uma atitude de respeito e preservação do espaço colhendo apenas o estritamente necessário para o estudo. O material recolhido foi utilizado para a elaboração do herbário.

Os alunos que iam terminando a actividade foram convidados a saborear o merendeiro,



Ilustração LII – Exemplo de flores encontradas no local
(*Chamaemelum nobile* – Camomila)



Ilustração LIII – Recolha e identificação de plantas com
flor

enquanto esperavam pelos colegas que ainda não tinham concluído a tarefa, uma vez que respeitamos o ritmo individual e do grupo.

Depois deste breve interregno partiu-se para a etapa 3 – o **RIO** – local onde as margens se encontram com menos arbustos e se pode visualizar melhor o respectivo leito (ilustração LIV). Aqui os objectivos foram:



Ilustração LIV Rio Este, local de estudo da etapa .

- Reconhecer a importância da água na manutenção da vida;
- Compreender os efeitos que as actividades humanas provocam na água;
- Demonstrar uma atitude responsável face à protecção da água.

Depois de observarem o aspecto e a aparência da água, a vegetação dominante, o leito do rio, e outros aspectos físicos (questão 1) procedeu-se à recolha de amostras de água. Nesta tarefa, os alunos foram auxiliados, pelos Monitores do Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental (CMIA) de Vila do Conde, na recolha da amostra de água e, com o auxílio de instrumentos apropriados, procedeu-se à análise dos parâmetros organolépticos (cor, cheiro, turvação), parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, concentração de cloretos) e ainda parâmetros relativos a substâncias indesejáveis (concentração de nitritos, nitratos, sulfuretos de hidrogénio). A amostra de água recolhida foi utilizada para posterior estudo dos processos de tratamento, em laboratório, no âmbito de uma aula de ciências.

Com a ajuda dos monitores do CMIA, os alunos efectuaram também o preenchimento da Ficha de Campo 2, proposto pelo Projecto Rios, a qual se debruçava sobre a fauna de macro invertebrados e características físicas e químicas da água deste Rio.

Na parte final do caderno de campo, na secção “Reflexão Final”, propôs-se aos alunos que registassem os aspectos positivos e negativos referentes à preservação ambiental, detectados ao longo do percurso efectuado. Procurando direccionar a atenção dos alunos para os desequilíbrios, existentes na paisagem, provocados intencionalmente ou não pelo Homem, propôs-se, ainda, o registo de sugestões para melhorar os aspectos negativos detectados ao longo do percurso.

A actividade terminou por volta das 13h00, como planificado; os participantes regressaram, a pé, à Escola, envoltos numa alegre conversa sobre a experiência que denotava a profunda leveza das aprendizagens realizadas.

A reflexão final, incluída no caderno de campo, no qual deveriam registar os aspectos positivos e negativos da paisagem estudada, assim como as sugestões para preservar e melhorar o local, ficaram para posterior trabalho a realizar em contexto escolar.

Os professores tentaram ser acompanhantes atentos e solícitos no esclarecimento de dúvidas, na execução de algumas tarefas e na atenção cuidada ao comportamento e necessidades dos alunos, permitindo-lhes, todavia, a liberdade e autonomia fundamentais à apreensão de conhecimentos, assimilação de conteúdos e interiorização de experiências.

5.4.3 Após Visita

Na semana seguinte à realização da actividade de campo realizou-se na sala de aula uma sessão de trabalho experimental onde nos primeiros 45 minutos foram reservados para os grupos completarem o caderno de campo. Seguidamente, foram visualizadas as fotos tiradas nas diferentes etapas das visitas, contribuindo, estas, para a análise e discussão das tarefas realizadas. O porta-voz de cada grupo apresentou aos restantes elementos as conclusões da visita. A partir da comunicação feita pelos representantes dos grupos, foram (re)utilizadas as ideias e sugestões apresentadas confrontando-as com os novos conhecimentos a fim de (re)construir as aprendizagens e (re)formular atitudes e comportamentos ambientais e sociais.

Acerca da opinião dos alunos sobre a actividade foi-lhes proposto que respondessem individualmente a um questionário que será analisado no capítulo seguinte e foi ainda elaborado um teste para avaliar os conhecimentos obtidos. Estes instrumentos, assim como a correcção das respostas no caderno de campo, serviram como meios de auto-avaliação, permitindo aos alunos reflectir sobre o seu empenho, trabalho e atitudes desenvolvidas na actividade.

5.5. Actividade Experimental

A partir da amostra de água recolhida, aquando da saída de campo, os alunos realizaram uma actividade experimental em laboratório, respondendo à questão: “Como tornar a água do rio Este própria para o consumo?”

Os alunos, organizados nos mesmos grupos de trabalho de campo, posicionaram-se à volta das respectivas mesas de laboratório. O material necessário para a actividade estava previamente disposto numa outra mesa central, assim como a distribuição do protocolo experimental onde cada aluno iria registar as questões propostas na actividade (Anexo 5).

Antes de iniciarem a actividade prática, foram lembradas as regras de segurança a ter no laboratório assim como as atitudes e comportamentos que deveriam manter, pois muitos dos alunos manifestavam uma certa excitação por “vestirem a pele de cientistas”.

No início da aula procedeu-se ao enquadramento da actividade no âmbito dos conhecimentos que os alunos possuíam, nomeadamente na compreensão dos efeitos que as actividades humanas provocam na água, no conhecimento de processos de tratamento da água e na compreensão da necessidade de preservar este “*nutriente plástico e regulador*” (Peralta *et al.*, 2010). Com esta metodologia, pretendia-se aprofundar os conhecimentos científicos, metodológicos e conceptuais e desenvolver a capacidade interpretativa.

Após a leitura da introdução do protocolo experimental e da identificação do material necessário para a realização da actividade, (Ilustração LV) foram indicadas as instruções para a participação dos alunos: os grupos revezar-se-iam na execução da actividade enquanto os restantes observavam e registavam o seu desenrolar.

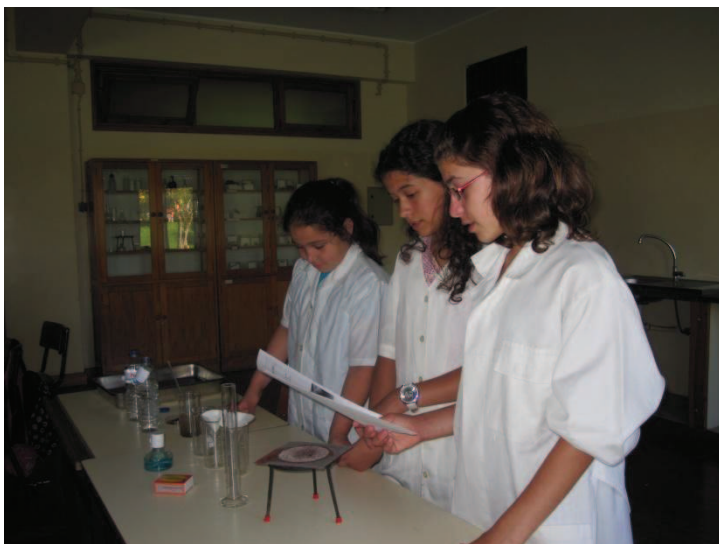


Ilustração LV – Leitura do protocolo e identificação do material

Começaram por realizar a **actividade I** como “retirar da água os produtos em depósito”. Colocaram em gobelés e identificaram as amostras da água da torneira (gobelé 1 - controle) e da água do rio (gobelé 2), e aprenderam a verter, com o auxílio da vareta a água para outro gobelé (gobelé 3) de modo a manter no fundo as partículas depositadas. Registraram a observação e iniciou-se a discussão para descobrir qual a razão do repouso a que a amostra de água do rio foi sujeita. No fim identificaram o processo de tratamento de água e a importância do mesmo. Após o debate concluíram que a decantação é o processo de tratamento de água indicado para retirar as substâncias em depósito.

Seguidamente passou-se para a **actividade II** “como retirar da água os produtos em suspensão” que foi realizada por outro grupo de alunos (Ilustração LVI). Primeiro os alunos prepararam e procederam à montagem da actividade: adaptar o papel de filtro ao funil e verter o conteúdo do gobelé 3 – previamente decantado – noutra gobelé (4), passando a água através do funil. Alertou-se para o cuidado de encostar o bico do gobelé 3 à extremidade superior da vareta e encostar a outra extremidade ao papel de filtro, deixando escorrer lentamente o líquido. Após a observação da amostra recolhida no gobelé 4, e dos resíduos deixados no papel de filtro procedeu-se à discussão reflexiva para a identificação do processo de tratamento de água em causa, que serve para retirar as substâncias em suspensão.



Ilustração LVI Resíduos recolhidos no papel de filtro

Na última proposta prática - a **actividade III** – foi questionado “como eliminar os micróbios contidos na amostra de água” obtida no gobelé 4 (IlustraçãoLVII). O trabalho foi realizado por outro grupo de alunos. A docente acendeu a lamparina, a água foi aquecida até à ebulição, deixando-a ferver durante 10 minutos. Os alunos compararam as amostras do gobelé 1 e 4 e após o registo da observação procedeu-se ao debate. Neste contexto, os alunos foram informados acerca da existência de um outro processo de destruição de organismos que utiliza substâncias químicas.



Ilustração LVII– Realização da Actividade III

Antes de terminar a aula de laboratório, o porta-voz de cada grupo registou, no quadro, as respostas às diferentes questões colocadas no protocolo e procedeu-se à correcção das mesmas.

Para que os alunos tivessem oportunidade de melhor assimilar esta dinâmica e, porventura a partilharem em família (tornando-se, assim, porta-vozes activos da defesa do

ambiente), foi-lhes proposto, como Trabalho Para Casa elaborar um relatório sobre a experiência realizada.

5.6. Avaliação da Actividade

Após estas actividades práticas os alunos preencheram um questionário (Anexo 7), onde descreveram o seu grau de satisfação face ao projecto em que haviam participado, e participaram num teste de avaliação (Anexo 8) de forma a colocar à prova os conhecimentos adquiridos.

Enquanto o primeiro instrumento permitiu definir a forma como este método de aprendizagem foi recebido pelos alunos, o segundo avaliou os conhecimentos adquiridos e permitiu a comparação com os obtidos numa outra turma que não participou no projecto.

5.6.1 Questionário

Aos alunos envolvidos no projecto foi feito um questionário, que foi adaptado de um realizado em 2005 na Escola E-B 2.3 da Junqueira e dirigido aos alunos do 9º Ano de escolaridade no âmbito da temática da Geologia, após uma visita de estudo às minas de ouro de Castromil.

O questionário teve como objectivo aferir a importância de proteger e preservar o ambiente terrestre e aquático da zona do rio Este em estudo. Foram colocados 20 questões distribuídas por três dimensões relacionadas com a temática ambiental: construção do conhecimento, desenvolvimento de atitudes e valores e alfabetização científica.

As questões tinham três possibilidades de resposta; sim, não e não sei. Optou-se pela redução das hipóteses de resposta atendendo a que foi a primeira vez que estes alunos foram sujeitos a este tipo de questionário.

Este questionário foi distribuído aos alunos da turma participante na visita e foi preenchido na sala de aula sob a orientação da docente. Responderam ao inquérito 20 alunos uma vez que os restantes 3 se encontravam ausentes.

Para cada questão foi calculada a percentagem de respostas afirmativas (sim), negativa (não) ou “não sei” (Gráfico I).

5.6.2 Resultados do Questionário

Apresentam-se no Gráfico I os resultados do questionário:

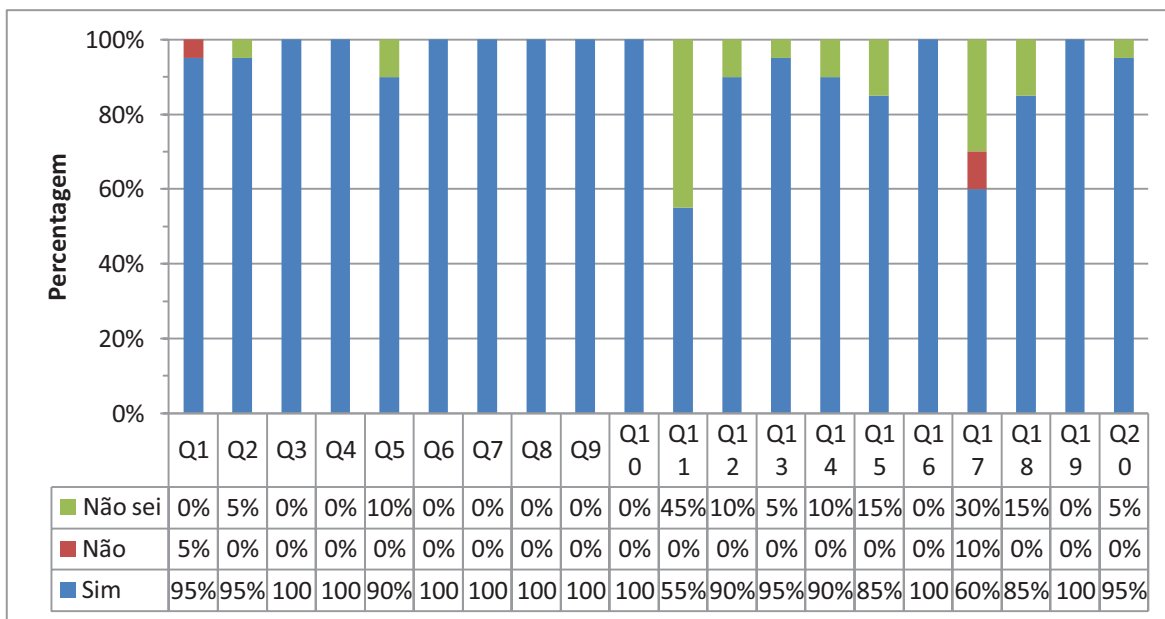


Gráfico I – Percentagens de respostas obtidas nas várias questões

A idade dos alunos que respondeu ao questionário variou entre os 10 (45%), 11 (50%) e 12 anos (5%), sendo a maioria dos alunos do sexo feminino (75%).

Na questão 1, 95% dos inquiridos consideraram que a actividade foi importante para proteger e preservar o ambiente terrestre e aquático na zona em estudo no rio Este e apenas 5% não concordam.

Na questão 2, sobre a necessidade de protecção do património ambiental, assim como para as questões 13 e 20, nomeadamente o aumento do conhecimento da temática em estudo através de diferentes fontes de informação e da tomada de consciência da responsabilidade de protecção, 95% dos alunos inquiridos responderam afirmativamente e 5% não sabem.

Nas questões 5, 12 e 14, 90% dos alunos concordam que o que aprenderam durante a actividade, a sua atitude crítica e o contributo da sua opinião são importantes para a preservação do património ambiental. Os restantes alunos não sabem.

Quando questionados, pergunta 11, sobre se a actividade desenvolvida os ajudará futuramente a resolver os problemas, 45% não sabem e 55% dizem que sim.

A maioria (85%) dos alunos considera que o que aprenderam na actividade os auxiliará a tomar decisões mais informadas e a agir no dia-a-dia, mais responsabilmente,

enquanto que os restantes responderam que não sabiam (questão 15); a mesma percentagem de resposta foi obtida na questão 18, quando questionados sobre se a actividade permitiu aumentar a sua preocupação com problemas relacionados como a protecção do património ambiental.

Na questão 17, interrogados sobre o melhoramento da relação entre os colegas durante o projecto, 60% concorda, 10% diz que não e 30% diz não saber.

Nas restantes nove questões os alunos responderam unanimemente (100%) e de forma afirmativa que as actividades relacionadas com o “Projecto Guardiões do Rio Este” contribuíram para a compreensão dos temas abordados, para o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, para uma participação mais consciente face à protecção do meio ambiente e que estavam relacionadas com os conteúdos leccionados nas aulas.

Apresentam-se na Tabela I os resultados do questionário agrupados de acordo com as três dimensões sobre as quais incidiram as questões:

Tabela I – Domínios abordados no questionário

Dimensão	Questão
Construção do Conhecimento	1, 3, 6, 10, 13 e 19
Desenvolvimento e Atitudes	4, 8, 12, 14, 16, 17, 18 e 20
Alfabetização Científica	2, 5, 7, 9, 11 e 15

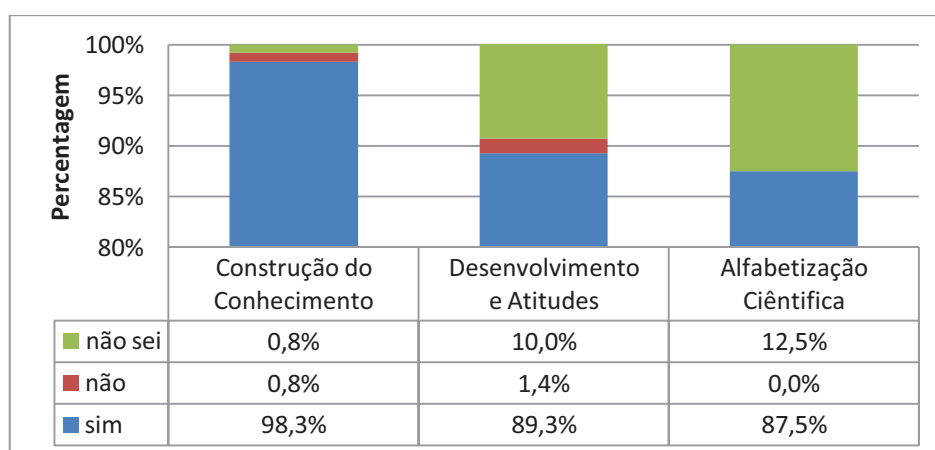


Gráfico II – Resultados do questionário agrupados pelas três dimensões consideradas

De uma maneira geral, os resultados do questionário demonstram que praticamente todos os alunos (98,3%) adquiriram conhecimento sobre a temática abordada. Uma

percentagem igualmente elevada (89,3%) demonstrou ter comportamento adequado e uma participação ordenada e respeitadora em relação ao meio ambiente. Na dimensão Alfabetização Científica surgem evidências da aquisição de conhecimentos científicos relacionados com as temáticas exploradas e abordadas no projecto, registando-se porém uma percentagem de 12,5% de alunos que mostram alguma dificuldade em aplicar os assuntos apresentados na prática do quotidiano.

De uma forma geral os resultados evidenciam que a actividade prática desenvolvida promoveu nos alunos a aquisição de novos conhecimento, ajudou a desenvolver capacidades e atitudes e contribuiu para a melhoria dos conhecimentos científicos.

5.6.3 Teste de avaliação de conhecimentos

Para avaliar o grau de aquisição de conhecimentos dos alunos após estas actividades foi elaborado um teste de avaliação (anexo 8).

Este instrumento foi aplicado em duas turmas, com 23 alunos cada. A turma do 5º C que participou no projecto e a turma do 5º E que não participou, com o objectivo de comparar a aquisição de conteúdos científicos em turmas sujeitas a estratégias de ensino diferentes. A turma do 5ºE foi sujeita à prática de ensino aprendizagem tradicional, na sala de aula, sem recurso a actividade prática, utilizando essencialmente o manual escolar e caderno diário.

Aos dois grupos foram leccionados os conteúdos inseridos na unidade 2, “Diversidade nas Plantas”, abordados nas aulas no 2º período lectivo e unidade 5 “Importância da água para os seres vivos” leccionados no 3º período.

O teste foi constituído por 7 questões de escolha múltipla relacionadas com os temas abordados no percurso, ao longo do rio Este e registados no Caderno de Campo: identificação dos diferentes ambientes, caracterização da flora ripícola, nomeadamente morfologia da folha, do caule e sua aplicação prática no que se refere ao seu uso medicinal (*Digitalis purpurea*). Foram também avaliados os conhecimentos dos alunos acerca das características da água e dos processos de tratamento usados.

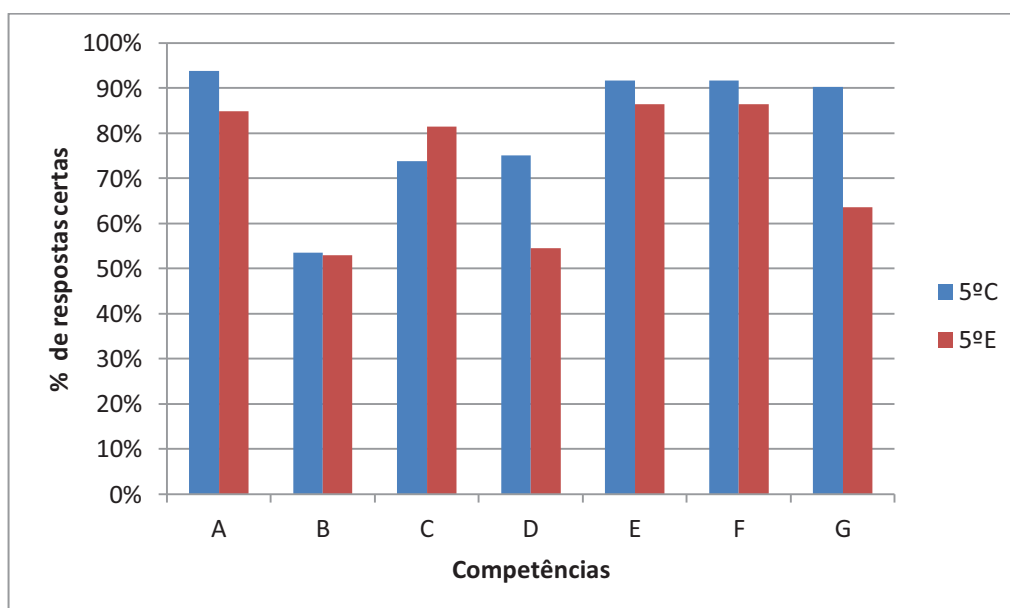
O teste pretendeu avaliar as seguintes competências:

- A- Compreensão da diversidade de ambientes na biosfera e das relações entre estes e os seres vivos (questão 1.1);

- B- Conhecimento da variedade morfológica das plantas com flor (questões 1.2, 2; 3; 5.1A;5.1B; 5.1C);
- C- Conhecimento da variedade morfológica das plantas sem flor (questões 4.1A; 4.1B; 4.1C;4.1D; 4.2)
- D- Conhecimento dos processos de tratamento da água (questão 6.1C);
- E- Conhecimento das características da água (questão 6.1B);
- F- Conhecimento da utilidade das plantas (questão 5.1D);
- G- Manifestação de uma atitude responsável face à protecção da água (questões 6.1B; 7.1).

5.6.4 Resultados do teste de avaliação de conhecimentos

Apresentam-se no Gráfico III os resultados dos testes de avaliação de conhecimentos, das duas turmas, distribuídos pelas referidas competências:



A	Diversidade de ambientes na biosfera e relação entre seres vivos
B	Variedade morfológica das plantas com flor
C	Variedade morfológica das plantas sem flor
D	Processos de tratamento da água
E	Características da água
F	Utilidade das plantas
G	Atitude responsável face á agua

Gráfico III – Resultados do teste de avaliação de conhecimentos

Em todas as temáticas, nas duas turmas, a percentagem de respostas correctas foi superior a 50%, evidenciando tratarem-se de alunos com bons resultados. A temática que obteve uma menor percentagem de respostas correcta foi a “B”, variedade morfológica das plantas com flor.

Na maioria das competências avaliadas a turma que participou no projecto (5º C) obteve melhores resultados, registando-se a maior diferença (20%) na competência D “Conhecimento dos processos de tratamento da água”. No “Conhecimento da variedade morfológica das plantas sem flor” (competência C) os alunos da turma não participante obtiveram um resultado ligeiramente superior (81%) ao registado na turma participante no projecto (74%). As competências D- Conhecimento dos processos de tratamento da água e G- Manifestação de uma atitude responsável face à protecção da água, foram as que apresentaram uma maior discrepância de valores entre as duas turmas.

Os resultados obtidos no teste de avaliação de conhecimentos, indicam que a participação nas actividades do projecto promoveu positivamente a aquisição de conhecimentos. A única excepção prende-se com o conhecimento da morfologia das plantas sem flor, que pode dever-se ao facto deste aspecto não ter sido muito desenvolvido nas actividades de campo realizadas.

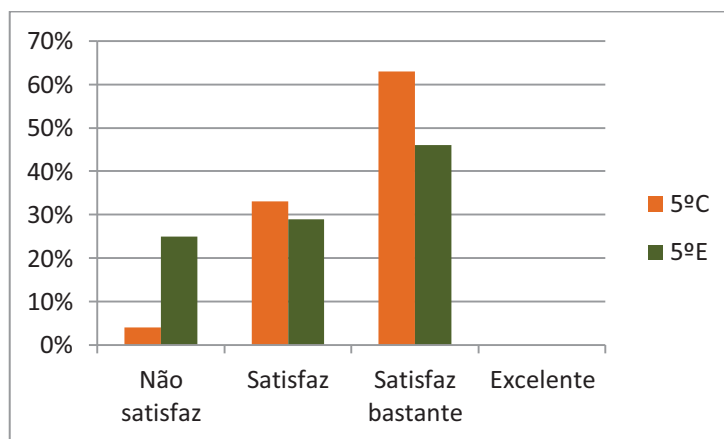


Gráfico IV - Avaliação global do teste nas duas turmas

No Gráfico IV apresentam-se os resultados do teste de avaliação de conhecimentos, quando considerada a classificação global qualitativa das duas turmas. A turma participante no projecto apresentou melhores resultados, evidenciados não só pela obtenção de uma maior percentagem de alunos com classificação de “satisfaz bastante”, mas principalmente por uma menor percentagem de alunos com classificação negativa de “não satisfaz”. Em nenhuma das turmas foi obtida classificação de “excelente”. Os

resultados das classificações, obtidos nas duas turmas, quando comparados utilizando o Teste de Fisher, não dão valores significativamente diferentes (Teste de Fisher, $p=0,252$). Não se pode afirmar que existe associação estatisticamente significativa entre a turma e a classificação obtida. Os resultados da turma que participou no projecto são numericamente superiores mas, estatisticamente, não são diferentes dos obtidos na turma que não participou.

Tabela II – Classificação do teste

	Turma		Total
	C	E	
Não Satisfaz	1	5	6
Satisfaz	8	7	15
Satisfaz Bastante	14	11	25
Total	23	23	46

Neste trabalho o ensino das ciências recorrendo ao envolvimento dos alunos em actividades práticas de campo ou laboratoriais, não favoreceu a obtenção de melhor aproveitamento, quando comparado estatisticamente com o aproveitamento obtido pelo método de ensino mais tradicional que recorre essencialmente ao manual escolar e ao caderno diário. Numericamente os resultados da turma do projecto foram superiores, provavelmente a reduzida dimensão dos dois grupos comparados é responsável pela ausência de diferenças entre as turmas.

5.7 Conclusão

A sensibilização dos jovens para a importância da Educação Ambiental e para a preservação e conhecimento do meio ambiente que os rodeia é favorecida quando realizada com o recurso a actividades de campo e laboratoriais. Estas promovem também o desenvolvimento de capacidades e atitudes correctas e adequadas e contribuiu para a melhoria dos conhecimentos científicos.

A participação nas actividades do projecto, quantificadas pelos resultados obtidos nos testes de avaliação, permitiram melhorar o sucesso escolar dos alunos. O ensino das

ciências recorrendo ao envolvimento dos alunos em actividades práticas de campo ou laboratoriais, favorece a obtenção de melhor aproveitamento, quando comparado com o aproveitamento obtido pelo método de ensino mais tradicional que recorre essencialmente ao manual escolar e ao caderno diário. As estratégias de ensino, implementadas neste trabalho, contribuíram para aumentar o grau de conhecimento, fomentaram a discussão e são válidas na aquisição de conhecimentos científicos (Bennett & Heafner, 2004; Gonçalves *et al.*, 2007). A implementação de saídas de campo, próximo da escola, permite um maior conhecimento do espaço envolvente e favorece a aceitação, por parte dos alunos, desses espaços como locais de aprendizagem científica.

Para além das competências mensuráveis atrás referidas, vivencia-se neste tipo de actividades com os alunos, um rico universo de atitudes, olhares, sorrisos, cumplicidades, empenhamento e até, participações surpresa – pela positiva – que só é observável *in loco*, e que nos estimula a prosseguir, com a certeza de que a aprendizagem, a educação e o crescimento irão ultrapassar os bancos da Escola.

VI. CONCLUSÃO

Neste trabalho fizemos a caracterização de um troço do rio Este, na freguesia da Junqueira, situado na zona envolvente da escola do ensino básico Dr. Carlos Pinto Ferreira. Inventariamos o património histórico edificado, fez-se a caracterização do clima, geológica e da vegetação. A zona estudada constitui um local privilegiado passível de ser utilizado em acções de Educação Ambiental e de promoção do ensino experimental das ciências. Possui espaços onde o património natural, o rio e os espaços verdes adjacentes, o património histórico, o mosteiro, igrejas e casas senhoriais e o património arqueológico, as Mamoas do Fulom, podem ser utilizados para evidenciar conteúdos da área do Ambiente e da História. Espera-se que o trabalho de inventariação do património natural e construído possa contribuir para a divulgação, valorização e rentabilização sustentável deste lugar.

A actividade de campo - percurso pedestre, permitiu que os alunos ficassem a conhecer algumas das espécies da flora local, assim como observassem *in loco* as características das raízes, folhas, caules e flores. Permitiu ainda a monitorização de alguns parâmetros organolépticos e físico-químicos da água. No laboratório, a actividade experimental permitiu abordar a temática do tratamento da água. As actividades desenvolvidas despertaram nos alunos o interesse pelos problemas ambientais locais e simultaneamente facilitaram a aquisição de conhecimentos científicos do currículo escolar. Os resultados do teste de avaliação que visava comparar a aquisição de conhecimento entre a turma envolvida no projecto e uma em que foi feito o ensino de forma mais tradicional não permitiu mostrar que as actividades práticas desenvolvidas fossem mais eficazes no ensino das ciências, no entanto a turma participante no projecto apresentou melhores resultados.

A limitação do tempo disponível para implementar e desenvolver este projecto devido à interrupção lectiva da Páscoa e término do ano lectivo, não permitiu o desenvolvimento de outras actividades afins e complementares, que poderiam enriquecer o projecto e o saber dos intervenientes, nem o estudo de outras temáticas. Refira-se a título de exemplo, o estudo da geologia da região, da granulometria das areias, do tipo de rochas, da fauna, e o estudo mais detalhado dos parâmetros físicos e químicos da água. Para que as conclusões

deste estudo pudessem ser mais abrangentes, e o impacto das actividades desenvolvidas mais alargado, era necessário envolver um maior número de alunos e vários níveis de ensino. O envolvimento de alunos de anos mais avançados, permitiria aprofundar e desenvolver com mais rigor científico algumas das actividades. Neste trabalho houve necessidade de envolver docentes de outras áreas disciplinares e de efectuar trabalho fora da componente lectiva. Estes aspectos limitaram também, em parte, a extensão e aprofundamento do tema.

Perspectivar este local para a promoção da educação ambiental nas escolas da região, e preparar a sua utilização como recurso pedagógico, didáctico, desportivo e turístico é o desafio que deixamos à Comunidade local e aos seus representantes. Fazer do rio Este um rio sem alterações significativas da flora e da fauna autóctone em que a vegetação ripária esteja em conexão com o bosque, e não sofra com os impactos das áreas agrícolas e urbanas adjacentes. A zona estudada possui condições para o desenvolvimento de trabalhos de campo na área da Educação Ambiental, englobando actividades que envolvam outras disciplinas como as Ciências Físico-químicas, a Geografia, a História, a Educação Visual, a Educação Física, a Geologia e a Biologia no ensino Secundário. O local apresenta características passíveis de serem exploradas do ponto de vista educativo, ao nível destas áreas disciplinares e de áreas curriculares não disciplinares como a Formação Cívica, e, ainda, da Alfabetização Científica da população em geral. Este local pode ainda integrar um projecto a desenvolver num Clube de Ciências, em parceria com as Instituições vocacionadas para a preservação do ambiente.

Sublinhamos a importância de estudar, preservar e divulgar as diversas potencialidades do nosso Património para que possa ser desfrutado por todos os cidadãos e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento do País, com cidadãos melhor informados e aptos a decidir e a agir de modo mais consciente em relação aos diversos problemas com que se confrontam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alçada, I. (2009). *Metas de Aprendizagem*. Obtido em 13 de Agosto de 2011, de <http://www.metas.de.aprendizagem.min-edu.pt/>
- Almeida, A. (1998). *Visitas de Estudo. Concepções e Eficácia na Aprendizagem*. Lisboa: Livros Horizonte
- Almeida, A. (2007). *Educação Ambiental. A Importância da Dimensão Ética*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Antunes, S. C. & Pereira, R. (2004). Os Testes de Toxicidade na Avaliação da Qualidade da Água. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 195-210). Lisboa: Instituto Piaget.
- Azevedo, J. & Alves, J. M. (2010). *Projecto Fénix Mais Sucesso para Todos*. Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica.
- Bahk, C. M. (2010). Environmental Education Through Narrative Films: Impact of Medicine Man on Attitudes Toward Forest Preservation. *The Journal of Environmental Education*, V. 42, N. 1 , pp. 1-13.
- Barros, J. A. (2005). *Rentabilização Didática das Minas de Ouro de Castromil - Um Contributo para o Ensino da Geologia. Tese de Mestrado*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Barros, N. (2010). Agenda 21 Escolar e a Sustentabilidade. Mestrado em Ambiente, Higiene e Segurança em Meio Escolar. Porto: Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto.
- Bennett, K. R. & Heafner, T. L. (2004). Having a Field Day with Environmental Education. *Applied Environmental Education & Communication*, V. 3, N. 2 , pp. 89-100.
- Brito, V. G. (2011). Floresta: riqueza nacional. *Ingenium II Série, N. 123* , p. 3.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2000). Formação de Professores de Ciências. Perspectivas de Ensino. *Centro de Estudos de Educação em Ciências. Porto*.
- Caiiro, S. & Azeiteiro, U. M. (2007). Avaliação do Ensino a Distância da Educação Ambiental. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. M. Azeiteiro, & M. J. Pereira, *Actividade Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 439-455). Instituto Piaget.
- Câmara Municipal de Vila do Conde. (1995). Plano Director Municipal de Vila do Conde. Caracterização Biofísica. Relatório 2. Vila do Conde, Portugal.
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Canavarro, J. M. (2000). *O que se pensa sobre a ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Carta Militar de Portugal. (1997). Portugal: IGE, Edição 2. Exército, I. G. . Série M888, Folhas 83 e 97.
- Carvalho, L. V., Duarte, J. L. & Pardal, M. A. (2007). O Estuário do Rio Mondego: Um Contributo para a Educação Ambiental. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 311-330). Lisboa: Instituto Piaget.
- Castro, L. B. & Ricardo, M. M. (2001). Gerir o trabalho de projecto. Guia para a flexibilização e revisão curriculares. Lisboa: Texto Editora.
- Centro Norte-Sul do Conselho da Europa (2010). Guia Prático para a Educação Global. Conceitos e Metodologias no Âmbito da Educação Global para educadores e decisores políticos. Lisboa.

Comissão Nacional da UNESCO (2006). *Década das nações Unidas para o desenvolvimento Sustentável 2005- 2014. Contributos para a sua Dinamização em Portugal*. UNESCO Lisboa.

Cunha, J., Cunha, J.P., Louça, M.& Eiras-Dias, J. E. (2004). Os Bosques Ribeirinhos, fonte de diversidade genética de *Vitis Vinifera L.* Ciência e Técnica Vitivinícola. Vol. 19, nº 2 (pp. 51-59). Estação Vitivinícola Nacional.

Dias, P. C. (2007). Projecto Ripidurable. Gestão sustentada de florestas ribeirinhas. *Seminário sobre a Conservação e Gestão das Zonas Húmidas*.

Domingos, J. D. (1998) Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Perspectivas e Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Seminário sobre o Ambiente. Lisboa

Dourado, L. (2005). Trabalho Laboratorial na Formação Inicial de Professores de Biologia e Geologia: Estudo com Alunos da Universidade do Minho. *Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho* , pp. 3725-3742.

Escola E.B.2,3 Dr. Carlos Pinto Ferreira. Projecto Educativo: *Por uma cidadania com sucesso*. (2009 - 2013). Junqueira, Porto, Portugal.

Figueiredo, D., Lopes, V., Gonçalves, A., Horta, C. & Pereira, M. (2007). Blooms Cianobacterianos: A Manta Verde que cobre os Lagos. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 225-243). Lisboa: Instituto Piaget.

Fonseca, A. M. (2000). Educar para a Cidadania. Motivações, Princípios e Metodologias. Porto: Porto Editora.

Freitas, M. (2006). Concepções do Desenvolvimento Sustentável em Estudantes de uma Licenciatura em Educação em Portugal. Implicações para a reorientação curricular no âmbito da década das Nações Unidas. Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho. Portugal.

Gabriel, A. S. & Santos, M. d. (2007). Aplicação de Protocolos de Genética e Bioquímica no Ensino Secundário: II. A Utilização de Alimentos para a Percepção da Importância da Quantificação de Proteínas. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 59-72). Lisboa: Instituto Piaget.

Gandra, P., Morgado, F. & Gonçalves, F. (2002). Avaliação de Projectos. O Diário do Professor. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 423-438). Lisboa: Instituto Piaget.

Geraldes, A. M. & Teixeira, A. (2010). Linhas de Água e Galerias Ripícolas. *Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes. Câmara Municipal de Bragança* .

Giordan, A. & Souchon, C. (1996). *Uma Educação para o Ambiente*. Lisboa: Instituto de Promoção Ambiental.

Gonçalves, A. M. & Gonçalves, F. (2007). Roteiro Geológico: À Procura de Fósseis em São Pedro de Moel e Água de Madeiros. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 407-422). Lisboa: Instituto Piaget.

Gonçalves, F., Campos, C., Abrantes, N., & Pereira, R. (2007). Macroinvertebrados aquáticos do rio Sousa. Avaliação da Qualidade da Água. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 331-357). Lisboa: Instituto Piaget.

Gonçalves, G. (2004). *O Papel da Educação Ambiental na Sociedade. Aspectos Teóricos e Práticos*. Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais. Universidade do Minho. Portugal.

Guerra, A. & Vasconcelos, C. (2009). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e Construção de Materiais Didáticos na Temática "Sustentabilidade na Terra". *Captar. Ciência e Ambiente para Todos. V. 1, N. 2* , pp. 147-165.

Guerra, J., Schmidt, L. & Gil Nave, J. (2008). Educação Ambiental em Portugal. Fomentando uma Educação Responsável. *VI Congresso Português de Sociologia* (pp. 1-16). Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

Gyekis, K.(2011) Nature Photography and Outdoor. Obtido em 26 de Agosto de 2011 www.kgnaturephotography.com.

Herat, S. (2000). Education and Training for cleaner production. A Flexible Learning Approach. *Journal of Cleaner Production. V. 8* , pp. 361-364.

Hodson, D. (1996). New Thinking on the Role fo the Practical Work in Science Teaching. . *Geoscience Education and Tranning, N. 19* , pp. 215-232.

Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education, N. 88 (1)* , pp. 28-54.

Instituto de Meteorologia, IP Portugal. (2011). Obtido em 14 de Agosto de 2011, de <http://www.meteo.pt/pt/areaeducativa/otempo.eoclima/clima.pt/index.html>

Instituto Nacional de Estatística. Censos Historia 2001.(2001).Obtido em 20 de Maio de 2011, de http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=censos_historia_pt_2001

Jesus, C. D. (Maio, Junho de 2011). Cortiça: Material de Futuro na Construção e no Design. *Ingenium* , p. 36.

Junta de Freguesia da Junqueira (2011). Obtido em 13 de Junho de 2011, de <http://www.jf-junqueira.pt/web/lad-dir.htm>

Kostova, Z. & Atasoy, E. (2008). Methods of Successful in Environmental Education. *Journal of Theory and Practice in Education* , pp. 49-78.

Lautensach, H. & Ribeiro, O. (1987). *Geografia de Portugal II*. Lisboa: Edições João Sá da Costa.

Leff, E. (2002). Saber Ambiental. Ambiente & Sociedade. Vol V, n 10, pp.1-4.Petropolis: *Vozes* .

Leite, L. (2002). As Actividades Laboratoriais e o Desenvolvimento Conceptual e Metodológico dos Alunos. *Boletim das Ciências. XV Congresso de ENCIGA* , pp. 83-92.

Leite, L. & Dourado, L. (2005). A Reorganização Curricular do Ensino Básico e a Utilização de Actividades Laboratoriais em Ciências da Natureza. Universidade do Minho.

Leite, L. & Esteves, E. (2005). Análise Crítica de Actividades Laboratoriais. Um Estudo Envolvendo Estudantes de Graduação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 1* .

Lombardo, M. A. & Castro, J. M. (1997). O Uso da Maquete como Recurso Didático. *Geografia e Ensino. Departamento de Geografia. Belo Horizonte. V. 6(1)* , pp. 81-83.

Lopes, M., Amorim, J. H. & Borrego, C. (Maio, Junho de 2011). O papel da floresta no sequestro de carbono. *Ingenium* , pp. 26, 27.

Magalhães, S. & Vieira, C. T. (2006). Educação em Ciência para uma Articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade e Pensamento Crítico. Um Programa de Formação de Professores. *Revista Portuguesa de Educação. V. 19, N. 2 - Universidade do Minho, Braga* , pp. 85-110.

- Marcinkowski, T. J. (2010). Contemporary Challenges and Opportunities in Environmental Education. Where are we headed and what deserves our attention? *The Journal of Environment Education*, V. 41, N 1 , pp. 34-54.
- Marques, C., Pereira, J., Abrantes, N. & Gonçalves, F. (2007). A Contaminação do Meio Aquático. Desenvolvimento de uma Actividade Prática Para Diferentes Níveis de Ensino. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 167-191). Lisboa: Instituto Piaget.
- Marques, S., Pereira, R. & Gonçalves, F. (2010). Estudo da Biodiversidade de Vegetação de uma Ribeira - Ferramenta metodológica na Educação Em Ciências e na Educação Ambiental. *Captar Ciência e Ambiente para Todos*, V. 2, N. 1 , pp. 57-78.
- Miguéns, M. (1991). Actividades Práticas na Educação em Ciências. Que Modalidades? *Aprender*. V. 14 , pp. 39-44.
- Ministério do Ambiente. (1987). Lei nº 11/87, de 7 de Abril. Diário da Republica, 1ª serie A, nº 81, 1386-1397. Lei de Bases do Ambiente.
- Ministério da Educação (1986). Lei N. 46/86. *Diário da Republica 1ª Série* , pp. 3067-3081. Lei de Bases do Sistema Educativo.
- Ministério da Educação.(2001a). *Curriculo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*.Lisboa: Departamento do Ensino Básico.
- Ministério da Educação. (2001b). Decreto Lei nº 6/2001 de 18 de Janeiro de 2001. *Diário da República N. 15 Série I-A* , pp. 258-265. Reorganização Curricular do Ensino Básico.
- Mota, Ó. (2011). A Madeira como material moderno de construção naval. *Ingenium II Série*, N. 123 , pp. 38-39.
- Motta, L., Viana, M. & Isaías, E. (2008). *Viva a Terra! - Ciências da Natureza - 5º Ano*. Porto Editora.
- Nunes, I. & Dourado, L. (2009). Concepções e Práticas de Professores de Biologia e Geologia Relativa à Implementação de Acções de Educação Ambiental com Recurso ao Trabalho Laboratorial e de Campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias - Vol. 8 (nº 2)* .
- Nunes, M. (2010). Desenvolvimento Sustentável. *Apontamentos no âmbito do Mestrado em Ambiente, Higiene e Segurança em Meio Escolar* . Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto.
- Orion, N. (1993). Model of the Development and Implementation of the Field Trip as an Integral part of the Science Curriculum. *School Science and Mathematics*, V. 93, n. 6 , pp. 325-331.
- Patacho, D. (2010). *Quercus*. Obtido em 12 de Agosto de 2011, de Quercus - Gestão Sustentável dos Cursos de Água: <http://www.quercus.pt>
- Pato, A. R., Azeiteiro, U. & Gonçalves, F. (2007). Actividades Práticas na Praia de São Martinho. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 257-280). Lisboa: Instituto Piaget.
- Peralta, C., Calhau, M., & Sousa M. (2010). *Magia da Terra 5*. Porto Editora.
- Pereira, H., Domingos, T., Vicente, L. & Proença, V. (2010). Ecossistemas e Bem -Estar Humano. Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment. Lisboa: Escolar Editora.

- Pereira, J., Cruz, R., Costa, S., Paiva, I., & Abrantes, I. (2010). Diversidade de invertebrados terrestres: um caso de estudo envolvendo actividades de campo e laboratório. *Captar. Ciência e Ambiente para Todos, V. 2, N.2*, pp. 67-79.
- Pinto, J. R. (2004). Educação Ambiental em Portugal: Raízes, influências, protagonistas e principais acções. *Educação, Sociedade & Culturas*. 21: 151-165, Porto.
- Pinto, J. R. (2006). *Agenda 21 Escolar. Da responsabilidade individual ao compromisso colectivo*. Publicações Nerea.
- Prieto, R. H. & Villasan, C. S. (1998). *Las Ciencias Fuera del Aula. Consideraciones Generales*. Alambique.
- Projecto Rios. Adopte um troço de um rio*. (2010). Obtido em 25 de Outubro de 2010, de http://projectorios.org/_x/Logo_PRios.JPG.
- Ravara, A., & Gonçalves, F. (2007). Ria de Aveiro - Actividades de Campo na Zona de Marés. In F. Gonçalves, R., Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 281-310). Lisboa: Instituto Piaget.
- Rego, F. C., & Monteiro, M. L. (Maio, Junho de 2011). A Engenharia Florestal. A Gestão de Valores e Riscos na Floresta. *Ingenium*, pp. 18-21.
- Ribeiro, O., Lautensach, H. & Daveau, S. (1988). *Geografia de Portugal*. Lisboa: Edições João Sá da Costa, Lda.
- Roth, W. M. & Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*. N.88 (2), pp. 263-291.
- Salvador, P. & Vasconcelos, C. (2007). Actividades Outdoor e a Alfabetização Científica de Alunos de um Clube de Ciências. *Linhas Florianópolis, Vol. 8, N° 2*, pp. 76-90.
- Schmidt, L., Gil Nave, J. & Guerra, J. (2009). Educação Ambiental no Sistema Educativo. Na Forja da Cidadania Responsável? *X Jornadas Sobre Conservação da Natureza e Educação Ambiental* (pp. 31-41). FAPAS.
- Schusler, T. M. & Krasny, M. E. (2010). Environmental Action as Context for Youth Development. *The Journal of Environmental Education, V. 41, N. 4*, pp. 208-223.
- Seniciato, T. & Cavassan, O. (2004). *Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências. Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental*. Obtido em 17 de Junho de 2011, de www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf:
- Sherry, L. (1996). Issues in Distance Learning. *International Journal of Educational Telecommunications*. V. 1(4), pp. 337-365.
- Silva, J. L. (2005). Desenvolver Competências de Problematização da Aprendizagem. *Curriculo Sem Fronteiras. Vol. 5, n° 1*, pp. 28-48.
- Silva, P. C. (2011). Obra emblemática na conservação da Laurissilva. *Ingenium II Série, N. 123*, pp. 52-53.
- Stern, N. (2009). *O Desafio Global. Como enfrentar as alterações climáticas criando uma nova Era de Progresso e Prosperidade*. Esfera do Caos Editores, Lda.
- Teixeira, C., Medeiros, A. C. & Torre de Assunção, C. (1965a). *Carta Geológica de Portugal. Escala 1/50.000. Folha 9-A Póvoa de Varzim*. Lisboa, Portugal: Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos. Serviços Geológicos de Portugal.

Teixeira, C., Medeiros, A. C. & de Assunção, C. (1965b). Nota Explicativa da Folha 9-A, Póvoa de Varzim. *Carta Geológica de Portugal na Escala 1/ 50 000* . Lisboa, Portugal: Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos. Serviços Geológicos de Portugal.

Thompson, R., Coe, A., Klaver, I., & Dickson, K. (2011). Design and Implementation of a Research-Informed Water Conservation Education Program. *Applied Environmental Education & Communication*, *V. 10*, *N. 2* , pp. 91-104.

UTAD. (2010). Flora Digital de Portugal de Jardim Botânico da UTAD. Obtido em 26 de Abril de 2011 em http://www.jb.utad.pt/pt/herbario/cons_reg.asp

Vasconcelos, C. (2009). A Geologia na Educação Ambiental: dos Saberes Científicos à Interpretação Pedagógica. *Actas XXIX Curso de Actualização de Professores em Geociências* . Escola Superior de Educação de Lisboa.

Verdasca, J. L. (2010). Programa Mais Sucesso Escolar: Um Desafio na Afirmação da Autonomia da Escola. *Projecto Fénix - Mais Sucesso Para Todos. Memórias e Dinâmicas de Construção do Sucesso Escolar* . Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica.

Vilas-Boas, F., Azeiteiro, U., Pedrosa, A. & Gonçalves, F. (2007). Percursos Investigativos em Educação Ambiental: Um Caso Prático no Rio Paiva. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 359-379). Lisboa: Instituto Piaget.

Vivas, J. & Pereira, J. L. (2007). Influência das Actividades Humanas nos Ecossistemas. Currículo Alternativo. In F. Gonçalves, R. Pereira, U. Azeiteiro, & M. Pereira, *Actividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental* (pp. 137-151). Lisboa: Instituto Piaget.

Zachariou, A. & Symeou, L. (2009). The Local Community as a Means for Promoting Education for Sustainable Development. *Applied Environmental Education & Communication*, *V. 7*, *N. 4* , pp. 129-143.

ANEXOS

- Anexo 1, Caderno de Campo;
- Anexo 2, Chaves Dicotómicas;
- Anexo 3, Herbário;
- Anexo 4, Apresentação em Power Point;
- Anexo 5, Protocolo Experimental;
- Anexo 6, Maqueta;
- Anexo 7, Questionário;
- Anexo 8, Teste de Avaliação.

Anexo 1, Caderno de Campo

Anexo 2, Chaves Dicotómicas

Anexo 3, Herbário

Anexo 4, Apresentação em Power Point

Anexo 5, Protocolo Experimental

Anexo 6, Maqueta

Anexo 7, Questionário

Anexo 8, Teste de Avaliação

PROJECTO GUARDIÕES DO RIO ESTE

As árvores como os livros têm folhas e margens lisas ou recortadas, e capas (isto é copas) e capitulos de flores e letras de oiro nas lombadas.

E são histórias de reis, histórias de fadas, as mais fantásticas aventuras, que se podem ler nas suas páginas, no pecíolo, no limbo, nas nervuras.

As florestas são imensas bibliotecas, e até há florestas especializadas, com faias, bétulas e um letreiro a dizer: «Floresta das zonas temperadas».

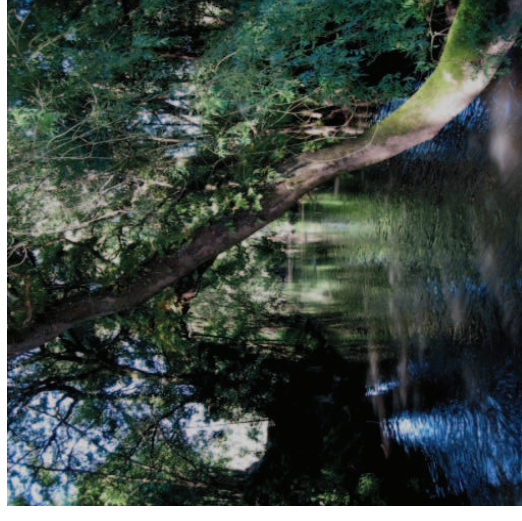
É evidente que não podes plantar no teu quarto, plátanos ou azinheiras. Para começar a construir uma biblioteca, basta um vaso de sardineiras.

BRAGA, Jorge Sousa
1957 (5)

Referências Bibliográficas

- (1) <http://www.naturedetectives.org.uk/download/spring/>
- (2) <http://www.biolib.de/>
- (3) <http://ribacoa.no.sapo.pt/concurso.htm#calcular>
- (4) Caldas, I., & Pestana, I. (2010). Projecto Desafios. Ciências da Natureza. Santillana Constância.
- (5) BRAGA, Jorge Sousa - *Herbário*. Lisboa: Assírio & Alvim, 2007. ISBN 978-972-37-0549-2

Caderno de campo



Vamos descobrir a flora do

RIO ESTE

Nome _____ Nº _____

Ano _____ Turma _____ Data ____/____/____

PROJECTO DE PROMOÇÃO ENSINO EXPERIMENTAL

Suzete Maria Jorge

ESCOLA BÁSICA DOS 2.º e 3.º CICLOS DR. CARLOS PINTO FERREIRA – JUNQUEIRA
JUNTA DE FREGUESIA DA JUNQUEIRA

Trabalho realizado no âmbito do Mestrado em Ambiente, Higiene e Segurança em Meio Escolar
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DO PORTO

RECOMENDAÇÕES

Este caderno serve para registares alguns dos apontamentos que vais recolher ao longo deste percurso.

Para descobrires e observares a Natureza é necessário obter informações no próprio local, aprendendo a respeitá-lo.

Para isso:

- Cumpre as normas de segurança e está atento às intruções do Professor;
- Recolhe apenas o material que seja estritamente necessário à realização da tarefa;
- Respeita o ambiente não destruindo plantas nem animais;
- Coloca numa bolsa os resíduos da merenda no local próprio.

VAMOS INICIAR O PERCURSO



Olá turma, estão preparados para iniciar o percurso?

MATERIAL NECESSÁRIO

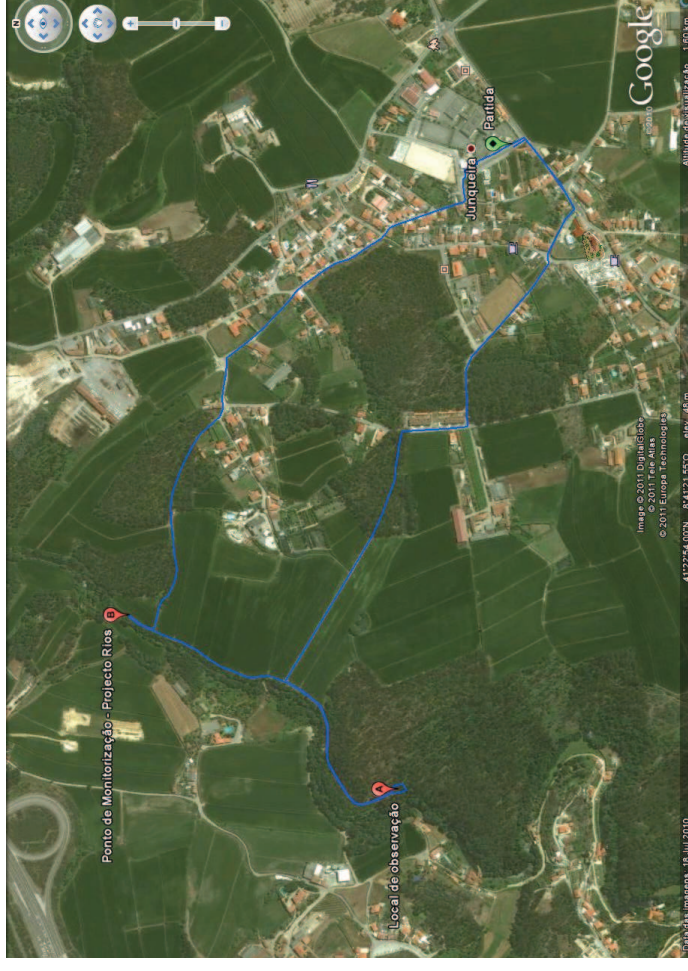
Lupa, fita métrica, lápis, borracha, lápis de cera, saco de plástico, garrafas de plástico vazias com tampa, chaves dicotómicas para classificação de raízes, caules e folhas.

REFLEXÃO FINAL

Regista neste quadro os aspectos positivos e negativos que detectaste a longo do trajecto (das 3 paragens) ao nível da preservação do meio ambiente...

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS

Este é o percurso que vamos fazer



1. Com a ajuda dos teus colegas de grupo propõe:

Sugestões para melhorar os aspectos negativos.

O que se poderá fazer para melhorar este rio?

O percurso inicia-se na escola, seguindo em direcção a Real onde se fará a primeira paragem para estudo das espécies arbóreas existentes ao longo do rio Este. Continuando ao longo do rio, após alguns minutos far-se-á nova paragem para observação das flores existentes no local aproveitando-se para recolha de amostra de água.

Ao longo deste percurso vais observar aspectos positivos e negativos.

Regista-os no quadro que se encontra no final do guião.

Todo o material que recolheres servirá para elaborares um herbário.

PARAGEM 1 – BOSQUE

Aqui vais encontrar uma variedade de vegetação arbórea

OBJECTIVOS:

Identificar a diversidade de ambientes e de seres vivos existentes no local.
Justificar a importância de observar os seres vivos no seu ambiente natural.
Reconhecer a existência de uma grande variedade de vegetação arbórea pertencente à flora ripícola.

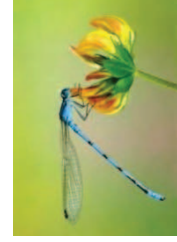
1. **Observa** com atenção o leito do rio.



1.1. **Identifica** os ambientes que observas (**assinala** com uma cruz a opção correcta).

- Ambiente terrestre
- Ambiente terrestre e aquático
- Ambiente aquático

2. As figuras seguintes representam seres vivos que são comuns no local onde te encontras.



- (1)

2.1. Procura encontrar um e **assinala** com um X na figura o ser vivo encontrado.

PARAGEM 3 – RIO

Observa o aspecto da água do rio Este

OBJECTIVOS

Reconhecer a importância da água na manutenção da vida
Compreender os efeitos que as actividades humanas provocam na água.
Demonstrar uma atitude responsável face à protecção da água.

1. “A água é um bem precioso que a Natureza nos oferece, mas nem sempre se apresenta em condições de ser consumida pelo ser humano.”

1.1 Com a ajuda do teu professor procede à observação das águas do rio Este.

a) O rio tem um aspecto saudável? _____

b) Qual a aparência da água neste sector do rio? (Selecciona a opção correcta)

- Límpida Lodosa Leitosa

c) Qual a vegetação dominante nas margens do rio? _____

- Arbustiva Herbácea Arbórea

d) O leito do rio está revestido com:

- Pedras Areia fina Areia grossa

e) Sentes algum cheiro? _____

1.2 **Recolhe** uma amostra de água para posteriormente analisarmos na aula os microrganismos presentes.

Acabaste a tarefa?
Então, aproveita para apreciar a beleza do meio ambiente e saboreares o teu merendeiro
Temos ainda mais trabalho



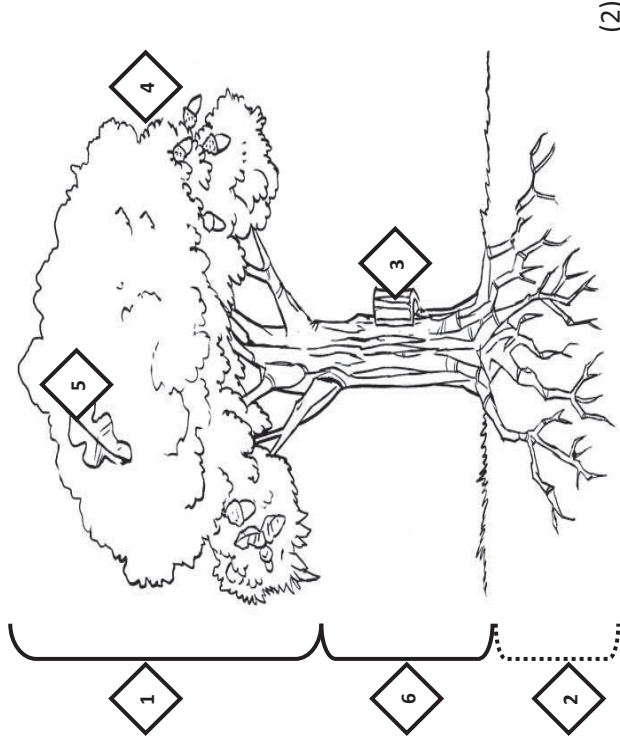
2.2. Através de uma seta, **indica** na **foto 1** representada anteriormente, o ambiente a que pertence o ser vivo encontrado.

2.3. O ser vivo que encontraste a que ambiente pertence?

- Ambiente terrestre
- Ambiente terrestre e aquático
- Ambiente aquático

3. Tal como os animais, as árvores também são seres vivos existentes neste ambiente terrestre.

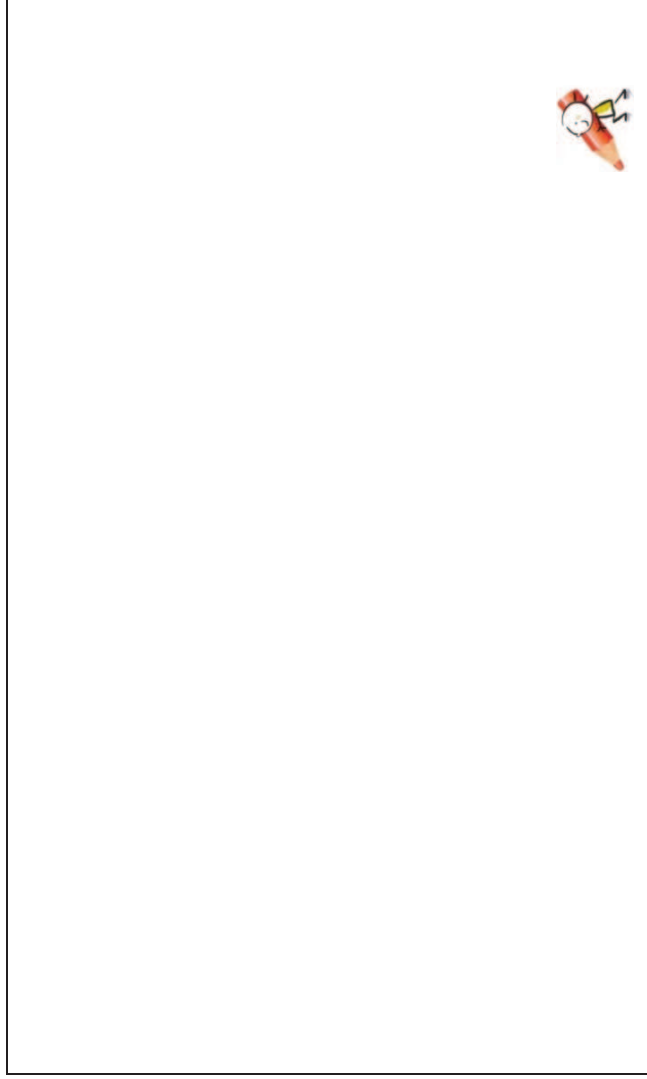
3.1. **Observa** a figura e faz corresponder a cada número da gravura um termo correspondente da legenda.



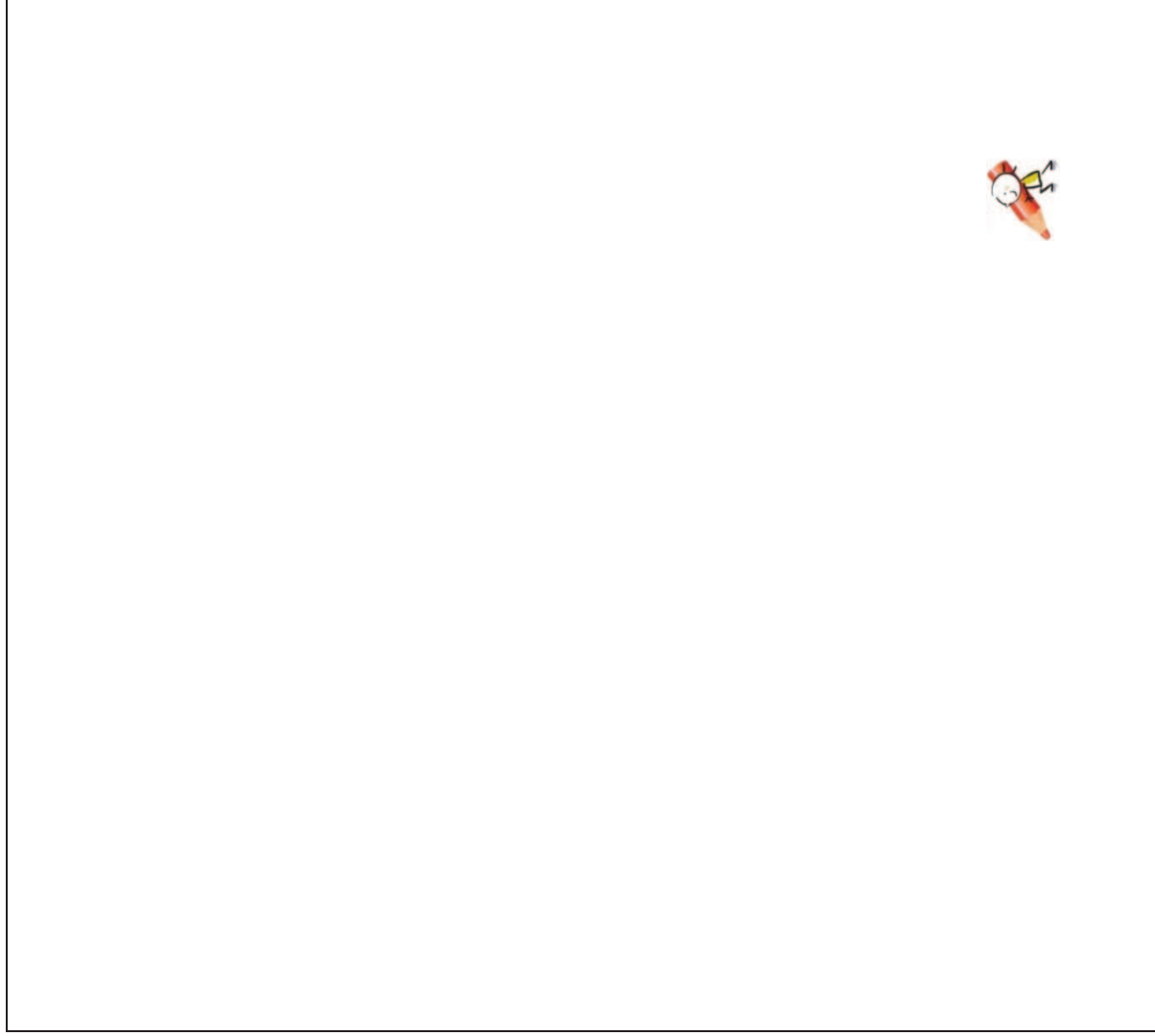
(2)

- casca [] copa [] folhas []
- frutos [] raiz [] tronco []

3.4 ESQUEMA:



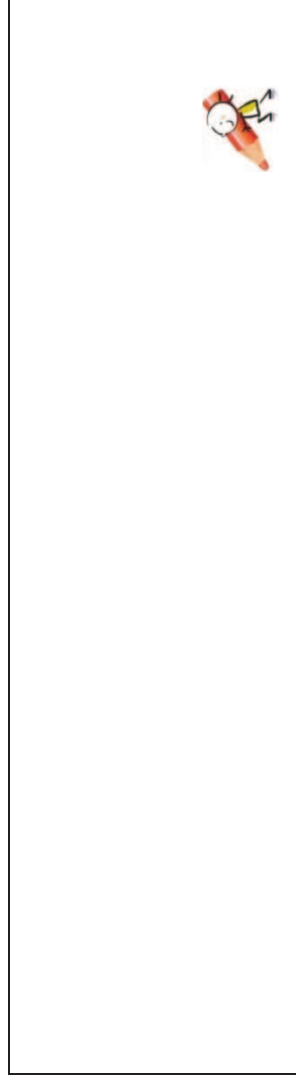
3.3. **Regista** graficamente o tronco de uma das árvores que vés utilizando a técnica do decalque, com lápis de cera. Para isso, encosta esta folha a um tronco e com ajuda do lápis de cera decalca-o e regista o nome da árvore.



4.OBSERVAÇÃO DA FLOR

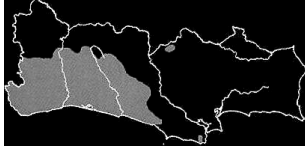
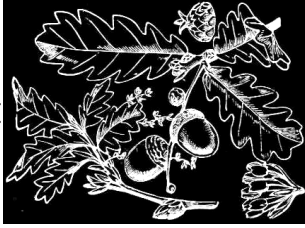
Com a ajuda da figura **identifica** as diferentes estruturas que compõem A FLOR

4.1 DESENHA A TUA FLOR E FAZ A RESPECTIVA LEGENDA



À DESCOBERTA DAS ÁRVORES

4. Considera as características relativas a cada uma das árvores e **selecciona** a(s) que observas, assinalando-a(s) com uma cruz.



(2)

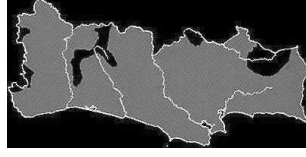
FAMÍLIA: **Fagáceas**

NOME CIENTÍFICO: **Quercus robur L.**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore pode atingir, e até ultrapassar, 40 metros de altura.
- Copa ampla e regular constituída por folhas caducas e lobadas. O fruto denomina-se bolota ou gande, tal como o do sobreiro e da azinheira
- Vive nas zonas de mais elevada pluviosidade, em solos profundos.

NOME VULGAR: _____



(2)

FAMÍLIA: **Fagáceas**

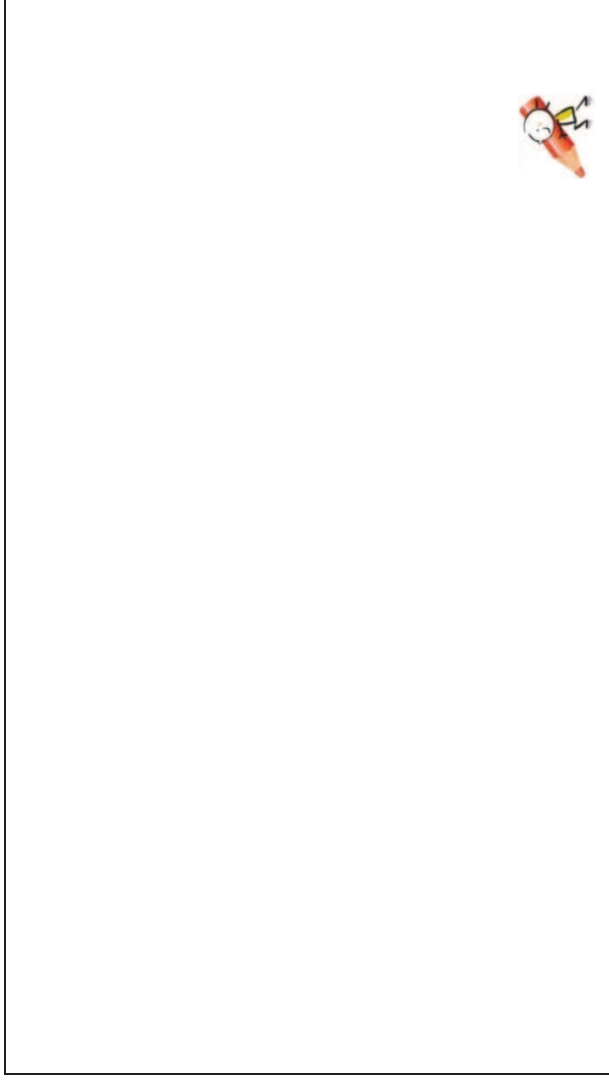
NOME CIENTÍFICO: **Quercus suber L.**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore que pode atingir 20 a 25 m de altura, com uma copa ampla.
- Embora consideradas persistentes, as suas folhas caem antes da floração.
- A cortiça que lhe reveste o tronco e os ramos torna-a uma árvore de grande valor.

NOME VULGAR: _____

2.3 DESENHA A FOLHA E FAZ A LEGENDA DAS PARTES QUE A CONSTITUEM:



3. OBSERVAÇÃO DA RAIZ

3.1 Meio em que se desenvolve:

- Aéreo Aquático Subterrâneo

3.2 Comprimento: _____

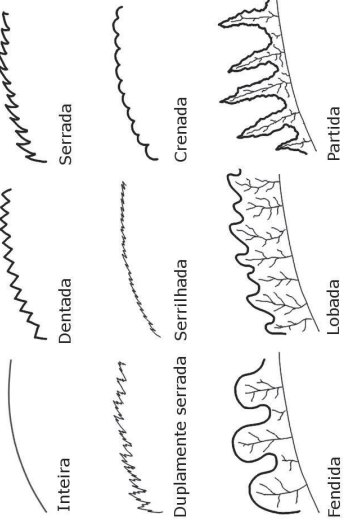
3.3 Classificação da raiz utilizando a chave dicotómica:

- Aprumada
 Fasciculada
 Tuberoso-aprumada
 Tuberoso-fasciculada

RECORTE

- inteira
- dentada
- serrada
- duplamente serrada
- serrilhada
- crenada
- fendida
- lobada
- partida

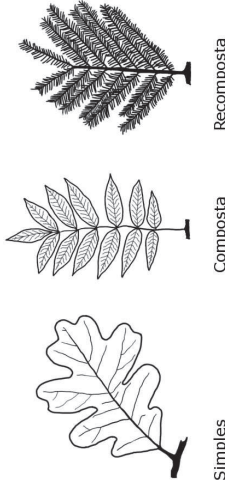
Classificação quanto à margem



DIVISÃO DO LIMBO

- simples
- composta
- recomposta

Classificação quanto à divisão do limbo



(4)

CLASSIFICA A FOLHA, QUANTO À NERVAÇÃO, UTILIZANDO A CHAVE DICOTÔMICA

- Paralelinérvia
- Peninérvia
- Palminérvia
- Uninérvia



FAMÍLIA: **Fagáceas**

NOME CIENTÍFICO: ***Castanea sativa* Miller**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore que pode atingir os 30 m de altura, com uma copa ampla.
- Folhas caducas, de forma lanceolada, serradas.
- Os seus frutos, as castanhas, encontram-se protegidos, em grupos de 2 a 4, dentro de um ouriço.

NOME VULGAR: _____



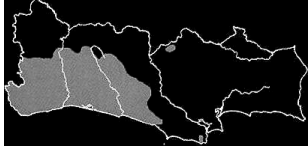
FAMÍLIA: **Salicáceas**

NOME CIENTÍFICO: ***Salix atrocinerea* Brot.**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Arbusto ou pequena árvore que pode atingir entre 10 e 15 m de altura.
- As folhas, caducas, ora apresentam forma de espátula, ora apresentam forma quase lanceolada.
- Espécie abundante em bosques, em margens de rios, ribeiros e lagos e em terrenos pantanosos e alagadiços

NOME VULGAR: _____



(2)

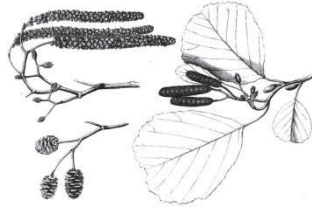
FAMÍLIA: **Lauráceas**

NOME CIENTÍFICO: **Laurus nobilis L.**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore ou arbusto que pode atingir 20 m de altura, de copa cónica e densa.
- Folhas persistentes, de forma lanceolada, aromáticas quando esmagadas.
- É usado na culinária e na medicina.

NOME VULGAR: _____



(2)

FAMÍLIA: **Betuláceas**

NOME CIENTÍFICO: **Alnus glutinosa (L.) Gaertner**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore que pode atingir entre 20 e 25 m de altura, com copa larga.
- As folhas são caducas.
- Vive nas margens de rios e ribeiros e em terrenos pantanosos.

NOME VULGAR: _____

1.4 Esquema do caule:



OUTRAS ANOTAÇÕES:

2. OBSERVAÇÃO DA FOLHA

2.1 Comprimento: _____

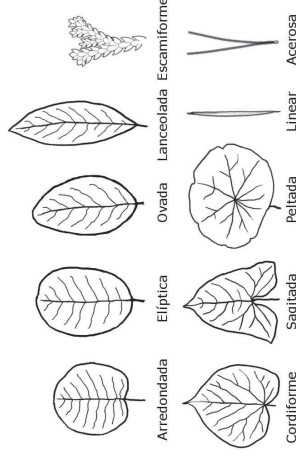
2.2 Classificação de folhas:

(ASSINALA A OPÇÃO CORRECTA)

FORMA

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> arredondada | <input type="checkbox"/> elíptica |
| <input type="checkbox"/> ovada | <input type="checkbox"/> lanceolada |
| <input type="checkbox"/> cordiforme | <input type="checkbox"/> sagitada |
| <input type="checkbox"/> linear | <input type="checkbox"/> peltada |
| <input type="checkbox"/> escamiforme | <input type="checkbox"/> acerosa |

Classificação quanto à forma do limbo



(4)

PARAGEM 2 - PRADO

Encontras agora plantas que constituem a vegetação arbustiva e herbácea

OBJECTIVOS:

Reconhecer a existência de uma grande variedade de plantas na zona de prado.
Identificar as diferentes estruturas que constituem uma planta completa.
Classificar caules, folhas e raízes utilizando a chave dicotómica



1. **Escolhe** uma planta com flor e procede ao seu estudo.

1.1 Identificação da espécie vegetal:

Nome vulgar: _____

1.2 Observação do caule quanto ao meio em que se desenvolve:

aéreo aquático subterrâneo

1.3 Comprimento: _____



(2)

FAMÍLIA: **Pináceas**

NOME CIENTÍFICO: ***Pinus pinaster* Aiton**

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

- Árvore alta, pode atingir os 40 m de altura.
- Folhas persistentes em forma de agulha.
- As suas sementes denominam-se peniscos, têm uma pequena asa e estão encerradas dentro de uma pinha

NOME VULGAR: _____

FICHAS DE REGISTO

5. **Escolhe** uma árvore, **desenha-a** neste espaço e faz a legenda utilizando os conceitos que se encontram na questão 4.



ELABORAÇÃO DO REGISTO DESSA ÁRVORE

6.1 Assinala:

LOCAL:

DATA: / / HORA: :

6.8 Classificação do caule utilizando a chave dicotómica:

tronco espique colmo
tubérculo prato ou disco do bolbo rizoma

OUTRAS ANOTAÇÕES:

6.2 Estação do ano:

Primavera Verão Outono Inverno

6.3 Identificação da árvore:

Nome vulgar:

6.4 Caracterização da árvore: (selecciona a opção correcta)

Árvore de folha caduca
Árvore de folha persistente

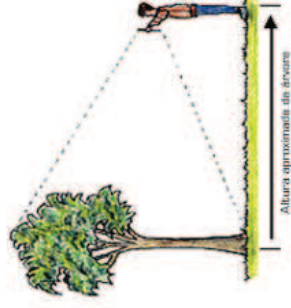
6.5 Perímetro do caule ou tronco:

6.6 Tipo de casca: lisa rugosa

6.7 Assinala:

Presença de folhas:
Presença de flores:
Presença de frutos:

6.9 Altura da árvore:



Com ajuda dos teus colegas de grupo coloca-te em frente da árvore com o lápis (ou a régua) na mão, de braço esticado, de modo a que vejas o lápis e a árvore sobrepostos e que os dois apresentem o mesmo tamanho.





Após teres sobreposto o lápis à árvore, marca o sítio onde te encontras e mede a distância até à base da árvore. Essa será a altura aproximada da tua árvore.
(3)

ALTURA:

E... continuamos o nosso percurso...







Chave Dicotômica para identificação de RAÍZES

Raiz	Sem substâncias de reserva	1
	Com substâncias de reserva	2
1	Com uma raiz principal	<p style="text-align: center;">Aprumada</p>  <p style="text-align: center;">Dente de leão <i>Taraxacum officinale</i></p> <p style="text-align: center;">Fasciculada</p>  <p style="text-align: center;">Azevém <i>Lolium perenne</i></p>
	Com um feixe de raízes	
2	Com uma raiz principal	<p style="text-align: center;">Tuberoso – aprumada</p>  <p style="text-align: center;">Cenoura <i>Daucus carota</i></p> <p style="text-align: center;">Tuberoso – fasciculada</p>  <p style="text-align: center;">Batata doce <i>Ipomoea batatas</i></p>
	Com um feixe de raízes	

Chave Dicotômica para Identificação de CAULES

Caule	<p>Aéreo</p> <p>Subterrâneo</p>	<p>1</p> <p>3</p>
1	<p>Oco ou com medula e nós salientes</p> <p>Não oco e lenhoso</p>	<p>Colmo</p>  <p>Bambu</p> <p>2</p>
2	<p>Em geral mais grosso na base do que em cima e com ramos a partir de certa altura</p> <p>Cilíndrico e com um grupo de ramos ou folhas na parte superior</p>	<p>Tronco</p>  <p>Freixo <i>Fraxinus angustifolia</i></p> <p>Espique</p>  <p>Palmeira-das-vassouras <i>Chamaerops humilis</i></p>
3	<p>Com as folhas escamiformes e com raízes</p> <p>Sem raízes e com forma arredondada</p>	<p>4</p> <p>Tubérculo</p>  <p>Batata <i>Solanum tuberosum</i></p>
4	<p>Achatado e largo</p> <p>Alongado horizontalmente</p>	<p>Prato ou disco do bolbo</p>  <p>Rizoma</p>  <p>Lírio <i>Iris germanica</i></p>

Chave Dicotómica para Identificação de FOLHAS

Folha	Com nervuras não ramificadas	1
	Com nervuras ramificadas	2
1	Com uma só nervura	<p style="text-align: center;">Uninérvea</p>  <p style="text-align: center;">Pinheiro-bravo <i>Pinus pinaster</i></p> <p>Com várias nervuras paralelas entre si</p> <p style="text-align: center;">Paralelinérvea</p>  <p style="text-align: center;">Azevém <i>Lolium perenne</i></p>
2	Com uma nervura principal, de onde partem nervuras secundárias.....	<p style="text-align: center;">Peninérvea</p>  <p style="text-align: center;">Amieiro <i>Alnus glutinosa</i></p> <p>Com várias nervuras principais, partindo todas da base do limbo para cada um dos lobos</p> <p style="text-align: center;">Palminérvea</p>  <p style="text-align: center;">Tanchagem-maior <i>Plantago major</i></p>

L

E

R

B

Á

R

I

O

Índice

Folha de plátano	.....	pág. 1
Folha de choupo	.....	pág. 2
Folhas de loureiro e carvalho	.....	pág. 3
Folha de castanheiro	.....	pág. 4
Folha de freixo	.....	pág. 5
Folhas de feto e azevinho	.....	pág. 6
Folha de pinheiro	.....	pág. 7



Folha de plátano

A folha é lombada, fica avermelhada no Outono e cai no Inverno.



Folha de choupo

A folha é alterna e caduca e, nalgumas espécies tornam-se amarelas antes de caírem.

Folha de loureiro



A folha é vistosa e com odor muito característico, por isso são muito usadas na culinária.

Folha de carvalho



A espécie de folha caduca distribuiem-se mais para Norte e as de folha persistente para o sul.



Folha de castanheiro

A folha é larga, caduca, alternada, simples de forma aguda ou acuminada.



Folha de freixo

As folhas são verdes e é indicado para uso medicinal.



Folha de feto

A folha chama-se fronde neste grupo são muitas vezes compostas ou recompostas.



Folha de azevinho

A folha é persistente de cor verde escura, tornam a planta muito procurada na ocasião das festas do Natal.



Folha de pinheiro

Esta é uma das 4 formas das folhas do pinheira.

Trabalho realizado por :

Bárbara Moreira; n.º 4

Inês Almeida; n.º 9

Juliana Fernandes; n.º 14

Mariana Mendes; n.º 16

Marta Silva; n.º 17

5.º C.

Escola E.B. 2,3 Pr. Carlos Pinto Ferreira

PROJECTO GUARDIÕES DO RIO ESTE

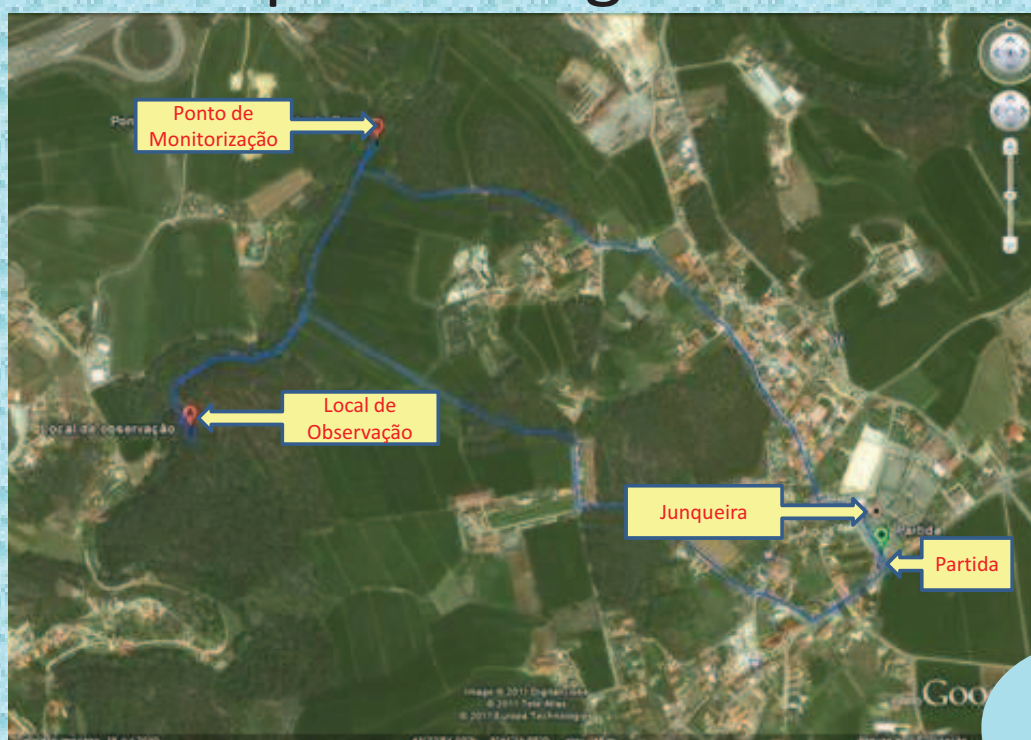
5º ano

Turma C

EB 2.3 Dr. Carlos Pinto Ferreira - Junqueira



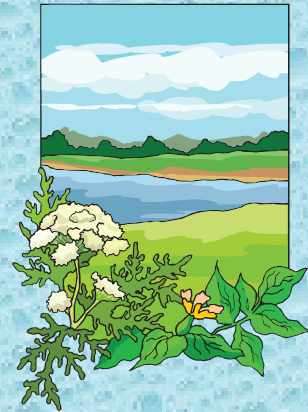
Percurso pelas margens do rio Este



Etapas do Trabalho

1. Trabalho de campo

1. Bosque
2. Prado
3. Rio



2. Trabalho de Laboratório

1. Identificação do material
2. Experimentação
3. Conclusões



Percurso pelas margens do rio Este

- Paragem 1 – Bosque



Objectivos

- Identificar a diversidade de ambientes e de seres vivos existentes no local.
- Justificar a importância de observar os seres vivos no seu ambiente natural.
- Reconhecer a existência de uma grande variedade de vegetação arbórea pertencente à flora ripícola.



Percurso pelas margens do rio Este

- Paragem 2 – Prado



Objetivos

- Reconhecer a existência de uma grande variedade de plantas na zona de prado.
- Identificar as diferentes estruturas que constituem uma planta completa.
- Classificar caules, folhas e raízes utilizando a chave dicotómica.



Percurso pelas margens do rio Este

- Paragem 3 – Rio



Objectivos

- Reconhecer a importância da água na manutenção da vida.
- Compreender os efeitos que as actividades humanas provocam na água.
- Demonstrar uma atitude responsável face à protecção da água.



No Laboratório Decantação da água do rio Este

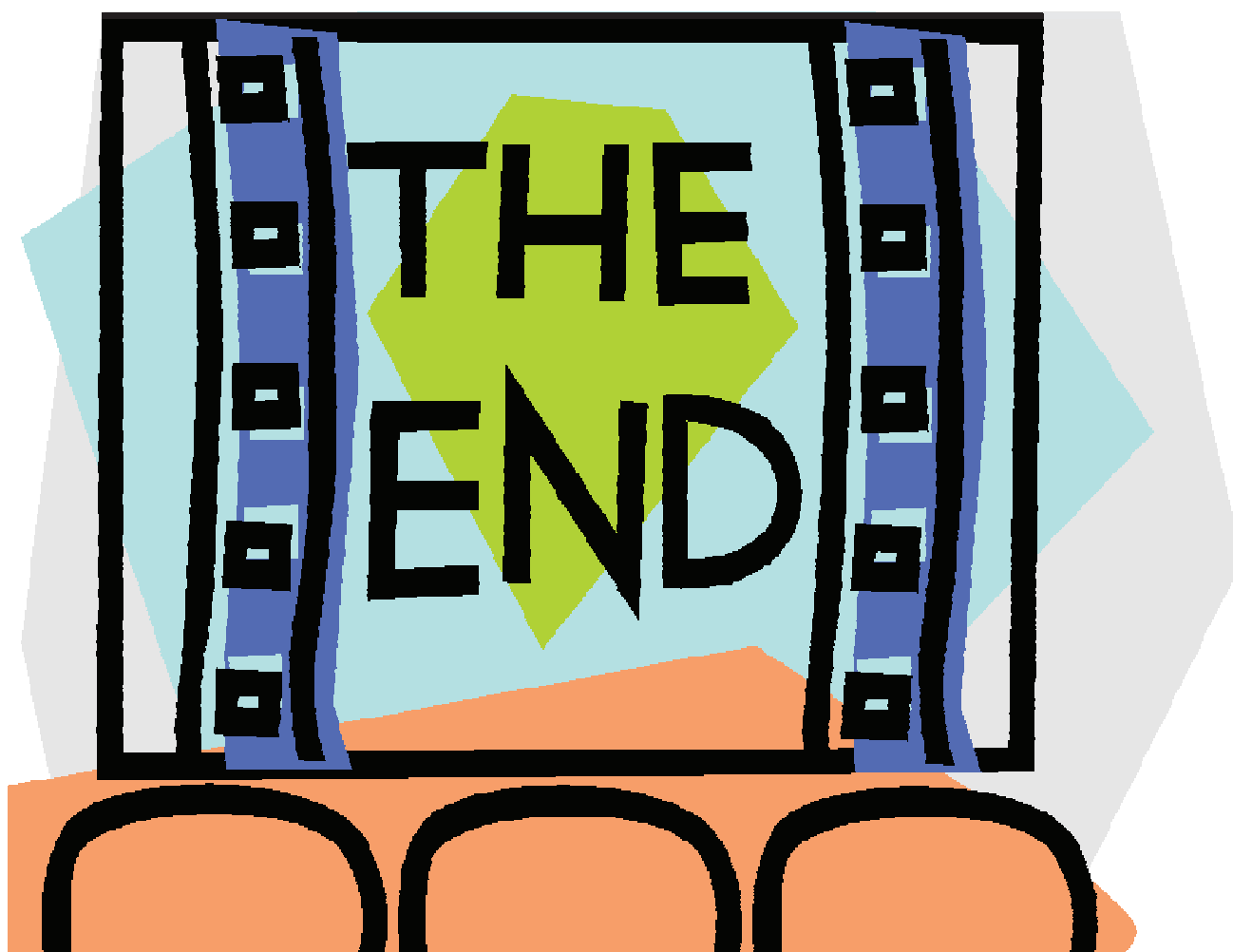
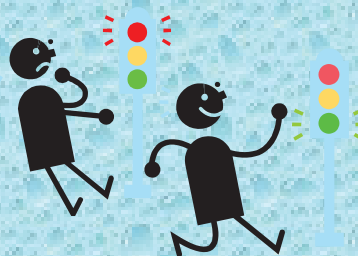
- Preparação das amostras recolhidas
- Experimentação
- Debate
- Conclusões





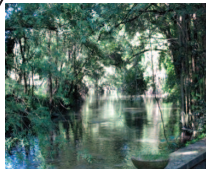
Recomendações

- Usa calçado confortável na caminhada
- Leva água contigo
- Cumpre as normas de segurança
- Está atento às recomendações do Professor
- Recolhe apenas o material que seja estritamente necessário à realização da tarefa
- Respeita o ambiente não destruindo plantas nem animais
- Coloca numa bolsa os resíduos da merenda no local próprio.



Protocollo Experimental





ESCOLA EB 2,3 “DR. CARLOS PINTO FERREIRA”

Protocolo Experimental

Nome: _____ Nº ____ Turma ____ Data ____/____/____

É importante proteger e preservar o ambiente aquático da zona do rio

Este que estudamos?

Como é do teu conhecimento a água é um recurso natural imprescindível ao ser vivo.

A amostra de água recolhida no rio Este - local próximo de campos agrícolas que, por consequência, sofre a influência de grande quantidade de adubos utilizados – apresenta substâncias dissolvidas e/ou em suspensão e pode ser considerada imprópria para consumo. No entanto, pode tornar-se utilizável, depois de tratada através de processos adequados.

Processos de tratamento da água

Identifica o material colocado na tua mesa.

Material:

- Água
- Solo
- Uma proveta
- Papel de filtro
- Funil
- Tripé
- Lamparina de álcool
- Vareta de vidro
- Uma colher
- Uma proveta
- Quatro gobelés
- Fósforos
- Rede de amianto

ACTIVIDADE I

Problema: Como retirar da amostra de água do rio Este, os produtos em depósito?

Procedimento:

- Verte para um gobelé(1) 200 ml de água da torneira. Numera-o.
- Mexe com a vareta a água da amostra do rio e verte para um gobelé(2) de 200 ml. Deixa repousar. Numera-o.
- Coloca um gobelé (3) vazio na tua mesa e, com a ajuda da vareta, verte, com cuidado, a água do rio do gobelé (2).



Observação:

1- Que observas em cada um dos gobelés (2) e (3)?

Discussão:

1- Para que se deixou repousar a água misturada com a areia, durante alguns minutos?

2- Indica o nome do processo de tratamento da água que acabaste de realizar.

3- Qual é a importância desse processo de tratamento da água?

ACTIVIDADE II

Problema: Como retirar da água os produtos em suspensão?

Procedimento:

- Dobra o papel de filtro e coloca-o no funil. Introduz o funil num gobelé vazio (4).
- Verte para o funil o conteúdo do gobelé (3).



Observação:

1- Que observas no gobelé (4)? E no filtro?

Discussão:

1- Para que se passou pelo papel de filtro o conteúdo do gobelé (3)?

2- Indica o nome do processo de tratamento da água que acabaste de realizar.

3- Qual é a importância desse processo de tratamento da água?

ACTIVIDADE III

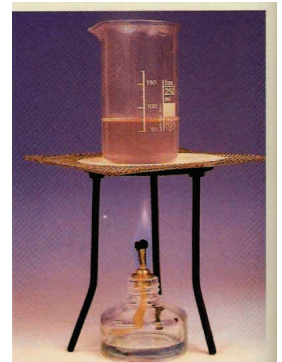
Problema: Como eliminar os micróbios contidos na água?

Procedimento:

- Aquece a água do gobelé (4) até à ebulição.

Observação:

1- Compara a água do gobelé (4) após a ebulição e a do gobelé (1).



Discussão:

1- Indica o nome do processo de tratamento da água que acabaste de realizar.

2- Qual é a importância desse processo de tratamento da água?

MAQUETA

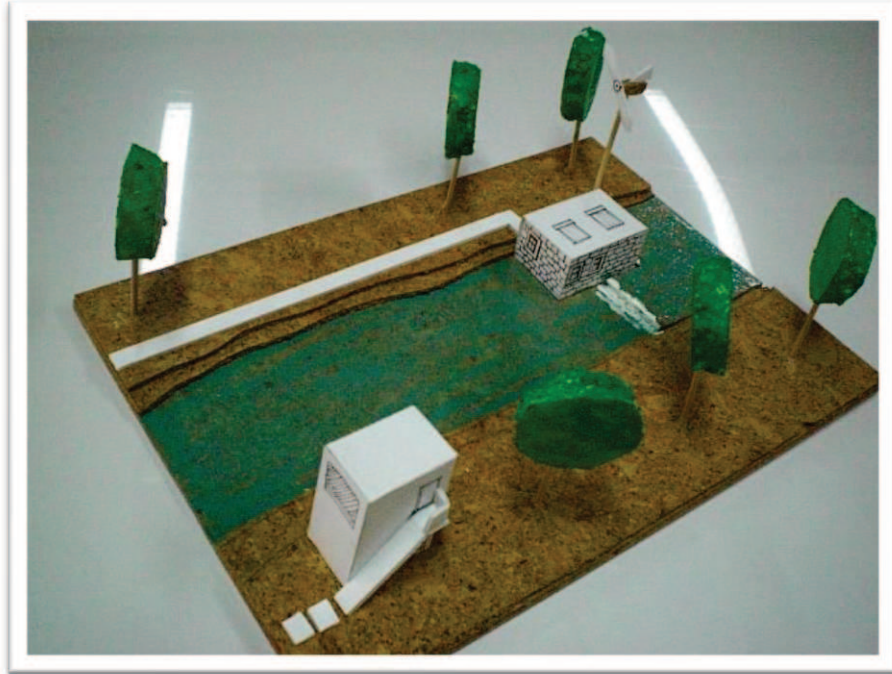


Ilustração I- Vista Geral

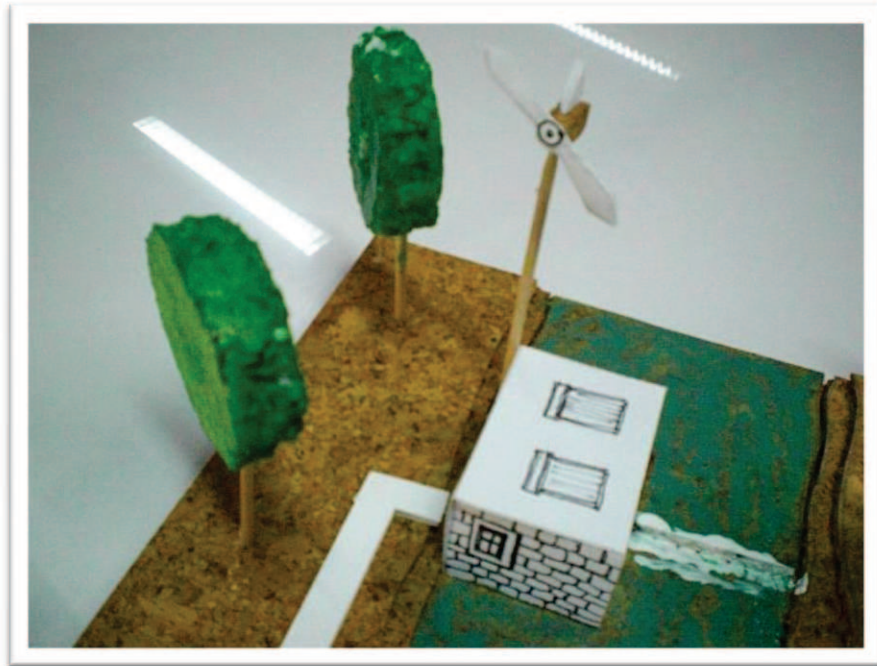


Ilustração II – Pormenor do aero-gerador



Código: _____
(Não preencher)

Questionário

O preenchimento do questionário que a seguir se apresenta é fundamental para o estudo que se está a fazer sobre o local que visitaste.

A tua colaboração é importante, pelo que te é pedido que o faças com atenção. Grato pela tua participação.

O anonimato é assegurado.

- Lê atentamente todas as questões.
- Cada pergunta pode ser respondida numa escala de 3 pontos como a seguir se indica:

1 SIM

2 NÃO

3 NÃO SEI

- Assinala com uma cruz a opção que achares mais conveniente.
- Se te enganares, risca completamente a tua primeira resposta e coloca uma cruz na nova opção.
- Tens 30 minutos para responder ao questionário, o que dará tempo para pensares e não responderes ao “acaso”.
- Solicita ajuda ao professor quando não entenderes a questão.
- Os dados recolhidos serão tratados anonimamente.

I. Dados Pessoais

1. Idade: _____

2. Data de Nascimento (dia/mês/ano): _____ / _____ / _____

3. Sexo: M F

4. Ano de Escolaridade: _____

5. Com quem vives:

Grau de Parentesco	Idade	Profissão	Grau de Escolaridade

PROBLEMA: Porque é importante proteger e preservar o ambiente terrestre e aquático da zona do rio Este que estudamos.

1 - Penso que a realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto.

- Sim
- Não
- Não sei

2 - Compreendi a necessidade de protecção/preservação do património ambiental.

- Sim
- Não
- Não sei

3 – A actividade permitiu que me apercebesse das consequências ambientais de um rio sem cuidados.

- Sim
- Não
- Não sei

4 - O meu interesse pelo meio ambiente aumentou com esta actividade.

- Sim
- Não
- Não sei

5 - O que aprendi com a actividade desenvolvida ajudar-me-á em actividades futuras relacionadas com a protecção do ambiente.

- Sim
- Não
- Não sei

6 - A actividade contribuiu para perceber melhor conceitos relacionados com o património ambiental (o bosque, o prado, o rio, ...)

- Sim
- Não
- Não sei

7 - Fui capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e as aulas de Ciências.

- Sim
- Não
- Não sei

8 - A actividade contribuiu para que participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo.

- Sim
- Não
- Não sei

9 - Penso que o acesso a diferentes fontes de informação (imagens ilustrativas, filmes, maquetas, ...) permitiram desenvolver a minha capacidade de pesquisa.

- Sim
- Não
- Não sei

10 - A actividade permitiu-me estabelecer uma maior relação entre conceitos (como por exemplo: meio ambiente, flora ripícola, vegetação arbórea, vegetação arbustiva,

vegetação herbácea, poluição da água do rio, processos de filtração, ...) desenvolvidos nas aulas de Ciências.

Sim

Não

Não sei

11 – A actividade desenvolvida efectuada na resolução do problema em estudo ajudar-me-á, futuramente, a resolver outros problemas.

Sim

Não

Não sei

12- A minha atitude crítica face à preservação do património ambiental aumentou com a participação na actividade.

Sim

Não

Não sei

13 – Penso que o acesso a diferentes fontes de informação (imagens ilustrativas, filmes, maquetas,...) permitiram-me obter um maior conhecimento sobre o tema em estudo.

Sim

Não

Não sei

14 – Contribuí com a minha opinião para a resolução do problema em estudo.

Sim

Não

Não sei

15 – Penso que o que aprendi com a actividade ir-me-á auxiliar a tomar decisões mais informadas e a agir responsabilmente no meu dia-a-dia.

Sim

Não

Não sei

16 – A actividade desenvolvida permite que, futuramente, participe mais conscientemente na tomada de decisões face à protecção do meio ambiente.

Sim

Não

Não sei

17 – A actividade melhorou o meu relacionamento com os colegas.

Sim

Não

Não sei

18 – A actividade permitiu aumentar a minha preocupação com problemas relacionados com a protecção/preservação do património ambiental.

Sim

Não

Não sei

19 – Com a realização da actividade fiquei a saber mais sobre o tema em estudo.

Sim

Não

Não sei

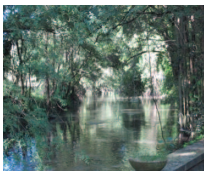
20 – Tomei consciência que todos somos responsáveis pela protecção/preservação do património ambiental.

Sim

Não

Não sei

Obrigado pela tua colaboração! 😊



ESCOLA EB 2,3 "DR. CARLOS PINTO FERREIRA"

FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: _____ Nº ____ Turma ____ Data ____/____/____

Avaliação _____

Professor: _____ Enc. de Ed: _____

Este teste tem como finalidade verificar as aprendizagens que adquiriste na actividade exterior que realizaste no troço do rio Este.

Lê atentamente as questões e responde assinalando com um a opção correcta.

1. As imagens da Figura 1 representam árvores que se encontram nos ambientes que observaste na deslocação ao Rio Este.

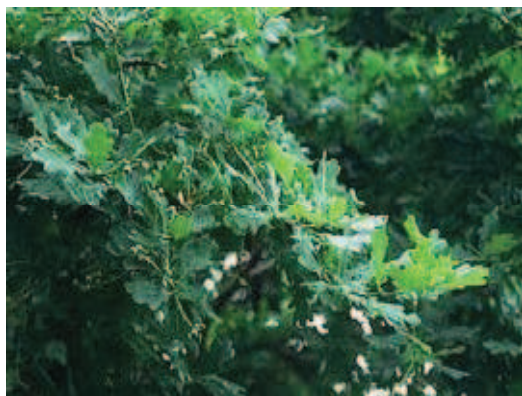


Fig. 1 - Flora autóctone (margens do rio Este)

- 1.1. Assinala com uma (X) o ambiente em que se encontram as árvores?

Ambiente aquático Ambiente terrestre Ambiente terrestre e aquático

- 1.2. Classifica a folha do carvalho (Fig. 2): (assinala com uma cruz a opção correcta)

- Quanto à divisão do limbo

Simples Composta Recompоста



Fig. 2 - Folha de carvalho

- Quanto ao recorte do limbo

Inteira Lobada Fendida

2. Observa a folha do freixo (Fig. 3) e classifica-a, quanto à nervação, utilizando a chave dicotómica.

(assinala com um (X) a opção correcta)

Uninérvea Peninérvea Palminérvea
Paralelinérvea



Fig. 3 - Folha de freixo

3. Indica a função das nervuras assinalando a opção correcta com uma (X).

- Locais da folha onde se situa a clorofila
- Canais da folha por onde circula a seiva
- Locais da folha que captam o dióxido de carbono

4. Os fetos (Fig. 4) apresentam uma grande variedade de tamanhos. Vivem nas matas densas, nas bordas dos charcos, nas fendas das rochas, nos troncos de velhas árvores ...

4.1. Para cada frase, assinala com uma (X) a opção que a completa de forma correcta.

A- A imagem representa uma planta:

com flor. sem flor.



Fig. 4 - Feto

B- Vivem em ambientes:

secos e com muita luminosidade. húmidos e sombrios.

C- A reprodução desta planta processa-se através de:

sementes. esporos.

D- O feto é uma:

- planta constituída por rizóides, caulóides e filóides.
- planta que na época de reprodução desenvolve um filamento que termina numa cápsula que encerra os esporos.
- planta constituída por raiz, caule e folhas.

4.2. Observa o esquema do feto e com o auxílio da Chave Dicotómica classifica o seu caule.

- Tubérculo Bolbo Rizoma

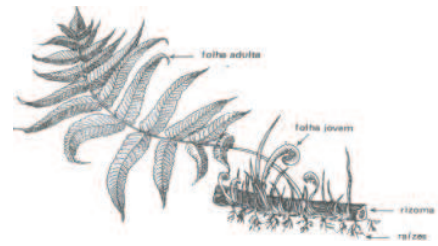


Fig. 5 - Esquema de um feto

5. A figura representa uma planta muito comum nos prados, de nome científico *Digitalis purpurea* (Fig. 6), mas mais conhecida por Dedaleira.

5.1. Para cada frase, assinala com uma (X) a opção que a completa de forma correcta.

A- A função da raiz é:

- proteger o caule e suportar ramos, folhas, flores e frutos.
 fixar a planta ao solo e captar a água e sais minerais nela dissolvidos.
 captar a luz solar e fabricar o seu próprio alimento.



Fig. 6 – Digitalis Purpurea

B- A dedaleira é uma planta :

- herbácea. lenhosa.

C- O caule desta planta é:

- subterrâneo aquático aéreo

D- A planta apresenta uma certa importância devido ao:

- uso medicinal, por conter digitalina utilizada no fabrico de um medicamento cardíaco.
 uso culinário, podendo ser utilizada para confeccionar saladas.
 uso no fabrico de rolhas.

6. A água é um recurso natural imprescindível ao ser vivo.

O Luís durante a visita ao Rio Este sentiu sede e bebeu água do rio apesar de saber que ela continha algumas partículas em suspensão .

6.1. Para cada frase, assinala com uma (X) a opção que a completa de forma correcta.

A- A atitude do Luís foi:



Fig. 7 - O rio Este

correcta. incorrecta.

B- A água que o Luís bebeu é:

potável . salobra. mineral.

C- A Maria chamou a atenção do Luís e sugeriu que devia utilizar como processo de tratamento da água a:

Decantação Filtração Fervura

7. A reserva de água disponível para consumo do homem é cerca de 1% de toda a água existente na Terra. Mesmo assim, o Homem comete muitos erros de conservação da água.

7.1. Assinala com uma (X) o resultado dos erros cometidos pelo homem.

- A poluição da água constitui uma ameaça à vida na Terra.
- O aumento da zona florestal ao longo do rio.
- O aumento das zonas de interesse piscatório.