

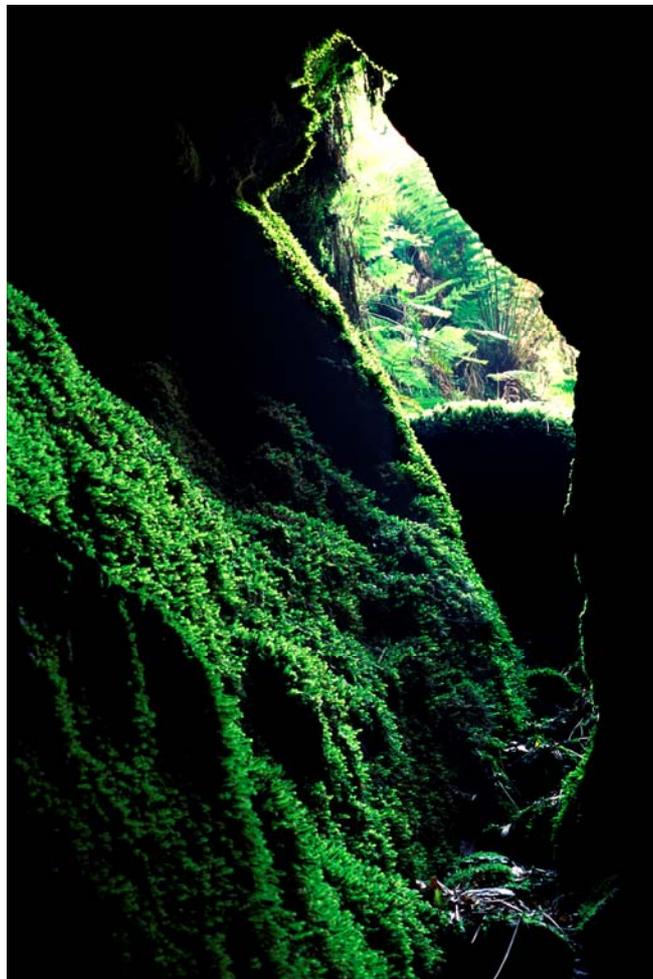
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO



O Sítio da rede Natura «Valongo» como recurso educativo

Contributos para a formação de professores

Jorge Miguel Antunes Nunes



Dissertação de Mestrado em
Biologia para o Ensino

2007

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO



**O Sítio da rede Natura «Valongo»
como recurso educativo
Contributos para a formação de professores**

Jorge Miguel Antunes Nunes

Tese de dissertação submetida à
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
com vista à obtenção do grau de
Mestre em Biologia para o Ensino

**Orientador:
Prof. Doutor Paulo Talhadas dos Santos**

2007

Resumo

O Sítio de Valongo destaca-se pelo valor dos seus aspectos ecológicos e do património natural que levaram à sua integração na importante rede ecológica europeia conhecida como rede Natura 2000, bem como, à sua classificação como “Sítio de Importância Comunitária”.

Este estudo visava identificar as necessidades de apoio e formação dos professores de Ciências Naturais ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo.

A investigação realizada teve por base uma metodologia mista: quantitativa, baseada no questionário e qualitativa apoiada na entrevista semi-estruturada. A amostra do questionário correspondeu à totalidade dos 54 professores a leccionar a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade em todas as escolas dos concelhos de Gondomar e de Valongo (municípios que correspondem à localização do Sítio de Valongo). Os professores inquiridos eram pessoas com larga experiência de ensino uma vez que 89% tinha dez ou mais anos de serviço e como tal usufruía de uma considerável estabilidade profissional nas escolas destes concelhos.

Os resultados obtidos demonstraram uma situação preocupante relativamente ao conhecimento e utilização do Sítio de Valongo como recurso educativo, uma vez que apenas 56% dos professores investigados conheciam essa área natural (que se localiza a menos de 10 quilómetros da esmagadora maioria das escolas envolvidas na investigação, sendo visível de quase todas elas) e somente 24% afirma alguma vez ter realizado saídas de campo a esse local. Estes dados devem merecer uma atenção especial uma vez que é o próprio Ministério da Educação que considera a utilização do meio como recurso e a contextualização do currículo à realidade local e regional como algo essencial no ensino das Ciências.

As necessidades identificadas neste estudo foram, essencialmente, a falta de informação e formação, a inexistência de materiais didácticos, a desactualização didáctica e as dificuldades de interpretação e gestão das Orientações Curriculares.

Os materiais didácticos sobre o Sítio de Valongo (Anexo 2), elaborados pelo investigador, receberam uma avaliação muito positiva dos professores entrevistados. As suas considerações foram uma importante mais-valia para esta investigação dado que vieram de professores a leccionar o tema “Sustentabilidade na Terra”, o qual serviu de guia para a elaboração dos referidos materiais.

Abstract

The Site of Valongo must be distinguished for the value of its ecological aspects and natural inheritance which led to its integration within the important European ecological network known as Natura 2000 and to the list of «Sites of Community Importance».

The purpose of this work was to identify the needs for support and training of teachers of Natural Science when they wanted to use the Site of Valongo as an educational resource.

This research was based upon a mixed methodology: quantitative, based upon a questionnaire, and qualitative, supported on semi-structured interviews. The sample which resulted from the questionnaire granted the satisfaction of the totality of the 54 teachers lecturing Natural Science to the 8th grade, from every school in the municipalities of Gondomar and Valongo (the localization of the Site of Valongo). The teachers questioned were people with large experience of teacher lecturing, since 89% of them had ten or more years of practice and enjoyed a considerable professional stability in the schools of these municipalities.

The results obtained revealed a worrying situation concerning the acknowledgement and use of the Site of Valongo as an educational resource, since only 56% of the teachers inquired was familiar with that natural area (which is placed less than 10 kilometres from the great majority of the schools involved in the research, even though it's visible from almost all of them) and only 24% acknowledge to have organized field trips to that particular area. These data should deserve a special attention since it's the Educational Department (Ministério da Educação) itself that considers the use of the environment as a resource and the contextualization of curriculum to local and regional realities as something essential in the teaching of Science.

The needs identified in this work were mainly the lack of information and training, the inexistence of didactic material, the obsolete didactic references and the difficulties of perception and management of curricular orientation.

The didactic materials about the Site of Valongo (Annexe 2), organised by the researcher, have been granted with a very positive appreciation from the inquired teachers. Their approaches were a considerable advantage to this research, since they came from teachers lecturing the subject "Sustainability on Earth", which served as a guideline for the elaboration of the above referred materials.

Agradecimentos

Foram muitas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para que esta investigação se tornasse realidade pelo que, embora de forma anónima, desejo manifestar-lhes o meu reconhecido agradecimento.

Quanto aos outros, aqueles que acompanharam de perto as angústias e alegrias desta viagem sem nunca abandonarem o barco, merecem ver os seus nomes aqui perpetuados, como reconhecimento da minha profunda gratidão:

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Talhadas Santos,

Por ter acreditado em mim e no meu projecto, por toda a disponibilidade, simpatia e profissionalismo.

À Professora Doutora Ludovina Baldaia e Professor Doutor Luis Calafate,

Pelos importantes ensinamentos desde a formação inicial. Dois amigos com quem vale a pena discutir sobre o verdadeiro prazer de ensinar e de aprender.

Aos professores-colaboradores (anónimos por razões de ética da investigação),

Por terem partilhado comigo os seus pontos de vista, desassossegos, crenças e concepções sobre a sua profissão e o seu profissionalismo.

À Maria do Céu Pereira,

Com quem tenho vindo a aprender o sabor das palavras... uma verdadeira Amiga.

Aos meus pais e aos meus sogros,

Pelo amor, compreensão e apoio que me ajudam a crescer.

À Beatriz e Mariana,

As minhas meninas... em quem deposito a esperança para um futuro melhor.

À Márcia,

Sem a qual a minha vida não faz sentido!

*À Márcia, Beatriz, Mariana
e a todos os professores
que continuam a acreditar...
pois quando acreditamos,
temos o Universo como limite.*

ÍNDICE

Capítulo I – Contextualização e enquadramento da investigação	3
1. Introdução.....	3
2. Educação em Ciência	4
2.1. Perspectivas sobre a Educação em Ciências	4
2.2. A Educação Ambiental nas Orientações Curriculares do 3º ciclo do Ensino Básico	9
2.2.1. A Educação Ambiental na actualidade	9
2.2.2. Integração curricular da Educação Ambiental.....	11
3. O Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».....	15
3.1. Importância da rede “Natura 2000”	15
3.2. Localização do Sítio de Valongo	21
3.3. Caracterização Geológica	23
3.4. Caracterização Climática	28
3.5. Património natural e integração na rede Natura 2000.....	31
3.6. Património botânico.....	34
3.6.1. Flora.....	34
3.6.2. Vegetação	38
3.7. Património zoológico.....	41
3.7.1. Peixes.....	42
3.7.2. Anfíbios	43
3.7.3. Répteis	45
3.7.4. Mamíferos.....	47
3.7.5. Aves.....	49
3.8. Factores de ameaça	49
3.9. Potencialidades educativas	52
3.10. Integração na rede de áreas naturais da região do Porto	56
4. Problema e objectivos da investigação	58
Capítulo II – Estrutura metodológica da investigação	60
1. Introdução.....	60
2. Desenho estrutural e calendarização da investigação	61
3. Metodologia da investigação	64
3.1. A opção pela metodologia quanti-qualitativa	64
3.2. Fase 1: Questionário	66
3.2.1. Caracterização da população-alvo	66
3.2.2. Construção e validação do questionário	68
3.2.3. Técnicas de análise de dados	70
3.3. Fase 2: Entrevista semi-estruturada	71
3.3.1. Produção e fundamentação de materiais didácticos.....	71
3.3.2. Selecção e caracterização dos professores-colaboradores	73
3.3.3. Construção e validação do Guião da entrevista	74
3.3.4. Realização das entrevistas	75
3.3.5. Técnica de análise de dados.....	76

Capítulo III – Apresentação e discussão dos Resultados.....	78
1. Introdução.....	78
2. Descrição e Análise dos resultados obtidos no questionário.....	79
2.1. Resultados dos questionários.....	79
2.1.1. Caracterização da amostra do questionário.....	79
2.1.2. Apresentação dos resultados do questionário.....	81
2.1.3. Análise crítica aos resultados do questionário.....	91
3. Descrição e Análise dos resultados obtidos na entrevista.....	94
3.1. Resultados das entrevistas.....	94
3.1.1. Apresentação dos resultados das entrevistas.....	94
3.1.2. Análise crítica aos resultados das entrevistas.....	105
Parte IV – Conclusões e implicações da investigação.....	109
1. Limitações da investigação.....	109
2. Conclusões.....	110
3. Sugestões para o futuro.....	112
Bibliografia.....	113
Anexos.....	123

Capítulo I – Contextualização e enquadramento da investigação

1. Introdução

Neste capítulo pretende-se organizar os alicerces teóricos sobre os quais foi edificada a presente investigação.

Num primeiro momento, apresentam-se as diversas perspectivas de ensino das Ciências e discute-se a relevância que o chamado “Ensino por Pesquisa”, inserido no movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, assume na actualidade. Impõe-se começar desta forma, pois, como já foi demonstrado pela investigação educacional, as crenças e concepções dos professores acerca da Ciência e do Ensino-Aprendizagem influenciam consideravelmente as suas práticas.

Tendo em consideração a temática desta dissertação, considera-se essencial debater o conceito actual de “Educação Ambiental”, que tem vindo a ser conceptualizado como “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” surgindo, assim, como um conceito mais amplo e global, numa perspectiva sócio-ambiental. Interessa também reflectir sobre a forma como a “Educação Ambiental” tem vindo a ser integrada no desenho curricular do Ensino Básico.

Tendo em conta a escolha do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» como objecto estudo, faz-se, num segundo momento deste enquadramento teórico, uma análise exaustiva dos vários aspectos que caracterizam esta área natural. Inicia-se pela discussão da importância da rede Natura 2000 para a conservação da biodiversidade, uma vez que ela representa actualmente cerca de 21% do território de Portugal Continental. Seguidamente, destacam-se os aspectos ecológicos e o património natural que levaram à integração de Valongo nesta importante rede ecológica europeia, bem como, a sua classificação como “Sítio de Importância Comunitária”.

Atendendo às Orientações Curriculares que regem presentemente o Ensino Básico, especialmente o ensino das Ciências Naturais, discutem-se as potencialidades educativas do Sítio de Valongo e a possibilidade da sua integração numa rede de áreas naturais da região do Porto, onde poderão ser incluídas diversas paisagens de inegável valor natural e educativo, que vão desde o ecossistema de montanha (Serra da Aboboreira) até ao ecossistema litoral (Reserva Ornitológica do Mindelo e Barrinha de Esmoriz).

Finalmente, apresentam-se o problema, que esteve na gênese deste trabalho, e os objectivos, que se pretenderam atingir com a realização desta investigação que, modestamente, deseja contribuir para a melhoria qualitativa da prática docente e para uma maior eficácia da aprendizagem dos alunos.

2. Educação em Ciência

2.1. Perspectivas sobre a Educação em Ciências

As perspectivas de ensino das Ciências têm vindo a evoluir à luz de diferentes quadros teóricos que lhes estão subjacentes. Embora a prática educativa na sala de aula nem sempre acompanhe o ímpeto de inovação que estimula a comunidade académica, dado que segundo Marques *et al.*, (2001) de uma melhor investigação didáctica não decorre, obrigatoriamente, um melhor ensino-aprendizagem – já que a prática docente tem uma especificidade própria, que não lhe advém directamente daquela, é importante compreender os diferentes enquadramentos do ensino das Ciências, uma vez que eles reflectem aquilo que se entende ser a Ciência e o que se considera ser ensinar e aprender Ciências num determinado contexto histórico, social e cultural. Assim, de acordo com vários autores, com especial relevância para Cachapuz (2000a), podem considerar-se quatro perspectivas de ensino das Ciências (ver Tabela 1): Ensino por Transmissão, Ensino por Descoberta, Ensino para a Mudança Conceptual e Ensino por Pesquisa. Tudo terá começado com uma ênfase na instrução consubstanciada na aquisição de conhecimentos (naquilo que ficou conhecido como Ensino por Transmissão), passando pela compreensão de processos científicos (no ensino por Descoberta), pela mudança de conceitos (no Ensino por Mudança Conceptual) até chegar à perspectiva mais recente, enfatizando a educação, com realce para a construção de conceitos, atitudes e valores (Ensino por Pesquisa).

Não sendo intenção deste trabalho analisar pormenorizadamente cada uma destas perspectivas, é importante conhecê-las, uma vez que elas parecem coexistir actualmente, em maior ou menor grau, nas nossas escolas (Praia & Cachapuz, 1994; 1998; Almeida, 2001) e, como é óbvio, as mudanças, no modo como se pensa a Ciência, terão que desembocar em repercussões na forma como se ensina essa mesma Ciência (Santos, 2006). Este aspecto é tanto mais importante, quanto mais se sabe que as concepções dos professores parecem ser maioritariamente dominadas por uma

perspectiva empirista-indutivista acerca do conhecimento científico (Praia & Cachapuz, 1994; 1998; Silva & Duarte, 1997) o que parece justificar o prevalectimento do ensino transmissivo nas nossas escolas, baseado, essencialmente, na utilização do manual escolar.

Tabela 1 – Caracterização das perspectivas de ensino das ciências, adaptado de Cachapuz (2000a).

	Ensino por Transmissão	Ensino por Descoberta	Ensino por Mudança Conceptual	Ensino por Pesquisa
Vertente Epistemológica	<ul style="list-style-type: none"> - O conhecimento é exterior aos alunos. - O conhecimento científico é visto como mecânico, acumulativo e absoluto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência. - A construção em ciência segue um processo indutivo. - O conhecimento científico é visto como sendo acumulativo, linear, invariável e universal. - Para se atingir o conhecimento basta seguir “o” método científico. 	<ul style="list-style-type: none"> - A observação de factos está carregada de teoria. - O conhecimento científico é encarado como sendo um percurso descontínuo e incerto, dinâmico, dialéctico e pouco estruturado – pluralismo metodológico. - O erro é considerado um factor de progresso do conhecimento científico dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visão externalista e racionalista contemporânea da Ciência, valorizando uma perspectiva global da Ciência. - Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. - Valorização da História da Ciência e contextos sócio-culturais de produção do conhecimento. - Considera o erro como consubstancial ao conhecimento.
Vertente da Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - O professor transmite conteúdos aos alunos e estes armazenam-nos sequencialmente na sua mente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos aprendem os conteúdos científicos a partir das observações ingénuas, isto é, descobrem as ideias indutivamente a partir de factos observáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perspectivas construtivistas da aprendizagem, em particular, valorizando as concepções alternativas dos alunos relativas a conceitos científicos. - Não valoriza o conhecimento em acção. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superação de situações problemáticas. - Assenta em perspectivas sócio-construtivistas. - Conhecimento para a acção.
Caracterização Didáctica e Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - O ensino centra-se nos conteúdos, tendo o seu fulcro em exposições orais do professor. - Pedagogia, repetitiva, de índole memorística. - Não atende às diferenças dos alunos. - O currículo formal e o manual escolar adoptado determinam, quase sempre, as acções do professor. - A organização do ensino supõe uma atitude passiva dos alunos. - A avaliação é do tipo normativa, confundindo-se com a classificação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégias de ensino (pretensamente) isomorfás “do” método científico. - As actividades experimentais são do tipo indutivo. - Deficiente integração dos saberes adquiridos pelos alunos num todo coerente. - A avaliação centra-se nos processos científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parte das concepções alternativas dos alunos, funcionando os conteúdos como um meio de aprendizagem para promover a mudança de conceitos, através da superação de conflitos cognitivos. - Há uma sequencialidade no percurso de mudança conceptual. - O erro assume um papel positivo, sendo um factor de progresso do conhecimento científico. - Avaliação formativa e sumativa, centrada nos conceitos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo de problemas abertos, sempre que possível, com interesse para os alunos e de âmbito CTSA. - Abordagem qualitativa das situações. - Valorização de actividades inter e transdisciplinares. - Trabalho de grupo e de cooperação inter-grupos. - Actividades de síntese e de reflexão crítica – “pontos de situação”. - A avaliação da aprendizagem engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores. - A avaliação é parte integrante do ensino e organiza-se em ciclos de avaliação.
Finalidade	Ênfase na instrução. (Aquisição de conceitos)	Ênfase na instrução. (Compreensão de processos científicos)	Ênfase na instrução. (Mudança de conceitos)	Ênfase na educação. (Construção de conceitos)

O Ensino por Pesquisa parece ser aquela perspectiva de ensino das Ciências que melhor harmoniza a aprendizagem dos conceitos, o desenvolvimento de competências de diversa índole e a construção de imagens pós-positivistas no que respeita à natureza do trabalho científico (Baldaia, 2004). Assim, tal como refere Cachapuz (2000a), a Educação em Ciência deverá deixar de se preocupar somente com a aprendizagem de um corpo de conhecimentos ou de processos da Ciência, mas antes garantir que tais aprendizagens se tornarão úteis e utilizáveis no dia-a-dia, não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de acção.

Como se verifica pela análise da Tabela 1, o Ensino por Pesquisa tem como finalidade a construção de conceitos, desenvolvimento de competências, atitudes e valores, criando cidadãos socialmente informados, participativos e responsáveis, ou seja, trata-se de uma perspectiva de ensino das Ciências com ênfase na educação. Na verdade, pode falar-se de uma tetralogia em que o Ensino por Pesquisa surge na interacção dinâmica entre quatro vértices (Figura 1): Ciências da Vida, Sócio-constructivismo, Ética e valores e numa visão claramente Pós-positivista (externalista) no que respeita à natureza do trabalho científico.

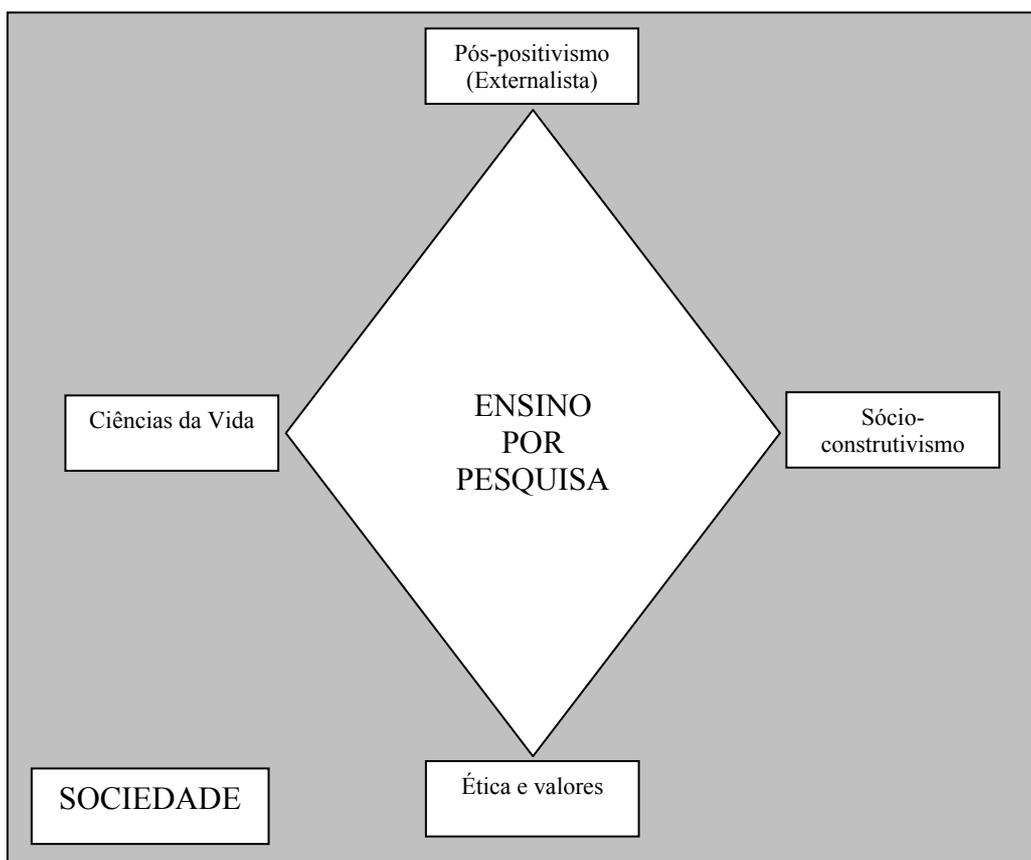


Figura 1 – Interações no Ensino por Pesquisa, adaptado de Baldaia (2006).

É neste quadro de referência que necessariamente se transformam os papéis do professor e do aluno e as actividades de sala de aula, que vão buscar a sua razão de ser à sociedade e às inúmeras problemáticas que diariamente afectam a vida dos cidadãos e dos alunos em particular. A escola quebra assim as históricas barreiras que inexplicavelmente a têm afastado do «mundo real» e dos contextos sócio-económico-culturais onde se insere.

Nesta perspectiva de encarar o ensino das Ciências, que tem na sua base uma nova filosofia da Ciência, o professor não é mais o «transmissor de conceitos», mas assume o papel de problematizador de saberes e organizador de processos de aprendizagem interdisciplinares, de interacção e de reflexão, onde fomenta a criatividade, o debate, os valores e a acção. Para muitos, poderá parecer um esvaziar da figura docente, uma vez que lhe é retirada a autoridade que lhe advinha da competência científica e da capacidade de transmitir conceitos pensados por si e por outros, porém, isto está longe de corresponder à realidade. Na verdade, nunca como hoje a figura do professor foi tão importante, pois os desafios que lhe são lançados pela sociedade e pela escola actual fazem apelo a todas as suas competências em prol de um ensino em que as aprendizagens escolares dever-se-ão tornar úteis e utilizáveis no dia-a-dia de cada cidadão. Mas, não basta mudar a função do professor, também o aluno tem que encarar a escola de outra forma e adoptar uma nova postura em que deixa de ser «passivo receptáculo de informação» para surgir com um papel activo na pesquisa e na superação de situações problemáticas onde se exige reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, de agir e de sentir. Segundo Marques *et al.* (2001), as sociedades modernas e pós-modernas obrigam-nos a ter crescentemente maiores preocupações com a educação científica, pois toda a pessoa para assumir a sua plena cidadania necessita de informação, conhecimento e formação que a habilitem a intervir de forma mais consciente, responsável, empenhada e democrática no seu quotidiano.

Ainda segundo estes autores, uma educação científica deve transpor para o ensino vertentes, tais como: a epistemológica, a histórica, a conteúdal, a metodológica, bem como promover o estudo de problemáticas em torno de questões que integrem a Ciência-Tecnologia-Sociedade e uma educação de valores e para os valores.

No que se refere à epistemologia, pode dar aos professores um contributo importante para a reflexão dos aspectos cognitivos e humanos da Ciência que ensinam (Baldaia, 2004). Já a história da Ciência poderá permite-lhes perceber melhor como os contextos políticos, sociais, económicos e tecnológicos influenciam a construção do

conhecimento científico. Quanto ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, embora abarque uma grande diversidade de modos de conceber o ensino e a aprendizagem das Ciências, em todos eles se consideram essenciais as complexas relações que a Ciência e a Tecnologia estabelecem entre si e com a Sociedade, quer nos temas a abordar, quer nas questões-problema a resolver (Martins, 2000).

O Ensino por Pesquisa, a que se aludiu anteriormente, insere-se dentro da corrente de ensino CTS, já que, tal como esta, promove o desenvolvimento de abordagens transdisciplinares e problematizantes, com base em problemas reais que exigem uma abordagem holística do ensino das Ciências e não apenas o acumular de saberes de áreas estanques e independentes (Santos, 2006). Como salientou Baldaia (2006) no seu trabalho acerca da mudança das concepções didáticas sobre as práticas de ensino da biologia, o enfoque CTS é uma componente central, pedindo-se agora às ciências que sejam «verdes», que contemplem preocupações eco e bioéticas.

Segundo o Ministério da Educação (2000), ao longo dos últimos anos tem sido consensual a ideia de que há uma disparidade crescente entre a educação nas nossas escolas e as necessidades e interesses dos alunos. Na verdade, parece que a Ciência aprendida na escola não é interiorizada e que a explicação para os acontecimentos do mundo tem para os estudantes muito mais a ver com experiências vividas pelo sujeito do que com conteúdos e teorias aprendidas na escola. Assim, o que se afigura eventualmente necessário é a promoção de experiências e de vivências com significado para os estudantes, de maneira a que eles interiorizem a explicação decorrente dessas experiências (Canavarro, 1999).

De tudo o que foi dito anteriormente ressalta claramente a ideia de que se impõem mudanças na prática educativa pois, tal como afirmou Martins (1999), há que ter consciência que «ciência escolar» é diferente de «ciência para a cidadania», uma vez que o erro está em supor que aqueles que alcançaram bons níveis de ciência escolar, terão alcançado um nível de literacia científica que lhes será útil quando adultos, o que não é, necessariamente, verdade. É necessário ter consciência que, tal como preconizaram Silva & Duarte (1997), “mudar as práticas passará, então, por uma modificação das atitudes, valores e crenças dos professores”.

2.2. A Educação Ambiental nas Orientações Curriculares do 3º ciclo do Ensino Básico

2.2.1. A Educação Ambiental na actualidade

A designação “Educação Ambiental”, embora possa parecer inequívoca, é na verdade um conceito polissémico sobre o qual existem múltiplas interpretações que, como é compreensível, influenciam a relevância que lhe é atribuída e os modos como é encarada e implementada. Aquilo que parece ser, numa abordagem superficial, uma designação clara e evidente para todos, acaba por ser utilizada em diversos contextos com elevado grau de ambiguidade, em virtude das ténues fronteiras com outras áreas da Educação (como por exemplo a Educação para a Cidadania, a Educação para a Qualidade de Vida, a Educação para os Valores, etc.), dando cobertura a uma amplitude de coisas diferentes (Giordan & Souchon, 1997).

Desde 1970, em que no Colóquio Internacional de Educação Ambiental da UICN foi dada a primeira definição de Educação Ambiental¹ (Alves & Caeiro, 1998), até ao presente momento, o conceito foi-se actualizando através da incorporação de novos significados, objectivos e metodologias. Porém, apesar do incremento da investigação nesta área e do aprofundamento teórico da mesma, muitos autores (Fernandes, 1983; Evangelista, 1992; Nova, 1994; Perez, 1995; Giordan & Souchon, 1997; Raposo, 1997; Alves & Caeiro, 1998), consideram que os objectivos e princípios fundamentais da Educação Ambiental, que foram definidos no Colóquio sobre Educação Relativa ao Ambiente, realizado em Belgrado, em 1975, do qual resultou a Carta de Belgrado², mantêm hoje toda a sua actualidade devendo considerar-se a espinha dorsal de qualquer projecto de Educação Ambiental.

De acordo com a análise da Figura 2, verifica-se que a Educação Ambiental não é um fim em si mesmo, mas um processo que visa atingir, essencialmente, seis objectivos: i) a sensibilização – que deve levar à tomada de consciência do ambiente e dos seus problemas, envolvendo os cidadãos nas questões ambientais; ii) a compreensão – que está dependente da aquisição de conhecimentos que alicercem as opções

¹ Processo que consiste em reconhecer valores e clarificar conceitos com o objectivo de incrementar as atitudes necessárias para compreender e apreciar as inter-relações entre o Homem, a sua cultura e o meio biofísico.

² Onde a Educação Ambiental surge com a finalidade de “formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas a ele ligados, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso que lhe permitam trabalhar individual e colectivamente na resolução das dificuldades actuais, e impedir que elas se repitam”.

ambientais; iii) a aplicação – relacionada com as atitudes e os valores sociais e ambientais; iv) a execução – que implica o desenvolvimento de competências necessárias para a solução dos problemas relativos ao ambiente; v) a capacidade de avaliação – que está relacionada com o desenvolvimento do espírito crítico sobre o ambiente e as políticas ambientais; vi) a participação – que surge como uma espécie de finalidade maior, a principal razão de ser da Educação Ambiental, em que cada cidadão deve intervir activamente e de forma responsável nas questões ambientais.

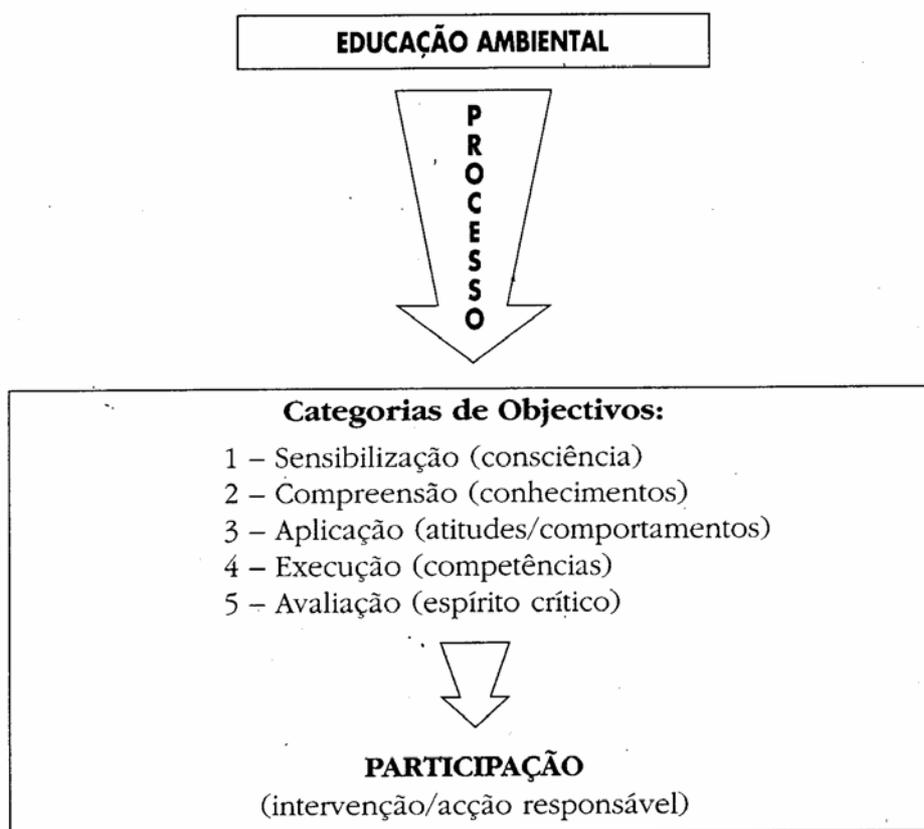


Figura 2 – Objectivos da Educação Ambiental, segundo Raposo (1997).

Assumida desta forma, a Educação Ambiental visa essencialmente “compreender para agir” (Giordan & Souchon, 1997). Assim, segundo o Instituto do Ambiente (2007), a necessidade de uma educação, que tenha como finalidade a formação de cidadãos ambientalmente cultos, intervenientes e preocupados com a defesa e melhoria da qualidade do ambiente natural e humano, reúne um largo consenso, tanto a nível internacional, como no nosso país.

Embora o conceito de Educação Ambiental tenha experimentado uma assinalável evolução, desde o seu carácter naturalista inicial (o qual integrava a defesa do regresso ao passado e a recusa do desenvolvimento e do progresso) até à sua visão

sócio-ambiental actual (a qual assenta na existência de um equilíbrio entre o meio natural e o homem, com vista à construção de um futuro pensado e vivido numa lógica de desenvolvimento e progresso), é aceite, cada vez mais, como sinónimo de educação para o desenvolvimento sustentável ou de educação para a sustentabilidade (Azeiteiro *et al.*, 2004; Instituto do Ambiente, 2007).

Segundo a Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, esta nova visão está ainda a desenvolver-se como um conceito amplo e global que abrange questões interrelacionadas de natureza ambiental, económica e social, alargando a noção clássica de Educação Ambiental e abrangendo temas, tais como: combate à pobreza, a cidadania, a paz, a ética, a responsabilidade à escala local e global, a democracia e a governação, a justiça, a segurança, os direitos humanos, a saúde, a igualdade entre género, a diversidade cultural, o desenvolvimento rural e urbano, a economia, os padrões de produção e de consumo, a responsabilidade corporativa, a protecção do ambiente, a gestão dos recursos naturais e a diversidade biológica e da paisagem (Instituto do Ambiente, 2005).

De acordo com o Instituto do Ambiente, ao qual cabe realizar acções de sensibilização, educação e formação dos cidadãos no domínio do ambiente e promover a Estratégia Nacional de Educação Ambiental através da qual se garanta a integração das matérias relevantes no sistema e programas de ensino, a Educação Ambiental deverá constituir uma preocupação de carácter geral e permanente na implementação do processo de educação, pressupondo uma clara definição de intenções educativas e uma "ambientalização" dos conteúdos, estratégias e actividades de ensino-aprendizagem.

2.2.2. Integração curricular da Educação Ambiental

A forma como a Educação Ambiental deverá ser integrada no currículo tem sido objecto de reflexão desde há muitos anos, havendo sobre este assunto diferentes perspectivas que vão desde a defesa da sua inclusão como uma nova disciplina até à sua abordagem apenas em actividades de complemento curricular ou somente como conteúdos ambientais que se incorporam de forma esporádica nos programas tradicionais.

De acordo com o Estratégia para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Instituto do Ambiente, 2005), na linha do que havia já sido defendido há 22 anos por Fernandes (1983), considerado o «pai» da Educação Ambiental em

Portugal, a educação deverá manter-se centrada nas disciplinas individuais, na sua forma tradicional, mas, ao mesmo tempo, deve abrir-se ao exame multi e interdisciplinar de situações da vida real, com inevitável influência na estrutura dos programas de aprendizagem e nos métodos pedagógicos (Morgado *et al.*, 2000).

A Estratégia adoptada em 2005 considera que, para ser eficaz, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável deverá (Instituto do Ambiente, 2005): i) ser encarada pela integração transversal dos temas no conjunto das disciplinas, programas e cursos; ii) centrar-se em experiências de aprendizagem significativas e relevantes, que incentivem comportamentos sustentáveis; iii) reforçar a cooperação e o estabelecimento de parcerias entre membros da comunidade educativa e os outros intervenientes; iv) promover a compreensão dos problemas do ambiente incidindo não apenas sobre o impacte ambiental, mas também sobre as implicações económicas e sociais, quer no que se refere ao meio natural, quer relativamente ao ambiente modificado pelo Homem; v) recorrer a um vasto leque de métodos educativos participativos, orientados para os processos e para as soluções. Para além dos métodos tradicionais, será necessário incluir, entre outros, a realização de discussões e debates, a cartografia conceptual e perceptual, o inquérito filosófico, a clarificação de valores, as simulações, os cenários, os modelos, os jogos de desempenho e os jogos em geral, as tecnologias de informação e comunicação, os inquéritos, os estudos de caso, as visitas de estudo e as actividades fora da escola, os projectos centrados no formando, as análises de boas práticas e a resolução de problemas concretos; vi) ser apoiada por materiais pedagógicos adequados.

Se for realizada uma análise comparativa entre estas indicações, que constam da Estratégia para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, e as Competências Gerais a alcançar no final da Educação Básica definidas pelo Ministério da Educação (ver Tabela 2) e as Orientações Curriculares que consubstanciam o currículo prescrito para o Ensino Básico, verifica-se um elevado grau de concordância entre si.

Desde logo, constata-se que a opção pelo termo Orientações Curriculares em vez de programas inscreve-se na ideia da flexibilização curricular, tentando que o currículo formal possa dar lugar a decisões curriculares que impliquem práticas de ensino e aprendizagem diferentes (Galvão *et al.*, 2001). Ainda, segundo a mesma autora, este conceito surge como substituto de «programas disciplinares» e aparece para dar ênfase às possibilidades de gestão de conteúdos e de implementação de experiências educativas, por parte dos professores, de acordo com alunos e contextos diferenciados,

ou seja, dá-se, assim, legitimidade ao conhecimento prático pessoal do professor, à gestão do conteúdo e ao seu papel como construtor de currículo.

Tabela 2 – Competências Gerais a alcançar no final da Educação Básica e respectivas acções a desenvolver por cada professor (adaptado de Ministério da Educação, 2000).

Competências Gerais	Acções a desenvolver por cada professor
Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar os conteúdos da área do saber com base em situações problema. • Rentabilizar as questões emergentes do quotidiano e da vida do aluno. • Organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados, dando atenção a situações do quotidiano. • Organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificadas. • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à observação e ao questionamento da realidade e à integração de saberes. • Organizar actividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes. • Desenvolver actividades integradoras de diferentes saberes, nomeadamente a realização de projectos.
Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar o ensino prevendo a utilização de linguagens de comunicação diversificadas. • Organizar o ensino com base em materiais e recursos em que são utilizadas linguagens específicas. • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades diferenciadas de comunicação e de expressão. • Rentabilizar os meios de comunicação social e o meio envolvente. • Rentabilizar as potencialidades das tecnologias de informação e de comunicação no uso adequado de diferentes linguagens. • Apoiar os alunos na escolha de linguagens que melhor se adequem aos objectivos visados, em articulação com os seus interesses. • Desenvolver a realização de diferentes projectos que impliquem o uso de diferentes linguagens.
Adoptar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados. • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à expressão e ao esclarecimento de dúvidas e de dificuldades. • Organizar actividades cooperativas de aprendizagem. • Organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados, adequados às diferentes formas de aprendizagem. • Apoiar o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem.
Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar o ensino prevendo a pesquisa, selecção e tratamento de informação. • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à pesquisa, selecção, organização e interpretação de informação. • Organizar o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação. • Promover actividades integradoras dos conhecimentos, nomeadamente a realização de projectos.
Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista e resolver problemas. • Organizar o ensino prevendo a utilização de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas. • Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades de simulação e jogos de papéis que permitam a percepção de diferentes pontos de vista. • Promover a realização de projectos que envolvam a resolução de problemas e a tomada de decisões.

(Continuação da página anterior)

Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa.	<ul style="list-style-type: none">• Organizar o ensino prevendo a realização de actividades por iniciativa do aluno.• Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à experimentação de situações pelo aluno e à expressão da sua criatividade.• Organizar actividades cooperativas de aprendizagem rentabilizadoras da autonomia, responsabilização e criatividade de cada aluno.• Organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados que favoreçam a autonomia e criatividade de cada aluno.• Apoiar o aluno na descoberta das diferentes formas de organização da sua aprendizagem e na construção da sua autonomia para aprender.• Criar na escola espaços e tempos para intervenção livre do aluno.• Valorizar, na avaliação da aprendizagem do aluno, a produção de trabalhos livres e concebidos pelo próprio.
Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns.	<ul style="list-style-type: none">• Organizar o ensino prevendo e orientando a execução de actividades individuais, a pares, em grupos e colectivas.• Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas para o trabalho cooperativo, desde a sua concepção à sua avaliação e comunicação aos outros.• Propiciar situações de aprendizagem conducentes à promoção da auto-estima e da autoconfiança.• Organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo.• Apoiar o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com outros.• Desenvolver a realização cooperativa de projectos.

Como é por demais sabido, não é condição suficiente que os princípios da Educação Ambiental constem no currículo prescrito (leia-se Competências Essenciais e Orientações Curriculares) para que surjam intencionalmente nos currículos ensinado e aprendido, uma vez que estas alterações curriculares não se fazem por decreto, mas dependem, em larga medida, da adesão e adequada formação dos professores.

O sucesso da Estratégia para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável dependerá, em grande medida, das decisões, acções e influência do público em geral e, ao nível escolar, poderá esbarrar com a falta de (in)formação dos docentes que não foram confrontados, na sua formação inicial e contínua, com as ideias e metodologias ecológicas hoje consagradas nos documentos orientadores do currículo (Santos, 2004). A própria Estratégia da CEE/ONU para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável contempla, nos domínios da acção, a necessidade de desenvolver a necessária competência do sector educativo (nomeadamente, através de acções que visem sensibilizar os responsáveis para as questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável e programas de formação e de reciclagem para os educadores de todos os níveis de ensino), assegurando o acesso aos instrumentos e materiais adequados (para apoio aos programas de ensino geral e de autoformação).

3. O Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»

3.1. Importância da rede “Natura 2000”

Conforme pode constatar-se pela análise da Figura 3, a rede “Natura 2000” é uma rede europeia de Sítios protegidos que resulta da aplicação das duas Directivas Comunitárias “Habitats” – Directiva 92/43/CEE e “Aves” – Directiva 79/409/CEE e constitui um eixo fundamental da política Comunitária para a conservação da Natureza e um importante desafio para todos os Estados-Membros, que contribuíram elegendo Sítios e Zonas Especiais de Conservação para integração na rede, sendo ainda responsáveis pela elaboração de medidas para a sua gestão, de modo a combinar de forma sustentável a protecção da Natureza com as actividades económicas e sociais.



Figura 3 – Procedimentos para a criação da rede “Natura 2000”.

Fonte: (ICN, 2006b)

As Directivas Habitats e Aves foram transpostas para o direito nacional pelos Decreto-Lei n.º 75/91 e Decreto-Lei n.º 226/97, respectivamente, e depois harmonizados no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, que define os procedimentos a adoptar em Portugal para a sua aplicação. Segundo o ICN (2006b), nos termos do referido Decreto-Lei n.º 140/99, a Rede Natura 2000 em Portugal continental é actualmente composta por:

- Sítios da Lista Nacional (criados ao abrigo das Resoluções de Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto, e n.º 76/2000, de 5 de Julho), alguns dos quais entretanto designados como Sítios de Importância Comunitária para a Região

Biogeográfica Atlântica [Decisão da Comissão de 7 de Dezembro de 2004 n.º C(2004) 4032 Joc L 387 de 29 de Dezembro (2004/813/CE)];

- Zonas de Protecção Especial - ZPE (ZPE do Estuário do Tejo criada pelo Decreto-Lei n.º 280/94, de 5 de Novembro, e restantes ZPE criadas pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de Setembro).

Através da leitura da Directiva 92/43/CEE, percebe-se que a criação desta rede ecológica europeia esteve relacionada com o facto de se constatar que, no território europeu, os habitats naturais têm vindo a degradar-se continuamente e um número crescente de espécies selvagens se encontra gravemente ameaçado. Dado que esses habitats e as espécies ameaçadas fazem parte do património natural da Comunidade Europeia e sendo as ameaças que sobre eles pesam muitas vezes de natureza transfronteiriça, tornou-se urgente tomar medidas a nível Comunitário com vista à sua conservação, destacando-se, a criação da rede “Natura 2000”.

Segundo o CIBIO (2004), a rede “Natura 2000” inclui uma amostragem representativa de todos os habitats e espécies em declínio na Europa, de espaços notáveis que compreendem habitats europeus característicos e ainda, espécies ameaçadas e espécies endémicas europeias raras. Assim, esta rede europeia coerente de zonas especiais de preservação surgiu para assegurar o restabelecimento ou a manutenção dos habitats naturais e das espécies de interesse comunitário num estado de conservação favorável.

Os tipos de habitats de interesse comunitário são referenciados em função das diferentes Regiões Biogeográficas identificadas na Europa. O território de Portugal continental abrange duas regiões biogeográficas (Figura 4): a Atlântica, que corresponde ao Noroeste de Portugal, e a Mediterrânica, maioritária, que ocupa o restante território do continente.

Portugal regista a ocorrência no seu território atlântico de 36% dos tipos de habitats naturais integrados no anexo I da Directiva 92/43/CEE (25% dos quais considerados prioritários) que ocorrem na totalidade da Região Atlântica, enquanto no remanescente território mediterrânico se assinalam 62% dos tipos de habitats (49% dos prioritários) que ocorrem na totalidade da Região Mediterrânica. Atendendo à proporção da área do território português incluída nas Regiões Biogeográficas Atlântica e Mediterrânica em relação à área dos seus parceiros europeus nessas mesmas regiões biogeográficas, e tendo ainda em conta a quantidade de tipos de habitat presentes nos diversos Estados-membros, constata-se que, embora Portugal detenha em qualquer das

duas regiões biogeográficas um menor número absoluto de tipos de habitat que qualquer dos outros Estados-membros, possui proporcionalmente uma biodiversidade que pode, na maioria dos casos, ser considerada superior (ICN, 2006a).

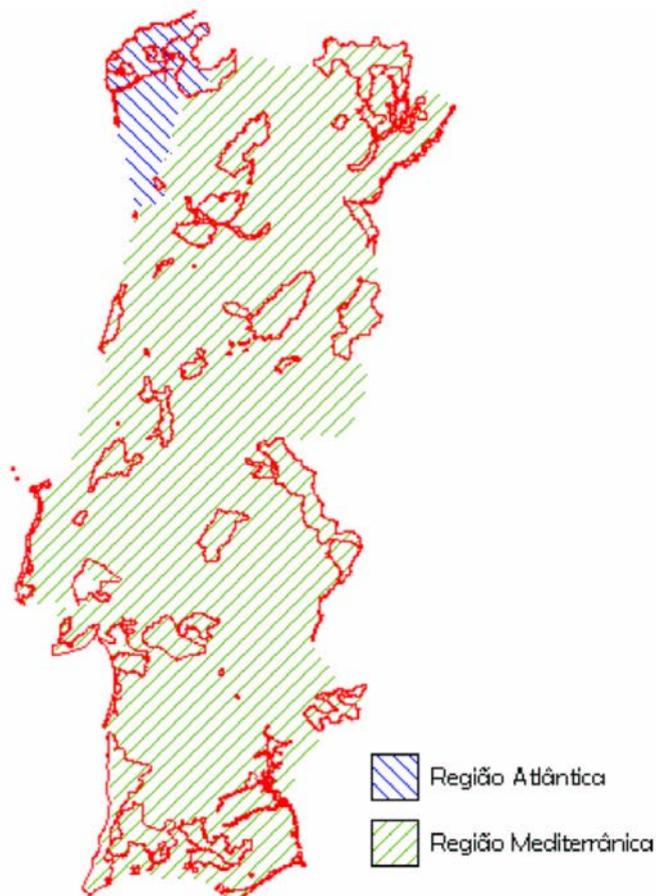


Figura 4 – Mapa das regiões biogeográficas em Portugal Continental.

Fonte: (ICN, 2006b)

De acordo com os dados apresentados pelo ICN (2006b), no território de Portugal continental estão classificadas 29 Zonas de Protecção Especial e 60 Sítios da Lista Nacional (7 dos quais foram já designados como Sítios de Importância Comunitária)³, encontrando-se duas novas ZPE (Monchique e Caldeirão) em processo de classificação. Estas áreas classificadas abrangem uma superfície total terrestre de 1.820978,19 ha, representando cerca de 20,47% do território do Continente (Figura 5).

³ O Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» foi classificado como “Sítio de Importância Comunitária” pela Decisão da Comissão de 7 de Dezembro de 2004.

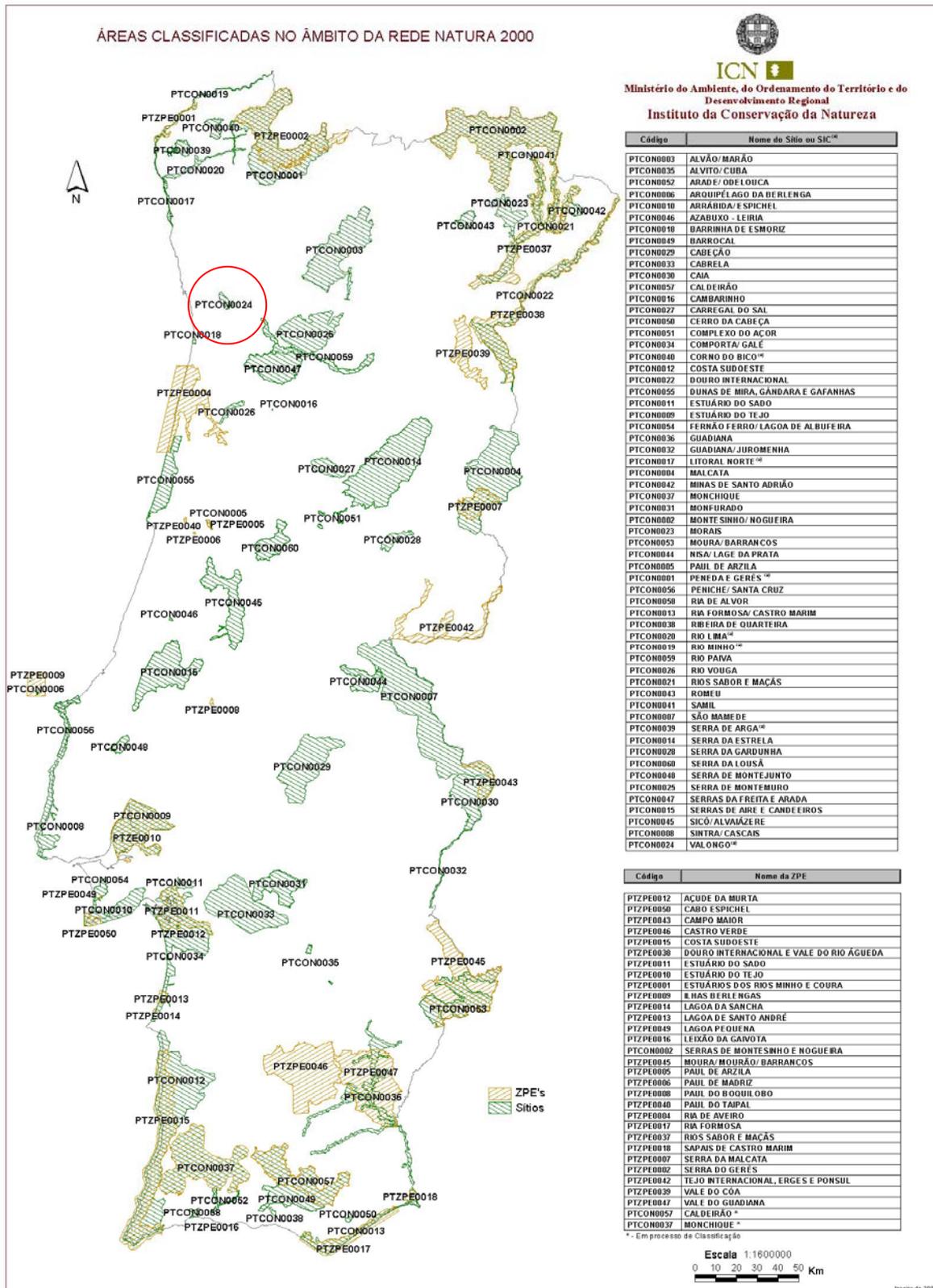


Figura 5 – Áreas classificadas em Portugal continental no âmbito da rede “Natura 2000”. O círculo vermelho assinala a localização do sítio de «Valongo» (PTCON0024).

Fonte: (ICN, 2006b)

O Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, determinava a elaboração de um plano sectorial relativo à implementação da Rede Natura 2000 que estabelecesse o “âmbito e enquadramento das medidas referentes à conservação das espécies da flora, da fauna e dos habitats naturais e tendo em conta o desenvolvimento económico e social das áreas abrangidas”. Assim, a Resolução do Conselho de Ministros nº 66/01, de 6 de Junho, determinou a elaboração do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (disponível em http://www.icn.pt/psrn2000/conteudo_plano.htm), que se constitui como um instrumento de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização das Zonas de Protecção Especial e dos Sítios da Lista Nacional (e posteriormente os Sítios de Importância Comunitária e Zonas Especiais de Conservação), do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas.

Segundo o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, publicado em Janeiro de 2006 (ver ICN, 2006a), no que concerne à tendência e ao estado de conservação dos tipos de habitat, de uma análise às tendências manifestadas pelas áreas de ocupação dos diversos tipos de habitat que ocorrem na generalidade do território em Portugal continental verifica-se que, nos últimos 10 anos, 9% dos tipos de habitats viram a sua área de ocupação expandir-se, o que é sobejamente contraposto por uma percentagem de 48% de tipos com a área em regressão (Figura 6A). Se se atender aos tipos de habitat prioritários, vê-se que apenas 6% se expandiram, contra uns alarmantes 59% que têm a sua área de ocupação reduzida (Figura 5B).

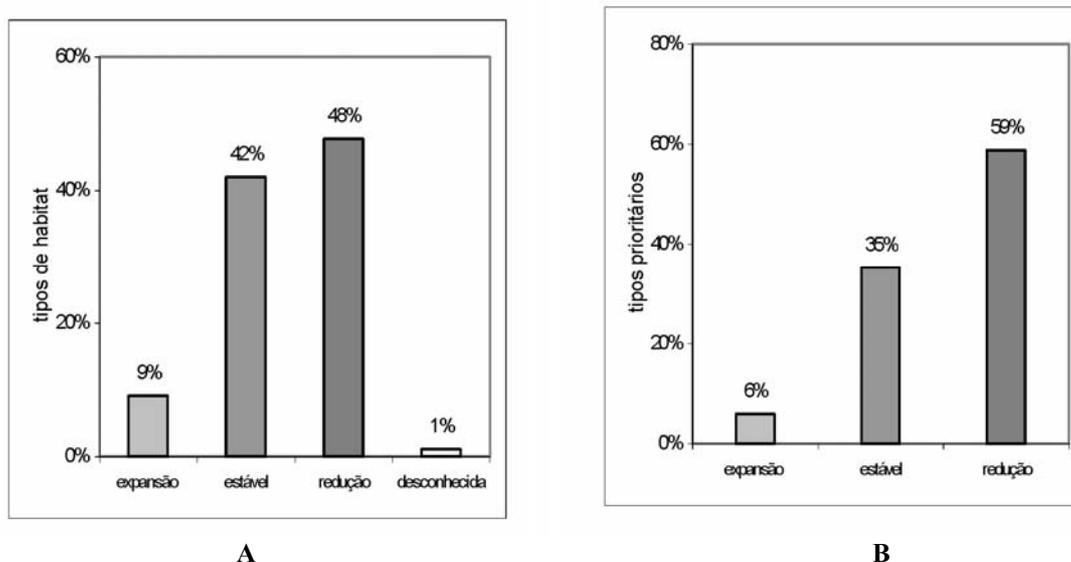


Figura 6 – Tendência manifestada pelas áreas de ocupação dos habitats da rede Natura 2000 que ocorrem em Portugal Continental: A – Tipos de habitats em geral; B – Tipos de habitats prioritários.

Fonte: (ICN, 2006a)

No que concerne ao estado de conservação, de acordo com a Figura 7A, apenas 27% dos tipos de habitat em Portugal continental são considerados num estado de conservação favorável, enquanto 70% encontram-se num estado situado entre o mediano e o desfavorável, o que deve merecer a atenção das autoridades competentes. Segundo o ICN (2006a), tendo em consideração que os Estados-membros têm por obrigação a manutenção dos tipos de habitat num estado favorável de conservação, tal implicará um esforço significativo por parte de Portugal na elevação do grau de conservação de 71 dos tipos de habitat que ocorrem no seu território continental. Ainda segundo o mesmo relatório, para os tipos de habitats prioritários, o cenário é justificadamente mais preocupante: apenas 12% em estado favorável e 82% em estado entre o mediano e o desfavorável (Figura 7B).

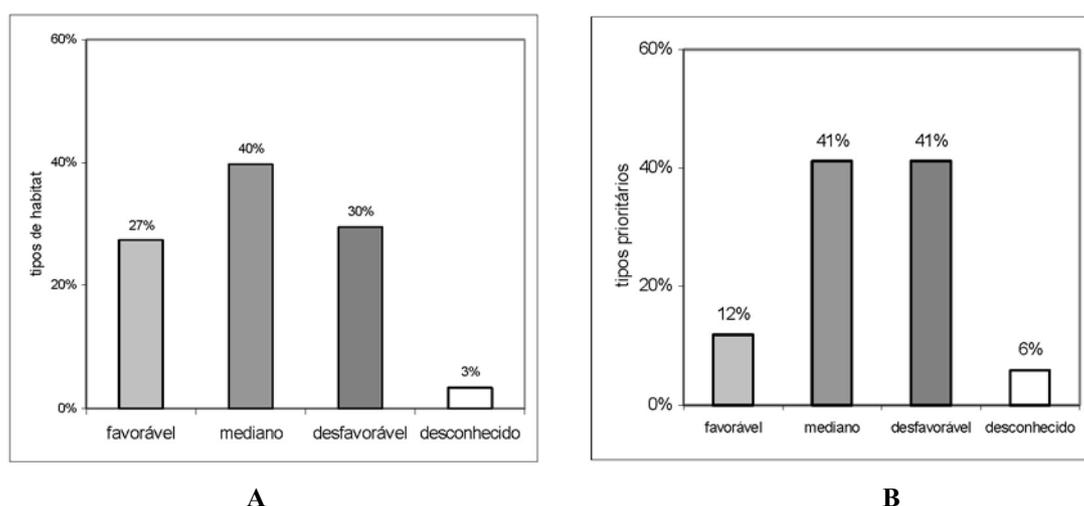


Figura 7 – Estado de conservação dos habitats da rede Natura 2000 que ocorrem em Portugal Continental: A – Tipos de habitats em geral; B – Tipos de habitats prioritários.

Fonte: (ICN, 2006a)

Embora o objectivo principal da rede Natura 2000 não seja preservar a biodiversidade portuguesa, uma vez que a classificação dos Sítios está sujeita a critérios estabelecidos numa perspectiva europeia e tendo em consideração as espécies e habitats relevantes a nível europeu, pode constituir-se como um valioso instrumento para ajudar a suprir as necessidades nacionais de conservação da biodiversidade, ampliando a rede de áreas protegidas de Portugal continental. Segundo o ICN (2006b), a aplicação do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 pressupõe que seja desenvolvido um plano de informação, sensibilização e educação sobre a importância da biodiversidade e dos valores existentes na rede Natura 2000, tendo por objecto vários públicos-alvo, nomeadamente, os estudantes e os professores, entre outros.

3.2. Localização do Sítio de Valongo

O Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», identificado pelo código PTCO0024 na Lista Nacional de Sítios (ver Figura 5), localiza-se no distrito do Porto (Figura 8) e os seus 2553 ha de superfície total estendem-se pelos concelhos de Valongo, Gondomar e Paredes, distando cerca de 12 km da cidade do Porto.

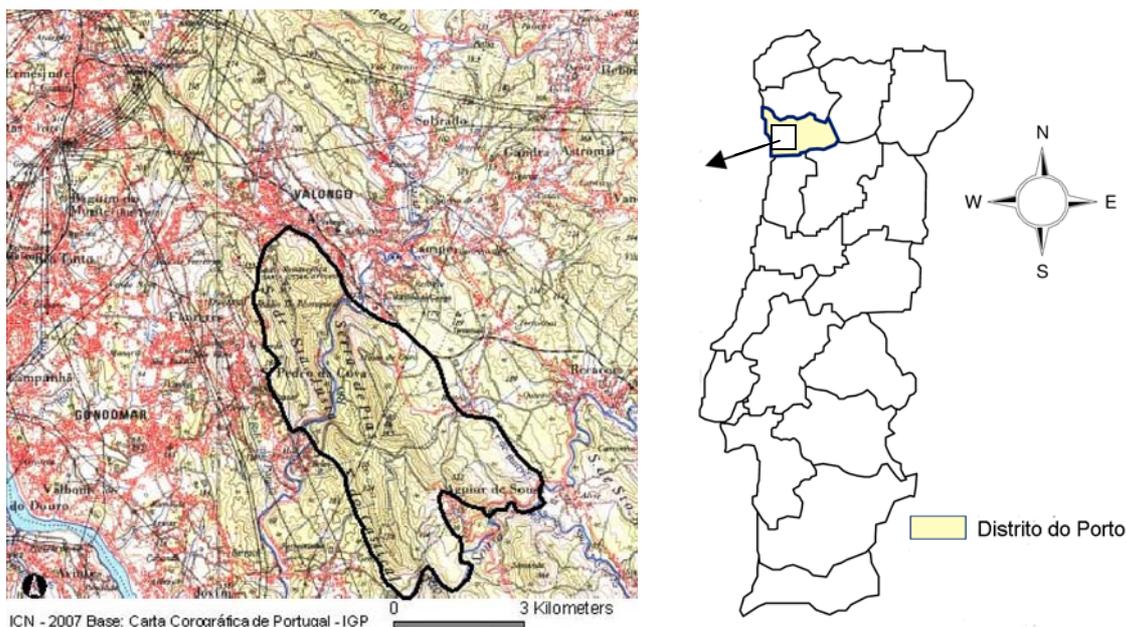


Figura 8 – Mapas com a localização do sítio da rede natura 2000 «Valongo».

(Fonte: <http://www.icn.pt/website/PTCO0024/viewer.htm>).

Conforme se pode constatar pela análise das Figuras 8 e 9, trata-se de uma área natural que, devido à sua localização na Área Metropolitana do Porto, se encontra sujeita a enorme pressão urbanística, nomeadamente, a Norte (pela cidade de Valongo) e a Oeste (pela vila de São Pedro da Cova).

Segundo o ICN (2006b), os principais usos do solo no Sítio de Valongo correspondem a floresta (86% do território), matos e pastagens naturais (7%), áreas agrícolas arvenses (3,5%), áreas urbanas e industriais e áreas sem coberto vegetal (cerca de 2%) e áreas agrícolas arbóreo-arbustivas (1,5%). Apesar da maioria do território estar consignado à floresta, verifica-se uma enorme artificialização dos povoamentos florestais decorrente da monocultura de eucalipto a que têm estado associados diversos incêndios florestais.

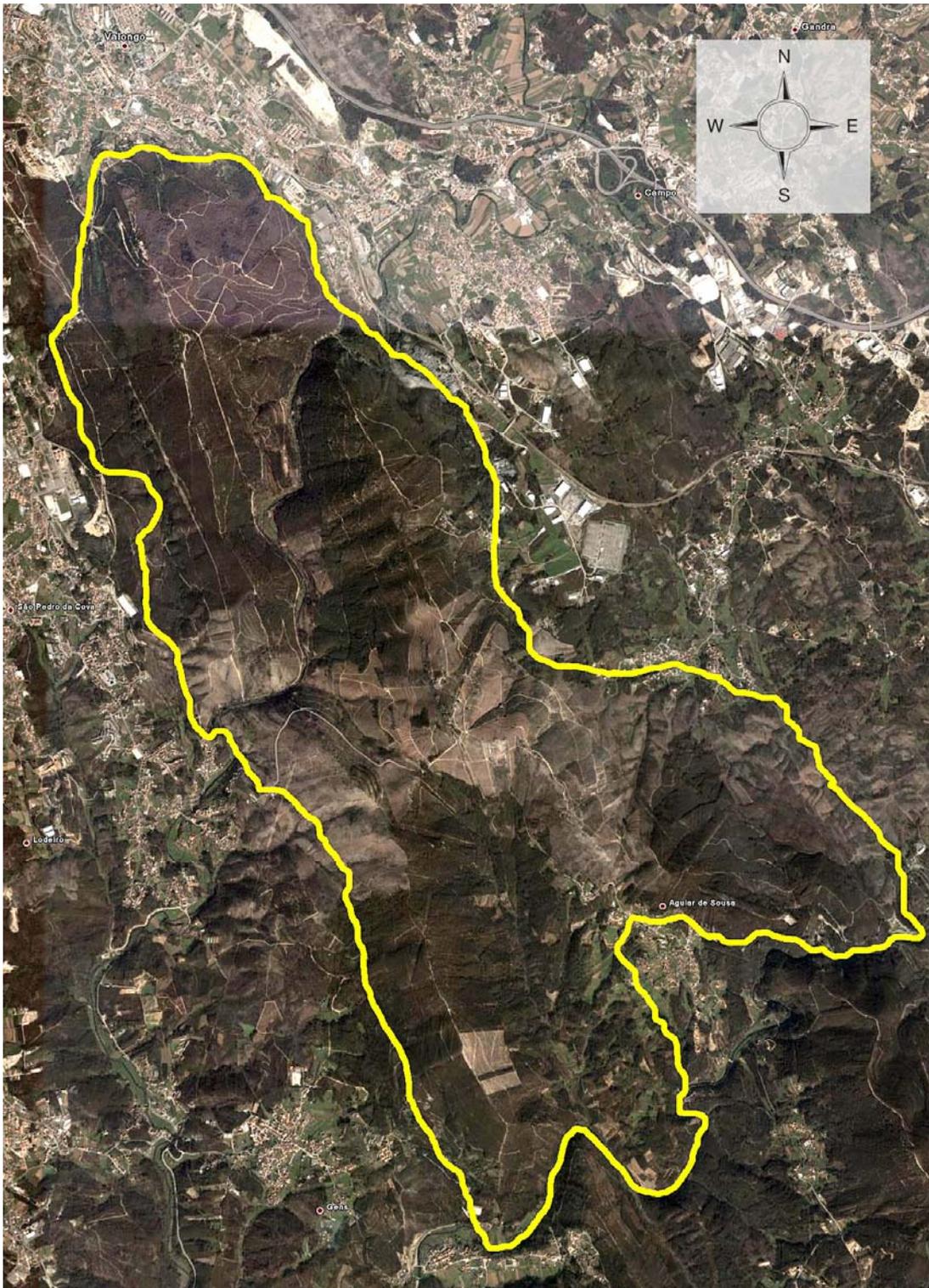


Figura 9 – Fotografia aérea com a localização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» (delimitado pela linha amarela).

(Adaptado de <http://earth.google.com> em Abril de 2007).

3.3. Caracterização Geológica

Embora esta investigação tenha um enfoque prioritário nas Ciências da Vida, importa iniciar a caracterização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» com uma breve abordagem ao seu património geológico, uma vez que a geomorfologia da região de Valongo, ou seja, o relevo, bem como a sua história e os fenómenos ambientais que o transformaram, ajuda a perceber melhor as especificidades do património biológico e possui um valor científico e educativo que interessa conhecer e divulgar. Para além do valioso património biológico, foram as singularidades geológicas desta zona que justificaram a criação em 1995 do Parque Paleozóico de Valongo, desenvolvido pela Câmara Municipal de Valongo em parceria com a Faculdade de Ciências do Porto, visando primordialmente o conhecimento e preservação das jazidas fossilíferas de Valongo e da fauna e flora endémicas.

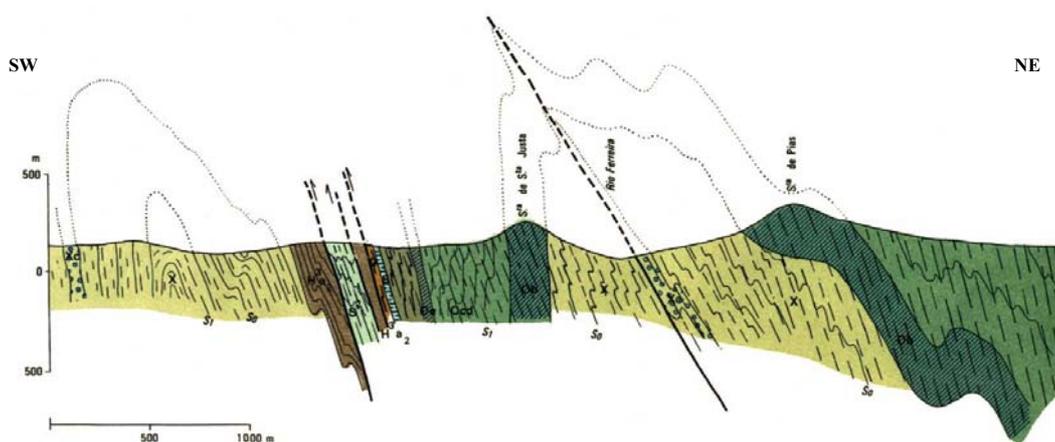


Figura 10 – Corte geológico à escala 1/50 000 no original, da região de Valongo (segundo Medeiros *et al.*, 1980 em Couto & Dias, 1998), correspondente à Carta Geológica folha 9-D (Penafiel).

De acordo com a Figura 10, verifica-se que, na região de Valongo, a morfologia está fortemente condicionada pela presença de rochas quartzíticas que, por serem mais resistentes à erosão, originam cristas alongadas. Estas cristas, segundo a direcção NW-SE, constituem relevos vigorosos com altitudes variáveis (300 a 500 metros) de que são exemplos a serra de Santa Justa e a serra de Pias, separadas por terrenos do Complexo Xisto-Grauváquico, postos a descoberto por erosão da zona axial do Anticlinal de Valongo (uma dobra antiforma com os flancos assimétricos) onde se instalou o vale do rio Ferreira (Couto & Dias, 1998).

No Anticlinal de Valongo, o flanco oriental está representado pela serra de Pias e o flanco ocidental pela serra de Santa Justa. Segundo Couto & Dias (1998), nos locais onde o rio Ferreira forçou a travessia através das rochas quartzíticas (Figura 11) formaram-se estreitos e profundos vales de paredes verticais, criando gargantas que podem ser observadas nas fragas do Castelo, local onde o rio Ferreira corta os quartzitos do flanco oriental, e nas fragas do Diabo, ponto onde o mesmo rio corta as cristas quartzíticas do flanco ocidental.

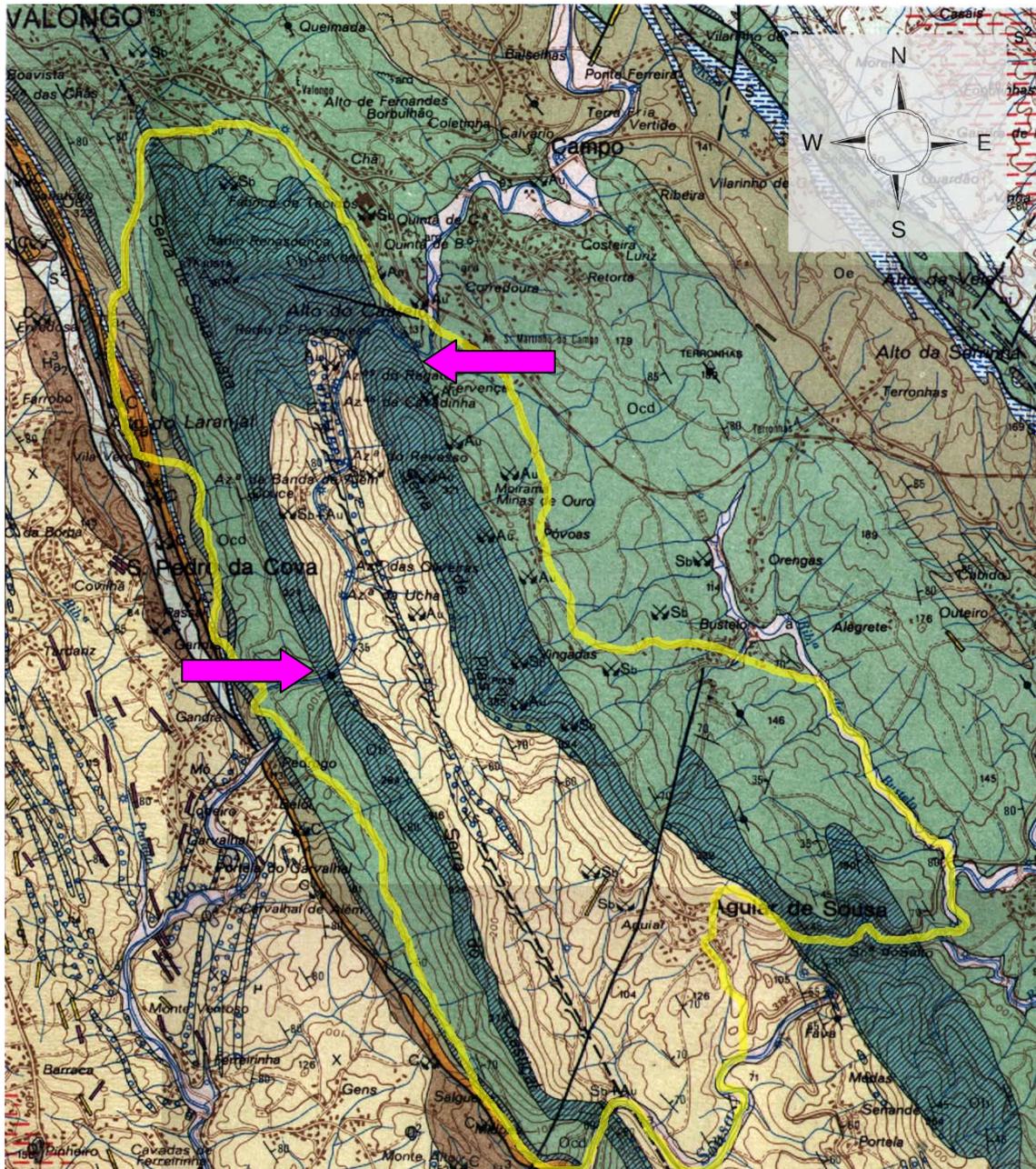


Figura 11 – Extracto da Carta Geológica à escala de 1/50 000 no original, da região do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», correspondente à Carta Geológica folha 9-D (Penafiel). As setas indicam os locais onde o rio Ferreira atravessa as cristas quartzíticas.

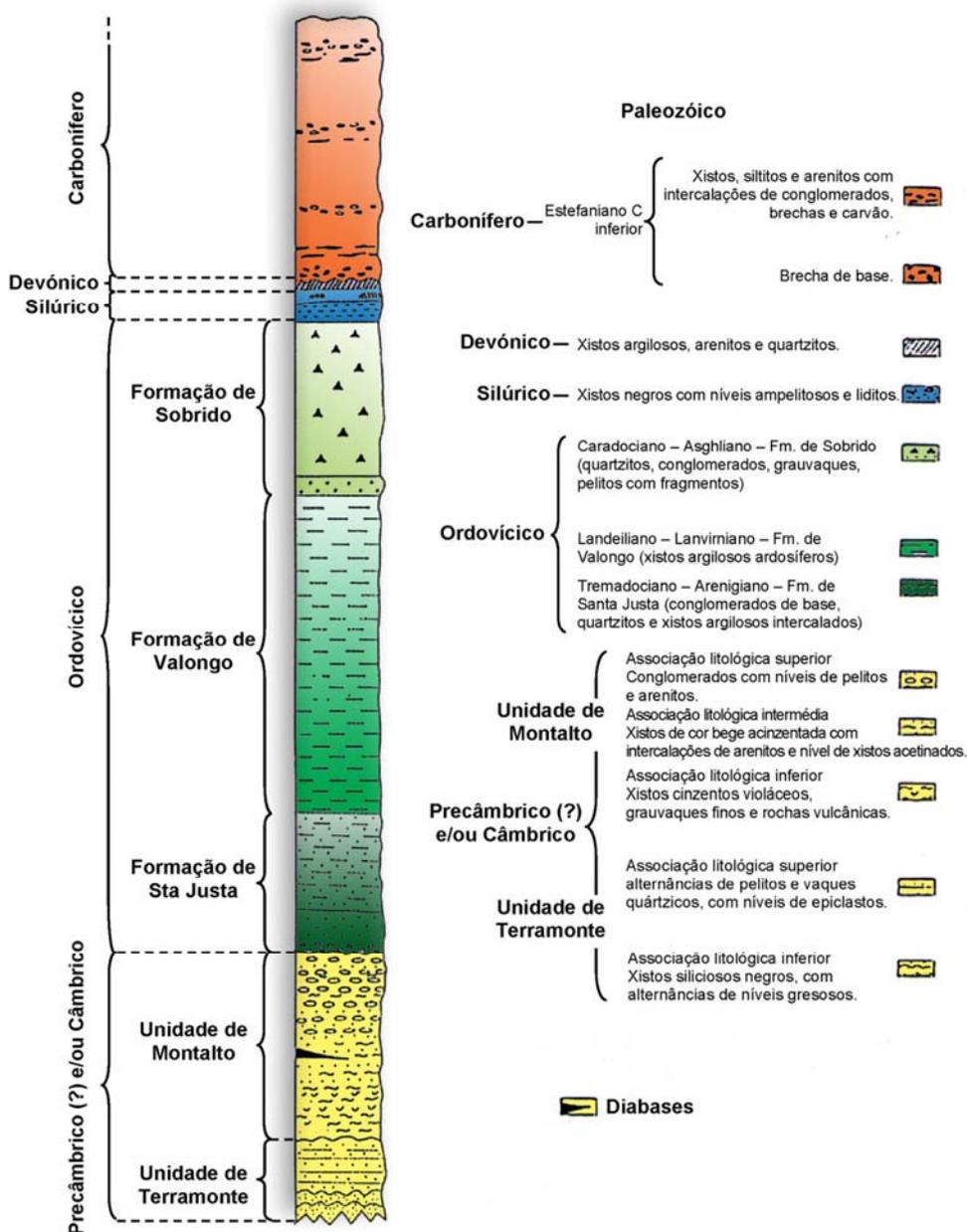


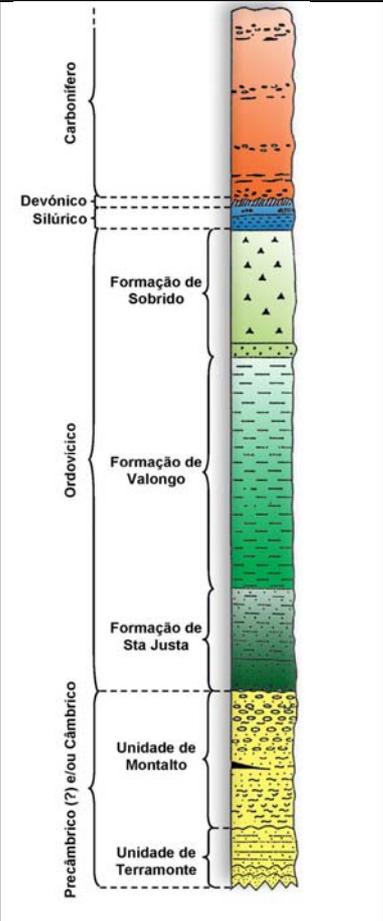
Figura 12 – Coluna estratigráfica (segundo Couto, 1993 em Couto & Dias, 1998). As espessuras são baseadas na folha 9-D (Penafiel) da Carta Geológica na escala 1/50 000.

Conforme se pode verificar pela análise da Figura 12, a coluna estratigráfica da região de Valongo é constituída por rochas com idades que variam desde o Precâmbrio (?) e/ou Câmbrio (com aproximadamente 570 milhões de anos) até ao Carbonífero (com aproximadamente 280 milhões de anos). Os terrenos desta região são todos de idade paleozóica (entre 570 e 280 milhões de anos), situando-se os mais antigos no núcleo do anticlinal e os mais recentes formando os flancos do anticlinal (Dias *et al.*, 1998).

Segundo a “história geológica de Valongo” apresentada em Oliveira (1997), há cerca de 570 milhões de anos a região de Valongo encontrava-se coberta pelo mar, datando dessa altura os xistos e grauvaques (incluídos no chamado “Complexo Xisto-Grauváquico”) de idade Precâmbrica e Câmbrica; há cerca de 500 milhões de anos, o mar começou a recuar; no início do Ordovício (há aproximadamente 490 milhões de anos) a profundidade era relativamente pequena e o mar começou a avançar de novo sobre a linha de costa, depositando-se sobre o Complexo Xisto-Grauváquico sedimentos grosseiros, que mais tarde viriam a originar conglomerados e quartzitos; à medida que o mar avançava e a profundidade aumentava, os sedimentos iam sendo mais finos, originando, mais tarde, as famosas ardósias de Valongo; durante o Silúrico (435 a 395 milhões de anos), o mar terá atingido maior profundidade, tendo-se depositado sedimentos essencialmente argilosos que acabaram por originar os xistos negros; o mar recuou de novo; os últimos sedimentos depositados em ambientes marinhos são do Devónico, constituídos essencialmente por arenitos e xistos (com aproximadamente 375 milhões de anos); o mar deixou a descoberto toda a área e a tectónica provocou o dobramento dos sedimentos depositados até essa altura, originando uma grande dobra, com quilómetros de extensão (denominada por “Anticlinal de Valongo”); há cerca de 290 milhões de anos, a sudoeste deste anticlinal, formou-se uma bacia continental, nas margens da qual parece ter-se desenvolvido uma flora luxuriante (foi nessa bacia que se depositaram os sedimentos da idade carbonífera); seguiram-se novas fases de deformação que provocaram novos dobramentos e fracturas; a acção dos agentes erosivos acabou por pôr em evidência duas imponentes cristas quartzíticas que correspondem às actuais serras de Santa Justa e Pias (ver Figura 10).

Parte da história geológica da zona de Valongo, que foi aqui referida apenas sucintamente, é contada pelos inúmeros fósseis que surgem nas famosas jazidas fossilíferas de Valongo e que permitem conhecer melhor a vida dos mares paleozóicos desta região (ver Tabela 3). Segundo Couto & Dias (1998), entre os vários grupos de animais fossilizados destacam-se, pela sua importância para datar as formações em que ocorrem, devido à sua ampla distribuição geográfica e pequena repartição stratigráfica (uma vez que cada espécie teve um período de vida relativamente curto), as célebres trilobites, parentes afastados dos crustáceos actuais (que dominavam os mares do Ordovício) e os graptólitos (dominantes no Silúrico).

Tabela 3 – Principais fósseis que caracterizam a Era Paleozóica e os seus diferentes períodos nas jazidas fossilíferas de Valongo (segundo dados recolhidos em Couto & Dias, 1998).

Era Paleozóica	Principais Fósseis
	<p>Carbonífero: Ocorrem xistos fossilíferos com fósseis de plantas, bivalves e asas de insectos. Os elementos fossilíferos de origem vegetal são muito variados (<i>Pecopteris</i>, <i>Alethopteris</i>, <i>Sphenopteris</i>, <i>Neuropteris</i>, <i>Calamites</i>, <i>Annularia</i> e <i>Asterophyllites</i>).</p>
	<p>Devónico: Trilobites, bivalves, braquiópodes, peixes, crinóides e ortoceratídeos.</p>
	<p>Silúrico: Graptólitos (do género <i>Monograptus</i>).</p>
<p>Ordovícico</p>	<p>Ordovício:</p> <p>Formação de Sobrido: Nestas rochas e até ao momento não foram encontrados fósseis que permitissem datar.</p> <p>Formação de Valongo: Estas rochas são muito ricas em fósseis (trilobites, graptólitos, braquilópodes, cistóides, crinóides, gastrópodes, cefalópodes, bivalves, icnofósseis, briozoários, ostracodes, cnidários e equinodermes).</p> <p>Formação de Santa Justa: Quartzitos ricos em icnofósseis (<i>Cruziana</i>, <i>Diplichnites</i>, <i>Skolithos</i> e <i>Planolites</i>) que indicam deposição em ambiente marinho litoral.</p>
<p>Precâmbrico (?) e/ou Câmbrico</p>	<p>Precâmbrico ou Câmbrico: Icnofósseis do género <i>Monocraterion</i>.</p>

Os recursos minerais da região de Valongo desde há muito que têm despertado vários interesses, quer no que respeita a recursos mineiros não metálicos – ardósias (xistos negros do Landeiliano – período Ordovício) e exploração de carvão (Bacia Carbonífera do Douro de idade carbonífera), quer recursos mineiros metálicos – antimónio e ouro (Couto & Dias, 1998). Os mesmos autores referem que o interesse pelo ouro data pelo menos do período da ocupação romana, uma vez que existem numerosas evidências da sua actividade mineira, principalmente nas serras de Santa Justa e Pias. Essas evidências são principalmente os “fojos”, que constituem cavidades estreitas e profundas, que não vão além de uma centena de metros de profundidade, e que correspondem ao desmonte dos filões auríferos na época da ocupação romana.

3.4. Caracterização Climática

O clima de Portugal Continental (ver Figura 13 e Figura 14), de acordo com a classificação de Koppen, divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e quente, que se localiza, essencialmente, a sul do rio Tejo, e outra de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente, localizada, principalmente, a norte do rio Tejo e numa estreita faixa ao longo do litoral sudoeste (Instituto de Meteorologia, 2006b).

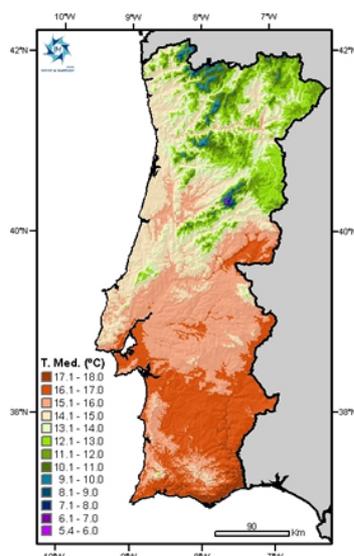


Figura 14 – Temperatura média anual baseada nas normais de 1961-1990. (Fonte: Instituto de Meteorología, 2006b).

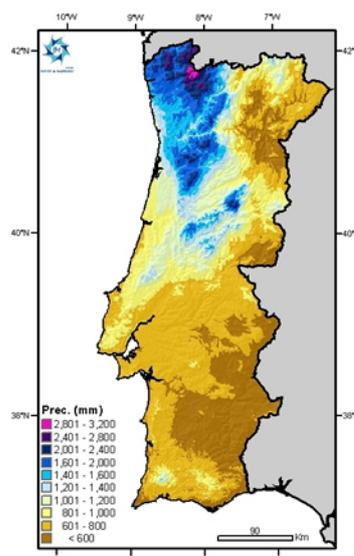


Figura 13 – Precipitação acumulada anual baseada nas normais de 1961-1990. (Fonte: Instituto de Meteorología, 2006b).

Dado que não existe nenhuma estação meteorológica na área da rede Natura 2000 «Valongo», apresentam-se seguidamente alguns dados referentes à estação climatológica mais próxima, que se localiza em Vila Nova de Gaia (Serra do Pilar), a uma altitude de 93 metros. Procede-se, assim, à análise dos principais dados climatológicos (temperatura e precipitação), de modo a fazer uma sumária caracterização da região, sendo importante recordar que, como é sabido, estes dados são resultado da influência de numerosos factores (latitude, relevo, continentalidade, rumo dos ventos, entre outros).

Através da observação da Figura 15, pode verificar-se que no período compreendido entre 1890 e 2003 a temperatura média mensal variou entre 8,8 °C nos meses de Janeiro e os 19,6 °C nos meses de Julho. Esta análise acentua o carácter moderado do clima local, com uma amplitude térmica de 10,8 °C ao longo do ano.

Segundo Monteiro (2000), um dos factores que condiciona as temperaturas nesta região é o rumo dos ventos, assim, quando a circulação do ar se faz dos quadrantes W, SW ou NW, as temperaturas máximas são mais baixas, devido ao efeito da humidade que transportam. Quando os fluxos de ar têm um percurso de E, SE ou NE, significa que é muito quente e seco, propiciando a ocorrência de temperaturas máximas muito elevadas. Além disso, a proximidade de dois importantes mosaicos de água (o oceano Atlântico e o Rio Douro) não permite que as temperaturas mínimas sejam muito baixas. A grande humidade relativa, durante a noite, impede que o ar arrefeça tanto como acontece um pouco mais para o interior, onde a influência da brisa marítima já não se faz sentir.

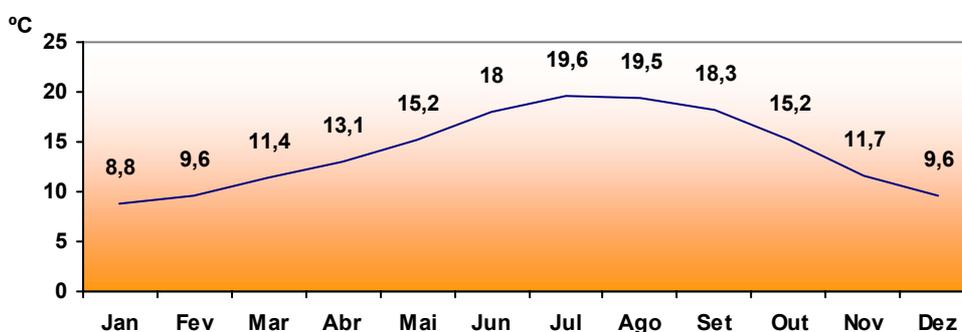


Figura 15 – Temperatura média mensal na Estação Climatológica da Serra do Pilar (1890-2003).

(Fonte: Instituto Geofísico da Universidade do Porto – Observatório da Serra do Pilar).

Já no que concerne à precipitação, a análise dos totais mensais ao longo dos últimos anos traduz claramente a posição litoral e desabrigada, relativamente à influência do ar húmido proveniente do Oceano Atlântico. A total inexistência de obstáculos à penetração do ar vindo de W, é, nesta área, determinante para entender o comportamento da precipitação (Monteiro, 2000).

Importa lembrar que a precipitação é um elemento climático que assume especial importância ao nível da vegetação, natureza do solo e nas actividades humanas, designadamente, na agricultura.

A análise do gráfico da Figura 16 permite constatar que, no período compreendido entre 1887 e 2005, os meses de Julho e Agosto são os meses com menor precipitação, registando-se apenas 20 mm e 25,7 mm, respectivamente. Em todos os restantes meses, a precipitação é igual ou superior a 50 mm, verificando-se que a maior concentração de precipitação ocorreu durante os meses de Dezembro (172,8 mm),

Novembro (159,4 mm) e Janeiro (155,6 mm). A quantidade anual da precipitação verificada na Estação Climatológica da Serra do Pilar corresponde a 1229,8 mm.

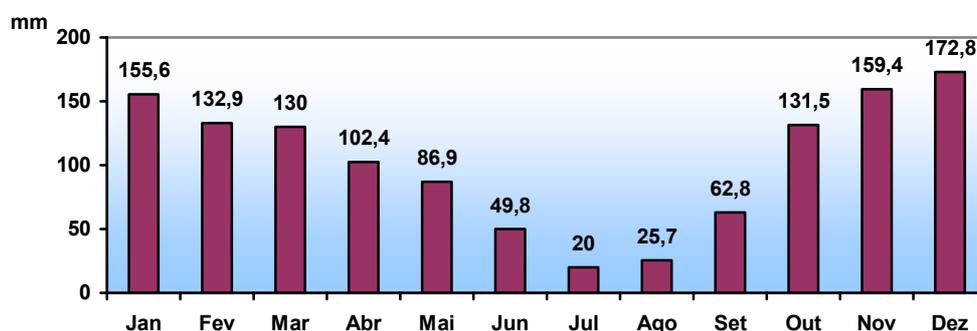


Figura 16 – Precipitação média mensal na Estação Climatológica da Serra do Pilar (1887-2005).

(Fonte: Instituto Geofísico da Universidade do Porto – Observatório da Serra do Pilar).

Como havia constatado Monteiro (2000) e como se verifica no gráfico da Figura 16, o aumento da precipitação, na transição para o período chuvoso, sofre o primeiro grande acréscimo em Outubro, continuando a aumentar até atingir o seu máximo em Dezembro, começando logo a diminuir em Janeiro. A diminuição vai sendo progressiva, mantendo-se mais ou menos constante nos meses de Fevereiro e Março, e sofrendo uma substancial diminuição de Maio para Junho e de Junho para Julho, mantendo-se depois com valores (que não ultrapassam os 30 mm) muito próximos durante Julho e Agosto.

Quanto ao vento, que como já se referiu condiciona a temperatura, a humidade relativa e a precipitação, no Verão predominam os ventos de NW e no Inverno os ventos de E. Abril e Outubro são os meses que marcam a rotação no sentido e direcção predominantes do vento nesta região. A transição é gradual, havendo inicialmente um aumento da frequência dos quadrantes N ou S e só depois passando a prevalecer os rumos de NW, situação que se manterá até Outubro. Nessa altura, o predomínio dos quadrantes de E é também antecedido por um período em que há idêntica frequência deste e de outros quadrantes Monteiro (2000).

Segundo o ICETA (2004), o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pode incluir-se no bioclima Temperado Oceânico (Semi-hiperoceânico), na sua variante Submediterrânica, se tivermos em consideração a tipologia bioclimática de Rivas-Martinez apresentada na “Vascular Plant Communities of Spain and Portugal”, embora, pontualmente, se façam sentir na área do Sítio condições mais térmicas, condicionadas por aspectos topográficos, nomeadamente, nos vales encaixados e nos Fojos.

3.5. Património natural e integração na rede Natura 2000

A riqueza do património natural das serras de Santa Justa, Pias e Castiçal tem vindo a ser reconhecida desde há longa data pela comunidade científica, porém, apenas em 1995, com a criação do “Parque Paleozóico de Valongo” e posteriormente, em 1997, com a sua classificação como Sítio da rede Natura 2000, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto, passou a merecer maior destaque como área natural, especialmente pela Câmara Municipal de Valongo, que desde aí lhe tem vindo a dedicar uma especial atenção no âmbito da preservação do património natural do concelho. O processo de integração na rede Natura 2000 obrigou a um levantamento exaustivo dos valores naturais permitindo assim um melhor conhecimento dos habitats e espécies que ocorrem no Sítio de Valongo (PTCON0024) e que justificaram a classificação desta área natural, não apenas como Sítio da Lista Nacional, mas como Sítio de Importância Comunitária por Decisão da Comissão de 7 de Dezembro de 2004 que adopta, nos termos da Directiva 92/43/CEE do Conselho, a lista de Sítios de Importância Comunitária da região biogeográfica atlântica (ver Figura 4).

Como se viu anteriormente, a rede Natura 2000 tem como objectivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens. De acordo com os dados disponibilizados pelo ICN (2006c), no Sítio de «Valongo», foram identificados oito habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação e que constam do anexo B-I do Dec. Lei n.º 49/2005, dois dos quais considerados habitats prioritários:

- Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho-Batrachion* (3260)⁴
- Charnecas secas europeias (4030)
- Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica (8220)
- Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii* (8230)
- Grutas não exploradas pelo turismo (8310)
- Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (9230)

Habitats prioritários:

- Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (4020)
- Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (91E0)

⁴ Código utilizado para designar os habitats naturais e espécies no âmbito da rede Natura 2000.

A Figura 17 permite perceber como ocorre a distribuição dos diferentes tipos de habitats no Sítio de «Valongo», aspecto que se reveste da maior importância para estabelecer um conjunto de orientações estratégicas para a gestão do território e para a salvaguarda dos recursos e valores naturais.

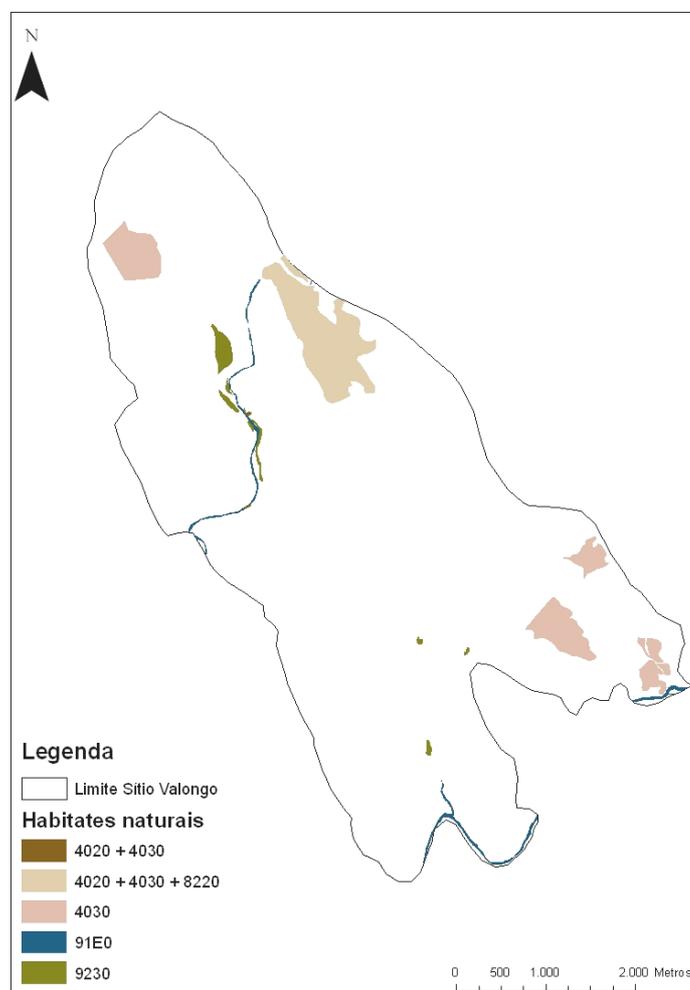


Figura 17 – Localização dos habitats naturais e semi-naturais constantes do anexo B-I do Dec. Lei n.º 49/2005 no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

(Fonte: CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto).

Além dos habitats naturais já mencionados, o Sítio de Valongo apresenta um conjunto de espécies vegetais e animais de interesse comunitário cuja conservação exige também a designação de zonas especiais de conservação. Assim, segundo o ICN (2006c), as espécies da flora constantes do anexo B-II do Dec. Lei n.º 49/2005 são:

- *Culcita macrocarpa* – feto de cabelinho (1420)
- *Narcissus cyclamineus* – martelinhos (1862)
- *Trichomanes speciosum* (1421)

Já no que concerne à fauna, as espécies constantes do anexo B-II do Dec. Lei n.º 49/2005, segundo o ICN (2006c), são:

- *Chondrostoma duriensis*⁵ – boga-do-Norte (1116)
- *Rutilus arcasii* – panjorca (1127)
- *Rutilus alburnoides* – bordalo (1123)
- *Rutilus macrolepidotus* – ruivaco (1135)
- *Chioglossa lusitanica* – salamandra-lusitânica (1172)
- *Lacerta schreiberi* – lagarto de água (1259)
- *Galemys pyrenaicus* – Toupeira de água (1301)
- *Lutra lutra* – lontra (1355)
- *Miniopterus scheibersii* – morcego de peluche (1310)
- *Rhinolophus ferrumequinum* – morcego de ferradura grande (1304)

O Sítio de Valongo apresenta ainda um conjunto de espécies vegetais e animais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa ou cuja captura ou colheita na natureza podem ser objecto de medidas de gestão. Assim, segundo o ICN (2006c), as espécies da flora constantes do anexo B-IV e B-V do Dec. Lei n.º 49/2005 são:

Flora:

- *Arnica montana*
- *Lycopodiella cernua*
- *Lycopodium inundatum*
- *Narcissus triandrus*
- *Ruscus aculeatus*
- *Scilla beirana*
- *Sphagnum capillifolium* var. *capillifolium*
- *Sphagnum squarrosum*

Fauna:

- *Discoglossus galganoi*

Interessa salientar que quatro das espécies anteriormente mencionadas, três pteridófitas (*Culcita macrocarpa* – feto de cabelinho; *Trichomanes speciosum*;

⁵ Segundo o ICN (2006c) a partir da entidade anteriormente considerada como *Chondrostoma polylepis*, foram descritas duas novas espécies: *C. duriensis* e *C. wilkommi*, ocorrendo neste sítio a espécie *C. duriensis*.

Lycopodiella cernua – Pinheirinho) e uma espécie de salamandra (*Chioglossa lusitanica* – salamandra-lusitânica) foram objecto de estudo aprofundado neste Sítio em virtude de terem sido integradas no projecto de “Conservação de 4 Espécies Raras em Valongo” que se iniciou em 1999, coordenado pela Câmara Municipal de Valongo em parceria com o CIBIO/ICETA da Universidade do Porto e que foi co-financiado pelo fundo Comunitário “Life Natureza”. Esse projecto teve como objectivos principais conhecer e proteger as quatro espécies de interesse comunitário existentes nas serras de Santa Justa e Pias. Segundo o CIBIO (2004) foram ainda delineados, no âmbito deste projecto, os seguintes objectivos que nortearam a actuação da autarquia: i) conservar as populações conhecidas das espécies alvo do projecto, imprimindo-lhes uma tendência expansiva em termos de efectivo populacional, área de ocupação e número de populações; ii) melhorar a qualidade dos habitats das espécies alvo; iii) compatibilizar a presença destas espécies com as actividades humanas e o desenvolvimento sustentado da região; iv) divulgar a ocorrência das espécies e a sua importância junto da opinião pública, sensibilizando a população para a importância da sua conservação.

3.6. Património botânico

3.6.1. Flora

Como se verificou anteriormente, pela análise das espécies vegetais de interesse comunitário que contribuíram para a classificação do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», esta é uma área natural de elevada originalidade florística no contexto de todo o Noroeste Peninsular (CIBIO, 2004), apesar da vegetação das serras de Valongo se encontrar hoje profundamente alterada devido a intervenções antrópicas, em especial as explorações florestais de eucalipto que desvirtuaram parte da beleza natural destas serras, empobrecendo notoriamente o seu património botânico (ICETA, 2004).

As espécies e comunidades vegetais são influenciadas por diversos factores ecológicos. Assim, a singularidade da flora que ocorre nas serras de Valongo parece resultar da combinação de factores ambientais favoráveis, tais como: a localização geográfica, o clima, a geomorfologia e a litologia.

Destacam-se como espécies vegetais mais emblemáticas da região três pteridófitas (*Culcita macrocarpa* – feto de cabelinho; *Trichomanes speciosum*; *Lycopodiella cernua* – Pinheirinho) que são consideradas espécies relíquias de fetos,

uma vez que têm representação reduzida na Europa Continental. Segundo o CIBIO (2004), apesar de já terem ocorrido com grande abundância nas antigas florestas de Valongo, apresentam, actualmente, uma reduzida distribuição geográfica estando circunscritas a apenas dois taludes húmidos, como é o caso da *Lycopodiella cernua*, e a alguns fojos das antigas minas romanas, como acontece com *Culcita macrocarpa* e *Trichomanes speciosum*.

A *Culcita macrocarpa* é um feto muito robusto, com frondes que podem alcançar 2 metros de comprimento e rizoma grosso, revestido de pêlos compridos, finos e avermelhados. Esta planta restringe-se a populações residuais nos fojos da serra de Pias, que têm subsistido aos sucessivos incêndios florestais. Por esta razão, quanto ao estado de conservação, é considerada uma espécie “muito rara”, numa única população e com uma área de ocupação diminuta (ICN, 2006a). Trata-se de uma espécie termófila, ou seja, pouco resistente a temperaturas baixas e é considerada uma relíquia florística, uma vez que pensa-se que terá sido mais frequente em Portugal continental nos períodos mais quentes e húmidos do Holoceno, em que dominavam na paisagem bosques semelhantes às laurissilvas actualmente observáveis nas ilhas da Macarronésia (CIBIO, 2004).

A espécie *Trichomanes speciosum* é uma planta herbácea que apresenta frondes que podem atingir 45 centímetros, com pecíolo acastanhado e limbo translúcido, e rizoma alongado, rastejante e coberto de pêlos escuros. Este feto encontra-se circunscrito a apenas dois fojos da serra de Santa Justa pelo que o seu estatuto de conservação indica-o como “ameaçado”, dado que, apesar da população nacional ser considerada estável, apresenta uma distribuição muito restrita.

Já a espécie *Lycopodiella cernua* é uma pteridófita herbácea de caules que se desenvolvem sobre o solo, ao longo do qual se distribuem de forma difusa as folhas. Os caules estolhosos prostrados emitem numerosos ramos que podem atingir 40 centímetros de comprimento. Nas extremidades dos pequenos ramos recurvados, surgem os estróbilos, oblongos e amarelados, voltados para baixo quando maduros. Segundo o ICETA (2004), devido à sua raridade, uma vez que a sua única população conhecida em toda a Europa continental é nas proximidades do rio Ferreira (Sítio «Valongo»), está classificada como “espécie crítica para Portugal”. O CIBIO (2004) refere ainda que a conservação desta espécie sofreu um rude golpe, dado que parte da sua população foi destruída aquando da intervenção desastrosa no alargamento da estrada térrea da aldeia de Couce e o local encontra-se fortemente perturbado pela acção

humana, devido à implantação nos terrenos envolventes de uma exploração de eucaliptos que impede a instalação da vegetação natural e põe em risco a viabilidade da população. Segundo a mesma fonte, a presença da *Lycopodiella cernua* no vale do rio Ferreira é um indicador da termicidade deste vale, indicação que é complementada pela presença de outras plantas termófilas típicas.

Ainda no que concerne à flora vascular da região, destaca-se o narciso conhecido pelo nome comum de martelinhos (*Narcissus cyclamineus*), que constitui um endemismo ibérico, cujo estado de conservação é considerado muito raro e em perigo de extinção (ICN, 2006a). Trata-se de um geófito (planta com as gemas de renovo enterradas), que ocorre em margens de cursos de água, prados húmidos e bosques sombrios.

Devido às suas curiosidades biológicas, relativa raridade e diversidade específica no Sítio de Valongo, merece ainda destaque especial a presença de diversas plantas insectívoras. Nesta área natural estão referenciadas quatro das oito espécies que ocorrem em Portugal: pinheiro-baboso (*Drosophyllum lusitanicum*), orvalhinhas (*Drosera rotundifolia* e *Drosera intermedia*) e pinguícola (*Pinguicula lusitanica*). Segundo Caldas *et al.* (1996), apesar de existirem referências de herbário que comprovam a ocorrência da *Drosera rotundifolia* nas margens do rio Ferreira, não foi possível confirmar a presença da espécie neste local. Nos trabalhos de campo realizados no âmbito desta investigação também não se conseguiu observar nenhum exemplar pelo que poderá já ter-se extinguido nesta área natural, à imagem do que aconteceu na última metade do século XX em várias outras localizações no distrito do Porto (Nunes, 1993).

Das várias plantas insectívoras que ocorrem nesta área natural, o *Drosophyllum lusitanicum*, conhecido por pinheiro-baboso, orvalho-do-sol ou erva-pinheira-orvalhada (em alusão ao facto da planta ficar coberta por gotas brilhantes de goma viscosa fazendo lembrar orvalho matinal), merece particular atenção, dado tratar-se de um endemismo ibero-marroquino, ou seja, com distribuição geográfica circunscrita a Portugal, sul de Espanha e Marrocos. É uma planta lenhosa na base com folhas basilares compridas e superiores bracteiformes, cobertas por pêlos glandulosos vermelhos, geralmente recobertos por mucilagem. Na época da floração, ostenta flores de pétalas grandes e amarelas. Ocorre em solos secos, arenosos ou xistosos, colonizando diversos tipos de comunidades. Nas serras de Valongo surge nas clareiras dos urzais-tojais dominados pelo tojo gatenho (*Ulex micranthus*), geralmente acompanhado pela carqueja (*Pterospartum cantabricum*) e pela torga (*Erica umbellata*).

Apesar de não existirem medidas de conservação, trata-se sem dúvida de uma espécie ameaçada, pois a sua área de ocupação é fragmentada, inferior a 50 km² (Caldas *et al.*, 1996), ocorrendo em populações isoladas sobretudo ao longo de uma estreita faixa litoral de Portugal continental, com excepção de algumas ocorrências na Serra de São Mamede. Tendo em consideração as recentes vagas de incêndios que assolaram o país, é muito provável que algumas das populações conhecidas tenham desaparecido ou tenham sido gravemente afectadas.

Embora o pinheiro-baboso constitua a espécie mais emblemática, as plantas insectívoras mais conhecidas são as associadas à vegetação higrófila e turfófila, que se fixa nas margens de pequenas linhas de água, colonizadas por musgos, especialmente do género *Sphagnum*, que acidificam o meio, criando assim condições para a existência de plantas típicas de ambientes turfosos, como acontece com as orvalhinhas e pinguícolas.

As orvalhinhas, também denominadas dróseras, orvalhos-do-sol ou rorelas são pequenas plantas de zonas húmidas ou pantanosas, possuem raízes pouco desenvolvidas que se ligam a um caule curto no qual se insere uma roseta basilar de folhas. Estas são constituídas por um pecíolo relativamente comprido, terminando num limbo verde, aproximadamente arredondado (*Drosera rotundifolia*) e oblongo (*Drosera intermedia*), cuja página superior se encontra coberta por numerosos pêlos glandulosos recobertos de mucilagem e com a capacidade de se movimentarem e envolverem os pequenos insectos que capturam. Na época da floração (Maio a Setembro), apresenta uma inflorescência suportada por uma haste que se ergue da parte central da roseta de folhas. Na opinião de Caldas *et al.* (1996), devido à drenagem das zonas húmidas e turfeiras, estas plantas apresentam uma distribuição muito fragmentada que corresponde a uma área de ocupação inferior a 20 km², sendo por isso consideradas espécies ameaçadas.

No que concerne à pinguícola (*Pinguicula lusitanica*), costuma surgir associada às orvalhinhas, pois possuem as mesmas exigências ecológicas (surgem em turfeiras ácidas, charnecas e prados húmidos). São pequenas plantas com raízes pouco desenvolvidas e formam rosetas de folhas aplicadas ao solo. As folhas são geralmente de cor verde clara e encontram-se revestidas por glândulas que produzem mucilagem. Os insectos são atraídos pelo odor a cogumelos que a planta exala e ficam retidos na mucilagem, seguindo-se o enrolamento das folhas para melhor envolver as presas com as enzimas digestivas. Da parte central da roseta de folhas ergue-se, na época da floração (Maio a Julho), a haste floral com flor amarelada. A *P. lusitanica* tem uma área

de distribuição muito fragmentada (área de ocupação inferior a 2 km²) devendo considerar-se ameaçada (Caldas *et al.*, 1996).

Segundo o ICETA (2004), merece ainda destaque no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», como flora vascular com interesse para a conservação, a pteridófita *Dryopteris ganchica*, espécie de localização restrita no nosso país, e, ao nível regional, as espécies termófilas características dos carvalhais de fundo de encosta, como *Virbunum tinus*, *Myrtus communis*, *Phyllyrea latifolia* e *Davalia canariensis*, pela sua originalidade na área.

Ainda no que concerne ao catálogo florístico do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», não se pode deixar de referir a flora briofítica do vale do Rio Ferreira e das áreas montanhosas adjacentes que, devido às singularidades dos bosques endémicos, à presença de linhas de água e das antigas minas romanas de ouro (fojos), aqui encontrou condições excepcionais para a sua sobrevivência.

Segundo Vieira *et al.* (2004), conhecem-se 165 espécies de briófitas no Sítio de Valongo, o que representa 26% do total da brioflora conhecida para Portugal continental. Da lista de espécies associadas a esta área natural, algumas pouco comuns na região do Douro Litoral, várias fazem parte da “Lista Vermelha dos Briófitos da Península Ibérica”, sendo 11 espécies consideradas “raras” e 4 “vulneráveis” para Portugal, 5 espécies “endémicas da Europa” e 1 espécie “endémica da Península Ibérica”.

Como fez questão de salientar o ICETA (2004), as briófitas são organismos relativamente frágeis que reflectem o estado de conservação de determinado habitat, pela relação íntima que mantêm com os factores ambientais, pelo que, a manutenção da brioflora está altamente dependente da manutenção dos ambientes detentores de maior diversidade, tais como: formações arbóreas naturais (carvalhais e galerias ripícolas), pequenas linhas de água que percorrem as encostas das serras, especialmente em zonas em que permanecem sombreadas por carvalhos e sobreiros, fojos e cavidades rochosas sombrias e húmidas, afloramentos rochosos pouco pisoteados ou verticais e taludes frescos dos caminhos.

3.6.2. Vegetação

Como já se referiu anteriormente, a vegetação natural do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» encontra-se actualmente profundamente alterada devido às

intervenções realizadas pelo Homem, principalmente, relacionadas com as explorações florestais de eucalipto. Assim, em consequência da acção antrópica sobre o meio natural, a paisagem actual deste Sítio inclui, para além de pinhais e eucaliptais, pequenas representações de vegetação natural, nomeadamente, bosquetes de carvalhos e sobreiros, bosques ripícolas e diversos tipos de matos (ICETA, 2004).

O estrato arbóreo dominante das serras é constituído por eucaliptos, plantados para exploração de madeira, bem como por manchas de pinhal. Nestas áreas, especialmente nos eucaliptais, a diversidade e riqueza vegetal são mínimas. No entanto, de uma forma irregular, pode-se ainda encontrar elementos isolados como carvalhos-alvarinho e sobreiros, resquícios de uma floresta já desaparecida. Nos locais mais húmidos, predominam os restos da vegetação autóctone, em que os salgueiros, os medronheiros e os amieiros ainda podem ser encontrados (Santos & Silva, 1998).

Na actualidade, os bosques de carvalhos possuem uma representação residual na paisagem das serras de Valongo, devido à destruição geral a que foram submetidos. Apesar disso, é ainda possível observar exemplos de carvalhais relativamente bem conservados (ainda que de pequena extensão) no troço do Rio Ferreira encaixado entre as Serras de Pias e de Santa Justa (Vale de Couce). Segundo o CIBIO (2004), estes bosques possuem uma admirável diversidade florística, em que as árvores predominantes são sempre o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e/ou o sobreiro (*Quercus suber*). Os arbustos presentes são o escalheiro (*Pyrus cordata*), o sanguinho (*Frangula alnus*), a murta (*Myrtus communis*), o aderno (*Phillyrea latifolia*) o azevinho (*Ilex aquifolium*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) (Figura 3), a urze branca (*Erica arborea*), o folhado (*Viburnum tinus*), a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e as silvas (*Rubus ulmifolius*). Entre as plantas herbáceas, abundam as gramíneas (*Holcus mollis*, *Brachypodium rupestre*), a hera (*Hedera hybernica*), a recama (*Smilax aspera*), a madressilva (*Lonicera periclymenum*), e o feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*).

De acordo com o ICETA (2004), os carvalhais das Serras de Valongo podem dividir-se em dois tipos fundamentais. Assim, os bosques da parte superior (mais exposta) das encostas são tipicamente co-dominados pelo carvalho-alvarinho e pelo sobreiro, enquadrando-se na associação noroeste-ibérica *Rusco aculeati-Quercetum roboris*. Pelo contrário, os bosques da parte inferior das encostas, mais abrigados dos frios rigorosos do Inverno e beneficiando de uma maior humidade, albergam várias plantas pouco resistentes ao frio (plantas termófilas), típicas dos territórios mediterrânicos do Centro-Oeste e Sudoeste da Península (murta, aderno, recama e

folhado), e são, por isso, muito originais no seio dos carvalhais de *Quercus robur*. Do ponto de vista fitossociológico, estes bosques enquadram-se na associação *Viburno tini-Quercetum roboris* (endémica do Centro-Oeste de Portugal e a mais meridional da Europa), constituindo a sua representação mais setentrional.

Os bosques de solos húmidos, também denominados bosques edafo-higrófilos, são característicos da base das encostas e das margens dos cursos de água (designado-se, neste caso, de “bosques ripícolas”). Nas Serras de Valongo, os bosques ripícolas são dominados pelo amieiro (*Alnus glutinosa*) e/ou pelo salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*), podendo também incluir o freixo (*Fraxinus angustifolia*). As ervas e arbustos comuns são a hera, a madressilva e a norça-preta (*Tamus communis*). Do ponto de vista florístico, estes amiais-salgueirais incluem diversas espécies importantes em termos de conservação, de entre as quais se destaca o *Narcissus cyclamineus* (CIBIO, 2004). Como já havia sido feita referência, estes bosques ripícolas são considerados habitats prioritários para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”.

Na paisagem das Serras de Valongo, podem também observar-se, de forma pontual, as comunidades vegetais das orlas e clareiras dos bosques, que constituem biótopos muito favoráveis ao desenvolvimento das plantas, uma vez que estas beneficiam da sombra proporcionada pelas árvores, sendo ainda, ao contrário do que acontece no interior dos bosques, “banhados” por quantidades significativas de luz. Nestes ambientes, os solos são profundos e frescos, de índole florestal, com abundante manta morta; as comunidades que aqui se desenvolvem são dominadas, quer por plantas arbustivas, frequentemente espinhosas, quer por plantas herbáceas de grande porte que recebem o nome de “megafórbias”.

Segundo o CIBIO (2004), as formações arbustivas que orlam habitualmente os carvalhais termófilos de Valongo são dominadas pelo sanguinho, pela urze-branca e por diversos arbustos espinhosos da família das Rosáceas, como o escalheiro, o pilriteiro (*Crataegus monogyna*) e as silvas. As orlas e clareiras dos carvalhais albergam também um conjunto apreciável de plantas herbáceas específicas destes biótopos. Estas plantas possuem frequentemente flores ou inflorescências grandes e vistosas, conferindo a estas comunidades uma assinalável beleza pelo fim da Primavera. Estas comunidades dependem estritamente da sombra proporcionada pelos bosques, pelo que são denominadas “comunidades esciófilas”. Em Valongo, estas formações de orlas de bosques são tipicamente dominadas pelas esporas-bravas (*Linaria triornithophora*), pelas viúvas (*Aquilegia dichroa*), pela erva-roberta (*Geranium robertianum*), pela

milfurada (*Hypericum perforatum*) e por outras plantas típicas destes meios (*Omphalodes nitida*, *Stellaria holostea*, *Clinopodium vulgare*, etc.).

Atendendo à caracterização da vegetação natural do Sítio de Valongo apresentada pelo CIBIO (2004), ainda merecem registo os matos e matagais que se fixam nas áreas onde os bosques de carvalhos foram totalmente destruídos deixando espaço para a fixação de formações de plantas heliófitas (exigentes em luz), como acontece com a giesta, o medronheiro, a urze e o tojo. Segundo a mesma fonte, os giestais são os matagais mais frequentes nesta área natural, predominando a giesta das vassouras (*Cytisus striatus*), geralmente acompanhada pelo tojo arnal (*Ulex latebracteatus*) e pelo feto ordinário (*Pteridium aquilinum*).

Já no que respeita aos matos, os mais comuns são os urzais-tojais que já se havia referido (ver Flora) a propósito da planta insectívora pinheiro-baboso (*Drosophyllum lusitanicum*). Quando os solos são um pouco mais húmidos, como acontece, por exemplo, em pequenas depressões no fundo de encostas ou junto a pequenos cursos de água, os urzais-tojais dominados pelo tojo gatenho, carqueja e torga cedem lugar as outras plantas que surgem associadas às denominadas charnecas húmidas atlânticas temperadas de lameirinha (*Erica ciliaris*) que, como já se viu anteriormente, são consideradas habitats prioritários para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”.

No que concerne à vegetação rupícola, associada aos solos esqueléticos e pedregosos, principalmente xistosos, merecem destaque: o tormentelo (*Thymus caespitosus*) e o arroz-dos-muros (*Sedum brevifolium*); e, nas fendas largas e terrosas dos ambientes rochosos, as plantas endémicas do Noroeste da Península Ibérica, tais como a *Anarrhinum duriminium* e a *Sesamoides suffruticosa*.

3.7. Património zoológico

No Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» estão referenciadas 10 espécies da fauna (4 peixes, 1 anfíbio, 1 réptil e 4 mamíferos) constantes do anexo B-II do Dec. Lei n.º 49/2005 que são animais de interesse Comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação. Seguidamente, apresenta-se uma breve caracterização das diferentes espécies faunísticas, dedicando-se especial atenção às que são consideradas prioritárias para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”.

3.7.1. Peixes

Relativamente aos peixes, associados ao rio Ferreira, rio Sousa e seus afluentes (relacionados com a bacia hidrográfica do rio Douro), encontram-se referenciados como espécies prioritárias para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”, a boga-do-Norte (*Chondrostoma duriensis*), a panjorca (*Rutilus arcasii*), o bordalo (*Rutilus alburnoides*) e o ruivaco (*Rutilus macrolepidotus*).

A boga-do-Norte (*Chondrostoma duriensis*) é um endemismo da Península Ibérica que em Portugal está restrito às bacias hidrográficas dos rios Minho, Lima, Neiva, Cávado, Ave e Douro. Segundo o ICN (2006a), embora seja uma espécie relativamente abundante no norte de Portugal, admite-se a ocorrência de declínio na área e qualidade do habitat utilizável pela espécie, com a consequente diminuição no número de efectivos. Trata-se de um peixe associado aos sectores médios dos rios, em zonas com alguma velocidade de corrente, que se reproduz entre Março e Junho através da deposição dos ovos em substrato de cascalheira, no fundo do rio (esta espécie efectua migrações de reprodução para as zonas mais a montante dos cursos de água), onde estes aderem às pedras ou a matéria vegetal. Esta espécie alimenta-se principalmente de vegetação e, em menor proporção, de pequenos invertebrados e detritos.

A panjorca (*Rutilus arcasii*) é também um endemismo ibérico que no nosso país tem ocorrência confirmada nas bacias hidrográficas dos rios Minho e Douro, sendo de ocorrência provável (sujeita a confirmação) nas bacias dos rios Âncora, Lima, Neiva, Cávado, Leça e Tejo (ICN, 2006a). Interessa ressaltar que esta espécie apresenta em Portugal um baixo número de efectivos em cada local de ocorrência, tendo uma distribuição localizada e muito fragmentada, admitindo-se que tem havido declínio da área de habitat utilizável (a qual se estima em cerca de 50 km²). O conhecimento da distribuição geográfica deste peixe é escasso, uma vez que se confunde facilmente com o ruivaco (*Rutilus macrolepidotus*) e origina híbridos resultantes de cruzamentos com a boga-do-Norte (*Chondrostoma duriensis*). Segundo Doadrio (2001 citado pelo ICN, 2006a), trata-se de um peixe geralmente mais abundante em rios menores e nos troços com corrente rápida e águas límpidas, com substrato grosseiro, que se reproduz nos meses de Maio a Junho. Esta espécie apresenta uma alimentação oportunista, baseada principalmente em invertebrados aquáticos, consumindo também algumas plantas.

O bordalo (*Rutilus alburnoides*) é mais um endemismo da Península Ibérica que em Portugal se distribui pelas bacias hidrográficas dos rios Douro, Vouga, Mondego, Tejo, Sado, Mira, Guadiana e Quarteira. Parece ser um peixe globalmente abundante,

particularmente nas bacias dos rios Tejo e Guadiana, embora vários autores considerem que a tendência populacional é de regressão, com uma redução da população que pode ter atingido quase os 50% do número de efectivos na última década (ICN, 2006a). Esta espécie encontra-se em cursos de água de características muito diversas, ocorrendo preferencialmente em rios e ribeiros permanentes, de reduzida largura e profundidade, com macrófitas emergentes. A reprodução inicia-se em Março e estende-se até Junho/Julho, efectuando cada fêmea, no mínimo, duas posturas por ano. Este peixe tem uma dieta alimentar baseada preferencialmente em larvas de insectos, com excepção do Verão e início do Outono, em que se observa um aumento do consumo de insectos terrestres adultos, tais como: Diptera e Formicidae (ICN, 2006a).

No que respeita ao ruivaco (*Rutilus macrolepidotus*), trata-se de um endemismo lusitânico uma vez que ocorre apenas em Portugal, nas bacias hidrográficas dos rios Douro, Entre Douro e Vouga, Vouga, Mondego, Liz, Ribeiras do Oeste e Tejo, onde foi confirmada a sua presença, e ainda nas bacias dos rios Âncora, Lima, Neiva, Cavado, Ave e Leça, onde a sua ocorrência se considera provável (sujeita a confirmação). Os conhecimentos da sua distribuição geográfica são escassos e a sua tendência populacional desconhecida, uma vez que se confunde facilmente com a panjorca (*Rutilus arcasii*). Este peixe reproduz-se entre Abril e Junho e encontra-se presente nos sectores terminais das bacias hidrográficas, habitando geralmente águas de pouca profundidade onde se alimenta principalmente de invertebrados aquáticos.

Para além das espécies já analisadas, Santos e Silva (1998) referem ainda a ocorrência no rio Ferreira e seus afluentes do barbo (*Barbus bocagei*), do escalo (*Squalius carolitertii*) e da enguia (*Anguilla anguilla*). Nos trabalhos de campo empreendidos no âmbito desta investigação ainda foi possível confirmar a presença da espécie exótica góbio (*Gobio gobio*).

3.7.2. Anfíbios

Da lista de anfíbios que ocorrem no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», onde se incluem, de acordo com Almeida *et al.* (2001), a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), o tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*), o tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), o sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), o sapo-corredor (*Bufo calamita*), o sapo-comum (*Bufo bufo*), a rã-ibérica (*Rana iberica*) e a rã-verde (*Rana*

perezi), merece especial destaque a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) uma vez que é considerada espécie prioritária para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats” (Anexo II) e tem sido estudada e monitorizada com regularidade nesta área natural.

Segundo o ICN (2006c), Valongo é um dos Sítios da rede Natura 2000 mais importantes para a população de salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), incluindo vários locais de reprodução confirmada para esta espécie endémica da Península Ibérica. Isto mesmo já havia sido referido por Lima (1994), quer devido ao elevado número de indivíduos e locais de reprodução aí existentes, quer pela importância do local para o estudo da evolução das suas populações, uma vez que tem sido utilizado, desde 1977, para a realização de trabalhos de investigação sobre esta espécie em território nacional.

A salamandra-lusitânica possui uma morfologia tão peculiar, com um corpo delgado (que pode atingir 12 a 15 cm de comprimento), uma cauda alongada (9 a 10 cm de comprimento), ambos com secção arredondada, e uma coloração negra no dorso, com duas bandas longitudinais de cor acastanhada, dourada ou alaranjada, que dificilmente se confundirá com qualquer outro dos tritões e salamandras que ocorrem em Portugal. O adulto apresenta ainda membros anteriores e posteriores muito curtos e delgados, com quatro e cinco dedos, respectivamente, e a cabeça pequena e achatada, com olhos proeminentes colocados em posição lateral (Almeida *et al.*, 2001). As larvas apresentam um comprimento total entre 28 e 50 mm, corpo de aspecto alongado com cabeça achatada e brânquias pouco desenvolvidas. Possuem cauda achatada lateralmente com terminação arredondada.

A alimentação dos adultos é constituída por insectos, aracnídeos e moluscos de pequenas dimensões. As larvas alimentam-se essencialmente de pequenos insectos aquáticos, crustáceos e moluscos.

A Reprodução desta espécie ocorre entre Maio e Novembro. A fêmea deposita os ovos em locais húmidos e protegidos, em pequenas concavidades naturais nas margens dos cursos de água, debaixo de pedras ligeiramente submersas ou nas paredes de minas localizadas próximas das linhas de água, como acontece nas serras de Valongo. De acordo com o CIBIO (2004), estas minas e fojos possuem como principal característica o facto de serem locais extremamente húmidos, onde os valores da temperatura do ar e da água se mantêm mais ou menos constantes durante todo o ano, constituindo lugares inacessíveis à maioria dos predadores desta espécie, o que os torna

locais com excelentes condições para o acasalamento, postura e desenvolvimento embrionário e larvar.

Este curioso anfíbio distribui-se pelo noroeste e centro/oeste de Portugal, tendo como limites: a este, a serra da Estrela; a sul, o rio Tejo; e a centro/oeste, as serras do Buçaco e da Lousã (Teixeira *et al.* 1998 e 2001 e Ferrand de Almeida *et al.* 2001 em ICN, 2006a). Trata-se de uma espécie com o estatuto de “vulnerável” cuja tendência populacional parece ser de declínio continuado, não só do tamanho das populações mas também da área de distribuição, verificando-se elevado grau de fragmentação, em especial nas zonas litorais mais densamente povoadas (ICN 2006a). Segundo Lima (1994), na distribuição desta espécie verifica-se uma preferência pelos pequenos ribeiros de vegetação formada por espécies autóctones, como por exemplo, amieiros (*Alnus glutinosa*), salgueiros (*Salix* sp.), vidoeiros (*Betula* sp.) e carvalhos (*Quercus* sp.). As populações de salamandra-lusitânica encontram-se, geralmente, confinadas às margens dos cursos de água, embora, caso as condições do habitat o permitam se possam encontrar adultos a uma distância que vai dos 20 a 30 metros até 150 a 200 metros do ribeiro (Lima, 1995).

Segundo o CIBIO (2004), embora a salamandra-lusitânica ainda ocorra em numerosos locais da serras de Valongo, a destruição da vegetação original e a sua substituição por monocultura de eucalipto, verificada sobretudo nas últimas décadas, assim como a poluição dos rios Simão e Ferreira, constituem fortes factores de ameaça para a conservação desta espécie nesta área natural.

3.7.3. Répteis

Da lista de répteis que ocorrem no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», onde se incluem, de acordo com Almeida *et al.* (2001) e dados recentes obtidos junto do Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, o licranço (*Anguis fragilis*), a cobra-de-pernas-tridáctila (*Chalcides striatus*), a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), a lagartixa de Bocage (*Podarcis bocagei*), a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), o sardão (*Lacerta lepida*), a cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*), a cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*), a cobra-lisa-bordalesa (*Coronella girondica*) e a cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), merece especial destaque o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), dado que é espécie prioritária para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”.

O lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), à imagem do que acontece com a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), apresenta-se até ao momento como uma espécie monotípica, não discriminada em sub-espécies nem raças geográficas. Trata-se de um réptil endémico da Península Ibérica com uma distribuição actual limitada ao Noroeste Peninsular e ao Sistema Central, com algumas populações isoladas na região centro e sul de Portugal e sudoeste de Espanha (Brito *et al.*, 1998).

Segundo Almeida *et al.* (2001), este lagarto possui acentuado dimorfismo sexual, particularmente visível ao nível das proporções corporais, coloração e padrão dorsal: os machos atingem menores tamanhos corporais do que as fêmeas, mas possuem cabeça e corpo mais robustos; os machos, no dorso apresentam tons esverdeados e amarelados, com um ponteadado negro mais ou menos denso, apresentando a zona da garganta esbranquiçada, excepto na época de reprodução em que adquire tonalidades azuis intensas, que se estendem com frequência a toda a cabeça; já as fêmeas apresentam no dorso grandes manchas negras, dispostas irregularmente ou formando bandas dorsolaterais, sobre um fundo de tonalidade esverdeada ou acastanhada.

Trata-se de um réptil que habita zonas relativamente húmidas, com precipitações anuais superiores a 600 mm, ocorrendo, principalmente, associado a habitats próximos de cursos de água (nas margens), com coberto vegetal denso, onde se alimenta essencialmente à base de coleópteros, formicídeos, dípteros e aracnídeos. Aparece preferencialmente nos locais em que o estrato arbóreo e arbustivo é constituído por espécies de cariz Atlântico e típicos de ambientes de elevada pluviosidade (Lopez, 1991 em Brito *et al.*, 1998), tais como: amieiros (*Alnus glutinosa*), castanheiros (*Castanea sativa*), vidoeiros (*Betula pubescens*) e carvalhos (*Quercus* sp.). Segundo Brito *et al.*, (1998), são muito sensíveis à qualidade da água, estando ausentes de linhas de água contaminadas.

Como já se viu, apresenta acentuado dimorfismo sexual e a sua actividade reprodutora decorre entre a Primavera e meados do Verão, ocorrendo as posturas, de 6 a 17 ovos, em locais expostos e sem vegetação.

A tendência populacional desta espécie considera-se em regressão, quer no tamanho populacional, quer na área de ocupação geográfica, verificando-se, como já foi referido, um elevado grau de fragmentação, nomeadamente dos isolados populacionais no centro e sul de Portugal. Desconhecem-se quaisquer estudos desta espécie no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

3.7.4. Mamíferos

Dos mamíferos referenciados para o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» por Santos & Silva (1998), onde se incluem o coelho-bravo (*Oryctolagus cunicula*), a raposa (*Vulpes vulpes*), o rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) e a toupeira (*Talpa caeca*) merecem ainda menção especial, por serem consideradas espécies prioritárias para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”, a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), a lontra (*Lutra lutra*), o morcego-de-peluche (*Miniopterus scheibersii*) e o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) (ICN, 2006c).

A toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) não é uma espécie comum nesta área natural, restringindo-se a sua ocorrência à bacia hidrográfica do Rio Sousa (Queiroz *et al.*, 1998), que serve de fronteira sul ao Sítio de Valongo.

Trata-se de uma espécie estritamente associada e dependente dos cursos de água (corredor aquático e ripícola), efectuando na água a maioria das suas deslocações e a recolha de alimento, utilizando os abrigos naturais nas margens para repouso e reprodução. É um mamífero insectívoro que se alimenta principalmente de macroinvertebrados aquáticos bentónicos.

As densidades populacionais da toupeira-de-água são baixas, sendo que, segundo uma estimativa nacional apresentada por (Queiroz *et al.*, 1998), aponta para a existência de menos de 10000 indivíduos maduros, repartidos em subpopulações isoladas, as quais não terão mais de 1000 indivíduos. Por esta razão, considera-se uma espécie em regressão, quer no contexto da dimensão das populações, quer da área de distribuição global e nacional (ICN, 2006a).

A lontra (*Lutra lutra*), à imagem do que se referiu para a toupeira-de-água, também não é uma espécie comum no Sítio de Valongo, restringindo-se a sua ocorrência à bacia hidrográfica do Rio Sousa (Trindade *et al.*, 1998).

Este mamífero vive em todo o tipo de ambientes aquáticos continentais suficientemente bem conservados, sendo por isso curiosa a sua ocorrência no rio Sousa uma vez que apresenta níveis elevados de poluição (Trindade *et al.*, 1998). Ainda segundo os mesmos autores, diversos estudos referem como determinante na selecção do habitat o grau de coberto vegetal com condições de refúgio, a disponibilidade de presas, a perturbação humana e a altitude. A lontra é uma espécie essencialmente piscívora, incluindo também o seu regime alimentar anfíbios e invertebrados (principalmente crustáceos e insectos).

Segundo Trindade *et al.* (1998), do total de quadrículas UTM (10x10 km) existentes em Portugal e prospectadas no ano de 1995, foi registada a ocorrência da lontra, através de indícios de presença (dejectos e/ou pegadas) em 89,1%. Assim, segundo estes autores, é considerada estável em Portugal, que parece ser dos poucos países europeus onde ocorrem populações viáveis e onde parecem não se ter registado alterações significativas da área de distribuição.

Como se viu anteriormente, as grutas não exploradas pelo turismo (fojos) existentes no Sítio de Valongo são consideradas habitats naturais que constam do anexo B-I do Dec. Lei n.º 49/2005, aos quais se encontram associadas duas espécies de morcegos cavernícolas: o morcego-de-peluche (*Miniopterus scheibersii*) e o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*).

O morcego-de-peluche (*Miniopterus scheibersii*) é considerado a espécie cavernícola mais abundante no nosso país (Palmeirim & Rodrigues, 1992). Segundo o ICN (2006a), a situação desta espécie em Portugal tem permanecido relativamente estável, apesar de se registarem aumentos e diminuições dos efectivos em alguns abrigos. Alimenta-se principalmente de borboletas nocturnas, mosquitos e escaravelhos (Palmeirim *et al.*, 1999 em ICN, 2006a).

No que concerne ao morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), é relativamente frequente no centro e norte de Portugal, aparecendo apenas esporadicamente no sul (Palmeirim & Rodrigues, 1992). Segundo os mesmos autores, durante o Inverno abrigam-se geralmente em grutas e minas, onde entram em letargia profunda. Podem ocupar cavidades de pequenas dimensões, como minas de água com curtas e estreitas galerias, como parece acontecer no Sítio de Valongo. A sua dieta alimentar é essencialmente constituída por grandes insectos (borboletas nocturnas e escaravelhos).

Segundo o ICN (2006a), ambas as espécies, tal como muitas outras espécies de morcegos, são consideradas frágeis devido a terem uma reduzida capacidade de recuperação (resultante de uma tardia maturidade sexual e uma baixa taxa de reprodução) e ao seu carácter colonial, que as torna especialmente sensíveis a problemas que possam ocorrer nos abrigos, sobretudo durante a época de criação.

3.7.5. Aves

Embora não estejam referenciadas quaisquer espécies de avifauna consideradas prioritárias para conservação pela Directiva Comunitária “Habitats”, estes animais são os vertebrados mais abundantes e com maior diversidade no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo». Segundo Santos & Silva (1998) e informações mais recentes disponibilizadas pelo Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, podem observar-se nos diferentes habitats desta área natural as seguintes espécies:

Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*)
Alvéola-branca (*Motacila alba*)
Alvéola-cinzenta (*Motacila cinerea*)
Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*)
Andorinhão-preto (*Apus apus*)
Carriça (*Troglodytes troglodytes*)
Chapim-real (*Parus major*)
Chapim-preto (*Parus ater*)
Coruja-do-mato (*Strix aluco*)
Cotovia-pequena (*Lullula arborea*)
Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*)
Felosa-do-mato (*Sylvia undata*)
Gaio (*Garrulus glandarius*)
Gavião (*Accipiter nisus*)
Gralha (*Corvus corone*)
Guarda-rios (*Alcedo atthis*)
Melro-preto (*Turdus merula*)
Pega-rabuda (*Pica pica*)
Peneireiro (*Falco tinnunculus*)
Pica-pau-malhado-grande (*Dendrocopus major*)
Pica-pau-verde (*Picus viridis*)
Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*)
Rabirruivo-preto (*Phoenicurus ochrurus*)
Rola-turca (*Streptopelia decaoto*)
Serezino (*Serinus serinus*)
Tentilhão (*Fringilla coelebs*)
Toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapilla*)
Verdilhão (*Carduelis chloris*)

3.8. Factores de ameaça

Como tem vindo a referir-se, o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» acolhe ainda na actualidade um património natural de enorme valor ecológico, de tal forma importante que, segundo o ICETA (2004), deve ser considerado um local cujo mérito justifica um Estatuto de Conservação, concretamente o de Área Protegida, atendendo à

originalidade da área em termos botânicos, faunísticos, climáticos e geológicos. Porém, muitos destes valores naturais encontram-se ameaçados por diferentes factores antrópicos que podem pôr em causa a conservação e preservação dos valores existentes.

Segundo o ICN (2006c), os principais factores de ameaça no Sítio de Valongo são: i) a qualidade da água muito degradada no rio Ferreira e seus afluentes, ii) a actividade florestal intensiva e artificialização dos povoamentos florestais; iii) a degradação do sistema de minas e fojos; iv) a deposição anárquica de entulhos; v) a perturbação humana (colheita indevida de espécies, prática de actividades todo-o-terreno com veículos motorizados, actividades de espeleologia, actividades de recreio e lazer envolvendo, nomeadamente, um elevado número de participantes); vi) os fogos florestais; vii) a pressão urbanística.

No que concerne à qualidade da água do rio Ferreira, que é afluente do rio Sousa (que por sua vez desagua no rio Douro), ela resulta principalmente de descargas de efluentes não tratados de origem industrial, urbana e de pequenas unidades de pecuária, a par com outras fontes de poluição difusa devidas, entre outras, à intensificação da utilização de pesticidas e fertilizantes na agricultura. Segundo Rodrigues *et al.* (2006), na área da bacia hidrográfica do rio Ferreira residem cerca de 200 mil habitantes e existem dois sistemas de tratamento de águas residuais (ETAR), um no concelho de Paços de Ferreira e outro em Valongo.

Num trabalho de modelação e avaliação dos riscos ambientais associados à qualidade da água do rio Ferreira levado a cabo por Rodrigues *et al.* (2006), constatou-se que em anos hidrológicos secos, especialmente nos meses mais secos (Junho-Outubro), poderão atingir-se, especialmente a jusante das descargas das ETAR e no Alto do Castelo, valores de degradação da qualidade de água que poderão constituir uma pressão muito significativa sobre o ecossistema aquático. Embora a degradação da qualidade da água do rio Ferreira afecte mais directamente o meio aquático, influenciará indirectamente todo o equilíbrio ecológico desta área natural, pondo em causa a sobrevivência, entre outras, das dez espécies faunísticas de conservação prioritária já listadas anteriormente.

No que respeita à actividade florestal intensiva e à artificialização dos povoamentos florestais, como já se viu, nas serras de Valongo instalaram-se, desde há dezenas de anos, explorações florestais de pinheiro-bravo e de eucalipto, estas últimas que contribuem para o acentuado empobrecimento do património botânico (ICETA, 2004). De acordo com o ICN (2006c), segundo dados de 1990, dos 2553 ha que

constituem a área do Sítio de Valongo, aproximadamente 2194 ha (cerca de 86% do território) eram considerados florestais (formados, principalmente, por pinheiro-bravo e eucalipto). Esta artificialização do coberto vegetal para fins florestais tem sido acompanhada pela introdução de espécies exóticas invasoras que, segundo dados fornecidos pela Unidade de Genética e Ecologia Vegetal da Faculdade de Ciências do Porto, são a erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*), a mimosa (*Acacia dealbata*), a austrália (*Acacia melanoxylon*) e o espinheiro-bravo (*Hakea sericea*). Por tudo isto, não admira que as orientações para a gestão do Sítio de Valongo considerem como prioridade a recuperação e conservação da floresta autóctone e bosques ripícolas, constituindo o controlo de eucaliptos e acácias uma acção urgente nas áreas mais sensíveis (ICN, 2006c). Assim, assumem particular relevância a implementação de programas de controlo e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras das margens das linhas de água e encostas adjacentes, promovendo a sua substituição por espécies autóctones.

No que toca à degradação do sistema de minas e fojos, quer pela utilização como vazadouro de lixo, quer pela realização de actividades de lazer associadas à espeleologia, é de enorme preocupação, uma vez que estes habitats correspondem a áreas fundamentais para a conservação das espécies que estão na origem da classificação deste Sítio (ICN, 2006c), como sejam as três espécies de fetos, a salamandra-lusitânica e as duas espécies de morcegos cavernícolas.

A deposição anárquica de entulhos em várias zonas desta área natural, para além de constituir poluição visual, contribui para a deterioração dos aquíferos e põe em risco o coberto vegetal e algumas espécies de flora, como aconteceu com a planta insectívora pinheiro-baboso (*Drosophyllum lusitanicum*), cuja população existente na Sr.^a das Chãs (Nunes, 1993) se extinguiu devido à sucessiva deposição de entulhos e resíduos sólidos urbanos numa lixeira a céu aberto que acabou por soterrar uma considerável área onde ocorria esta espécie endémica.

Relativamente à perturbação humana (colheita indevida de espécies, prática de actividades todo-o-terreno com veículos motorizados, actividades de espeleologia, actividades de recreio e lazer envolvendo, nomeadamente, um elevado número de participantes), esta tem especial impacte na cobertura vegetal, embora acabe por afectar, directamente ou indirectamente, todo o equilíbrio ecológico. Convém recordar que esta área natural se localiza a apenas 12 km da cidade do Porto e constitui um dos mais conhecidos espaços naturais da área metropolitana do Porto, o que provoca uma

considerável afluência de cidadãos em busca de actividades de ar livre, muitos deles sem escrúpulos ou preocupações ambientais, que com os seus comportamentos inadequados põem em causa a preservação dos habitats naturais e espécies frágeis que aí existem e cuja conservação não se coaduna com actividades turísticas desregradas e de massas.

A pressão urbanística, nomeadamente a Norte e a Oeste do Sítio de Valongo (ver mapa da Figura 9), tem vindo a asfixiar esta área natural, com a consequente pressão antrópica, que se torna inevitável com a implementação desenfreada de bairros habitacionais nas zonas contíguas aos limites da rede Natura 2000. Perante este factor de ameaça, o ICN (2006c) recomenda, como orientações de gestão do Sítio, o ordenamento da expansão urbano-turística de forma a não afectar as áreas mais sensíveis, condicionar a construção de infra-estruturas, garantindo que a construção de novas estradas ou o alargamento das existentes evite a proximidade às linhas de água, de forma a não aterrar e destruir as margens e a vegetação aí existente que, como já se referiu, constituem locais de abrigo, alimentação e reprodução de algumas das espécies mais sensíveis.

Finalmente, os fogos florestais que têm constituído um dos maiores flagelos que afectou esta área natural nos últimos anos, merecem uma preocupação acrescida, pois, segundo Gonçalves (2006), apenas no concelho de Valongo, no período compreendido entre 1990 e 2005, registou-se um total de 2822 incêndios florestais, responsáveis pela destruição de 3667 hectares, uma parte considerável abrangendo áreas significativas do Sítio de Valongo, provocando prejuízos incalculáveis em termos económicos, sociais e ao nível do património natural. Mais recentemente, durante o ano de 2006, voltaram a arder muitos hectares no interior deste Sítio da rede Natura 2000, com consequências provavelmente graves⁶ nas espécies prioritárias da fauna e flora e nos seus respectivos habitats naturais.

3.9. Potencialidades educativas

Não restam dúvidas de que a literacia científica é fundamental para o exercício pleno da cidadania (Galvão *et al.*, 2001) e que é extremamente importante que a política de ensino participe no desenvolvimento da consciencialização ambiental, integrando nos

⁶ No momento da conclusão deste trabalho de investigação ainda está a decorrer a monitorização, pelo Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, das consequências dos últimos incêndios sobre a fauna e flora.

currículos escolares, de todos os níveis de ensino, temas relevantes de Educação Ambiental (Santos, 2004). Porém, convém não esquecer que, sendo a introdução de temas do desenvolvimento sustentável na educação formal uma condição necessária para atingir a tão desejável literacia científica dos nossos jovens, não é condição suficiente, uma vez que, como se viu anteriormente, a aprendizagem significativa e o desenvolvimento das Competências Essenciais preconizadas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico não se coadunam com um ensino em que as Ciências são apresentadas de forma compartimentada e com conteúdos desligados da realidade.

Segundo o Ministério da Educação (2000), para que os conhecimentos científicos sejam compreendidos pelos alunos em estreita relação com a realidade que os rodeia, considera-se fundamental a vivência de experiências de aprendizagem como as que se enumeram na Tabela 4 e que se inserem no quadro teórico do “Ensino por Pesquisa” e no movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (ver Secção 2.1.), coincidindo com os objectivos preconizados pela Educação Ambiental (ver Secção 2.2.).

Tabela 4 – Experiências de Aprendizagem em Ciência, de acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico [Adaptado de Ministério da Educação (2000)].

Experiências de aprendizagem	Operacionalização
Observar o meio envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar saídas de campo. • Elaborar roteiros de observação, instrumentos simples de registo de informação, diários de campo. • Usar instrumentos (como bússola, lupa, termómetro, martelo de geólogo, etc.).
Recolher e organizar material	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiar a recolha de pequenas amostras ou, sempre que possível, fazer o registo audiovisual. • Construir portefólios onde se registam todas as etapas do processo, desde a recolha à classificação.
Planificar e desenvolver pesquisas diversas	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiar situações de resolução de problemas por implicarem diferentes formas de pesquisar, recolher, analisar e organizar a informação. • Incentivar o trabalho cooperativo e o trabalho independente.
Conceber projectos e comunicar resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que os alunos participem em todas as etapas dos projectos, desde a definição de um problema até à comunicação de resultados e intervenção no meio, se for o caso. • Proporcionar aos alunos condições para exporem e discutirem as suas ideias e as do seu grupo, utilizando as novas tecnologias da informação e comunicação.
Realizar actividades experimentais	<ul style="list-style-type: none"> • Dar a oportunidade dos alunos utilizarem diferentes instrumentos de observação e medida. • Propiciar a formulação de hipóteses e previsão de resultados, observação e explicação das várias etapas das actividades experimentais. • Planificar as actividades com os alunos, decorrendo de problemas que se pretende investigar (evitando a aplicação de receituários).
Analisar e criticar notícias de jornais e televisão	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar conhecimentos científicos na abordagem de situações da vida quotidiana.
Realizar debates sobre temas polémicos e actuais	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a argumentação e tomada de decisões sobre temas polémicos da actualidade, incentivando o respeito pelos pontos de vista diferentes dos seus.

É nesta óptica da utilização do meio enquanto recurso educativo que as áreas naturais, principalmente as que se localizam na proximidade da escola, assumem especial relevância (Morgado *et al.*, 2000). Neste contexto, o Sítio de Valongo surge como um importante recurso educativo na Área Metropolitana do Porto, oferecendo excelentes condições para a almejada contextualização do currículo à realidade local, especialmente, no que respeita à abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra” (ver Figura 18) na disciplina de Ciências Naturais do 8º ano de escolaridade, o qual deve ser explorado numa perspectiva de Educação Ambiental (Galvão *et al.*, 2001).

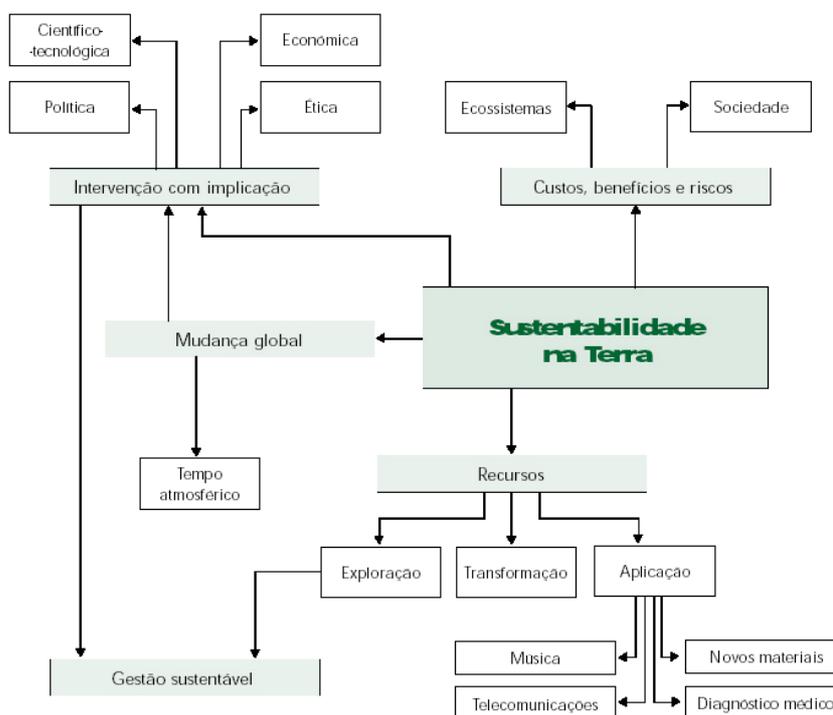


Figura 18 – Esquema organizador do tema “Sustentabilidade na Terra”, segundo Ministério da Educação (2000).

Da análise do esquema organizador, mostrado na Figura 18, infere-se a importância de explorar o tema “Sustentabilidade na Terra” numa perspectiva interdisciplinar, em que a interacção Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos (Ministério da Educação, 2000). Desta forma, os alunos poderão ter uma melhor compreensão das potencialidades e limites da Ciência, permitindo-lhes a tomada de consciência quanto ao significado científico, tecnológico e social da intervenção humana na Terra, o que poderá constituir uma dimensão importante em termos de uma desejável educação para a cidadania (Ministério da Educação, 2000).

Se considerarmos as orientações educativas do Currículo Nacional do Ensino Básico, tendo em mente a caracterização apresentada do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» (ver secções 3.2 a 3.8), onde se destacaram a localização geográfica suburbana, as peculiares características geológicas e climáticas, a riqueza do património natural (salientando um conjunto de habitats e espécies consideradas de conservação prioritária no contexto europeu) e os inúmeros factores de ameaça (que têm levado a décadas de atropelos ambientais e à degradação ambiental que põem em risco o equilíbrio ecológico da região), então, facilmente se compreende as muitas potencialidades desta área natural para a implementação de acções de Educação Ambiental (Costa, 2005) e para a abordagem de situações-problema. Estas abordagens poderão permitir construir solidamente conhecimentos (com maiores possibilidades dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizáveis para o quotidiano dos alunos) e reflectir sobre os processos da Ciência (Cachapuz *et al.*, 2000a; Morgado *et al.*, 2000).

O Ministério da Educação, para além de incentivar a utilização do meio como recurso educativo através das Orientações Curriculares do Ensino Básico, apresentou conjuntamente com o Ministério do Ambiente, no ano lectivo de 2006/2007, um projecto denominado “Escola na Natureza”, destinado a alunos do 8º ano de escolaridade, que tem como principal objectivo facultar aos estudantes formação na área do ambiente e da sustentabilidade. Esta formação, enquadrada no currículo do 8º ano, decorre nas Áreas Protegidas, onde os alunos deste nível de ensino permanecem dois dias e onde realizam um conjunto de actividades didácticas elaboradas pelos técnicos do Instituto de Conservação da Natureza e da Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. Segundo o Instituto de Conservação da Natureza (ver <http://portal.icn.pt/ICNPortal/vPT/Artigos/Files/Projecto+Escola+na+Natureza.htm>), para além da importância nacional das Áreas Protegidas, resultante dos seus valores naturais e culturais, este projecto visa reforçar a importância do papel do cidadão na preservação destes valores e da qualidade ambiental.

Todas as iniciativas que possam ajudar a melhorar a relação Escola-Meio, contribuindo para a formação dos professores e para a literacia científica dos jovens, consideram-se de enorme importância, uma vez que, segundo Galvão *et al.* (2001), a compreensão dos mecanismos subjacentes ao funcionamento e ao equilíbrio dos ecossistemas é essencial para o desenvolvimento de acções, mesmo a nível local, de conservação e gestão do património natural, as quais podem contribuir de forma decisiva para a sustentabilidade na Terra.

Recorde-se que o Ensino por Pesquisa, tal como a Educação Ambiental, tem como finalidades a construção de conceitos, o desenvolvimento de competências, atitudes e valores, criando cidadãos socialmente informados, participativos e responsáveis.

3.10. Integração na rede de áreas naturais da região do Porto

Para garantir a preservação e utilização educativa de uma área natural, não basta o reconhecimento do seu valor pela comunidade científica, é fundamental que isso se reflita na sua classificação como área protegida.

Na zona Lisboa, por exemplo, existem várias áreas naturais com o estatuto de «Áreas Protegidas», tais como: a Reserva Natural do Estuário do Tejo, o Parque Natural de Sintra-Cascais, a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica, o Parque Natural da Arrábida, a Reserva Natural do Estuário do Sado e os Monumentos Naturais de Carenque e da Pedra da Mua, Lagosteiros e Pedreira do Avelino. Este estatuto permite-lhes ser supervisionadas pelo Instituto de Conservação da Natureza, que tem como missão, entre outras, o seu estudo, a sua conservação, a sua gestão e divulgação.

No caso da região do Porto, apesar de existirem diversas áreas naturais (Figura 19) de grande interesse para a conservação da Natureza, nenhuma delas possui estatuto de «Área Protegida», com as inevitáveis consequências que daí advêm, como a destruição dos ecossistemas, a perda de biodiversidade, a eliminação de espécies ameaçadas e de espécies endémicas raras e a falta informação e de divulgação.

Das sete áreas naturais apresentadas na Figura 19, quatro já constam da rede Natura 2000 (embora isso, por si só, não seja condição suficiente para garantir a sua protecção e adequada divulgação): Serras de Valongo, Barrinha de Esmoriz, Serra da Freita e Vale do Rio Paiva (ver Figura 5). Quanto às restantes, continuam sem qualquer reconhecimento legal, apesar dos esforços e iniciativas que têm sido realizados por diversas associações de defesa do ambiente.

A criação da rede regional de áreas naturais da região do Porto foi reclamada junto dos poderes públicos, através de um abaixo-assinado publicado no Jornal de Notícias de 28 de Junho de 2001, pelo movimento “Região do Porto: Áreas Naturais para o século XXI”. Este movimento salientava a urgência de preservar os espaços naturais ainda existentes na região do Porto e propunha-se lançar um amplo e alargado

debate sobre a situação e o futuro dessas áreas, com o propósito de sensibilizar os poderes públicos para a sua preservação (Nunes, 2004).

A valorização desta rede de espaços naturais da região do Porto representa um aspecto da maior relevância, quer ao nível da conservação da Natureza, quer numa



Figura 19 – Áreas Naturais da Região do Porto (Fonte: Nunes, 2004).

perspectiva educativa uma vez que inclui diversas paisagens de inegável valor natural e educativo, que vão desde os ecossistemas de montanha (Serra da Aboboreira) até aos ecossistemas litorais (Reserva Ornitológica do Mindelo e Barrinha de Esmoriz).

Em contexto escolar, uma postura reflexiva e interventora face aos problemas reais da sociedade, como os problemas ambientais locais que reduzem a qualidade de vida das populações, está por demais legitimada, uma vez que a *Reorganização Curricular do Ensino Básico* e a *Reforma Curricular do Ensino Secundário* catapultaram estes assuntos para o currículo prescrito e para as Orientações Curriculares que norteiam a actuação dos professores (Ministério da Educação, 2000; Amador *et al.*, 2001; Galvão *et al.*, 2001; Mendes *et al.*, 2003; Mendes *et al.*, 2004).

Se for tido em consideração o que foi anteriormente discutido sobre as potencialidades educativas do Sítio de Valongo, então, por maioria de razão, essas vantagens mantêm-se ou ampliam-se ao encarar a possibilidade da valorização pedagógica da rede de áreas naturais da região do Porto. A grande questão é: como fazer com que isso se torne uma realidade? Como levar as áreas naturais para as escolas e fazer delas as verdadeiras salas de aula?

4. Problema e objectivos da investigação

Como todos sabem, a sociedade actual atravessa profundas transformações que têm exigido reequacionar o papel tradicional da escola e requerem a reestruturação de processos de ensino e de aprendizagem (Moreira, 2005).

À semelhança do que acontece noutros países a promoção da cultura científica tem sido uma preocupação em Portugal, em particular na última década (Mata *et al.*, 2004). A comprová-lo estão as políticas educativas, onde o ensino experimental das Ciências surge no topo das prioridades, como se verifica no Programa para a Educação do XVII Governo Constitucional que estabelece «a obrigatoriedade do ensino experimental das Ciências, em todo o ensino básico» e reconhece «como ponto crítico, a menorização das ciências experimentais» no ensino secundário.

Diariamente, os professores são confrontados, no desempenho da sua profissão, com a falta de formação e de recursos educativos que poderiam melhorar a tarefa de ensinar (Canavarro, 1999; Pedrosa, 2001b), criando condições para que a aprendizagem dos alunos fosse mais efectiva, significativa e pró-activa, como preconizam o Currículo Nacional do Ensino Básico e as Orientações Curriculares das Ciências Naturais. Porém, muitas vezes, mesmo que bem intencionados, os docentes enfrentam inúmeras dificuldades que impedem a adequada concretização das metas definidas no currículo prescrito.

De acordo com o anteriormente exposto e com o quadro teórico previamente considerado, foi elegido o seguinte problema de investigação:

Que necessidades de apoio/formação sentem como prioritárias os professores de Ciências Naturais ao pretenderem utilizar o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» como recurso educativo?

Relativamente à definição do problema de investigação, relembra-se Pacheco (1995) quando afirma que toda a investigação tem por base um problema inicial que, crescente e ciclicamente, se vai complexificando, em interligações constantes com novos dados, até à procura de uma interpretação válida, coerente e solucionadora.

Neste caso concreto, a definição do problema de investigação foi bastante marcada pela experiência pessoal do investigador, uma vez que nos últimos anos tem vindo a preocupar-se com os dois aspectos estruturantes desta investigação: a valorização do meio enquanto recurso educativo (integração da Educação Ambiental no currículo) e a problemática da formação contínua dos professores de Ciências.

Assim, tendo em consideração que se trata de um estudo exploratório, assumiram-se como objectivos desta investigação:

- Identificação das potencialidades educativas do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» e da rede de áreas naturais da região do Porto.
- Identificação das dificuldades sentidas pelos professores ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo.
- Elaboração de materiais didácticos que possam ser utilizados na formação de professores de Ciências Naturais, utilizando o Sítio de Valongo na abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra”.
- Verificação de como os professores de Ciências Naturais percebem as Orientações Curriculares e assumem o seu papel de construtores do currículo.
- Compreender o modo como os professores valorizam o meio como recurso educativo e como tratam os problemas sócio-ambientais de âmbito local e regional.
- Identificação de necessidades de formação dos professores de Ciências Naturais que possam estar na base da elaboração de planos específicos de formação contínua de professores.

Importa lembrar que um estudo exploratório e essencialmente descritivo como este pode dispensar a apresentação de hipóteses de investigação (Pacheco, 1995; Fernandes, 1997) uma vez que deve julgar-se mais por um critério de qualidade, baseado na sua utilidade conceptual e metodológica, do que por uma validação empírica de hipóteses previamente formuladas (Pacheco, 1995).

Devido aos enormes constrangimentos temporais que foram impostos pela realização e apresentação da Dissertação de Mestrado, que neste caso concreto decorreu em menos de um ano, estamos conscientes que alguns destes objectivos poderão não ser plenamente atingidos, no entanto, após a conclusão desta investigação conta-se dar continuidade a este trabalho, envolvendo as escolas e os professores em iniciativas de valorização educativa do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», nomeadamente, através de acções de formação contínua de professores implementadas nos Centros de Formação de Associações de Escolas da região do Porto.

Capítulo II – Estrutura metodológica da investigação

1. Introdução

Neste capítulo pretende-se descrever o percurso metodológico seguido nesta investigação, apresentando e fundamentando as opções que foram tomadas.

Apresenta-se o desenho estrutural e a calendarização da investigação, uma vez que eles ajudam a perceber, de forma resumida, a metodologia da investigação e as limitações, designadamente, temporais que foram impostas à sua realização.

A metodologia seleccionada prendeu-se com o contexto da investigação e com os objectivos que se pretendiam atingir. Assim, explicitam-se as razões que estiveram subjacentes à escolha de uma metodologia mista (quantitativa e qualitativa) e à utilização do questionário (1ª fase da investigação) e da entrevista semi-estruturada (2ª fase da investigação) como instrumentos de recolha de dados. Esta pluralidade metodológica, onde se utilizam e entrecruzam técnicas dos diferentes paradigmas ou linhas de investigação (quantitativa e qualitativa), proporciona uma base de investigação onde o todo é mais importante que a soma das partes (Walker, 1989 citado por Pacheco, 1995).

O questionário (ver Anexo 1) foi elaborado tendo em mente os objectivos da investigação e os dados que se pretendiam obter junto dos 54 professores que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, em todas as escolas básicas e secundárias dos concelhos de Gondomar e de Valongo (concelhos onde se localiza o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»).

Dado que o investigador é simultaneamente professor e formador de professores, optou-se por uma postura de “investigação-acção”, ou seja, resolveu-se assumir que a análise da prática dos professores de Ciências Naturais, com o intuito de identificar as suas necessidades de apoio/formação, deveria conduzir à produção de materiais didácticos, de modo a incentivar a utilização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» como recurso educativo. Os materiais didácticos produzidos pelo investigador (ver Anexo 2) foram “avaliados” por três professores-colaboradores, que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007. Estes professores constituíram a amostra para a realização das entrevistas (ver guião no Anexo 3).

2. Desenho estrutural e calendarização da investigação

Tendo em vista a prossecução dos objectivos definidos para este estudo, a investigação desenvolveu-se ao longo de duas fases (Figura 20), de modo a tentar dar resposta à questão-problema: **“Que necessidades de apoio/formação sentem como prioritárias os professores de Ciências Naturais ao pretenderem utilizar o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» como recurso educativo?”**. Assim, cada uma das fases pode ser descrita da seguinte forma:

Fase 1 – Fase exploratória (de Setembro de 2006 a Janeiro de 2007)

De modo a conhecer o património natural do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» e a determinar as suas potencialidades e valências educativas realizaram-se inúmeras visitas de estudo para recolha de informações relativas: i) aos habitats naturais e semi-naturais; ii) às espécies da fauna de vertebrados; iii) às espécies da flora e dados da vegetação; iv) aos factores de ameaça à conservação da natureza; v) às consequências dos incêndios florestais; vi) e às possibilidades de implementação de projectos de restauro ecológico. As informações recolhidas no trabalho de campo completaram a informação anteriormente recolhida e foram posteriormente confirmadas, aprofundadas e ampliadas pela revisão da literatura (ver Capítulo 1).

Durante esta fase procedeu-se à construção e validação do instrumento de recolha de dados quantitativos – questionário – (ver secções 3.2.2. e 3.2.3.) que foi distribuído ao público-alvo desta investigação (ver Secção 3.2.1).

Os questionários foram devidamente tratados de acordo com as técnicas de análise de dados explicitadas mais adiante (ver Secção 3.2.4.).

Fase 2 – Fase de investigação-acção (de Janeiro de 2007 a Maio de 2007)

Decidiu-se denominar esta fase de “investigação-acção” (ver Figura 20) dado que o investigador propôs-se analisar a prática dos professores de Ciências Naturais (investigação) com o intuito de identificar e propor estratégias para a melhorar (acção). Como afirma Serrano (1990), trata-se de um investigador que desde a sua própria realidade tenciona contribuir para a resolução de problemas, colaborando na implementação de mudanças e melhorias das práticas educativas.

Assumindo esta postura reflexiva face à investigação, aproveitaram-se os resultados obtidos na fase exploratória (Fase 1) e procedeu-se à produção de materiais

didáticos que tiveram por base o trabalho de campo produzido e a fundamentação teórica realizada. Esses materiais foram elaborados, pensando na sua futura utilização na formação de professores de Ciências Naturais utilizando o Sítio de Valongo na abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra” e, assim, foram produzidos à luz das Orientações Curriculares definidas para o 3º ciclo do Ensino Básico (Ciências Naturais).

Durante esta fase, procedeu-se à elaboração e validação de um guião de entrevista semi-estruturada para recolha das opiniões dos professores-colaboradores acerca dos materiais didáticos delineados pelo investigador e para aprofundar as questões já abordadas no questionário, visando uma melhor compreensão das dificuldades sentidas pelos professores ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo.

A cada professor-colaborador foi disponibilizado um dossier com todos os materiais/estratégias elaborados no âmbito da investigação, de modo a que tivessem tempo de analisá-los e implementá-los, se assim o desejassem. Posteriormente, quando cada professor-colaborador deu por finda a sua “avaliação” dos materiais didáticos marcou-se a entrevista individual que foi orientada pelo guião previamente elaborado e validado.

No final de cada entrevista aos professores-colaboradores procedeu-se à sua transcrição integral e realizou-se a respectiva análise de conteúdo.

Com base nos resultados obtidos, pretendeu-se inventariar as necessidades de apoio/formação detectadas nos professores de Ciências Naturais envolvidos na investigação.

É propósito do investigador, com o apoio de vários Centros de Formação de Associações de Escolas que já manifestaram o seu interesse e disponibilidade, proceder à reformulação e reorganização dos materiais didáticos que, após testagem, poderão constituir um “Guia do professor” (ver Figura 20) que será divulgado junto das escolas dos concelhos de Valongo e Gondomar. Pretende-se, também, elaborar e implementar planos de formação contínua para professores de Ciências Naturais que permitam dar resposta às necessidades evidenciadas nesta investigação e incentivar a utilização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» como recurso educativo e espaço privilegiado de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

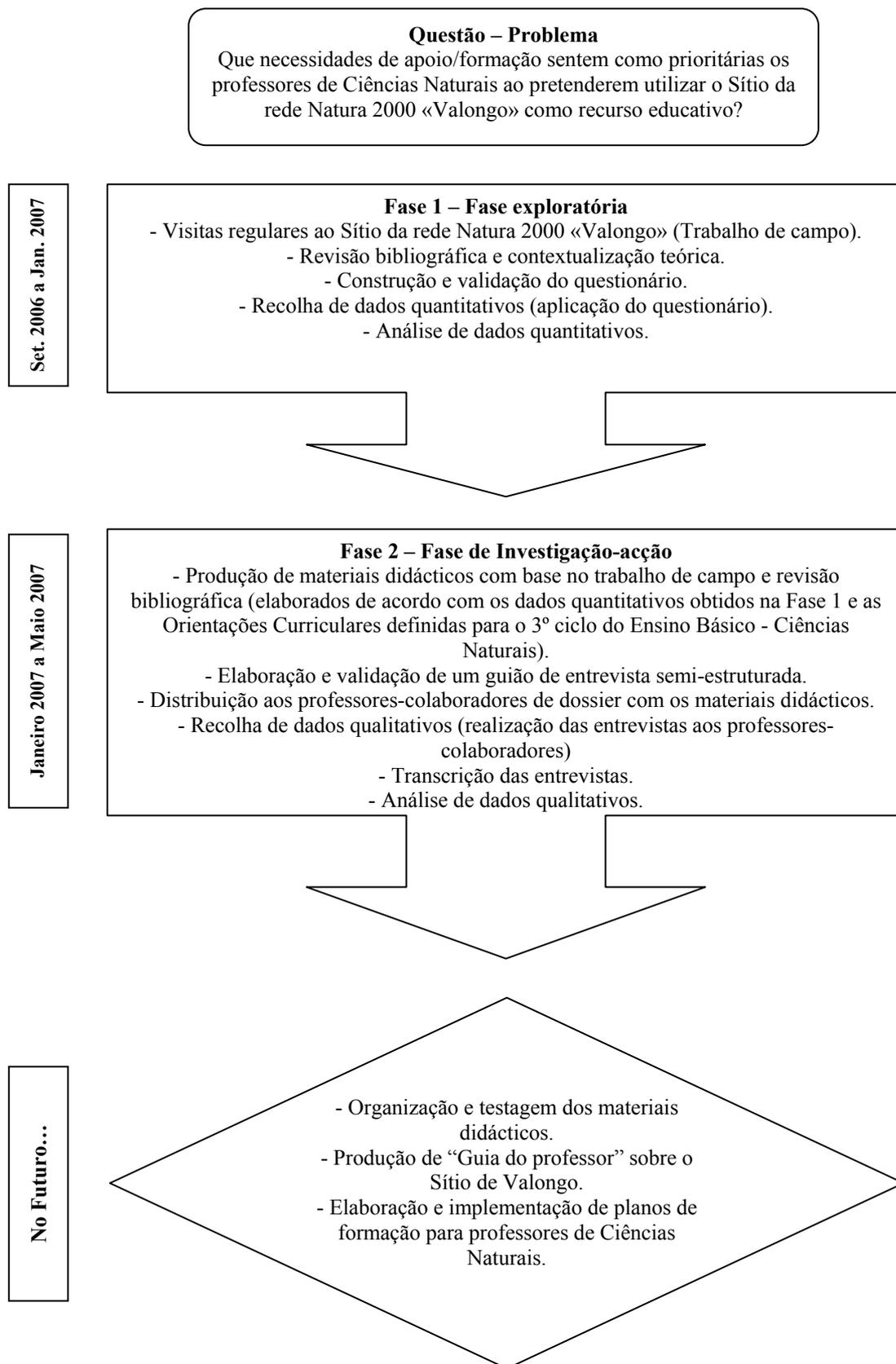


Figura 20 – Desenho esquemático e calendarização da investigação.

3. Metodologia da investigação

3.1. A opção pela metodologia quanti-qualitativa

Tendo em conta o carácter exploratório e descritivo deste estudo e os objectivos que o norteiam, optou-se por utilizar uma metodologia mista (quantitativa e qualitativa). Ao contrário do que se poderia pensar, as abordagens quantitativas e qualitativas, apesar de terem perspectivas diferentes, não são excludentes e dicotómicas (Pacheco, 1995).

Dado que todas as metodologias têm vantagens e desvantagens, para qualquer estudo que se pretenda levar a cabo, é muito comum e até desejável, optar pelo recurso a métodos mistos (Ghiglione & Matalon, 1993). Assim, decidiu-se enveredar por uma perspectiva de investigação integrada, procurando reforçar as potencialidades de cada uma das abordagens numa óptica de complementaridade.

A metodologia quantitativa permitiu recolher dados junto de uma amostra constituída por todos os professores a leccionar a disciplina de Ciências Naturais (8º Ano de escolaridade) nos concelhos de Gondomar e Valongo com o intuito de saber: i) o grau de conhecimento dos professores de Ciências Naturais relativamente ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»; ii) o modo como os professores valorizam o Sítio de Valongo como recurso educativo; iii) a forma como tratam nas suas aulas os problemas sócio-ambientais relativos a essa área natural; iv) as dificuldades sentidas pelos professores ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo.

A abordagem qualitativa proporcionou um contacto mais próximo com três professores-colaboradores de Ciências Naturais, o que permitiu recolher dados ricos em pormenores descritivos relativos ao contexto profissional dos docentes (Bogdan & Biklen, 1994) e aprofundar as questões já trabalhadas na abordagem quantitativa, nomeadamente, conseguindo uma melhor compreensão das dificuldades sentidas pelos professores ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo. Além disso, permitiu recolher as suas opiniões sobre os materiais didácticos que foram elaborados pelo investigador com o intuito de poderem ser utilizados em futuras iniciativas de formação de professores de Ciências Naturais, utilizando o Sítio de Valongo na abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra”.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo. Assim, a reflexão dos professores-colaboradores acerca dos materiais didácticos

permitiu ainda verificar o modo como percebem as Orientações Curriculares e assumem o seu papel de construtores do currículo, evidenciando as suas crenças e concepções sobre a Educação em Ciências.

A escolha da metodologia mista levou a optar pelo questionário (para identificação de problemas e necessidades dos professores) e pela entrevista (para clarificação dos motivos desses problemas e necessidades) como instrumentos de recolha de dados, cujos objectivos se especificam na Tabela 5.

Tabela 5 – Fases da recolha de dados, instrumentos utilizados e respectivos objectivos.

Fases	Instrumentos	Objectivos
<p>1ª Fase Recolha de dados quantitativos</p>	<p>Questionário</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o grau de conhecimento dos professores de Ciências Naturais relativamente ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo». • Conhecer o modo como os professores de Ciências Naturais valorizam o Sítio de Valongo como recurso educativo. • Conhecer a forma como os professores de Ciências Naturais tratam nas suas aulas os problemas sócio-ambientais relativos ao Sítio de Valongo. • Identificar as dificuldades sentidas pelos professores de Ciências Naturais ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo.
<p>2ª Fase Recolha de dados qualitativos</p>	<p>Entrevista semi-estruturada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir uma melhor compreensão das dificuldades sentidas pelos professores de Ciências Naturais ao pretenderem utilizar o Sítio de Valongo como recurso educativo. • Recolher as opiniões dos professores-colaboradores sobre os materiais didácticos que foram elaborados pelo investigador com o intuito de poderem ser utilizados em futuras iniciativas de formação de professores. • Verificar o modo como os professores-colaboradores percebem as Orientações Curriculares e assumem o seu papel de construtores do currículo. • Indagar as crenças e concepções dos professores-colaboradores sobre a Educação em Ciências.

3.2. Fase 1: Questionário

3.2.1. Caracterização da população-alvo

Esta investigação debruçou-se sobre as potencialidades educativas do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», pelo que a escolha da população-alvo teve por base os objectivos definidos para este estudo e os seguintes critérios:

a) a proximidade das escolas ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», que se localiza, principalmente, nos concelhos de Valongo e Gondomar. Este facto poderia implicar um melhor conhecimento dos professores pelo local em estudo, bem como, um maior interesse pela sua utilização como recurso educativo.

b) a leccionação da disciplina de Ciências Naturais de 8º Ano de Escolaridade, uma vez que as Orientações Curriculares pressupõem a abordagem do tema organizador «*Sustentabilidade na Terra*» o qual “deve ser explorado numa perspectiva de Educação Ambiental” (Galvão, 2001) sendo “essencial que os alunos vivenciem experiências de aprendizagem de forma activa e contextualizada, numa perspectiva global e interdisciplinar” e que investiguem “o tratamento que é dado aos recursos da sua região” (Ministério da Educação, 2000).

Da consulta realizada à rede escolar, disponibilizada pela Direcção Regional de Educação do Norte, constatou-se a existência de 15 Escolas Básicas dos 2º e 3º Ciclos, das quais 9 no concelho de Gondomar e 6 no município de Valongo (ver Tabela 6); e de 7 Escolas Secundárias, 4 localizadas no concelho de Gondomar e 3 no de Valongo. Todas estas escolas foram visitadas pessoalmente pelo investigador com o propósito de conhecer quantos professores havia a leccionar a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade.

O questionário foi aplicado a todos os professores (universo de 54 docentes) de ambos os sexos que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais de 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, nas 22 escolas dos concelhos de Gondomar e de Valongo (ver Tabela 6). Convém lembrar que a escolha destes dois concelhos se fica a dever ao facto de corresponderem à localização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Embora o questionário não apresentasse carácter obrigatório, o investigador empenhou-se pessoalmente na sua distribuição pelas escolas tendo investido muito tempo na sensibilização dos Conselhos Executivos para a importância deste estudo e para os benefícios da colaboração do maior número possível de professores. Este facto

revestiu-se da maior relevância, pois permitiu, como se verá mais à frente (ver Capítulo 3), recolher e validar questionários de uma amostra igual a 100% da população-alvo. Desta forma, foi possível obter opiniões, comentários e sugestões de todos os professores que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais de 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, na totalidade das escolas dos concelhos de Gondomar e de Valongo

Tabela 6 – População-alvo do questionário: professores a leccionar a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, distribuídos por concelhos, tipo e nome das escolas.

Concelho	Tipo de Escola	Nome da Escola	N.º de professores
Gondomar	EB2,3	Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Jovim	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Rio Tinto	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Rio Tinto n.º 2	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Fânzeres	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Frei Manuel de Santa Inês	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Gondomar	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Medas	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos S. Pedro da Cova	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Valbom	2
	ES/EB3	Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de São Pedro da Cova	3
		Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Gondomar	2
		Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Rio Tinto	3
		Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Valbom	2
Valongo	EB2,3	Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Alfena	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos D. António Ferreira Gomes	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos de Sobrado	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Padre Américo	3
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos S. Lourenço (Ermesinde)	2
		Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos Valongo	3
	ES/EB3	Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de Alfena	3
		Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Ermesinde	2
		Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico Valongo	2
Total			54

3.2.2. Construção e validação do questionário

O questionário foi elaborado tendo em mente os objectivos da investigação, as Orientações Curriculares do Ensino Básico e os dados que se pretendiam obter junto dos professores que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais de 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, em todas as escolas básicas e secundárias dos concelhos de Gondomar e de Valongo.

Optou-se por um questionário estruturado, onde coexistiam questões fechadas (que garantiam uma maior objectividade, uma vez que todos os inquiridos estavam sujeitos às mesmas opções) e questões abertas (embora mais subjectivas, permitiam uma maior liberdade dos inquiridos para expressar as suas opiniões e sugestões).

Procurou-se que o questionário não fosse muito extenso, evitando questões irrelevantes ou redundantes, na esperança de que se obtivesse a colaboração do maior número de professores, aos quais foi garantida a confidencialidade das respostas através do anonimato.

Cada questão foi construída com um determinado objectivo e tendo por base uma hipótese de trabalho (ver Tabela 7) conforme recomenda Quivy & Campenhoudt (1992).

Dado que um dos aspectos mais importantes em qualquer instrumento de recolha de dados é a sua validade, ou seja, a garantia de que esse instrumento mede o que se pretende com a sua utilização (Fox, 1987), submeteu-se o questionário a um processo de validação. Assim, a versão inicial do questionário foi testada junto de um grupo de professores com características semelhantes às da população-alvo, para apurar aspectos relacionados com a interpretação das questões. Além disso, submeteu-se o questionário à análise de dois especialistas na área da Ecologia e da Didáctica da Biologia, solicitando-lhes a correcção das questões formuladas e/ou a inclusão ou supressão de itens.

Com base nas sugestões recebidas, procedeu-se à introdução das alterações entendidas como necessárias e elaborou-se a versão definitiva do questionário que pode ser consultada no Anexo 1.

Tabela 7 – Objectivos e hipóteses de trabalho correspondentes a cada questão do questionário.

Questões	Objectivos	Hipóteses
1	Conhecer o género do inquirido.	
2	Conhecer o tempo de serviço do inquirido.	
3	Conhecer a situação profissional do professor.	
4	Conhecer o tipo de escola onde lecciona o inquirido.	
5	Avaliar o conhecimento dos professores sobre as áreas naturais da região do Porto.	Poucos professores conhecem as áreas naturais da região do Porto.
5.1	Saber quais as áreas naturais da região do Porto que os professores conhecem.	Os professores conhecem mal as áreas naturais da região do Porto.
6	Avaliar o conhecimento dos professores sobre o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».	Poucos professores conhecem o Sítio de Valongo.
7	Conhecer a quantidade de professores que realizam saídas de campo ao Sítio de Valongo.	Poucos professores realizam saídas de campo ao Sítio de Valongo.
7.1	Identificar os recursos utilizados pelos professores na preparação das saídas de campo.	Os professores não utilizam todos os recursos disponíveis para preparar as saídas de campo.
8	Conhecer o número de professores que abordam aspectos específicos do património natural do Sítio de Valongo.	Poucos professores abordam aspectos específicos do património natural do Sítio de Valongo.
8.1	Identificar os recursos utilizados pelos professores na abordagem de aspectos específicos do património natural do Sítio de Valongo.	Os professores não utilizam todos os recursos disponíveis para abordar a temática do património.
8.2	Avaliar o conhecimento dos professores sobre os habitats e espécies do Sítio de Valongo.	Poucos professores conhecem os habitats e espécies do Sítio de Valongo.
9	Conhecer o número de professores que abordam aspectos específicos das ameaças ambientais do Sítio de Valongo.	Poucos professores abordam aspectos específicos das ameaças ambientais do Sítio de Valongo.
9.1	Conhecer os problemas ambientais do Sítio de Valongo abordados pelos professores.	Os professores conhecem mal os problemas ambientais do Sítio de Valongo.
9.2	Identificar os recursos utilizados pelos professores na preparação das saídas de campo.	Os professores não utilizam todos os recursos disponíveis para preparar as saídas de campo.
10	Saber como os professores avaliam o grau de conhecimento do Sítio de Valongo pela generalidade dos professores de Ciências Naturais.	Os professores consideram que o conhecimento dos professores de Ciências será insuficiente.
10.1	Conhecer as razões apontadas pelos professores para o grau de conhecimento que têm sobre o Sítio de Valongo.	Os professores consideram a falta de informação como um aspecto relevante.
11	Saber como os professores avaliam a regularidade da realização de actividades escolares relacionadas com o Sítio de Valongo pela generalidade dos professores de Ciências Naturais.	Os professores consideram que as actividades escolares relacionadas com o Sítio de Valongo são pouco regulares.
11.1	Conhecer as razões apontadas pelos professores para a regularidade da realização de actividades escolares relacionadas com o Sítio de Valongo.	Os professores consideram a falta de informação como um aspecto relevante.
12	Identificar as sugestões dos professores para aumentar as actividades escolares relacionadas com o Sítio de Valongo.	Os professores consideram a informação e formação contínua como aspectos relevantes.

3.2.3. Técnicas de análise de dados

Recolhidos os dados através dos questionários procedeu-se ao seu tratamento estatístico. Dado que o questionário elaborado incluía questões de resposta fechada, bem como, questões de resposta aberta, foram usados dois métodos distintos para a análise de dados: análise percentual (questões de resposta fechada) e análise de conteúdo (questões de resposta aberta).

Na análise percentual, utilizou-se o programa *Microsoft Excel* para o registo dos dados obtidos e posterior tratamento estatístico. No cálculo de percentagem considerou-se 100% a totalidade da amostra e, para cada questão, observou-se a frequência com que foi citada cada uma das alternativas de resposta. Findo este processo de análise, elaboraram-se gráficos de barras e circulares com os resultados obtidos (ver Capítulo 3).

Para analisar a eventual associação entre as respostas dadas pelos professores às várias questões, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de correlação. A escala para interpretar os valores obtidos nas matrizes de correlação variava entre 0 (que representava uma ausência de correlação), +1 (que representava uma relação positiva perfeita) e -1 (que significava uma relação negativa perfeita). Os valores entre estes extremos foram interpretados em função de Fox (1997), que considerava o seguinte critério: valores de mais ou menos 0,5 – correlações baixas; valores entre mais ou menos 0,5 e mais de 0,7 – correlações moderadas; valores entre mais ou menos 0,7 e 0,86 – correlações altas; e, finalmente, valores superiores a mais ou menos 0,86 – correlações muito altas. Como se referirá mais adiante (ver Capítulo 3), os valores obtidos foram todos iguais ou inferiores a 0,5 pelo que não detectámos nenhuma correlação significativa entre os vários itens do questionário.

Já no que concerne à análise de conteúdo, no que respeita às questões abertas, considerou-se que a técnica de tratamento de informação mais adequada era a construção de categorias de resposta, por ser um método indutivo, essencialmente descritivo e que dispensava procedimentos demasiado complexos e, neste caso, desnecessários.

A construção das categorias de resposta desenvolveu-se com base numa cuidadosa leitura inicial da totalidade das respostas, para selecção de extractos de informação que contivessem as ideias principais apresentadas pelos inquiridos. Seguidamente, fez-se uma listagem dos extractos seleccionados, agrupando-os por proximidade de conteúdos. Finalmente, procedeu-se à construção de categorias de resposta, que representavam uma interpretação das ideias dos inquiridos.

3.3. Fase 2: Entrevista semi-estruturada

3.3.1. Produção e fundamentação de materiais didácticos

Considerando que o investigador é simultaneamente professor e formador de professores, decidiu-se dar a esta investigação um certo carácter de “investigação-acção”. Assim, como já se referiu anteriormente, propôs-se analisar a prática dos professores de Ciências Naturais com o intuito de identificar as necessidades de apoio/formação e de sugerir materiais didácticos adequados que pudessem ajudar a colmatar essas necessidades e a melhorar a prática pedagógica.

Foi à luz deste espírito de contribuir para a resolução de problemas, colaborando na implementação de melhorias das práticas educativas (Serrano, 1990), que se definiu como um dos principais objectivos desta investigação a elaboração de materiais didácticos que pudessem ser utilizados na formação de professores de Ciências Naturais, utilizando o Sítio de Valongo na abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra”.

Como se verá mais adiante (ver Capítulo 3), esta intenção de produzir um portefólio de materiais didácticos veio a revelar-se de enorme importância uma vez que os resultados obtidos na 1ª fase da investigação (através do questionário) revelaram que um número elevado de professores conhece muito mal o Sítio de Valongo e justifica esse facto com base na falta de informação, divulgação e formação.

Tendo em consideração a importância que o desenvolvimento de competências assume na educação em Ciência, a elaboração dos materiais didácticos produzidos no âmbito desta investigação baseou-se numa análise cuidada das Competências Gerais (ver Tabela 2) e essenciais definidas para a Educação Básica e das Orientações Curriculares determinadas para o ensino do tema “Sustentabilidade na Terra”, abordado na disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de escolaridade.

Como já foi salientado (ver Capítulo 1), questões de natureza científica, nomeadamente relativas à destruição dos ecossistemas e à perda de biodiversidade vêm à praça pública para discussão e os cidadãos são chamados a dar a sua opinião, demonstrando que a literacia científica é um aspecto indispensável para o exercício pleno da cidadania. Assim, 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 que incluam a observação do meio envolvente, através da realização de saídas de campo, para recolha e organização

de material que sirva de mote para pesquisas diversas visando a resolução de problemas concretos e a concepção de projectos, desde a definição de um problema até à comunicação de resultados e intervenção no meio (Ministério da Educação, 2000; Galvão, 2001). Pelo exposto, optou-se por elaborar os materiais didácticos (Ver Anexo 2) de acordo com as experiências de aprendizagem preconizadas pelo Ministério da Educação para o Ensino das Ciências Naturais (ver Tabela 8).

Tabela 8 – Materiais didácticos elaborados de acordo com as experiências de Aprendizagem em Ciência, preconizadas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico.

Experiências de aprendizagem	Operacionalização	Materiais elaborados
Observar o meio envolvente	<ul style="list-style-type: none"> Planificar saídas de campo. Elaborar roteiros de observação, instrumentos simples de registo de informação, diários de campo. Usar instrumentos (como bússola, lupa, termómetro, martelo de geólogo, etc.). 	Actividade 2
Recolher e organizar material	<ul style="list-style-type: none"> Privilegiar a recolha de pequenas amostras ou, sempre que possível, fazer o registo audiovisual. Construir portefólios onde se registam todas as etapas do processo, desde a recolha à classificação. 	
Planificar e desenvolver pesquisas diversas	<ul style="list-style-type: none"> Privilegiar situações de resolução de problemas por implicarem diferentes formas de pesquisar, recolher, analisar e organizar a informação. Incentivar o trabalho cooperativo e o trabalho independente. 	Actividade 1 Actividade 3
Conceber projectos e comunicar resultados	<ul style="list-style-type: none"> Permitir que os alunos participem em todas as etapas dos projectos, desde a definição de um problema até à comunicação de resultados e intervenção no meio, se for o caso (1). Proporcionar aos alunos condições para exporem e discutirem as suas ideias e as do seu grupo, utilizando as novas tecnologias da informação e comunicação. 	Actividade 4 Actividade 5
Realizar actividades experimentais	<ul style="list-style-type: none"> Dar a oportunidade dos alunos utilizarem diferentes instrumentos de observação e medida. Propiciar a formulação de hipóteses e previsão de resultados, observação e explicação das várias etapas das actividades experimentais. Planificar as actividades com os alunos, decorrendo de problemas que se pretende investigar (evitando a aplicação de receituários). 	Actividade 4
Analisar e criticar notícias dos <i>mass media</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar conhecimentos científicos na abordagem de situações da vida quotidiana. 	Actividade 4
Realizar debates sobre temas polémicos e actuais	<ul style="list-style-type: none"> Promover a argumentação e tomada de decisões sobre temas polémicos da actualidade, incentivando o respeito pelos pontos de vista diferentes dos seus. 	Actividade 4
Intervenção no meio	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar a realização de projectos de restauro ecológico de modo a contribuir para a resolução de problemas ambientais de âmbito local. 	Actividade 4 Actividade 5

(1) – Dados os objectivos da investigação e a especificidade do Sítio de Valongo, decidiu-se relevar a intervenção no meio como um aspecto importante:

Devido aos enormes constrangimentos temporais que foram impostos pela realização e apresentação da Dissertação de Mestrado, que neste caso concreto decorreu em menos de um ano, não foi possível avançar para a desejável testagem dos materiais didácticos produzidos pelo investigador, embora se pretenda fazê-lo num futuro próximo. Assim, optou-se por utilizá-los na fase 2 da investigação (aquando da realização das entrevistas aos professores-colaboradores) com um duplo objectivo: recolher a opinião dos professores acerca dos materiais delineados pelo investigador (dado que os professores estavam a leccionar esse tema nesse ano lectivo) e utilizar a reflexão dos professores-colaboradores acerca dos materiais didácticos para verificar o modo como percebem as Orientações Curriculares e assumem o seu papel de construtores do currículo, inferindo as suas crenças e concepções sobre a Educação em Ciências.

A cada professor-colaborador foi disponibilizado um dossier com todos os materiais/estratégias elaborados no âmbito da investigação (ver Anexo 2), que ficou na sua posse por tempo indeterminado, de modo a que tivessem oportunidade de analisá-los e implementá-los, se assim o desejassem. Findo esse período, quando cada professor-colaborador deu por concluída a sua “avaliação” dos materiais didácticos marcou-se a entrevista individual onde se recolheram as suas opiniões e reflexões.

3.3.2. Selecção e caracterização dos professores-colaboradores

Do público-alvo dos questionários, que como já se disse correspondeu a 54 professores de ambos os sexos que leccionavam a disciplina de Ciências Naturais de 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, em todas as escolas básicas e secundárias dos concelhos de Gondomar e de Valongo, optou-se por convidar, de forma aleatória, três professores-colaboradores. Decidiu-se que essa amostra de professores para a realização das entrevistas (ver Tabela 9) tinha que cumprir os seguintes requisitos: i) ter professores de ambos os sexos, ii) ter professores a leccionar quer em escolas básicas, quer em escolas secundárias com ensino básico; iii) ter professores oriundos de ambos os concelhos (Gondomar e Valongo).

O contacto mantido com os professores-colaboradores, tal como preconiza Pacheco (1995), começou pelo pedido de colaboração neste projecto de investigação, cujos objectivos lhes foram minuciosamente explicados. Obtida a sua disponibilidade e

interesse em colaborar, acordou-se, seguidamente, os termos da recolha de dados e os aspectos relacionados com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato (que levou estes professores a serem designados na investigação de P1, P2 e P3).

Tabela 9 – Caracterização dos professores-colaboradores na 2ª fase da investigação (Entrevista).

Professores-colaboradores	Breve caracterização dos professores-colaboradores
P1	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo feminino. • Lecciona em Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico. • A escola localiza-se no concelho de Valongo. • Professora do Quadro de Nomeação Definitiva com 10-14 anos de tempo de serviço. • Licenciada em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
P2	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo masculino. • Lecciona em Escola Básica 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico. • A escola localiza-se no concelho de Gondomar. • Professor do Quadro de Nomeação Definitiva com 10-14 anos de tempo de serviço. • Licenciado em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
P3	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo feminino. • Lecciona em Escola Básica 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico. • A escola localiza-se no concelho de Gondomar. • Professora do Quadro de Nomeação Definitiva com 15-19 anos de tempo de serviço. • Licenciada em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

3.3.3. Construção e validação do Guião da entrevista

A entrevista é considerada por inúmeros autores, como a técnica mais antiga e mais utilizada na investigação qualitativa. As suas potencialidades foram já amplamente discutidas por vários autores (Fox, 1997; Borg & Gall, 1989; Bogdan & Biklen, 1994; Estrela, 1994), ressaltando como principais vantagens o facto de permitir abordar os assuntos com uma maior profundidade e o seu grau de adaptabilidade e como inconvenientes uma maior propensão para a subjectividade e parcialidade do investigador e o consumo de tempo que esta técnica implica.

Optou-se pela entrevista semi-estruturada, porque possibilita uma maior flexibilidade no desenvolvimento dos temas (Fernandes, 1997), uma vez que é, por um lado, directiva (ao nível dos temas e objectivos sobre os quais se quer recolher informações) e, por outro, não-directiva (no desenvolvimento desses temas).

O guião da entrevista foi elaborado com base nos objectivos da investigação e tendo em vista a recolha das reflexões dos professores-colaboradores sobre os materiais didácticos elaborados pelo investigador e previamente distribuídos. De modo a perceber melhor o contexto profissional de actuação dos professores-colaboradores, as suas necessidades de apoio e formação e as suas crenças e concepções sobre o ensino das Ciências, acrescentaram-se, ainda, alguns itens de discussão adicionais, tais como: motivação profissional; postura face ao ensino das Ciências; postura face à Reorganização Curricular do Ensino Básico; dificuldades sentidas na utilização do meio como recurso (especialmente, do Sítio de Valongo); opinião sobre os dados obtidos na primeira parte da investigação (confrontando-os com os resultados do tratamento estatístico dos questionários).

A validação do guião da entrevista foi realizada a dois níveis: i) aplicando-o numa entrevista-teste efectuada a um professor com as características semelhantes aos da amostra (que também havia sido inquirido através do questionário na primeira fase da investigação); ii) submetendo-o à apreciação de dois especialistas na área da Ecologia e da Didáctica da Biologia, solicitando-lhes uma análise crítica.

Com base nas sugestões recebidas e na entrevista-teste realizada pelo investigador procedeu-se às alterações entendidas como necessárias e elaborou-se a versão definitiva do guião da entrevista semi-estruturada (Ver Anexo 3)

3.3.4. Realização das entrevistas

Como já se referiu, as entrevistas foram realizadas quando os professores-colaboradores manifestaram a sua disponibilidade e consideraram que tinham tido o tempo suficiente para analisar e, eventualmente, utilizar os materiais didácticos que haviam sido disponibilizados pelo investigador (ver Secção 3.3.1.).

As entrevistas foram realizadas individualmente, no momento e local escolhidos pelos entrevistados, de forma a garantir um ambiente que eles considerassem confortável.

Todas as entrevistas foram iniciadas relembrando os objectivos da investigação e fazendo sentir aos professores-colaboradores a importância da sua colaboração e sinceridade. Lembrou-se, ainda, que os entrevistados deviam sentir-se absolutamente livres para expressar as suas ideias, opiniões e percepções, pois não existiam respostas únicas ou certas para as questões que seriam abordadas. Finalmente, solicitou-se

autorização para a gravação das entrevistas e para a utilização do seu conteúdo no contexto da investigação, garantindo, o anonimato.

As entrevistas decorreram de forma satisfatória e num ambiente de grande descontração, seguindo, genericamente, o guião que havia sido elaborado e testado previamente (ver Anexo 3). Realça-se que o investigador procurou respeitar a regra básica, segundo a qual deve evitar-se influenciar ou condicionar o entrevistado nas suas respostas. Pontualmente, houve necessidade de clarificar algumas das questões, reformulando a sua construção frásica, ou de pedir aos entrevistados um melhor esclarecimento das suas ideias ou opiniões, de modo a evitar uma interpretação errónea das mesmas.

3.3.5. Técnica de análise de dados

Para proceder à interpretação dos dados recolhidos através das entrevistas, recorreu-se à análise de conteúdo, a qual foi realizada nos dias imediatamente a seguir à gravação das mesmas.

O registo áudio das entrevistas foi escutado na íntegra e procedeu-se à transcrição literal do seu conteúdo (trabalho integralmente realizado pelo próprio investigador). A pontuação utilizada decorreu da entoação vocal dos entrevistados, procurando-se assim manter a construção e integridade frásica do discurso. Tendo presente a especificidade do discurso oral, marcado muitas vezes por uma grande liberdade gramatical e pelo recurso a proposições redundantes ou repetitivas, fizeram-se diversas leituras das transcrições das entrevistas, tendo-se introduzido, somente, pontuais correcções na construção frásica, que em nada desvirtuaram o discurso dos professores-colaboradores. A transcrição integral das entrevistas poderá ser consultada no Anexo 4.

Dado que as entrevistas visavam complementar e clarificar algumas das informações já recolhidas através do questionário (na primeira fase da investigação) e obter a opinião dos professores-colaboradores sobre os materiais didácticos elaborados pelo investigador, considerou-se que a técnica de tratamento de informação mais adequada era a construção de categorias de resposta (Pacheco, 1995). Porém, tendo em consideração as razões que levaram a optar pela entrevista no contexto desta investigação (ver Secção 3.1.) e dado que se trata de um estudo exploratório e essencialmente descritivo, entendeu-se por bem dispensar uma exaustiva codificação e

categorização das entrevistas. Assim, fez-se a análise das entrevistas considerando como unidade de contexto a resposta dos professores-colaboradores (Pacheco, 1995) a cada item do guião utilizado (ver Anexo 3) tendo em consideração, essencialmente, três grandes dimensões: i) dimensão pessoal/profissional – onde se integravam declarações que os professores fizeram relativamente à sua experiência pessoal e/ou profissional, passada e presente, bem como as referências explícitas ou implícitas a crenças ou concepções pessoais; ii) dimensão problemas/necessidades – que se reportava a declarações relativas a situações ou aspectos problemáticos (dificuldades, obstáculos ou conflitos) assinalados pelos professores ou a aspectos que os professores considerem como prioritários na superação dos seus problemas ou dificuldades; iii) – dimensão prática-reflexiva – que se referia a declarações relacionadas com a análise crítica dos materiais pedagógicos sobre o Sítio de Valongo, que foram produzidos pelo investigador tendo por base as Orientações Curriculares para o Tema “Sustentabilidade na Terra” (Ciências Naturais, 8º Ano de escolaridade) e que os professores entrevistados estavam a leccionar neste ano lectivo (2006/2007).

Capítulo III – Apresentação e discussão dos Resultados

1. Introdução

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos no decurso da investigação, que teve por base uma metodologia mista: quantitativa, baseada no questionário (ver Anexo 1) e qualitativa apoiada na entrevista semi-estruturada (ver Anexo 3).

Na primeira parte, mostra-se a caracterização da amostra do questionário (ver Secção 2.1.1.), que correspondeu à totalidade da população-alvo, ou seja, 54 professores a leccionar a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade em todas as escolas dos concelhos de Gondomar e de Valongo (concelhos que correspondem à localização do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»). Os professores inquiridos eram pessoas com larga experiência de ensino uma vez que 89% tinham 10 ou mais anos de serviço e como tal usufruíam de uma considerável estabilidade profissional.

Como se verá, os resultados obtidos no questionário (ver Secção 2.1.2.) demonstram uma situação preocupante relativamente ao conhecimento e utilização do Sítio de Valongo como recurso educativo, uma vez que apenas 56% dos professores investigados dizem conhecer essa área natural (que se localiza a menos de 10 quilómetros da esmagadora maioria das escolas envolvidas na investigação, sendo visível de quase todas elas) e somente 24% afirma alguma vez ter realizado saídas de campo a essa área natural. Estes dados devem merecer uma atenção especial uma vez que é o próprio Ministério da Educação que considera a utilização do meio como recurso e a contextualização do currículo à realidade local e regional como algo essencial no ensino das Ciências (Ministério da Educação, 2000; Galvão *et al.*, 2001).

Na segunda parte, apresentam-se os resultados das entrevistas (ver Secção 3.1.1.), os quais permitiram conhecer melhor o contexto profissional dos professores-colaboradores e clarificar as suas dificuldades e necessidades de apoio e formação. Como se verificará, os materiais didáticos elaborados pelo investigador (ver Anexo 2) foram avaliados de forma muito positiva pelos professores entrevistados. Embora as suas considerações não possam servir como testagem dos materiais (procedimento que será efectuado num futuro próximo), convém não esquecer que eram professores a leccionar o tema “Sustentabilidade na Terra”, o qual, como já foi explicado (ver Capítulo 2, Secção 3.3.1.) serviu de guia para a elaboração dos referidos materiais.

2. Descrição e Análise dos resultados obtidos no questionário

2.1. Resultados dos questionários

2.1.1. Caracterização da amostra do questionário

A amostra correspondeu à totalidade da população-alvo, ou seja, 54 professores distribuídos por 22 escolas dos concelhos de Gondomar e Valongo.

Relativamente ao género dos respondentes, o gráfico da Figura 21 mostra que a maioria era do sexo feminino (85%) e somente 15% do sexo masculino.

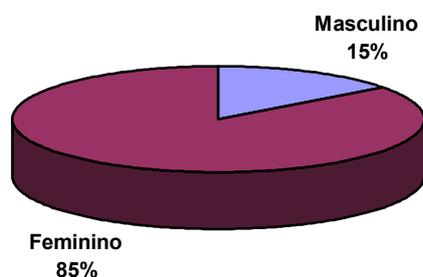


Figura 21 – Sexo dos professores inquiridos.

No que concerne ao tempo de serviço (ver gráfico da Figura 22), constatou-se que 74% dos professores tinha entre 10 e 19 anos de serviço, 15% mais de 19 anos de carreira e apenas 2% exercia a profissão há menos de 5 anos.

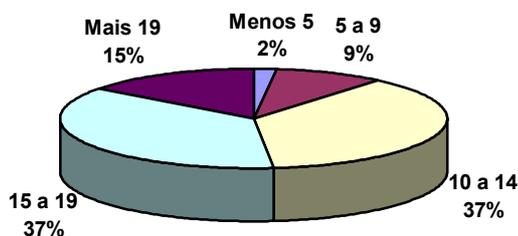


Figura 22 – Tempo de serviço em anos dos professores inquiridos.

O tempo de serviço correlaciona-se directamente com a situação profissional dos docentes, como se pode verificar no gráfico da Figura 23, onde se constata que 76% dos professores pertencia ao Quadro de Nomeação Definitiva de Escola, 20% ao Quadro de Zona Pedagógica e apenas 4% dos professores era Contratado.

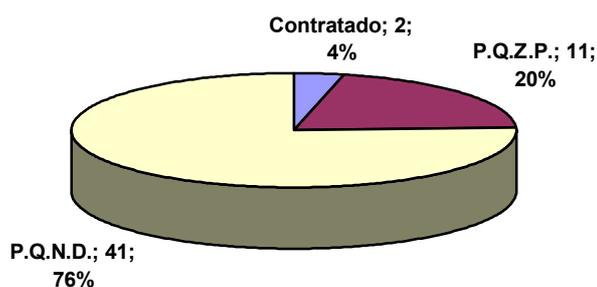


Figura 23 – Situação profissional dos professores inquiridos.

(P.Q.N.D. – Professor Quadro Nomeação Definitiva; P.Q.Z.P. – Professor Quadro Zona Pedagógica)

Finalmente, o gráfico da Figura 24 permite saber como se distribuem os professores pelos tipos de escolas. Assim, constatou-se que 68% dos respondentes era oriundo de Escolas Básicas dos 2º e 3º Ciclos e 32% de Escolas Secundárias com 3.º Ciclo do Ensino Básico.

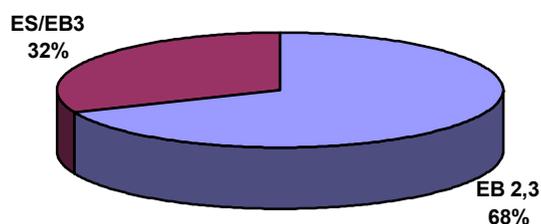


Figura 24 – Tipo de escola onde leccionam os professores inquiridos.

(ES/EB3 – Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico; EB 2,3 – Escola Básica do 2º e 3º Ciclo do Ensino Básico)

2.1.2. Apresentação dos resultados do questionário

Relativamente ao conhecimento dos professores inquiridos sobre as áreas naturais da região do Porto, verifica-se, pela análise do gráfico da Figura 25, que 66% conhece alguma área natural na região do Porto, enquanto 28% não conhece qualquer área natural.

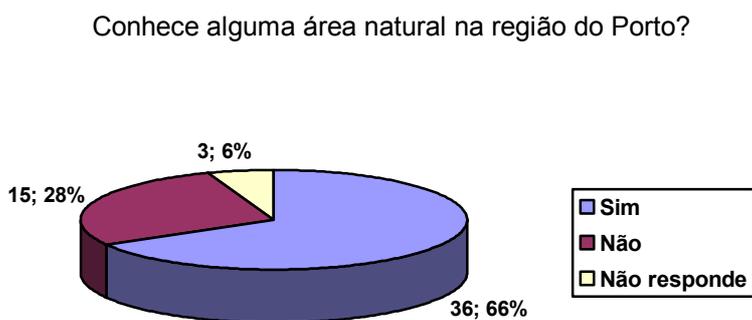


Figura 25 – Conhecimento dos professores relativamente às áreas naturais da região do Porto.

O gráfico da Figura 26 mostra que, dos 36 professores que dizem conhecer

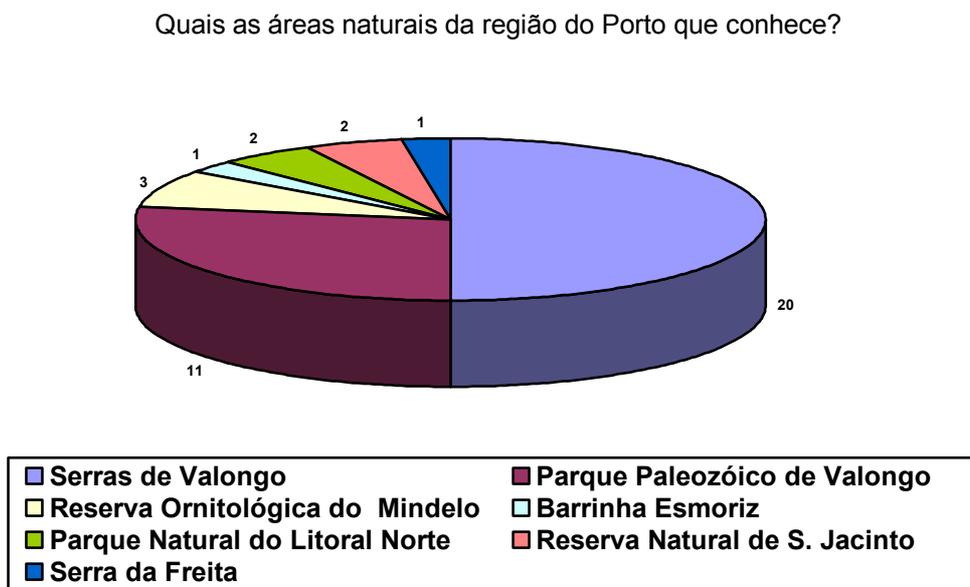


Figura 26 – Número de professores inquiridos que referiram cada área natural da região do Porto.

alguma área natural na região do Porto, 20 deram como exemplo as Serras de Valongo [que identificaram como “Sítio da Rede Natura «Valongo»” (3 professores), “Serra de S.ta Justa” (10 professores) e “Serras de Valongo” (7 professores)]. Além destes, 11 docentes referiram o “Parque Paleozóico de Valongo” que, embora abranja somente uma parte do Sítio da rede Natura «Valongo», é uma instituição que possui um Centro de Interpretação e organiza visitas guiadas para as Escolas sobre o património geológico. Relativamente às restantes áreas naturais da região do Porto, apenas um professor referiu a Barrinha de Esmoriz, um outro a Serra da Freita, dois o Parque Natural do Litoral Norte, dois a Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto e três a Reserva Ornitológica do Mindelo. Salienta-se o facto de nenhum professor ter indicado o “Vale do Rio Paiva”, a “Serra da Aboboreira”, o “Estuário do rio Douro” e um outro ter dado como exemplo o “Parque Natural da Arrábida” (que se localiza em Setúbal).

Quando questionados directamente sobre se conheciam a rede Natura 2000 «Valongo» (Serras de Santa Justa e Pias), constatou-se, conforme mostra o gráfico da Figura 27, que 56% (30 professores) afirma conhecer e 44% (24 professores) revela desconhecer.

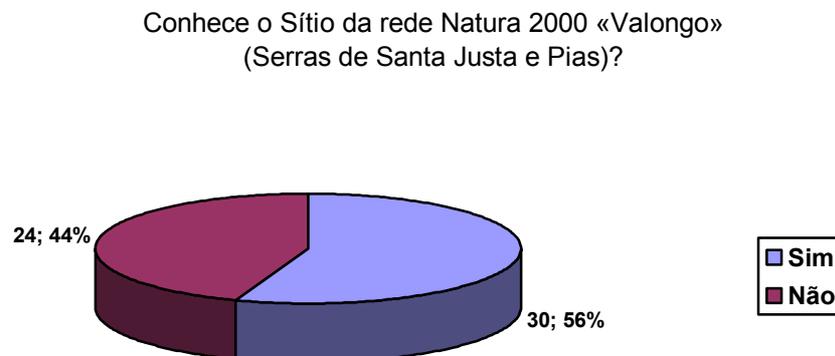


Figura 27 – Conhecimento dos professores inquiridos sobre o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

De acordo com o gráfico da Figura 28, verifica-se que apenas 24% dos inquiridos realiza saídas de campo ao Sítio da rede Natura «Valongo», sendo que 74% dos docentes não promove esse tipo de actividades.

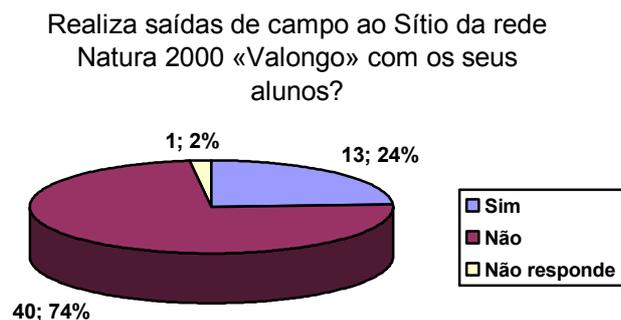


Figura 28 – Realização de saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores inquiridos.

Se se fizer a mesma análise, considerando apenas os 30 professores que afirmaram conhecer esta área natural (ver gráfico da Figura 29) então 43% (13) realiza saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» com os seus alunos sendo que a maioria 54% (16) não realiza.

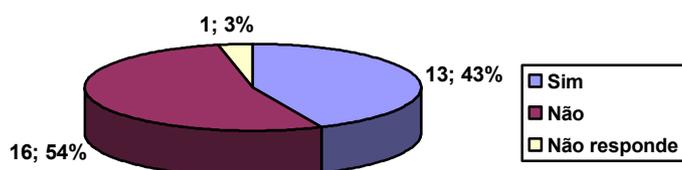


Figura 29 – Realização de saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores que dizem conhecer esta área natural.

Analisando o gráfico da Figura 30, verifica-se que dos 13 professores que realizam saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», 7 dizem preparar as saídas de campo utilizando a Internet e brochuras específicas, 6 realizando visitas prévias de preparação, 3 recorrendo a livros e outros 3 à ajuda de técnicos ambientais.

Que recursos utiliza na preparação das saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»?

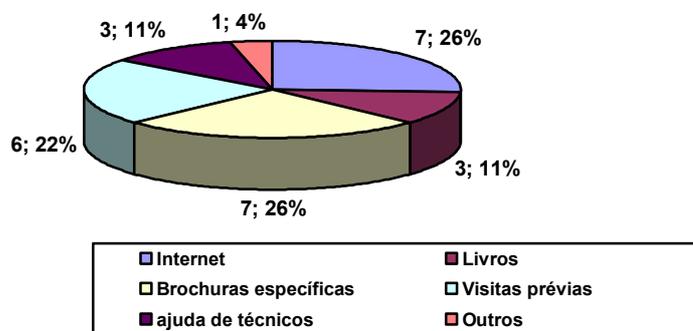


Figura 30 – Recursos utilizados na preparação das saídas de campo ao Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Pode-se constatar pela análise do gráfico da Figura 31 que 59% dos inquiridos não aborda nas suas aulas aspectos específicos do património natural do Sítio «Valongo». Quando foi perguntado aos 30 professores, que dizem conhecer o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», se abordam nas suas aulas aspectos específicos do património natural aí existente (ver gráfico da Figura 32), 73% respondeu afirmativamente contra 27% que não aborda. Quanto ao material didáctico que utilizam na abordagem deste tema referiram “amostras de fósseis” (10 professores), “fotografias/imagens” (7 professores), “acetatos” (4 professores) e “filmes” (2 professores).

Aborda aspectos específicos do património natural do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» com os seus alunos?

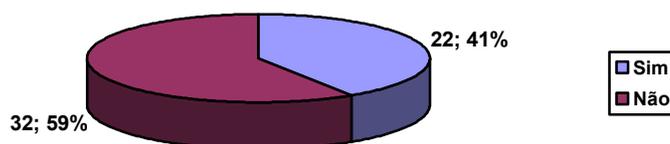


Figura 31 – Abordagem nas aulas de aspectos específicos do património natural do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

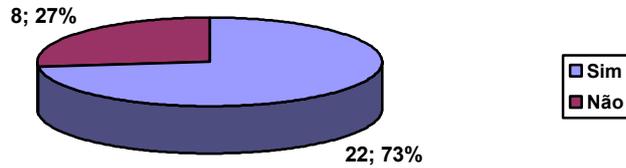


Figura 32 – Abordagem nas aulas de aspectos específicos do património natural do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores que dizem conhecer esta área natural.

Quando os 30 professores que afirmaram conhecer o Sítio de «Valongo» foram questionados sobre os habitats ou espécies que consideravam mais importantes no Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», 4 dos inquiridos não indicaram qualquer exemplo e dos restantes 26, conforme mostra o gráfico da Figura 33, as “plantas carnívoras” foram referidas por 13 professores, os “fetos” por 12, a “salamandra-lusitânica” por 11, o “rio Ferreira” por 3, os “fojos/grutas” por 2. Seis professores referiram ainda outros exemplos (como “lontra”, “javali” e “fósseis”).

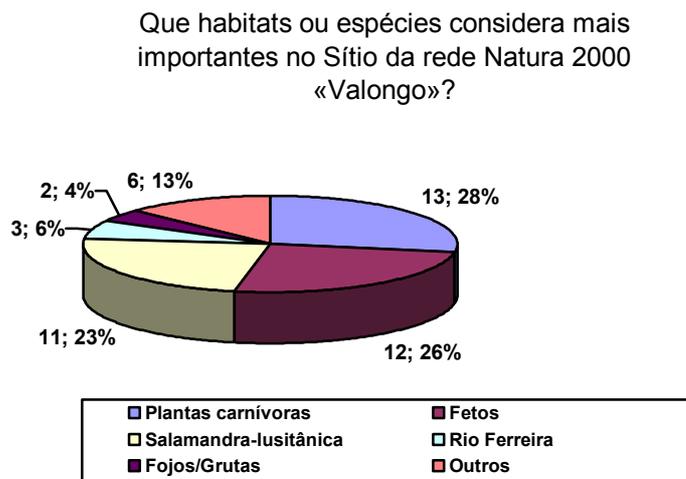


Figura 33 – Habitats ou espécies considerados mais importantes pelos professores que conhecem o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

O gráfico da Figura 34 mostra que 65 % dos inquiridos não aborda nas suas aulas aspectos específicos das ameaças ambientais relativas ao Sítio de «Valongo».



Figura 34 – Abordagem nas aulas de aspectos específicos das ameaças ambientais do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Ao questionar os 30 professores que afirmaram conhecer o Sítio de «Valongo» sobre se abordam nas suas aulas aspectos específicos das ameaças ambientais que afectam essa área natural, verificou-se, conforme mostra o gráfico da Figura 35, que 63% respondeu afirmativamente, enquanto 37% não trata este tema com os seus alunos.

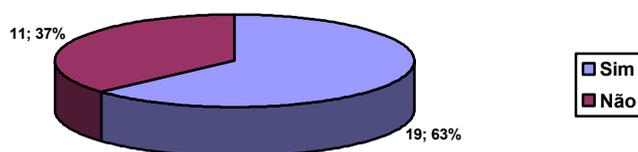


Figura 35 – Abordagem nas aulas de aspectos específicos das ameaças ambientais do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores que dizem conhecer esta área natural.

Quando foi perguntado aos professores, que afirmam abordar estes problemas ambientais nas suas aulas, que tipos de ameaças relativas ao Sítio da rede Natura «Valongo» são discutidos, conforme se observa no gráfico da Figura 36, 1 professor não respondeu e os restantes 29 indicaram: “incêndios” (15 professores); “poluição” (8 professores); “desflorestação” (3 professores); “poluição do rio Ferreira” (3 professores); “lixeiros” (2 professores); “erosão do solo” (2 professores) e “plantação de eucaliptos” (2 professores). Os materiais didáticos que dizem utilizar são principalmente “imagens” (8 professores); “filmes” (6 professores); “acetatos” (3 professores); “notícias de jornal” (3 professores); “manual escolar” (2 professores) e “brochuras sobre incêndios” (2 professores).

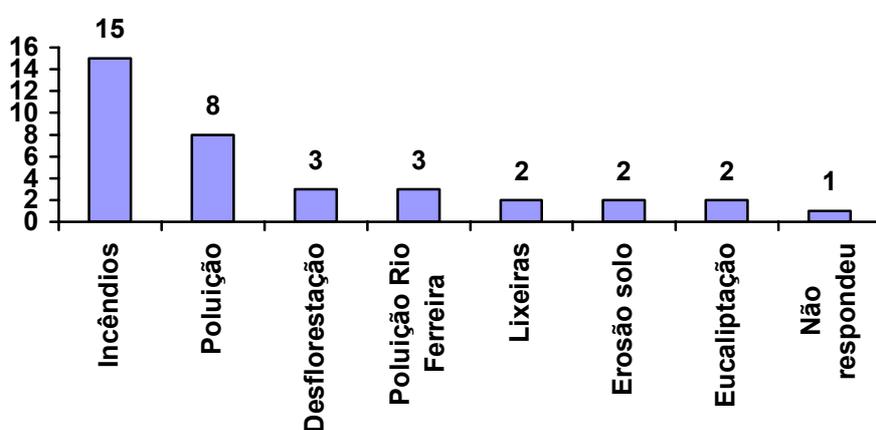


Figura 36 – Ameaças ambientais referidas pelos professores que dizem abordar nas suas aulas estes problemas específicos do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Quando os 54 docentes foram chamados a emitir a sua opinião sobre o conhecimento da generalidade dos professores a leccionarem nos concelhos de Gondomar e Valongo acerca do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», obtiveram-se os resultados evidenciados no gráfico da Figura 37, onde se constata que 69% dos inquiridos considera que os professores de Ciências Naturais conhecem “mal” o Sítio da rede Natura «Valongo» e apenas 22% conhecem “razoavelmente”. Salienta-se que não se obteve nenhuma resposta “bem” ou “muito bem”.

Os professores de Ciências Naturais
conhecem o Sítio da rede Natura 2000
«Valongo»?

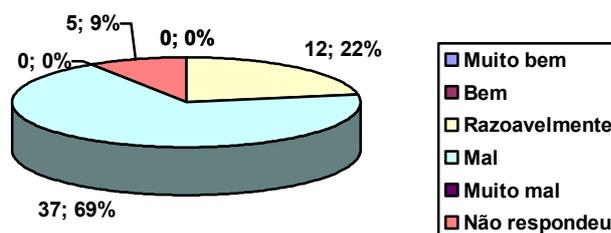


Figura 37 – Opinião acerca do conhecimento dos professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar sobre do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

De acordo com o gráfico da Figura 38, embora 15 dos inquiridos (28% da amostra) não tenham referido qualquer justificação, os restantes salientaram que este desconhecimento se ficaria a dever à “falta de informação e divulgação” (28 professores), “mobilidade do corpo docente” (5 professores), “falta de formação” (3 professores), “falta de material de apoio e sensibilização” (3 professores) e “reduzido envolvimento dos professores” (2 professores).

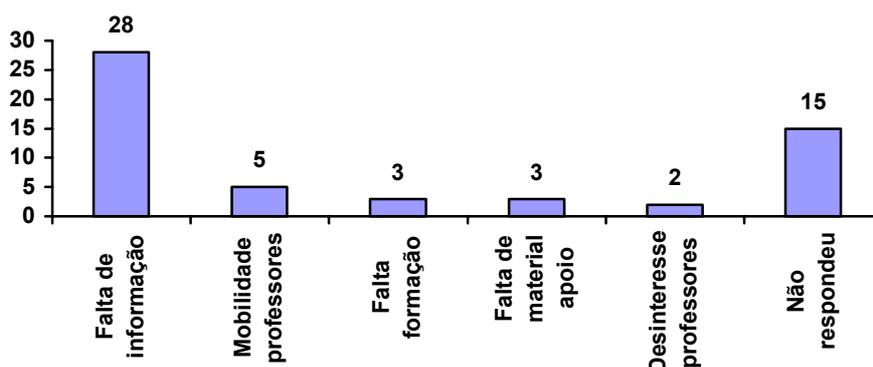


Figura 38 – Justificações referidas pelos inquiridos sobre o conhecimento dos professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar acerca do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Quanto à opinião sobre a realização de actividades relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores a leccionarem nos concelhos de

Gondomar e Valongo, o gráfico da Figura 39 permite verificar que 75% dos professores considera que se realizam “poucas vezes”, apenas 6% “regularmente” e 6% “nunca”. Também neste item não se obteve qualquer resposta “muitas vezes”.

Os professores de Ciências Naturais realizam actividades relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo»?

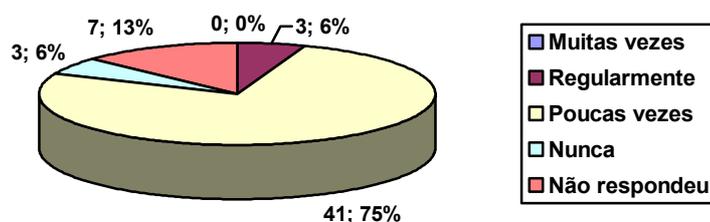


Figura 39 – Opinião acerca da realização de actividades escolares relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar.

Dos 54 professores inquiridos, conforme se pode verificar no gráfico da Figura 40, 16 (30% da amostra) não apresentaram qualquer explicação e os restantes aventaram como justificações a “Falta de informação e divulgação” (20 professores), a “falta de formação” (5 professores), a “extensão dos programas e falta de tempo” (4 professores), a “falta de recursos” (3 professores), a “dificuldades em realizar visitas de estudo” (3 professores) e os “custos das actividades fora da escola” (2 professores).

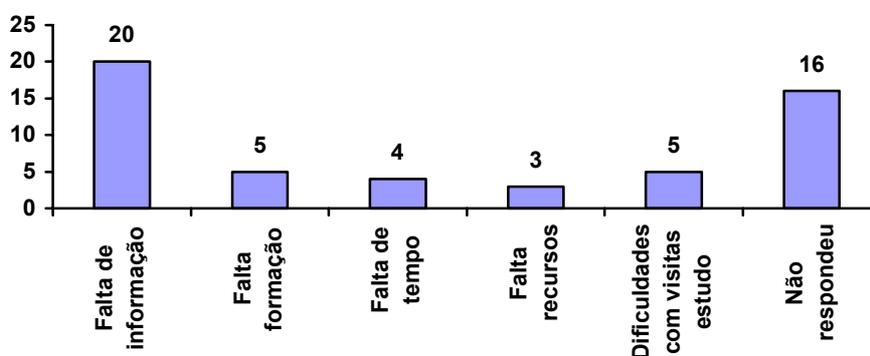


Figura 40 – Justificações referidas pelos inquiridos sobre a realização de actividades escolares relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» pelos professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar.

Ao terminar o questionário, pediu-se aos professores que indicassem a sua opinião sobre algumas medidas que poderiam promover a realização de mais actividades escolares relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo». Assim, conforme mostra o gráfico da figura 41, verificou-se que os professores “concordam” ou “concordam totalmente” que a realização de sessões de divulgação nas escolas (20%) e a existência de um “guião” para o professor (20%) seriam as melhores soluções. Logo a seguir, indicaram a existência de um “kit” de material didáctico (19%) e a inclusão do tema nas acções de formação contínua de professores (19%). Relativamente à disponibilização de informação sobre a rede Natura 2000 «Valongo» através da Internet, apenas 14% dos professores mostrou-se de acordo.

Os professores de Ciências Naturais poderiam promover mais actividades escolares relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» se...

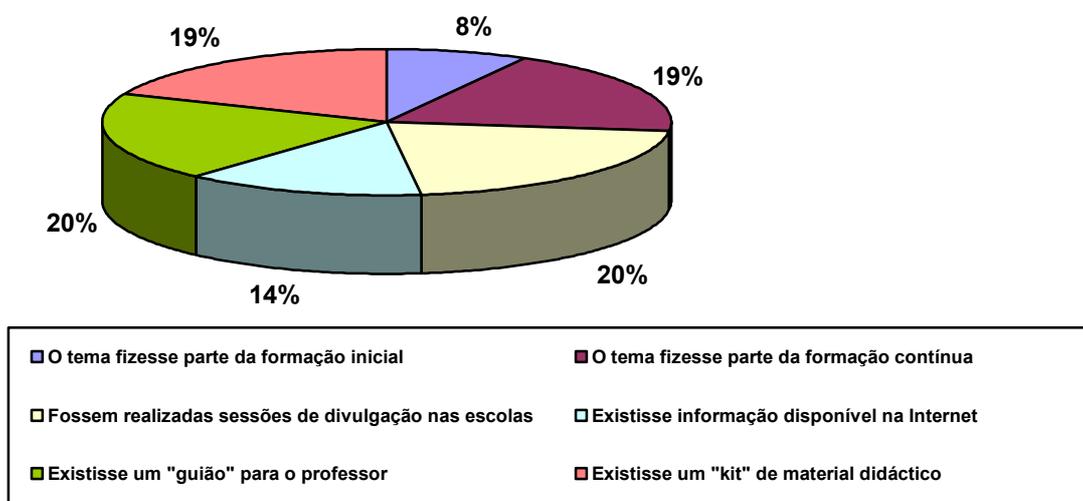


Figura 41 – Opinião acerca de eventuais medidas para os professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar promoverem mais actividades escolares relacionadas com o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

2.1.3. Análise crítica aos resultados do questionário

Como se verificou nos resultados apresentados anteriormente, este estudo abarcou a totalidade dos 54 professores a leccionar a disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de Escolaridade no ano lectivo de 2006/2007, em todas as 22 escolas dos concelhos de Gondomar e Valongo. Da caracterização da amostra, coincidente com a população-alvo, constatou-se que os docentes a leccionar esta disciplina eram pessoas com larga experiência de ensino, uma vez que 89% tinha 10 ou mais anos de serviço. Este facto reflecte-se também na sua estabilidade profissional nas escolas onde leccionam, dado que 76% era professores que pertenciam aos Quadros de Nomeação Definitiva das Escolas e somente 4% era professores contratados, ou seja, sujeitos a uma maior mobilidade entre as diversas escolas.

Interessa salientar que de acordo com os critérios previamente definidos (ver Capítulo 2, Secção 3) não foi encontrada qualquer correlação significativa (ver Anexo 5) entre o sexo, tempo de serviço, situação profissional, tipo de escola onde leccionam os inquiridos e as respostas que foram dadas às restantes perguntas do questionário.

Constatou-se que 28% dos professores de Ciências Naturais, a leccionar o tema “Sustentabilidade na Terra”, desconhece qualquer área natural na região do Porto, o que desde logo se afigura como uma relevante lacuna para a desejável contextualização do currículo à realidade local e para a utilização do meio como recurso educativo. Como se verificou, 66% dos professores afirmava conhecer alguma área natural na região do Porto, não sendo de estranhar que a maioria (31 professores) tenha dado como exemplo o património natural da região de Valongo (Serras de Valongo e Parque Paleozóico), visto que sabiam que esta investigação tinha esse espaço natural como objecto de estudo. Merecedor de reflexão é o facto de outras áreas naturais da região do Porto (ver Capítulo 1, Secção 3.10) serem quase desconhecidas dos professores (como ocorreu com a Reserva Ornitológica do Mindelo, Barrinha de Esmoriz, Serra da Freita, o Parque Natural do Litoral Norte e a Reserva Natural das Dunas de São Jacinto) ou não terem sido sequer mencionadas (como aconteceu com a serra da Aboboreira, o vale do Rio Paiva e o Estuário do Douro).

Sobre o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», 44% dos professores afirmou o seu total desconhecimento. Este facto é tanto mais preocupante, quanto se sabe que a esmagadora maioria das escolas estudadas se localiza num raio máximo de 10 quilómetros de distância relativamente a esta área natural que está classificada no

âmbito da rede Natura 2000 desde 1997 e que faz parte da lista dos Sítios de Importância Comunitária da região biogeográfica atlântica desde 2004 (ver Capítulo 1).

Importa lembrar que, de acordo com Costa (2005), a Câmara Municipal de Valongo inaugurou em Maio de 2004 o Centro de Interpretação Ambiental para servir de acolhimento dos visitantes e desenvolver acções de Educação Ambiental, constituindo-se como portal de acesso à Serra de Santa Justa e Pias e ao Sítio Rede Natura 2000 «Valongo». Além disso, a autarquia publica trimestralmente o boletim «Natura» onde é possível ter acesso a informação sobre o património da serra de Valongo, assim como os contactos a efectuar para realizar algumas actividades disponíveis. Pelos resultados obtidos neste estudo, infere-se que estes instrumentos ainda não serão suficientemente divulgados junto dos professores ou deles não recebem a atenção devida como elemento com valor pedagógico ou mesmo de valorização pessoal.

Ainda mais inquietante parece ser o facto de 69% dos inquiridos considerar que os professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Gondomar e Valongo conhecem “mal” esta área natural e que apenas 22% conhece «razoavelmente». Os professores justificaram esta sua opinião alegando principalmente «falta de informação e divulgação» (52%), «mobilidade do corpo docente» (9%), «falta de material de apoio e sensibilização» (6%) e «reduzido envolvimento dos professores» (4%).

O desconhecimento ou o deficiente conhecimento desta área natural por parte dos professores de Ciências Naturais faz com que os aspectos específicos do seu património natural não sejam geralmente abordados nas aulas, como se verificou com 59% dos professores. Na mesma linha encontram-se os aspectos específicos das ameaças ambientais que afectam este património natural e que são completamente omitidos nas aulas de 65% dos professores inquiridos (mesmo quando se trata do tema “Sustentabilidade na Terra”).

Verificou-se que 74% dos professores não realiza saídas de campo ao Sítio da rede Natura «Valongo» com os seus alunos e que 75% dos inquiridos considera que os professores de Ciências Naturais a leccionarem nos concelhos de Valongo e Gondomar «poucas vezes» promovem actividades escolares relacionadas com essa área natural. As justificações apresentadas pelos docentes relacionavam-se principalmente com a «Falta de informação e divulgação» (37%), a «falta de formação» (9%), a «extensão dos programas e falta de tempo» (7%) e a «falta de recursos» (6%).

Se se tiver em consideração que “o campo deve assumir-se como espaço privilegiado de aprendizagem que, em articulação com outros espaços e estratégias diversificadas, pode tornar-se facilitador da aprendizagem efectiva dos alunos, promovendo o desenvolvimento de atitudes, de competências, de habilidades e de capacidades” (Morgado *et al.*, 2003), então neste caso há claramente um desaproveitamento do potencial educativo do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» que “constitui uma área muito rica em termos de património biológico, geológico, paleontológico e cultural pelo que muitas potencialidades podem ser exploradas em termos de actividades de Educação Ambiental” (Costa, 2005).

Os resultados obtidos devem merecer uma especial atenção, se for levado em conta que todos os professores inquiridos leccionavam a disciplina de Ciências Naturais do 8º ano de escolaridade onde o tema «Sustentabilidade na Terra» implica, de acordo com as Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico divulgadas pelo Ministério da Educação, “que os alunos vivenciem experiências de aprendizagem de forma activa e contextualizada, numa perspectiva global e interdisciplinar” (Galvão, 2001) e tratem diversos assuntos, tais como: perturbações no equilíbrio dos ecossistemas, recursos naturais – utilização e consequências, protecção e conservação da natureza, etc. Além disso, como já foi salientado anteriormente, segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico prescrito pelo Ministério da Educação (2000) considera-se fundamental a vivência de experiências de aprendizagem, como por exemplo: observar o meio envolvente através da realização de saídas de campo; recolher e organizar material no meio; planificar e organizar pesquisas diversas, tendo por base situações de resolução de problemas e conceber projectos, que poderão implicar a intervenção no meio.

3. Descrição e Análise dos resultados obtidos na entrevista

3.1. Resultados das entrevistas

3.1.1. Apresentação dos resultados das entrevistas

Para a descrição dos dados das entrevistas, relembra-se que optou-se por fazê-lo partindo das razões que presidiram à escolha deste instrumento de recolha de dados (ver Capítulo 2) e utilizando como unidade de contexto as respostas dos professores-colaboradores a cada item do guião (ver Anexo 3).

Relativamente às razões para a escolha da escola actual, verificou-se que, globalmente, elas tiveram a ver principalmente com a proximidade à residência, como atestam os seguintes testemunhos:

“Moro aqui em Valongo, o que é óptimo, dado ter filhos e ter outras tarefas extra escola... o estar perto para mim é o mais importante”. (Professor 1)

“As razões para a escola actual foram a proximidade à residência e o facto da escola ser relativamente recente o que permite melhores condições para o exercício da actividade docente”. (Professor 2)

“Esta foi a primeira escola que apanhei como efectiva aqui na zona onde moro, entretanto, deixei-me ficar e gostei”. (Professor 3)

No que diz respeito ao grau de satisfação com a profissão, os professores apresentaram sentimentos muito distintos. Embora todos tenham referido que a recente alteração do estatuto da carreira docente veio afectar a motivação dos professores na generalidade, isso acabou por influenciá-los de forma distinta, como se pode ver em alguns testemunhos elucidativos:

“O grau de satisfação... é grau negativo! É nível 2... Não, é nível 1! [...] Acho que já vem um bocadinho de trás, mas as alterações mais recentes estão a ser as piores. Porque eu não estou muito ao corrente das alterações a nível dos professores, mas vejo a insatisfação que se gera à minha volta... não é?! Estou mais preocupada com as aulas, com o tipo de alunos e mesmo com as reformas que têm ocorrido, principalmente, a obrigatoriedade até ao 9º ano e a não oferta de outras oportunidades aos miúdos que entram no 7º ano de seguirem um currículo alternativo.

Acho que isto está a ser muito nefasto porque estamos a perder um bocadinho... o poder das coisas”. (Professor 1)

“O grau de satisfação com a profissão é bastante elevado, ao nível da relação com os alunos é extremamente elevado [...] não se fica totalmente indiferente ao ataque que se está a verificar à profissão. Mas, ao nível da turma, da tua relação com os alunos tu tentas que essa tua parte profissional não se imiscua na parte da relação, mas sentes-te um pouco ferido na tua dignidade profissional”. (Professor 2)

“Já estive mais contente... (risos). Já estive mais contente! Acho que agora... a gente acaba por vir trabalhar muitas vezes desmotivada! [...] Uma desmotivação geral, um cansaço geral, as aulas muitas vezes podiam ser dadas de outra maneira, mas a nossa motivação já não é a motivação que era”. (Professor 3)

Dado que todos os professores-colaboradores estavam a leccionar o tema “Sustentabilidade na Terra” (Ciências Naturais do 8º Ano de escolaridade), puderam ajuizar, com legitimidade, a pertinência e utilidade dos materiais didácticos produzidos pelo investigador (ver Anexo 2).

Quanto à apreciação global dos materiais didácticos e estratégias, que ficaram na posse dos professores-colaboradores para análise e, eventual, utilização durante o tempo que eles entenderam necessário, obteve-se uma “avaliação” muito favorável, como se pode verificar em alguns excertos que atestam essa opinião:

“Olha, tudo o que tens aqui me agradou imenso, por várias razões (breve pausa para a professor consultar algumas folhas com as suas anotações). É assim... tens materiais que são bastante diversificados. São apelativos! Tens imagens fantásticas! Basta isso, não é... a imagem versus texto já cativa o aluno e também o próprio professor. Nesses materiais tu forneces informações extremamente diversificadas: tens texto, tens gráficos, tens tabelas e tens imagens [...] E depois, gostei imenso que em todos os teus documentos, mesmo em todos, tens sempre indicações para que os alunos possam pesquisar, o que facilita imenso o trabalho, quer ao professor, quer ao aluno”. (Professor 1)

“A nível da estruturação pareceu-me correcta. A relação entre a serra de Valongo e as várias vertentes que foram escolhidas pareceu-me um ponto dinamizador das serras de Valongo como instrumento educativo”. (Professor 2)

“Em relação às actividades, gostei de todas com excepção desta aqui, a actividade 2.2., que acho que para os alunos desta faixa etária é capaz de apresentar algumas dificuldades e não os motivar muito. Depois, toda as actividades... por exemplo, esta actividade de elaborar o filme

vídeo achei muito interessante... Gostei de todas elas! [...] Parecem-me todas exequíveis”.
(Professor 3)

“E também tens aqui o ponto fundamental, que é o ponto-chave, que é promover a interdisciplinaridade [...] São materiais muito, muito eficazes. São simples, são apelativos e nós com isso conseguimos trabalhar com os miúdos. E podemos envolver outros professores, praticar a interdisciplinaridade”. (Professor 1)

“Actividade válidas e extremamente pertinentes, quer dizer, o facto de tu falares nas espécies exóticas, em vários problemas ambientais... parece-me extremamente pertinente, atendendo ao programa do 8º ano”. (Professor 2)

“Como já faço algumas visitas de estudo, estes materiais agora vinham-me ajudar imenso... eu preparo-as, mas preparo-as assim um bocadinho sobre o joelho, para não perder muito tempo [...] Eu se calhar não as preparo adequadamente... por falta de tempo, e um bocadinho de preguiça... se calhar não as preparo adequadamente... mas, temos feito um guiãozinho... mas não tem nada a ver com este que tu aqui tens”. (Professor 1)

Quando os professores-colaboradores foram questionados sobre as actividades que gostaram mais, as respostas obtidas não evidenciaram nenhuma actividade em especial (embora cada professor acabasse por manifestar algumas preferências no decurso das entrevistas):

“Olha, tudo o que tens aqui me agradou imenso”. (Professor 1)

“Nenhuma em particular, eu acho que estão todas adequadas”. (Professor 2)

“Em relação às actividades, gostei de todas [...] Achei também interessante a actividade das plantas carnívoras, dado que são muitas vezes perguntas que eles me fazem nas aulas e a gente não tem muito conhecimento sobre isso”. (Professor 3)

Ao serem questionados sobre as actividades que gostaram menos ou que gostariam de excluir, os professores-colaboradores não sugeriram nenhuma exclusão e indicaram alguns dos problemas que podem dificultar a implementação de certas actividades propostas:

“O que eu achei, talvez porque não perceba nada disso, foi a actividade do vídeo. Embora reconheça que também é original. Isso, porque sou pouco dada às tecnologias. Mas, não acho que não seja adequado, porque há miúdos que gostam e, em vez de estarem a fazer uma

apresentação em powerpoint, pode um dos grupos elaborar um filme vídeo... isso foi a única coisa em que não me sinto muito à-vontade, mas é culpa minha”. (Professor 1)

“Algumas actividades são mais difíceis... vão-te obrigar a um maior dispêndio do tempo de aula, mas, que sejam completamente inviáveis, não”. (Professor 2)

“Parecem-me todas exequíveis [...] Lá está... há aqui algumas actividades que eu penso que não vão motivar os alunos tanto como outras: foi o caso daquela que eu já disse (actividade 2.2.) e dos incêndios a mesma coisa [...] Agora, tudo o que se relacione com plantas e animais... eles vão aderir de certeza absoluta. Eles gostam!”. (Professor 3)

Inquiridos sobre actividades que pudessem ser acrescentadas ao portefólio apresentado pelo investigador, tendo em conta o conhecimento que os professores-colaboradores tinham do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» e das Orientações Curriculares relativas ao tema “Sustentabilidade na Terra”, obtiveram-se as seguintes respostas:

“Não. Acho que está aqui tudo. Está o essencial”. (Professor 1)

“Em face do tema da investigação, não. Podias incluir aqui temas de geologia...”. (Professor 2)

“Não, eu penso que aqui já está tudo o que é necessário e que tem interesse”. (Professor 3)

Quando os professores-colaboradores foram questionados sobre o seu conhecimento acerca das áreas naturais da região do Porto referidas na Actividade 1 (ver Anexo 2), verificou-se que desconheciam a maioria das sete áreas naturais. Veja-se alguns excertos que documentam esta situação:

“Destas só conheço a serra da Freita e, claro, as serras de Valongo”. (Professor 1)

“Destas sete... conheço a serra de Valongo, de ter ido lá... conheço a barrinha de Esmoriz, de ter lido... as restantes...a serra da Freita desconhecia que era uma área protegida, conheço a serra da Freita mas não sabia que ela estava incluída numa área natural protegida...e, sobre a reserva ornitológica do Mindelo também já tenho lido alguma coisa sobre ela”. (Professor 2)

“À Barrinha de Esmoriz já fui uma vez numa visita de estudo [...] As outras não conheço”. (Professor 3)

Quando os professores-colaboradores foram questionados sobre o seu conhecimento acerca das razões para a criação do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» referidas na Actividade 3 (ver Anexo 2), verificou-se que, embora alguns as conhecessem, não tinham bem a certeza. Apresenta-se seguidamente os excertos que atestam as respostas dadas a este item:

“Isto, eu já sabia [...] Foi através das visitas de estudo a que tenho levado os miúdos, organizadas aqui pelo posto de turismo de Valongo. Mas, aquelas em que tenho participado têm sido sempre da parte da geologia. As de biologia são novidade”. (Professor 1)

“Já tinha lido há algum tempo atrás no site da Câmara, suponho eu... que face à existência de espécies biológicas únicas, a serra de Valongo tinha sido incluída nessa rede Natura... não sei se é a única razão ou não, mas era uma das razões que eu tinha lido”. (Professor 2)

“Não. Também não conhecia. Nós temos muito pouca informação sobre isso. Ou nenhuma, praticamente... É uma região aqui da zona que interessava ser explorada a todos os níveis, mesmo a nível de fósseis e tudo... que nós falamos dos fósseis no 7º ano, mas há falta de informação! Os professores têm muito pouca informação e por isso não arriscam ir com os alunos para uma visita de estudo sem haver o suporte teórico... um guião... uma informação... uma actividade planeada, enfim, um suporte para levar os alunos e para que a visita tenha sucesso”. (Professor 3)

Ao inquirir-se os professores sobre eventuais actividades que tenham já realizado, relacionadas com o Sítio de Valongo, como aquelas que constavam da Actividade 2 (ver Anexo 2), foi possível constatar que o Professor 3 nunca realizou qualquer actividade e os restantes, quando o fizeram, foi apenas sobre a Geologia:

“Visitas de estudo a que tenho levado os miúdos, organizadas aqui pelo posto de turismo de Valongo. Mas, aquelas em que tenho participado têm sido sempre da parte da geologia. As de biologia são novidade”. (Professor 1)

“Já realizei, mas não do ponto de vista biológico [...] o facto de Valongo ter espécies únicas, a mim, impede-me de levar os alunos a esses locais. Sob o ponto de vista geológico, já levei os alunos a visitar a serra de Valongo, já fizemos percursos, já visitámos os fojos, inclusive... Mas nunca entrei na parte da biologia, nem nunca lhes expliquei a existência de algumas espécies, algumas espécies únicas, porque eu tenho algum receio... tenho algum receio que isso possa levar os alunos a recolher espécies, apesar de nós os sensibilizarmos para não o fazerem, mas tenho algum receio...”. (Professor 2)

Atendendo a que o Sítio de Valongo foi vitimado no Verão passado por um enorme incêndio florestal que foi amplamente noticiado a nível nacional e afectou o bem-estar das populações locais durante vários dias, interessava saber como é que os alunos e os professores de Ciências trataram este problema ambiental (ver Actividade 4, Anexo 2) em contexto escolar. Seguem-se alguns excertos que documentam as opiniões recolhidas:

“Já falaram sobre isso. Até trouxeram fotografias [...] Quando ele trouxe as fotos ainda falámos um bocadinho... [...] agora é que iremos dar mesmo essa matéria... iremos fazer a visita à serra”. (Professor 1)

“Não nenhum dos alunos falou nisso. Estamos a falar de uma época de incêndios que decorreu no fim do ano escolar e depois, quando retomámos o novo ano lectivo, esse assunto já não era importante... Provavelmente, este ano quando chegarmos ao tema das catástrofes naturais, poderá ser possível aí fazer a ligação e os alunos recordarem-se dessa catástrofe, mas, neste momento, ainda não se referiram a isso, até porque, os conteúdos ainda não foram abordados nesse sentido. [...] Quando chegarmos ao tema faço essa ligação... a recolha de notícias, procurar as notícias que foram publicadas nessa altura... a constituição de um portefólio é uma das estratégias que irei provavelmente utilizar”. (Professor 2)

“Há aqui algumas actividades que eu penso que não vão motivar os alunos tanto como outras: foi o caso daquela que eu já disse (actividade 2.2.) e dos incêndios a mesma coisa”. (Professor 3)

Dado que os materiais didácticos, que se havia produzido, propunham actividades de intervenção no meio (Actividade 4 - reflorestação das áreas ardidas e Actividade 5 - controlo de espécies exóticas invasoras), interessava saber a opinião dos professores sobre a sua importância e exequibilidade. Apresenta-se seguidamente os seus depoimentos:

“As ideias são boas. O problema está em passá-las à prática [...] Olha, adorei esta actividade 4, achei-a fantástico... pôr lá as bolotinhas a germinar, para eles é super interessante. É uma actividade simples, que requer trabalho, mas é perfeitamente exequível. O problema está em passar daqui para o terreno”. (Professor 1)

“Eram essas as actividades que eu te dizia que iam implicar maior dispêndio de tempo. Isso resultaria que tu constituíesses um núcleo de alunos fora da turma, fora do grupo-turma... [...] A nível de turma... poder-se-ia, esporadicamente, fazer a actividade que tu propões no sentido de

fazer a germinação das sementes e fazer a plantação simbólica de uma ou duas árvores, agora, como um acto continuado de uma actividade de reflorestação, isso, só num clube”. (Professor 2)

“A reflorestação da área ardida depende se o fogo teve ou não uma causa natural. Porque, por exemplo aquele fogo que houve aqui o ano passado, que destruiu esta zona à volta da escola, segundo o que foi ventilado, acho que foi fogo posto e envolveu outros interesses por trás. Eu aí acho que não há necessidade nenhuma pois, se houve alguém que destruiu intencionalmente aquilo, não há necessidade de nós motivarmos os alunos para reflorestarmos aquela zona. Agora, se realmente o fogo foi um acaso, se aconteceu por acaso e destruiu uma vasta zona, aí acho que sim”. (Professor 3)

“Acho que eles nunca pensaram nisso das espécies exóticas invasoras. Eles nem devem saber o que são plantas exóticas. Na actividade dava-se a sugestão de controlar as invasões através do arranque das raízes, isso já me parece mais difícil para nós”. (Professor 1)

“Para estas actividades é recomendável a existência de um clube ou de um grupo de alunos que participassem autonomamente, com tempo fora do espaço da sala de aula... Não nos podemos esquecer que estamos a falar de noventa minutos que são insuficientes para dinamizar o programa, o programa todo... e algumas actividades deste tipo”. (Professor 2)

“Conheço as espécies exóticas, mas não sabia que elas estavam em Valongo. [...] A mimosa é conhecida... agora as outras nem sabia, a erva-da-fortuna e o espinheiro-bravo nem conhecia... mas, também não sabia que estavam a ser... sei que na serra do Gerês havia alguns problemas com elas, mas não fazia ideia que aqui em Valongo estavam com este problema. Mas, achei importante a sua inclusão neste portefólio de materiais e, sobretudo, deu para ver o que elas fazem? Por que é que elas prosperam? Por que são nefastas?”. (Professor 2)

“Não, eu não tinha conhecimento destas espécies exóticas invasoras nas serras de Valongo, nem deste problema. [...] Sim, eu penso que é uma actividade viável. Contactar os serviços florestais... os miúdos conseguem fazer isso e gostam de fazer este tipo de actividades. Isto, penso que os vai motivar”. (Professor 3)

Quando os professores-colaboradores foram questionados sobre como costumam trabalhar, com os alunos, situações-problema da realidade local, evidenciaram-se as dificuldades inerentes à utilização do meio como recurso educativo e à implementação da aprendizagem baseada em problemas. Apresenta-se, seguidamente, os excertos que atestam as respostas dadas a este item:

“Às vezes há alguma dificuldade em criar situações-problema. Basicamente, o que eu faço é recorrer ao meio em que estamos, a notícias que existem... e, tentar decompor a notícia nas suas situações, perguntando aos alunos, questionando-os sobre aquilo que aconteceu? Mas, previamente, acho que faço uma introdução teórica, só depois é que vou entrar na situação-problema. [...] Tenho alguma dificuldade em colocar os alunos a aprofundar temas ambientais, dado que eles têm necessidade de obter a resposta rapidamente e, quando não obtêm a resposta rapidamente, desistem! Este é um dos problemas com que me debato, pois quando coloco uma actividade em que o aluno tem que pesquisar, tem que fazer um trabalho por si e que demora algum tempo... acho que ele desiste a meio e já não faz a actividade. Estas actividades têm que ser mesmo curtinhas, têm que ser perguntas muito dirigidas, não pode ser uma pergunta muito geral, em que o aluno vá divagar um pouco porque aí tem dificuldades”. (Professor 2)

“Uso situações-problema na Área de Projecto. Nas aulas de Ciências muitas vezes não é possível. Há um programa para cumprir, que a gente nunca consegue cumprir, não é?! E envolve muito trabalho fora da escola e mesmo dentro da sala de aula e quase sempre nós nunca nos envolvemos neste tipo de actividades e projectos”. (Professor 3)

Finda a “avaliação” dos materiais didácticos analisados pelos professores-colaboradores, resolveu-se confrontá-los com os dados obtidos nos questionários (ver Secção 2), de modo a perceber melhor que justificações apresentam para esses resultados. Assim, no que se refere ao facto de apenas 56% dos professores de Ciências Naturais a leccionar o 8º Ano de Escolaridade nos concelhos de Valongo e Gondomar conhecer o Sítio de Valongo, obtiveram-se as seguintes reacções:

“Não, não me surpreendem estes resultados. Muitos professores que estão a dar Ciências não são daqui...”. (Professor 1)

“Não, não me surpreendem. O facto de falares... se perguntasses aos professores: conhecem Valongo? Conhecem a serra de Santa Justa e de Pias? Toda a gente te respondia que sim. O facto de ter sido referido como “Sítio da rede Natura 2000” não é de divulgação corrente e, por isso, acho que não me surpreende”. (Professor 2)

“Por acaso estava à espera destes resultados! Não, não me surpreendem nada”. (Professor 3)

Já sobre o facto de apenas 43% dos professores de Ciências Naturais que diz conhecer o Sítio de Valongo realizar saídas de campo ao Sítio de Valongo, registaram-se as seguintes justificações:

“Não me surpreende, exactamente devido ao que já te disse, porque eles às vezes têm receio de sair com os miúdos, têm medo que aconteça alguma coisa. E como as turmas são fracas, principalmente, a nível de atitudes e valores, têm medo. [...] Existirão outras razões... a preguiça, alguns professores poderão não estar com vontade de fazer visitas, devido à falta de motivação...”. (Professor 1)

“Não me surpreende. Eu acho que as visitas de estudo... a partir do momento, isto é a minha opinião, e nota-se isso aqui na escola... a partir do momento em que começaram a funcionar as aulas de substituição, todos os colegas que dão aulas de substituição culpabilizam um bocadinho as visitas de estudo. Por exemplo, nós tínhamos visitas planeadas para o 5º ano em que cada turma ia três vezes por ano a Serralves... se este ano optasse por fazer isso com as minhas quatro turmas de 5º ano, eu tinha todos os professores de substituição em cima de mim! Por que me iam dizer que eu passava a vida fora da escola e eles iam passar a vida a substituir-me. Isso depois cria um mal-estar e devido a isso, infelizmente, nós temos estado a reduzir o número de visitas devido a este facto”. (Professor 3)

Quis-se também saber o que pensavam os professores-colaboradores sobre os questionários terem mostrado que 69% dos professores conhece «mal» e apenas 22% «razoavelmente» o Sítio de Valongo. Seguem-se as suas reflexões:

“É pouco! Aqui é pena que assim seja. Se calhar também me incluo aí... conheço razoavelmente, mal não. Tem que se fazer uma melhor divulgação da área da rede natura... saber o que lá existe, por que é importante preservá-la? [...] Sim, neste caso fiquei surpreendida”. (Professor 1)

“Não, não me surpreendem. Eu acho que... se calhar, também me insiro no grupo mais numeroso. Conheço alguma coisa... conheço que há lá as espécies protegidas, conheço que há lá determinados habitats que são únicos, mas não vou muito além disso...”. (Professor 2)

“Também não me surpreendem, claro. [...] Para mim, acho que foi aquilo que eu já disse: o pouco conhecimento que os professores têm da zona”. (Professor 3)

Finalmente, quando se pediu aos professores-colaboradores algumas sugestões sobre o que poderá ser feito para que o Sítio de Valongo possa ser mais conhecido pelos professores de Ciências Naturais, salientaram, mais uma vez, a importância da informação e formação, como atestam os seguintes testemunhos:

“Estes materiais que tu produziste serem divulgados junto dos professores, haver alguém que divulgasse estas visitas e que existissem visitas guiadas, mais informação aos professores. Se calhar os professores até gostariam de ir se houvesse mais informação”. (Professor 1)

“Entrar na formação dos professores essa temática... visitas a esse Sítio, que pudessem explicar o seu valor e as razões que levaram à sua classificação...”. (Professor 2)

“Existe pouca informação. Praticamente, eu lembro-me de ouvir falar deste tipo de visitas de estudo a nível do 7º ano e para o estudo dos fósseis, não propriamente para Ciências de 8º ano e para aquilo que tu abordaste nos teus materiais didácticos. [...] Sim, para as questões biológicas, que acho extremamente interessantes e que não são do conhecimento da maior parte dos professores”. (Professor 3)

Para percebermos melhor algumas das respostas dadas às questões anteriores, interessava recolher a opinião dos professores-colaboradores sobre as Orientações Curriculares para o Ensino das Ciências. Seguem-se alguns excertos que atestam essas opiniões:

“Já passei por duas reformas... [...] A minha opinião é péssima. Estou a falar em termos da minha disciplina, Ciências Naturais. O tempo, não chega para nada. No antigo 7º e 8º anos, embora fossem conteúdos diferentes, víamos os miúdos quase todos os dias... agora, é duas vezes por semana, que às vezes, calha uma à sexta e outra à segunda”. (Professor 1)

“Fizeste-me uma pergunta difícil... Estás-te a referir às Orientações Curriculares de ciências... [...] Eu acho que as Orientações permitem... indicam pistas para serem abordadas de uma forma mais real, com um contacto com a natureza mais real, só que, a nível concreto não tens essa disponibilidade. Volto atrás, aos noventa minutos... [...] Estamos a falar também de meios que devias ter ao teu dispor... para fazer visitas... as visitas condicionam grandemente a actividade lectiva dos outros colegas e isso é um aspecto que tens que ter em consideração. Não podes fazer visitas com tanta frequência quanto desejarias porque, sabes perfeitamente que estás a condicionar a actividade lectiva dos outros colegas e que eles mesmos também estão condicionados pelo tempo, por isso, quando nós elaboramos algumas visitas em maior número já temos os colegas a dizer: “já perdi, não sei quantas horas...”, “já só vejo os alunos daqui a um mês” ... e, a forma como temos organizado o currículo também condiciona a organização de visitas de estudo... se me pedires sugestões, não sei!”. (Professor 2)

“Melhoraram bastante. É assim, quando fiz o estágio, este já foi feito no ensino pela descoberta, o aluno é que tem que chegar lá sozinho... a gente tem que o orientar e, aliás, os manuais actualmente já vêm todos nesse sentido. Agora, acho que havia de haver outras condições. Por exemplo, todos os alunos de todos os anos terem acesso ao laboratório. Inclusivamente, eu acho

que as aulas de ciências só deveriam ser no laboratório. O laboratório só para as aulas de ciências, mais nada. Como acontece com físico-química... As aulas de ciências não deviam funcionar em salas normais. Deveriam decorrer em salas específicas para as ciências. Quando quiséssemos fazer uma experiência tínhamos ali todo o material necessário, senão, o que é que acontece?! A gente muitas vezes tem que transportar o material do laboratório para a sala normal o que faz com que o professor tenha que disponibilizar dez ou quinze minutos antes de cada aula para fazer isso... e, depois, o material parte-se no caminho... muitas vezes esquece-se de qualquer coisa... então, eu acho que o principal problema é este. É nós não termos as aulas de ciências no laboratório”. (Professor 3)

“Não permite dar as coisas com aquele tempo... aquela coisa que nós gostávamos de explicar, que era levar à aprendizagem, motivá-los... tentá-los levar a eles a descobrir as coisas, que foi assim que eu aprendi... as aulas eram muito mais agradáveis e eles aprendiam muito mais, fixam as coisas. Nós agora estamos a ver-nos mais obrigados a desbobinar a matéria quando já não há tempo... quando já não há tempo, desbobina-se. [...] A nível de competências, para mim vai dar tudo ao mesmo, mas foi bom separarmos um bocadinho as atitudes, os valores, as competências próprias da disciplina. A nível de competências, não é que esteja mal, agora, essas competências para serem desenvolvidas é preciso ter mais tempo. E as escolas deviam estar preparadas para isso...”. (Professor 1)

Para finalizar, interessava recolher a opinião dos professores-colaboradores sobre as principais dificuldades para a implementação do Ensino por Pesquisa. Apresentam-se alguns excertos que demonstram as suas opiniões:

“Ensino por pesquisa... Ensino por pesquisa... voltamos novamente ao tempo e à carga horária que tens... aos conteúdos que têm que ser abordados no programa. Basicamente, são estas duas dificuldades: os conteúdos a abordar e a falta tempo. [...] O ensino por pesquisa é por si um consumidor de tempo bastante grande, sobretudo, em alunos que não têm hábitos de pesquisa e que não sabem seleccionar informação... isso torna-se ainda mais difícil, mas, quando eles adquirem essas ferramentas, essas competências, também será difícil fazer aquilo no tempo que existe disponível”. (Professor 2)

“Sim. Neste momento o que está a funcionar é o ensino por descoberta, mesmo com os miúdos... eles chegam lá sozinhos... aos conceitos”. (Professor 3)

3.1.2. Análise crítica aos resultados das entrevistas

As entrevistas visavam complementar e clarificar algumas das informações já recolhidas através do questionário, bem como obter a opinião dos 3 professores-colaboradores sobre os materiais didácticos elaborados pelo investigador.

Apesar da escolha dos entrevistados ter sido aleatória, de entre os 54 professores que haviam respondido ao questionário e que estavam a leccionar, neste ano lectivo (2006/2007), a disciplina de Ciências Naturais (8º Ano de Escolaridade), conseguiu-se, como se verifica na análise da Tabela 9, ter professores de ambos os sexos, a leccionarem em escolas de ambos os níveis de Ensino (Básicas e Secundárias com Ensino Básico) e localizadas nos dois concelhos (Valongo e Gondomar).

Embora não fosse intenção deste estudo fazer uma análise horizontal dos resultados obtidos com os professores-colaboradores, verificaram-se, naturalmente, diferenças sobre as suas crenças e concepções acerca do Ensino das Ciências, as quais se reflectiram nas opiniões que manifestaram sobre os vários itens em análise.

Quanto à **dimensão pessoal/profissional**, onde se integravam declarações que os professores fizeram relativamente à sua experiência pessoal e/ou profissional, passada e presente, bem como as referências explícitas ou implícitas a crenças ou concepções pessoais, registaram-se alguns aspectos que podem ajudar a explicar algumas das opiniões emitidas pelos entrevistados.

Verificou-se que todos os professores estão colocados há vários anos nas escolas que escolheram e que se localizam na proximidade dos seus locais de residência, o que lhes oferece, aparentemente, algumas vantagens profissionais, tais como: não perderem muito tempo nas deslocações entre a residência e o local de trabalho, conhecerem bem a realidade das escolas onde trabalham há já vários anos, terem tido tempo para conhecer a realidade do meio (nomeadamente, as potencialidades educativas do Sítio de Valongo).

De uma forma geral, todos referiram que as recentes alterações verificadas no Estatuto da Carreira Docente vieram alterar o grau de satisfação com a profissão, embora se esforcem para que isso não afecte directamente a relação com os alunos e a qualidade do ensino-aprendizagem na sala de aula.

Dois dos professores manifestaram uma considerável desmotivação profissional e grande descrença nas Orientações Curriculares para o Ensino das Ciências introduzidas em 2001 pela Reorganização Curricular do Ensino Básico. No que

concerne a esta última, alegaram várias dificuldades para a sua adequada implementação no terreno, tais como: falta de tempo, falta de condições, organização do currículo e extensão dos conteúdos.

A análise do discurso dos professores sobre a Reorganização Curricular demonstrou que, volvidos cinco anos sobre a implementação desta reforma ao nível do currículo, ainda subsistem algumas confusões entre os conceitos de “Orientações Curriculares” e “Programas”, bem como, de “Competências” e “Objectivos”, inferindo-se que, muitas vezes, aquilo que parecem mudanças das práticas correspondem apenas a reconceptualização nos discursos.

No que respeita à **dimensão problemas/necessidades**, que se reportava a declarações relativas a situações ou aspectos problemáticos (dificuldades, obstáculos ou conflitos) assinalados pelos professores ou a aspectos que os professores considerem como prioritários na superação dos seus problemas ou dificuldades, registou-se um rol de preocupações, algumas das quais já acima mencionadas a propósito da implementação da Reorganização Curricular do Ensino Básico.

Um dos problemas detectados foi o fraco conhecimento dos professores acerca das áreas naturais da região do Porto, em geral, e do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», em particular, aspectos que os próprios professores reconheceram como limitativos para a sua utilização como recursos educativos. Porém, todos foram unânimes em admitir que um melhor conhecimento destas áreas naturais seria muito importante para contextualizar o currículo à realidade local e regional, para dar significado a alguns conteúdos e para melhorar o desenvolvimento de competências relacionadas com a abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra”, abordado na disciplina de Ciências Naturais do 8º Ano de escolaridade.

Sobre o Ensino das Ciências, detectaram-se problemas relacionados com a interpretação das Orientações Curriculares que, apesar de terem sido elaboradas pelo Ministério da Educação à luz da perspectiva do Ensino por Pesquisa, são apreendidas pelos professores de acordo com as suas crenças arraigadas no Ensino por Transmissão, com ênfase na instrução e aquisição de conhecimentos, ou no Ensino por Descoberta, que pressupõe uma aprendizagem dos conteúdos científicos a partir de observações ingênuas (ver Tabela 1). Este aspecto demonstra a persistência do ensino transmissivo e uma assustadora reconceptualização das práticas, que poderá estar relacionada com uma desactualização didáctica que condiciona de forma significativa qualquer mudança que

se pretenda introduzir no Ensino das Ciências (Silva & Duarte, 1997). No entanto, não se pode pensar que este é um problema da exclusiva responsabilidade dos professores, pois pedir a alguém que faça algo que desconhece, nem é intelectualmente defensável, nem eticamente aceitável (Pedrosa, 2001b).

Quanto à **dimensão prática-reflexiva**, que se referia a declarações relacionadas com a análise crítica dos materiais pedagógicos sobre o Sítio de Valongo, produzidos pelo investigador tendo por base as Orientações Curriculares para o Tema “Sustentabilidade na Terra” (Ciências Naturais, 8º Ano de escolaridade), constatou-se o empenhamento dos professores na sua análise.

Verificou-se que os professores fizeram uma “avaliação” muito positiva dos materiais apresentados, considerando que a sua distribuição aos professores de Ciências Naturais ajudaria a colmatar a sua falta de informação e formação sobre essa área natural.

Apesar dos professores terem considerado todas as actividades sugeridas como interessantes e exequíveis, alguns manifestaram reservas sobre a implementação das actividades que propunham contacto e intervenções no meio, devido ao facto de estas, de alguma forma, esbarrarem com dificuldades já mencionadas, como a organização do currículo e a falta de tempo para a abordagem dos conteúdos. Na verdade, apesar dessas serem em muitos casos razões válidas, sabe-se que a principal razão será o facto de este tipo de actividades pró-activas, embora legitimadas e recomendadas pelas Orientações Curriculares emanadas do Ministério da Educação, não se enquadrarem no *modus faciendi* da generalidade das escolas que continuam muito afastadas do meio e desligadas da realidade local. Como afirmaram Marques *et al.* (2005), se é verdade que existem obstáculos institucionais difíceis de ultrapassar, importa considerar que eles são reforçados por dificuldades conceptuais e metodológicas dos próprios professores.

Mesmo quando os professores implementam trabalho de campo, conclui-se que a prática da maior parte dos professores se coaduna com o modelo predominantemente expositivo, pouco problematizante, claramente excursionista, centrado no professor, indevidamente articulado com o trabalho de sala de aula e de laboratório, fraco promotor da construção do conhecimento e deficiente avaliador das aprendizagens (Dourado, 2006). Este aspecto alerta para a necessidade de uma adequada formação dos professores de modo a que as escassas iniciativas de trabalho de campo possam, realmente, contribuir para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Todos os professores-colaboradores deram sugestões acerca dos materiais que analisaram, muitas das quais serão introduzidas na versão final do “guião do professor” que, como já se disse, se pretende elaborar e publicitar aproveitando os ensinamentos desta investigação.

Parte IV – Conclusões e implicações da investigação

1. Limitações da investigação

Como qualquer trabalho, esta investigação tem limitações que interessa registar, de modo a ter presente a sua representatividade, validade, consistência e relevância (Pacheco, 1995).

Como principal limitação deste estudo pode apontar-se o pouco tempo disponível para a sua realização (apenas entre Setembro de 2006 e Maio de 2007), imposto pelas regras de execução e apresentação da Dissertação de Mestrado, o que impediu a testagem dos materiais didácticos elaborados pelo investigador. No entanto, a “avaliação” efectuada pelos professores foi bastante positiva pelo que, como já se afirmou anteriormente, é intenção do investigador proceder à sua testagem, com a maior brevidade possível, de modo a que esses materiais possam ser reformulados e divulgados junto das escolas e dos professores de Ciências Naturais.

Atendendo aos objectivos deste estudo, exploratório e essencialmente descritivo, e dadas as opções metodológicas apresentadas e discutidas no Capítulo 2, interessa ressaltar que os seus resultados apenas permitem fazer inferências relativamente à utilização educativa do Sítio da rede Natura 2000 “Valongo” pelos professores de Ciências Naturais a leccionar nos concelhos de Valongo e Gondomar, não sendo possível obter conclusões definitivas ou realizar quaisquer generalizações relativamente a outras áreas naturais ou contextos profissionais.

Quanto à metodologia utilizada, principalmente no que respeita ao recurso à entrevista, importa lembrar que, apesar de todo o rigor imposto na sua realização, se fez uma utilização de técnicas não convencionais de análise de dados. Contudo, como já foi explicado anteriormente, essa opção pareceu a mais adequada tendo em conta os objectivos definidos para esta investigação. Além disso, a triangulação de dados, utilizando o questionário e a entrevista, aumentou a consistência, representatividade e validade desta investigação uma vez que, como afirmou Pacheco (1995), a utilização simultânea de várias abordagens é um dos factores que contribui decisivamente para a fiabilidade dos dados de um estudo.

2. Conclusões

Os resultados obtidos, quer através do questionário, quer através da entrevista, são reveladores de alguns aspectos que se consideram marcantes sobre o conhecimento e utilização do Sítio de Valongo como recurso educativo. Assim, decorrem deste estudo as conclusões que se apresentam seguidamente.

Através do trabalho de campo, das opiniões recolhidas junto dos professores e da análise dos materiais didáticos elaborados pelo investigador, obteve-se o reconhecimento das múltiplas potencialidades educativas do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» e da rede de áreas naturais da região do Porto, visando a almejada contextualização do currículo à realidade local, especialmente, no que diz respeito à abordagem do tema “Sustentabilidade na Terra”.

Apesar dos professores de Ciências Naturais reconhecerem a importância de utilizar esses espaços naturais, verificou-se que o seu conhecimento sobre as áreas naturais da região do Porto é bastante reduzido, facto que impede a sua adequada e desejável utilização como recursos educativos. Uma conclusão similar já havia sido evidenciada por Gonçalves (2006) a propósito do conhecimento dos professores sobre a Barrinha de Esmoriz.

O conhecimento dos professores de Ciências Naturais sobre o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo» é bastante deficiente, apesar deste se localizar muito próximo da esmagadora maioria das escolas estudadas (sendo visível de quase todas elas). Como seria de esperar, este facto tem impedido que seja utilizado como recurso educativo ou que seja, tão-pouco, abordado como tema de investigação ou discussão na sala de aula.

Ficou demonstrada a importância de produzir materiais didáticos, curricularmente adequados e testados, sobre o Sítio de Valongo e outras áreas naturais da região do Porto que possam ser usados na formação de professores de Ciências Naturais e adaptados à utilização na sala de aula. No entanto, verificou-se que não basta que esses materiais sejam entregues aos professores, uma vez que, como se viu e a investigação educacional já demonstrou inúmeras vezes (Praia & Cachapuz, 1994; 1998; Silva & Duarte, 1997; Pedrosa, 2004), eles implementá-los-ão imbuídos das suas crenças e concepções, podendo desvirtuar completamente as melhores intenções de quaisquer materiais, por melhores que eles sejam.

Relativamente aos materiais produzidos pelo investigador no âmbito deste estudo (ver Anexo 2), foram reconhecidos pelos professores a leccionar a disciplina de

Ciências Naturais (8º Ano de Escolaridade) como de enorme importância educativa. A fundamentar este juízo, referiram alguns aspectos que interessa salientar: i) adequação ao tema “Sustentabilidade na Terra” e às Orientações Curriculares; ii) diversidade de abordagens e estratégias sugeridas, quer em contexto de sala de aula, quer em actividades de trabalho de campo e de trabalho laboratorial; iii) valorização de temáticas que interessam aos alunos e que podem ajudar a melhorar a relação escola-meio; iv) contribuírem para a autoformação dos professores relativamente ao Sítio de Valongo e poderem ser facilmente adaptados para utilização com os alunos. Como já se referiu anteriormente, embora a opinião dos professores não possa confundir-se com a testagem dos materiais, este estudo possibilitou a recolha de valiosas sugestões para a reformulação dos materiais didácticos e permitiu confirmar a sua adequação, validade e relevância.

Torna-se urgente promover acções de formação que incentivem a utilização do Sítio de Valongo como recurso educativo e que permitam a actualização e reflexão sobre os quadros teóricos do Ensino das Ciências, pois, tal como salientou Pedrosa (2001b), não é razoável, nem eticamente aceitável, pretender-se que os professores, na sua actividade de ensino-aprendizagem, integrem genuína identificação e resolução de problemas, quando carecem de vivências inspiradoras ou modelares de ensino das Ciências com essa orientação.

Como afirmaram Marques *et al.* (2005), no contexto português, em que se vem incorporando, nos textos oficiais, um apelo à necessidade de desenvolver o Trabalho Prático (onde se inclui o Trabalho de Campo⁷), torna-se importante conhecer quais os planos de formação de professores mais adequados para, com eles, organizar propostas de trabalho que incentivem o desenvolvimento de competências científicas numa lógica de investigação-acção, para aprofundar posturas reflexivas face à acção quotidiana. Assim, é convicção do investigador que os planos de formação, que venham a ser desenvolvidos para promover a utilização do Sítio de Valongo como recurso educativo, devem ter por base a identificação prévia de problemas e de necessidades que esta investigação ajudou a clarificar (ver Capítulo 3) e devem, ainda, centrar-se no exercício profissional de modo a produzir efeitos concretos ao nível da mudança das práticas pedagógicas. Impõe-se que as acções de formação impliquem os formandos no questionamento e mudança das suas práticas, envolvendo-os na análise crítica e

⁷ Uma vez que, segundo Dourado (2001) o Trabalho Prático inclui, entre outros, o Trabalho Laboratorial e o Trabalho de Campo.

produção de materiais didáticos apropriados, como resposta mais adequada ao aperfeiçoamento das suas intervenções educativas.

Embora a formação não seja a panaceia para resolver os problemas da educação, é dos professores, e ainda mais da sua formação, que depende muito do sucesso ou insucesso de uma mudança e inovação educativa, tornando-se necessário olhar para a escola como um local habitado por profissionais que decidem e que agem de acordo com inúmeras coordenadas que nem sempre são susceptíveis de mudança por via burocrática (Pacheco, 1995).

3. Sugestões para o futuro

Assumindo o carácter exploratório e descritivo deste estudo, como um primeiro passo de uma longa e profícua caminhada, torna-se oportuno citar Fernandes (1997) quando afirma que “mais do que apresentar soluções definitivas e acabadas, um estudo deve contribuir para a problematização de uma realidade ou fenómeno, gerando novas discussões e propostas investigativas”.

Chega-se ao fim deste trabalho, sentindo a obrigação ética e profissional de dar continuidade a este estudo numa óptica de investigação-acção-formação, não esquecendo que enquanto professor e formador de professores, o investigador tem responsabilidades acrescidas na mudança das práticas profissionais.

Apesar das limitações já enumeradas, têm-se consciência que a maioria dos objectivos propostos foram atingidos, pelo que julga-se que os resultados e as conclusões desta investigação não podem, nem devem, perder-se na escuridão de uma qualquer gaveta. Assim, tal como já se afirmou repetidas vezes ao longo destas páginas, conta-se dar continuidade a este trabalho, envolvendo as escolas e os professores em iniciativas de valorização educativa do Sítio da rede Natura 2000 «Valongo», nomeadamente, através de acções de formação contínua de professores implementadas nos Centros de Formação de Associações de Escolas da região do Porto.

Quanto aos materiais didáticos que foram produzidos, após adequada reformulação e testagem, serão disponibilizados a todas as escolas. Bem se sabe que em alguns casos serão ignorados ou esquecidos, em outros, criticados ou subvertidos, mas tal como a semente que se lança à terra, acredita-se que em muitas escolas encontrarão condições favoráveis para que frutifiquem. Se assim for, valeu a pena!

Bibliografia

- Almeida, A. (2001). Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção, em Veríssimo, A, Pedrosa, A. & Ribeiro, R., *Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o ensino das Ciências*, Departamento do Ensino Secundário: Ministério da Educação. Lisboa. 51-74 pp.
- Almeida, J., Marchante, E., Marchante, H. & Freitas, H. (2003). A brief report on the invasive flora of Portugal. *Aliens*, Nº 18: 16-18 pp.
- Almeida, N., Almeida, P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J., Almeida, F. (2001). *Guia FAPAS – Anfíbios e Répteis de Portugal*. FAPAS. Porto. 249 pp.
- Alves, F. & Caeiro, S. (1998). *Educação Ambiental*. Universidade Aberta. Lisboa. 307 pp.
- Amador, Filomena (Coord.) (2001). Programa de Biologia e Geologia – 10º Ano. Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação. Lisboa.
- Amaral, M. (1992). *Arborização em áreas degradadas*. Relatório Final de Licenciatura em Engenharia Florestal. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.
- Azeiteiro, U., Gonçalves, F., Filho, W., Morgado, F. & Pereira, M. (Eds.) (2004). *World Trends in Environmental Education*. Meter Lang. Frankfurt. 268 pp.
- Baldaia, L. (2004). *Formação de professores de ciências e ensino inovador da reprodução humana* - Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para obtenção do Grau de Doutor em Didáctica. Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Aveiro.
- Baldaia, L. (2006): «El Cambio de las concepciones didácticas sobre las prácticas, en la enseñanza de la Biología», *Alambique- Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (47): 23-29 pp.
- Benavente, A. (Coord.) (1993). *Mudar a Escola Mudar as Práticas – Um Estudo de Caso em Educação Ambiental*. Escolar Editora. Lisboa.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora. Porto.
- Borg, W. & Gall, M. (1989). *Educational research: an introduction*. (5ª ed.). Longman. Nova Iorque.

- Brickman, M. & Taylor, S. (1996). *Aprendizagem Activa*. Serviço de Educação. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Brito, J., Luís, C., Godinho, M., Paulo, O. & Crespo, E. (1998). Bases para a conservação do lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*). Estudos de Biologia e Conservação da Natureza N.º 23. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.
- Caamaño, A. (1995). La educación Ciencia-Tecnología-Sociedade: Una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3: 4-7 pp.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2000a). *Perspectivas de Ensino das Ciências*. Centro de Estudos de Educação em Ciência. Porto.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2000b). Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular – ensino por pesquisa. *Revista de Educação*, vol. IX, nº 1, 69-78 pp.
- CAFOD (1991). *Renewing the Earth (Youth Guide for Groups)*. CAFOD. London.
- Caldas, F., Séneca, A., Silva, R., Carvalho, A., Branco, H., Alves, H. e Honrado, J. (1996). *Distribuição Geográfica e Estatuto de Ameaça das Espécies da Flora a Proteger*. Relatório Final. Núcleo de Ecologia Vegetal- Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Canavarro, J. (1999). *Ciência e Sociedade*. Quarteto Editora. Coimbra.
- Caride, J. (Org.) (1991). *Educación Ambiental: realidades y perspectivas*. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- Carvalho, G. & Sá, J. (1997). *Ensino Experimental da Ciência. Definir Uma Estratégia para o 1º Ciclo*. Editora Correio do Minho / S M. Braga.
- CIBIO (2004). *Conservação de 4 espécies raras em Valongo*. Câmara Municipal de Valongo, Valongo, 59 pp.
- CNE (1993). *Educação Ambiental – Actas do Colóquio*. Conselho Nacional de Educação e Instituto Nacional do Ambiente. Lisboa.
- Costa, M. (1997). *A Educação Ambiental no Programa e nos Manuais do Estudo do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Instituto de Estudos da Criança. Universidade do Minho. Braga.
- Costa, P. (2005). *Valorização pedagógica de um espaço natural no grande Porto: educação ambiental num Sítio da rede Natura 2000 (“Valongo”)* - Dissertação apresentada à Universidade do Porto para obtenção do Grau de

- Mestre em Biologia para o Ensino. Universidade do Porto. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Couto, H. & Dias, A. (1998). Parque Paleozóico de Valongo – Património Geológico. Valongo: Câmara Municipal de Valongo.
- Dana, T. & Campbell, Lois (1998). A formação de professores de ciências e a reforma: perspectiva internacional e a realidade portuguesa. *Revista de Educação*, Vol. VII, N.º 2, 115-128 pp.
- Dearling, A. & Armstrong, H. (1997). *Youth Action and the Environment*. Russel House Publishing Ltd. London.
- Dias, A., Poças, A., Couto, H., Santos, P. & Silva, R. (1998). Parque Paleozóico de Valongo. Câmara Municipal de Valongo. Valongo.
- Dourado, L. (2001). Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos, em Veríssimo, A., Pedrosa, A. & Ribeiro, R., *Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o ensino das Ciências*, Departamento do Ensino Secundário: Ministério da Educação, 13-18 pp.
- Dourado, L. (2006). O trabalho de campo na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: opinião dos estudantes sobre as práticas realizadas. *Comunicação apresentada ao XIX Congresso ENSIGA*. Póvoa de Varzim.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: uma estratégia de formação de professores*. (4ª ed.). Porto Editora. Porto.
- Evangelista, J. (1992). Razão e porvir da Educação Ambiental. Instituto Nacional do Ambiente. Lisboa.
- Fernandes, J. (1983). Manual de Educação Ambiental – Notas Técnicas. Comissão Nacional do Ambiente. Lisboa.
- Fernandes, M. (1997) *Problemas e necessidades de apoio/formação dos professores principiantes* - Dissertação apresentada à Universidade do Minho para obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Curricular. Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia. Braga.
- Fox, D. (1987). *El proceso de investigacion en educacion*. (2ª ed). Ediciones Universidad de Navarra, S.A. Pamplona.
- Galvão, C. (Coord.) (2001). Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico. Departamento da Educação Básica. Ministerio da Educação. Lisboa.

- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Celta Editora. Oeiras. 12-35 pp.
- Giordan, A. & Souchon, C. (1997). *Uma Educação para o Ambiente*. Instituto de Inovação Educacional e Instituto de Promoção Ambiental. Lisboa.
- Giordan, A. (1996). *A Educação Ambiental na Europa*. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa.
- Gonçalves, J. (2006) *Plano Municipal de defesa da floresta contra incêndios: concelho de Valongo (versão 1.0)*. Gabinete Técnico Florestal. Câmara Municipal de Valongo. Valongo.
- Gonçalves, T. (2006) *A Barrinha de Esmoriz como recurso educativo* - Dissertação apresentada à Universidade do Porto para obtenção do Grau de Mestre em Biologia para o Ensino. Universidade do Porto. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Griffin, J. (1998). Learning Sciences Trough Practical Experiences, in Museums. *International Journal of Science Education*, 20 (6): 655-663 pp.
- Hodson, D. (1996): Practical work in school science: exploring some directions for change. *International Journal of Science Education*, Vol. 18, N.º 7, 755-760 pp.
- ICETA (2004). *Conservação de quatro espécies raras no Sítio PTCO0024 – “Valongo”*. Unidade de Genética e Ecologia Vegetal do Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro-alimentares, 26 pp. (Não publicado).
- ICN (2006a). Plano sectorial da Rede Natura 2000 – Valores Naturais (Volume II). Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 09/2006). http://www.icn.pt/psrn2000/conteudo_plano.htm.
- ICN (2006b). Plano sectorial da Rede Natura 2000 – Relatório (Volume I). Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 09/2006). http://www.icn.pt/psrn2000/conteudo_plano.htm.
- ICN (2006c). Plano sectorial da Rede Natura 2000 – Sítios da Lista Nacional (Volume III): Valongo. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 09/2006). http://www.icn.pt/psrn2000/fichas_sitios/Sitio_VALONGO.pdf.
- Iglesia, P. (1995). Ciencia – Tecnologia – Sociedade en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias experimentales. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3: 13-77 pp.

- Instituto de Meteorologia (2006a). Caracterização climática: Ano 2006. Lisboa. 41 pp. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 01/2007). http://www.meteo.pt/resources/im/pdfs/clim_ap_00_06.pdf.
- Instituto de Meteorologia (2006b). Clima de Portugal Continental. Lisboa. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 01/2007). http://www.meteo.pt/pt/didatica/fenom_climatologico/climaportugal.html.
- Instituto do Ambiente (2005). Estratégia da CEE/ONU para a educação para o desenvolvimento sustentável. Lisboa. 24 pp. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 04/2007). <http://www.iambiente.pt>.
- Instituto do Ambiente (2007). Educação Ambiental. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 04/2007). <http://www.iambiente.pt>.
- Leal, W. & O' Loan, K. (1996). Teacher Education for the environment: European perspectives. The Parthenon Publishing Group. London.
- Lima, V. (1994). Distribuição e dinâmica populacional de *Chioglossa lusitanica*. Relatório de estágio – Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Lima, V. (1995). Estudo comparativo de alguns aspectos da biologia de *Chioglossa lusitanica* em duas populações do noroeste de Portugal. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Marques, L., Praia, J. & Ribeiro, R. (2001). Situação da Educação em Geociências em Portugal: Um confronto com a investigação didáctica, em Marques, L. & Praia, J., *Geociências nos currículos dos ensinios básicos e secundário*, Aveiro: Universidade de Aveiro, 15-38 pp.
- Marques, L., Rebelo, D., Praia, J., Leite, A., Marques, E. & Vasconcelos, C. (2005). A investigação como instrumento de mudança de práticas: um plano de formação contínua de professores. O trabalho de campo como mediador da formação. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra – VII Congresso, 1-5 pp.
- Martins, I. (1999). Literacia Científica: dos mitos às propostas. Conferência Plenária convidada no VII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Escola Superior de Educação. Faro.
- Martins, I. (Org.) (2000). O Movimento CTS na Península Ibérica. Universidade de Aveiro. Aveiro.

- Mata, P., Bettencourt, C., Lino, M. (2004). Cientistas de palmo e meio: Uma brincadeira muito séria. *Aná. Psicológica*, Vol.22, N.º 1, 169-174 pp.
- Mendes, A. (Coord.) (2003). Programa de Biologia e Geologia – 11º Ano. Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação. Lisboa.
- Mendes, A. (Coord.) (2004). Programa de Biologia – 12º Ano. Departamento do Ensino Secundário. Ministério da Educação. Lisboa.
- Ministério da Educação (2000). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação. Lisboa. 129-146 pp.
- Monteiro, A. (2007). Exemplos de agravamento de algumas patologias do foro respiratório, relacionáveis com as modificações introduzidas pela urbanização portuense na conjuntura climática e na composição química da atmosfera. Wordl Wide Web electronic publication. (Consultado em 03/2007). <http://web.lettras.up.pt/anamt/clias/>.
- Moreira, J. (2005). A profissionalidade na voz dos professores em formação inicial: contributos para o seu conhecimento. *Comunicação apresentada ao VIII Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Castelo Branco.
- Morgado, F., Pinho, R. & Leão, F. (2000). *Educação Ambiental. Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental*. Plátano Edições Técnicas. Lisboa. 102 pp.
- Morgado, M., Marques, L. & Andrade, A. (2003). *Trabalho Prático no Ensino/Aprendizagem das Ciências: Exemplos de Materiais Didáticos para a serra do Caramulo* – Comunicação apresentada no X Encontro Nacional de Educação em Ciências. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Noblet, Jean-Francois. (1996). A casa-ninho. Abrigos para a fauna selvagem em nossa casa. FAPAS. Porto.
- Nova, E. (1994). Educar para o Ambiente - Projectos para a Área-Escola. Texto Editora. Lisboa.
- Nunes, J. & Nunes, M. (2001). *Descobrir Portugal, lugares naturais*. Edições Inapa. Lisboa
- Nunes, J. (1993). Plantas Carnívoras de Portugal. Instituto de Botânica da Universidade do Porto. Porto. (Não publicado)

- Nunes, J. (2005a). O fogo e os bichos. *Grande Reportagem*, Ano XVI, 3ª Série, Nº 246: 48-53. Lisboa.
- Nunes, J. (2005b). Plantas Carnívoras – O crepúsculo das «babosas». *Grande Reportagem*, Ano XVI, 3ª Série, Nº 244: 54-59. Lisboa.
- Nunes, M. (2004). Porto ao natural. *Grande Reportagem*, Ano XV, 3ª Série, Nº 193: 38-45. Lisboa.
- Oliveira, L. (1995). Educação Ambiental - Guia prático para professores, monitores e animadores culturais e de tempos livres. Texto Editora, Lda. Lisboa.
- Oliveira, M. (Org.) (1997). “A mineração no concelho de Valongo: o Ouro e a Lousa”. Museu Municipal Dias de Oliveira. Valongo.
- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331pp.
- Ortega, A. (Org.) (1992). Actividades de Educación Ambiental. Biblioteca de Educación Ambiental – Documentacion basica para la Educación Ambiental). Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Pacheco, J. (1995). O pensamento e a acção do professor. Porto Editora. Porto.
- Paiva, J. (1998). A crise Ambiental, Apocalipse ou advento de uma nova idade – I. Liga dos Amigos de Conímbriga. Condeixa.
- Palmeirim, J. & Rodrigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos morcegos cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza - 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.
- Palmer, Joy (1998). Environmental Education in the 21st Century – theory, practice, progress and promise. Routledge. London.
- Parque Paleozóico de Valongo (2006). Parque Paleozóico de Valongo. Web electronic publication. (Consultado em 10/2006). <http://www.paleozoicovalongo.com/>.
- Pedrosa, M. (2001a). Ensino das Ciências e Trabalhos Práticos – (Re)Conceptualizar..., em Veríssimo, A, Pedrosa, A. & Ribeiro, R., *Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o ensino das Ciências*, Departamento do Ensino Secundário: Ministério da Educação. 19-34 pp.
- Pedrosa, M. (2001b). Mudanças de Práticas de Ensino das Ciências – uma reflexão epistemológica, em Veríssimo, A, Pedrosa, A. & Ribeiro, R., *Ensino*

- Experimental das Ciências – (Re)Pensar o ensino das Ciências*, Departamento do Ensino Secundário: Ministério da Educação. 35-50 pp.
- Pedrosa, M. (2004). Environmental education and citizenship – challenges for scientific communities and science teachers, em Azeiteiro, U., Gonçalves, F., Filho, W., Morgado, F. & Pereira, M. (Eds.), *World trends in environmental education*, Peter Lang, Vol. 14. Frankfurt, 175-194 pp.
- Perez, J. (1995). *La Educación Ambiental - Fundamentos Teóricos, Propuestas de Transversalidad y Orientaciones Extracurriculares*. Editorial La Muralla, S. A. Madrid.
- Pérez-Bedmar, M. & Pérez, V. (2003). Educación ambiental y especies exóticas: desde las normativas globales hasta las acciones locales. *Ecossistemas*, N° 3.
- Praia, J. & Cachapuz, A. (1994). Para uma reflexão em torno das concepções epistemológicas dos professores de ciências, ensinos básico (3º ciclo) e secundário: um estudo empírico. *Revista de Educação*, Vol. VII, N.º 1 e 2, 37-47 pp.
- Praia, J. & Cachapuz, A. (1998). Concepções epistemológicas dos professores portugueses sobre o trabalho experimental. *Revista de Educação*, Vol. XI, N.º 1, 71-85 pp.
- Primack, R. (1993). *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates. Massachusetts.
- Queiroz, A., Quaresma, C., Santos, C., Barbosa, A. & Carvalho, H. (1998). Bases para a conservação da toupeira-d'água (*Galemys pyrenaicus*). Estudos de Biologia e Conservação da Natureza N.º 27. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Gradiva. Lisboa.
- Raposo, I. (1997). Não há Bichos-de-Sete-Cabeças (Cadernos de Educação Ambiental 2). Instituto de Inovação Educacional. Lisboa.
- Rodrigues, A., Martins, G., Ribeiro, D., Nogueira, R., Monteiro, P. & Brito, A. (2006). Modelação da qualidade da água do rio Ferreira: Avaliação preliminar de riscos ambientais. 8 º Congresso da Água, Figueira da Foz, 13-17 de Março de 2006, Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, 11 pp.
- Roseta, H. (1995). *Agenda Local do Ambiente*. Instituto de Promoção Ambiental. Lisboa.

- Santos, L. & Cruz, J. (1996). Guia de Recursos – A Escola e o Meio (Livro de apoio ao trabalho de professores e alunos). Edições ASA (Col. Cadernos Pedagógicos N.º 30). Porto.
- Santos, M. & Praia, J. (1992). Percurso de Mudança na Didáctica das Ciências. Sua Fundamentação Epistemológica, em Cachapuz, A. F., *Ensino das Ciências e Formação de Professores n.º 1*, Projecto Mutare, Universidade de Aveiro. Aveiro. 7-34 pp.
- Santos, P. & Silva, R. (1998). Parque Paleozóico de Valongo – Património Biológico. Câmara Municipal de Valongo. Valongo.
- Santos, P. (2004). Ecologia e Ambiente: contribuições da ciência ecológica para a compreensão da crise ambiental. *Educação, sociedade e culturas*, N.º 21: 73-92 pp.
- Santos, R. (2006) *Os Valores e a Ética do professor na abordagem da contraceção: da visão particular à sala de aula* - Dissertação apresentada à Universidade do Porto para obtenção do Grau de Mestre em Biologia para o Ensino. Universidade do Porto. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Schumacher, S. & McMillan, J. (1997). *Research in education: an conceptual introduction*. Harper Collins. Nova Iorque
- Serrano, M. (1990). *Investigacion-accion: aplicaciones al campo social y educativo*. Editorial Dykinson. Madrid.
- Silva, M. & Duarte, M. (1997). Influência da metodologia de ensino da biologia/geologia nas concepções de alunos/futuros professores: um estudo sobre as concepções de ciência, ensino e aprendizagem, em Estrela, A. (Org.), *Contributos da investigação científica para a qualidade do ensino*. Actas III Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (Vol. II): 265-273 pp.
- Simmons, I. (1996). A Conflict of Cultures: Hands-On Science Centres in UK Museums, *Exploring Science in Museums*. Edited by Susan Pearce. London: 79-93 pp.
- Trindade, A., Farinha, N. & Florêncio, E. (1998). A distribuição da lontra (*Lutra lutra*) em Portugal – Situação em 1995. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza N.º 28. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

- UICN/PNUE/IYF (1986). La Stratégie mondiale de la conservation: Un programme à l'intention des jeunes – Manuel de projets en matière d' environnement. UICN. Gland. Suisse.
- Vercher, M. (1993). Educación Ambiental - Diseño Curricular. Série: Educación e Futuro. Editorial Cincel, S. A. Madrid.
- Veríssimo, A. & Ribeiro, R. (2001). A Biologia no contexto da Educação em Ciências, em Veríssimo, A, Pedrosa, A. & Ribeiro, R., *Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o ensino das Ciências*, Departamento do Ensino Secundário: Ministério da Educação. 129-140 pp.
- Vieira, C., Séneca, A. & Sérgio, C. (2004). The bryoflora of Valongo. The Refuge of common and rare species. *Boletín Soc. Esp. Briología*, N.º 25: 1-15 pp.
- Villaverde, M. (1985). Educación Ambiental. Anaya/2. Madrid.

Legislação consultada:

DECRETO-LEI n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro de 2005
relativo à transposição para o direitos nacional das Directivas Aves e Habitats
(ajustamentos e alterações)

DECRETO-LEI 565/99 de 21 de Dezembro de 1999
relativo à introdução na Natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna

DECRETO-LEI n.º 140/99 de 24 de Abril de 1999
relativo à transposição para o direitos nacional das Directivas Aves e Habitats

DIRECTIVA 92/43/CEE DO CONSELHO de 21 de Maio de 1992
relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens

DIRECTIVA 79/409/CEE DO CONSELHO de 2 de Abril de 1979
relativa à conservação de todas as espécies de aves que vivem naturalmente no estado selvagem no território europeu

Anexos

Anexo 1 – Questionário aplicado aos professores.

Anexo 2 – Materiais didáticos elaborados pelo investigador sobre o Sítio da rede Natura 2000 «Valongo».

Anexo 3 – Guião da entrevista semi-estruturada aplicado aos professores-colaboradores.

Anexo 4 – Transcrição das entrevistas realizadas aos professores-colaboradores.

Anexo 5 – Matriz de correlação dos itens do questionário.