FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

AVALIAÇÃO DO IMPACTE DE ACTIVIDADES *OUTDOOR*.

CONTRIBUTO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GEOLOGIA PARA O ENSINO

PAULA MARIA PINHEIRO DIAS SALVADOR

2002

Paula Maria Pinheiro Dias Salvador

AVALIAÇÃO DO IMPACTE DE ACTIVIDADES *OUTDOOR*.

CONTRIBUTO DOS CLUBES DE CIÊNCIAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Presidente do júri

Isolinda Flor

2003.05.21

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geologia para o Ensino, realizada sob a orientação científica da Doutora Clara Vasconcelos, professora no Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Departamento de Geologia

2002

AGRADECIMENTOS

O meu reconhecimento a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram com o seu estímulo e carinho para a consecução deste trabalho, de um modo muito especial à minha família.

Agradeço, igualmente, a quem colaborou de uma forma mais directa, nomeadamente à Doutora Clara Vasconcelos que, com a sua orientação e supervisão, contribuiu de modo marcante para o trabalho apresentado; ao Doutor Luís Marques e Doutor Nir Orion pela validação dos instrumentos utilizados; aos professores promotores das actividades desenvolvidas, Dr. Jorge Espinha Marques, professora Cidália Neves e professora Liliana Oliveira; aos alunos do clube de ciências; e, por último, mas não menos reconhecidamente, à Daniela Soares pela disponibilidade e ajuda prestada.

A todos a minha gratidão.

RESUMO

O estudo desenvolvido visou contribuir para uma melhor compreensão do impacte das actividades *outdoor* na alfabetização científica dos alunos do 3º ciclo do ensino básico, no âmbito de um clube de ciências.

Em termos metodológicos optou-se por conciliar as metodologias quantitativa e qualitativa, tendo-se recorrido às técnicas de entrevista, questionário e observação participante. O recurso à complementaridade de métodos qualitativo (observação participante e entrevistas) e quantitativo (questionário) permitiu interpretar, descrever, analisar e captar todo o processo e, assim, tentar compreendê-lo melhor na sua integra. O recurso às diferentes técnicas de investigação conduziram à construção de diferentes instrumentos, nomeadamente, uma grelha de observação participante e um guião para a entrevista.

Os resultados do estudo permitiram-nos concluir que as actividades *outdoor*, implementadas num clube de ciências, tiveram um impacte positivo nos alunos. Nomeadamente, tal reflectiu-se na relação professor/aluno, na construção do conhecimento, no desenvolvimento de atitudes e valores e ao nível da alfabetização científica. Por outro lado, os clubes de ciências, organizados no âmbito do ensino não formal, revelaram ser um forte complemento de aprendizagem do ensino formal. Por último, a Escala de Avaliação de Actividades *Outdoor* em Ciências Naturais (Escala AOCN) traduziu-se num instrumento válido de avaliação do impacte deste tipo de actividades, especificamente para a amostra de conveniência em estudo. Finalmente, os resultados da presente investigação demonstraram que a planificação das actividades *outdoor* segundo o modelo organizativo de Nir Orion, um modelo de raiz construtivista, favorecem o impacte favorável das *outdoor* ao nível do ensino básico.

Importa, ainda, salientar que o presente estudo se revelou importante ao nível da formação do aluno futuro-cidadão ambientalmente consciente. Tal facto manifestou-se quer nas respostas dos alunos à escala construída e validada, quer nas opiniões dos professores promotores das *outdoor*. Refira-se, também, a importante contribuição desta investigação para o desenvolvimento pessoal e profissional da investigadora quer como orientadora pedagógica de núcleos de estágio, quer como coordenadora de um clube de ciências.

O presente estudo permitiu, ainda, verificar que, numa época em que o desenvolvimento científico e tecnológico têm consequências marcantes no meio Ambiente, as actividades *outdoor* parecem poder contribuir para uma maior compreensão da natureza e das complexas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Neste sentido, este tipo de actividade, ao ser incorporada no ensino formal e não formal, contribuirá para a formação de um cidadão esclarecido, responsável e activo, isto é, cientificamente alfabetizado.

ABSTRACT

This study aimed to contribute for a better comprehension of the outdoor activities impact in the scientific literacy of the 3rd year-basic-school students, within the scope of a science club.

As regards methodology we preferred to conciliate the quantitative and qualitative approaches, therefore having used interviews, questionnaires and participating observations. The use of both methods - the qualitative methodology (participating observations and interviews) and the quantitative methodology (questionnaires) - allowed to interpret, describe, analyse and capture all the process, and consequently achieve its whole understanding. These various investigation techniques conducted to the construction of different instruments, such as a grid for the participating observation and a script for the interview.

The results of this study allowed us to conclude that the outdoor activities implemented in this science club had a positive impact on students. That was reflected on the teacher/student relation, knowledge construction, attitudes and values development and scientific literacy. On the other hand, the science clubs based on non-formal education, revealed to be a strong complement of the formal education. Besides, the Assessment Scale for Natural Science outdoor activities (AOCN Scale), happened to be a valid instrument to evaluate the outdoor activities impact, specifically for this study sample which is a convenience one. Finally, the results of the present investigation demonstrated that the planning of the outdoor activities by the Nir Orion Organization Model, a constructive model, promoted a beneficial impact of the outdoor activities on the basic school level.

It is also important to highlight that this study revealed itself very important on the education of students as future-citizens having an environmental awareness. This fact was expressed both from the students' answers on a validated and constructed scale, and the opinions of the teachers who promoted the outdoor activities. Another important aspect was the contribution of this investigation for the investigator's personal and professional development, either as a teacher trainer or as a science club coordinator.

Nowadays when the scientific and technology development have strong consequences on the environment, the outdoor activities seem to contribute for a better understanding of the nature and the complex relations between science, technology, society and environment. As a conclusion, this kind of activity, when embodied in the formal and non-formal education, will contribute for the education of an enlightened, responsible and active citizen, i.e. a scientifically literate person.

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice	vi
INTRODUÇÃO	ix
1. Relevância do estudo	x
2. Objectivos do estudo	xvi
3. Organização do trabalho	xvii
PRIMEIRA PARTE: **REFERÊNCIAIS TEÓRICOS**	1
Capítulo I – **O ensino não formal: contributos para a alfabetização científica**	2
1.1. Clubes de ciências	3
1.1.1. O ensino não formal e os clubes de ciências	3
1.1.2. A alfabetização científica e os clubes de ciências	5
1.2. Actividades *outdoor*	12
1.2.1. Tentativa de definição do conceito	12
1.2.2. As actividades *outdoor* e a alfabetização científica	16
Capítulo II – **Avaliação de actividades *outdoor***	19
2.1. Estudos desenvolvidos com actividades *outdoor*	20
2.2. Impacte das actividades *outdoor*	26
2.2.1. SOLEI – O contributo de Nir Orion	26

2.2.2. Avaliação do impacte de actividades *outdoor*: dimensões em análise 28
2.2.2.1. Introdução 28
2.2.2.2. Relação professor/aluno 28
2.2.2.3. Construção do conhecimento 29
2.2.2.4. Atitudes e valores 32
2.2.2.5. Alfabetização científica 37

SEGUNDA PARTE: **DA GÉNESE DA INVESTIGAÇÃO AOS RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO** 39

Capítulo III – **Actividades *outdoor*: planificação e desenvolvimento** 40

3.1. O Modelo de Nir Orion 41

3.2. Actividades *outdoor* promovidas por um clube de ciências 46
3.2.1. Actividade *outdoor* à Sucata 47
3.2.2. Actividade *outdoor* à ETAR 50
3.2.3. Actividade *outdoor* ao Rio Ferreira 54

Capítulo IV – **Metodologia e resultados da investigação** 57

4.1. Observação participante 58
4.1.1. Metodologia 58
4.1.2. Resultados 59
4.1.3. Discussão e conclusões da observação participante 66

4.2. Escala de Avaliação de Actividades *Outdoor* em Ciências Naturais 67
4.2.1. Caracterização da Escala AOCN 68
4.2.2. Operacionalização e estudos de validação da Escala AOCN 70
4.2.2.1. Estudo preliminar 70
4.2.2.2. Estudo definitivo 71
4.2.2.2.1. Metodologia 71

4.2.2.2.2. Resultados 72
4.2.2.2.3. Discussão e conclusões 74
4.2.3. Pontuação e interpretação da Escala AOCN 75
4.2.4. Análise da pontuação obtida nas três actividades *outdoor* 76
4.2.5. Conclusão 77

4.3. Entrevistas realizadas aos professores objecto de estudo 78
4.3.1. Metodologia 79
4.3.2. Resultados 82
4.3.3. Discussão e conclusões 96

4.4. Análise conjunta dos resultados obtidos 96

CONCLUSÃO 99

1. Conclusões gerais do estudo 100
2. Sugestões para estudos posteriores 104

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 106

ANEXOS 116

Anexo I: Planificações das actividades *outdoor* 117
Anexo IA: Planificação da actividade *outdoor* à sucata 118
Anexo IB: Planificação da actividade *outdoor* à ETAR 131
Anexo IC: Planificação da actividade *outdoor* ao Rio Ferreira 143
Anexo II: Grelha da observação participante 155
Anexo III: Escala AOCN 157
Anexo IV: Guião da entrevista 165
Anexo V: Transcrição das entrevistas 171
Anexo VA: Transcrição da entrevista realizada ao professor A 172
Anexo VB: Transcrição da entrevista realizada ao professor B 181
Anexo VC: Transcrição da entrevista realizada ao professor C 186

INTRODUÇÃO

1. Relevância do estudo

> *"Existe um consenso generalizado de que o curriculum delimitado em termos de disciplina e orientado para a preparação de estudantes para a prática científica está desactualizado em relação ao ethos da ciência moderna, à economia da nação e à educação para a cidadania".*
>
> *Paul Hurd*

Tal como referido por Ribeiro (1990), os meios tecnológicos, crescentemente sofisticados e acessíveis, (*media*, vídeo, computadores, entre outros) permitem a auto-formação em contextos informais e aumentam significativamente o potencial de informações e conhecimentos disponíveis. No entanto, denota-se que a escola não consegue competir com tais meios de comunicação e difusão de informação, em termos de aquisição célere e eficiente de conhecimentos novos e cada vez mais amplos. Nestas circunstâncias, a aprendizagem em situação escolar deveria ser mais significativa e relevante, devendo insistir no desenvolvimento de aptidões, motivações e atitudes necessárias para tornar mais eficaz a aprendizagem dos indivíduos ao longo da sua vida e em outros enquadramentos sociais diferentes do escolar. Assim, segundo Ribeiro (1990):

- os objectivos educacionais do ensino básico devem privilegiar no indivíduo a aprendizagem e o desenvolvimento de aptidões e competências fundamentais para aprender, proporcionando estímulos e incentivos para continuar a aprender por si próprio;

- o processo de ensino-aprendizagem deveria, ainda, privilegiar a formação e treino de operações mentais ou métodos de pensar e agir, em vez da aquisição e transmissão de conteúdos;

- a aprendizagem fundamental na escola deveria focar-se, sobretudo, no pôr em prática métodos de pensamento analítico e crítico na resolução de problemas, sejam de que natureza forem;

- a escola deveria promover o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos;

- o processo de ensino-aprendizagem deveria ser, igualmente, cada vez mais individualizado, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada um e a profundidade e amplitude que melhor se lhe adeqúe.

Nesta linha, Canavarro (1999) refere que o mundo tem sofrido alterações profundas nos últimos trinta anos, ao nível científico, tecnológico e social, algumas delas com particular relevância para o ensino das ciências. Nomeadamente, Keeves e Aikenhead (1995) destacam cinco dessas mudanças, que consideram ser relevantes para o tema em foco:

(i) A massificação do ensino. Conduziu a um tipo de ensino mais geral e menos selectivo, frequentado por um número elevado de sujeitos.

(ii) A educação ao longo da vida e a noção de que a educação deve ser um processo dinâmico. Processo que acompanha o indivíduo ao longo da sua existência, como forma de lhe possibilitar encarar o desenvolvimento progressivo do conhecimento, as inovações tecnológicas e a mobilidade social a que estamos sujeitos no mundo actual.

(iii) A aprendizagem pela aprendizagem, para que o referido no ponto anterior possa ser bem sucedido. Torna-se imperioso que a escola ensine o indivíduo a pensar e a aprender, permitindo-lhe o auto-conhecimento das capacidades cognitivas no sentido duma actualização contínua dos seus conhecimentos e capacidades.

(iv) A emergência de questões científicas relacionadas com a sociedade (explosão demográfica, fome, novas doenças, desertificação, desastres ecológicos), amplamente divulgadas pelos *media* que promovem debates nos quais os alunos sentem vontade de participar e de saber mais.

(v) A constante inovação tecnológica, nomeadamente nas áreas da microelectrónica, da energia, da biologia e das telecomunicações, que promove e origina mudanças radicais na vida em sociedade.

Segundo Canavarro (1999), o ensino das ciências tem vindo a procurar dar respostas a estas mudanças e às solicitações delas decorrentes, no sentido de contribuir

para uma sociedade mais letrada, mais apta a lidar com a mudança, devendo, para tal, a educação científica:

(i) adaptar-se às exigências da sociedade. Que segundo Keeves e Aikenhead (1995) resulta do estudo de questões ambientais e integração de temas ligados à História, Filosofia e Sociologia da Ciência (nos programas disciplinares de ciências e criação de cursos e disciplinas de Educação Ambiental), da abordagem e cursos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade - com a apresentação da Ciência numa perspectiva de interligação à Tecnologia e à Sociedade) e, ainda, do reconhecimento da tecnologia como uma área formativa de maior importância;

(ii) permitir aos indivíduos pensar e agir de forma independente, devendo, para tal, apresentar ideias novas e treinar competências de investigação como forma a permitir-lhes a auto-regulação das aprendizagens, a satisfação pessoal e a responsabilidade pessoal.

Harms (1977) salientou esta ideia ao identificar quatro grandes objectivos que justificam a inclusão da ciência na escola:

(i) A Ciência deve permitir a satisfação das necessidades pessoais e sociais. O ensino da ciência deve preparar os alunos para a utilização da ciência no sentido da melhoria da qualidade de vida.

(ii) A Ciência deve permitir a resolução de problemas sociais correntes. O ensino da ciência deve preparar cidadãos informados, capazes de lidar de maneira responsável com questões sociais com implicações ou fundamentos científicos.

(iii) A Ciência deve apoiar escolhas vocacionais. O ensino da ciência deve possibilitar aos estudantes um conhecimento da natureza e características das profissões de base científica e tecnológica, bem como deve permitir aos estudantes o teste das capacidades e aptidões necessárias para o desempenho dessas profissões.

(iv) A Ciência deve preparar para o prosseguimento dos estudos. O ensino da ciência deve favorecer o encorajamento da continuidade da aprendizagem académica de questões científicas e tecnológicas por parte dos estudantes.

Cabe, pois, neste contexto, uma grande importância ao designado Movimento da Alfabetização Científica. Canavarro (1999, p. 90) refere a promoção da alfabetização científica como fundamental,

> "(...) na medida em que oferecerá aos indivíduos uma sensação de satisfação pessoal e de bem-estar, uma vez que vivemos numa sociedade onde somos confrontados com questões que exigem informação científica e conhecimentos científicos necessários a uma tomada de decisão, em que se torna necessário um debate público alargado acerca de questões científicas e tecnológicas e onde a produtividade económica pode ser aumentada pelo uso do conhecimento e das competências de investigação científica".

A formação de cidadãos responsáveis é, pois, um dos objectivos da educação em geral. Segundo Ramsey (1993), o ensino da ciência, se pretende contribuir para a formação de cidadãos responsáveis, socialmente conscientes, não pode confinar-se ao ensino laboratorial ou circunscrito à sala de aula mas alargar-se ao meio social. Neste contexto, surgem as actividades realizadas fora da escola que incluem desde visitas a museus, visitas a indústrias, saídas de campo, visitas a reservas naturais, etc. Todas estas actividades que visam a alfabetização científica dos alunos foram por nós designadas de actividades *outdoor*, efectuando-se uma tentativa de definição do seu conceito no desenvolvimento do nosso trabalho. Com vista a uma alfabetização científica dos alunos, as actividades *outdoor* pretendem atingir objectivos sociais, afectivos e científico-tecnológicos e podem desenvolver-se em diferentes ambientes de aprendizagem: (i) o ambiente *outdoor* (ambiente natural, por exemplo áreas naturais selvagens), (ii) o ambiente *outdoor/indoor* (ambiente semi-natural, por exemplo jardins zoológicos) e (iii) o ambiente *indoor* (ambiente construído pelo Homem, por exemplo museus de ciência). Destes ambientes destacamos o ambiente *outdoor* pois, nas últimas décadas, o Ambiente é um tema central da nossa sociedade. A Natureza encontra-se em perigo devido à intervenção não controlada e não conscienciosa do Homem no planeta, que levou ao limiar da exaustão dos recursos naturais, à descarga de subprodutos indesejáveis no meio ambiente, à extinção de espécies, (...). Estes acontecimentos levaram ao aparecimento de uma consciência ecológica ao nível mundial, e consequente necessidade de travar este processo, de modo a estabelecer o equilíbrio natural necessário à sobrevivência do Homem.

O equilíbrio da Natureza depende, pois, directamente da intervenção do Homem (para além dos fenómenos naturais), só podendo ser restabelecido se todos os cidadãos (engenheiros, empresários, economistas, industriais, políticos, ...) tomarem consciência

de que a Terra é composta por sistemas dinâmicos que se interrelacionam, e que o desequilíbrio de um implica o desequilíbrio de outros.

Existe, assim, a necessidade urgente de promover nos cidadãos valores relativos ao Ambiente, que têm de emergir dos conhecimentos científicos necessários à compreensão do ecossistema Terra. A escola tem, pois, um papel fundamental neste processo, podendo as actividades *outdoor* ser um instrumento com vista ao alcance deste objectivo. Nomeadamente, quando desenvolvidas em ambiente natural (ambiente *outdoor*), desenvolvendo tarefas relacionadas com investigações de problemas ambientais como, por exemplo, a poluição.

Neste contexto, Almeida (1998) refere que as visitas de estudo (que se incluem nas actividades *outdoor*) têm sido defendidas por razões de ordem psicológica (principalmente ao nível da motivação) e de ordem epistemológica (porque associadas ao processo investigativo inerente à construção da ciência). No entanto, esta visão não é, em parte, partilhada pelos professores implementadores do currículo que apontam apenas justificações de ordem motivacional. Por outro lado, os alunos vêm as visitas de estudo apenas como um espaço privilegiado de relação mais próxima com o professor e os colegas. A juntar a esta visão apontam-se obstáculos à realização das actividades *outdoor*, que sendo de ordem diversa, podem, no entanto, ser agrupados, com algumas limitações, em:

(i) *motivos institucionais* como, por exemplo, turmas demasiado grandes (Mason, 1980; Hale, 1986), limitações impostas pelos órgãos de gestão (Hanna *in* Almeida, 1998), dificuldades económicas dos alunos (Wright, 1980), surgimento de conflitos entre o professor organizador das saídas com outros professores que vêm reduzido o número das suas aulas devido à sua realização (Duran, Gold & Colomer *in* Almeida, 1998).

(ii) *motivos pessoais* como, por exemplo, o facto de algumas destas actividades exigirem por vezes uma certa destreza física e capacidade de correr algum risco com os alunos (Hanna *in* Almeida, 1998), e a falta de confiança científica de alguns professores quando saem da sala de aula (Almeida, 1998).

(iii) *motivos decorrentes das próprias características dos alunos,* por exemplo a existência de factores de distracção decorrentes do ambiente desconhecido, que tende a estimular a produção de respostas conflituosas e a gerar

comportamentos não verbais que afectam a compreensão da tarefa (Berlyne *in* Falk, Martin & Balling, 1978).

É, pois, necessário ultrapassar estes obstáculos de modo a promover as actividades *outdoor* nas escolas. Neste quadro, surgem os clubes de ciências (ensino não formal) como espaços onde, devido às suas características (a aprendizagem não é avaliada quantitativamente; os conteúdos não se encontram hierarquicamente estruturados e cronologicamente faseados; o processo encontra-se centralizado nas características e necessidades do aluno; de frequência facultativa; não se cingindo a um número fixo de participantes, a um nível de ensino ou a um espaço físico) os obstáculos institucionais podem, em parte, ser ultrapassados. Assim, no presente trabalho de investigação, estes são vistos como um complemento à educação formal, na busca de uma alfabetização científica dos alunos. Para tal, Kaiser (*in* Thurber & Collette, 1968), entre outros, propõe objectivos a atingir, nomeadamente: (i) cultivar a consciência da natureza da ciência, (ii) familiarizar os estudantes com a investigação científica, (iii) encorajar o pensamento crítico, (iv) envolver os alunos em actividades científicas, e (v) proporcionar uma saída para as capacidades dos alunos.

Os restantes obstáculos podem ser reduzidos e mesmo ultrapassados se houver uma aposta na formação dos professores, nomeadamente ao nível das práticas lectivas, com vista ao desenvolvimento de um espírito de autonomia no aluno, das quais se destacam (Yager, 1995):

- Procurar identificar e utilizar as ideias dos estudantes acerca dos temas.
- Aceitar e encorajar a expressão de ideias e de dúvidas por parte dos alunos.
- Incentivar a colaboração entre os alunos. Encorajar a troca de ideias e a discussão, bem como a realização de trabalhos em grupo.
- Encorajar a utilização de fontes alternativas de informação (para além do manual e do professor). Ensinar os alunos a pesquisar de forma eficaz.
- Incentivar os alunos a testar as ideias próprias. Ensiná-los a conduzir processos elementares de investigação.
- Encorajar a auto-análise, a reflexão e a procura dos outros para a resolução de problemas próprios.

Canavarro (1999) conclui que do ponto de vista de quem ensina importará desenvolver estratégias e práticas que permitam ensinar a expor ideias, a argumentar, a discutir e trabalhar em conjunto, a pesquisar e conduzir processos de investigação e, por último, ensinar a pensar e a reflectir sobre a forma própria de pensar.

Nesta nova perspectiva do ensino das ciências centrada no aluno, desenvolvemos o modelo proposto por Orion e colaboradores (1993) para aplicação no trabalho de campo (ambiente de aprendizagem *outdoor*), o qual consideramos poder ser aplicado a qualquer ambiente de aprendizagem e, consequentemente, às actividades *outdoor* em geral. Nesta linha, Almeida (1998) considera que para a valorização das visitas de estudo ou de outras actividades práticas no ensino das ciências, a formação recebida pelos professores poder ser determinante.

A planificação e desenvolvimento das actividades *outdoor* nesta nova perspectiva construtivista (no ensino formal e não formal) terá, consequentemente, repercussões positivas na percepção destas actividades pelos alunos, pelo que será, assim, possível melhorar o ensino-aprendizagem das ciências.

2. Objectivos do estudo

Partindo-se do pressuposto de que as actividades *outdoor* poderão contribuir para a alfabetização científica dos alunos do 3° ciclo do ensino básico, e pretendendo-se avaliar o impacte das actividades *outdoor* junto de alunos de um clube de ciências, estabeleceram-se os seguintes objectivos de investigação:

- Planificar actividades *outdoor* segundo o modelo organizativo de Nir Orion;
- Promover actividades *outdoor* com alunos de um clube de ciências;
- Construir, aplicar e validar uma escala de avaliação de actividades *outdoor*, dirigida a alunos de um clube de ciências;
- Realizar entrevistas aos professores promotores das actividades *outdoor* para determinação do impacte deste tipo de actividades;

- Realizar observação participante das actividades *outdoor* para complementar dados obtidos na aplicação da escala de avaliação e da entrevista.

3. Organização do estudo

O presente trabalho de investigação encontra-se organizado em duas partes, cada uma constituída por dois capítulos.

Na primeira parte deste trabalho que designamos "Referenciais teóricos", procedemos à apresentação do enquadramento teórico que apoiou o estudo realizado.

O capítulo I aborda as actividades *outdoor* desenvolvidas num clube de ciências, no ensino não formal, e sua relação com a alfabetização científica. Nesta abordagem clarificamos os conceitos em foco, apresentando, ainda, uma tentativa de definição do conceito de actividade *outdoor*.

No capítulo II procedemos a uma revisão da literatura de estudos desenvolvidos com actividades *outdoor* que, de algum modo, contribuíram para o presente estudo de investigação. Efectuamos, ainda, uma referencialização teórica das dimensões que presidiram à construção de uma escala de avaliação deste tipo de actividades.

Na segunda parte, que designamos "Da génese da investigação aos resultados do trabalho de campo", apresentamos a metodologia utilizada e sua referenciação teórica.

No capítulo III efectuamos uma revisão do modelo de Nir Orion e colaboradores (1993), realizando, de seguida, uma análise das planificações das actividades *outdoor* desenvolvidas à luz deste modelo.

No capítulo IV procedemos à descrição e fundamentação teórica da metodologia utilizada no decurso da investigação, que tem por objectivo a avaliação do impacte das actividades *outdoor* nos alunos de um clube de ciências. Para tal, apelou-se a metodologias qualitativa e quantitativa, tendo-se recorrido às técnicas da observação participante, entrevista e questionário, com a finalidade de efectuar uma triangulação dos dados obtidos. Ao longo do capítulo efectuamos, para cada um dos métodos, uma fundamentação teórica, descrição do instrumento construído e respectiva validação,

aplicação e resultados obtidos, sua análise e conclusão. No final do capítulo realizamos uma análise conjunta dos resultados obtidos.

Finalizamos o nosso trabalho com a apresentação das conclusões que consideramos mais relevantes, pelo facto de mais de perto se prenderem com a realidade estudada. Incluímos um último ponto nesta dissertação dedicado a sugestões de alternativas para estudos posteriores nesta área.

PRIMEIRA PARTE

REFERÊNCIAIS TEÓRICOS

CAPÍTULO I

O ENSINO NÃO FORMAL:
CONTRIBUTOS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

I - O ensino não formal: contributos para a alfabetização científica

No presente capítulo pretende-se a caracterização do contexto em que decorreu a presente investigação - ensino não formal, concretamente num clube de ciências, assim como do processo de ensino-aprendizagem utilizado - actividades *outdoor*. Efectua-se, ainda, uma tentativa de definição do conceito de actividade *outdoor*, analisando, consequentemente, de que modo estas, ao serem desenvolvidas por um clube de ciências no ensino não formal, podem contribuir para a alfabetização científica dos alunos.

1.1. Clubes de ciências

1.1.1. O ensino não formal e os clubes de ciências

A aprendizagem que cada indivíduo for conseguindo construir ao longo da sua vida é verdadeiramente importante para a compreensão do conceito de Ciência. Para isso contribuirão todas as situações com que se vier a confrontar, ao nível do ensino formal, não formal e informal (Martins, 2002).

O **ensino formal** apresenta como principais características: (i) ser estruturado e desenvolvido no seio de organismos próprios (escolas, institutos e universidades) (Coombs *in* Smith, 2002; Maarschalk, 1988; Hamadache, 1991; Araújo, 2001), (ii) estar ligado a um currículo (Coombs *in* Smith, 2002; Maarschalk, 1988; Hamadache, 1991; Araújo, 2001), (iii) ser cronologicamente escalonado (Coombs *in* Smith, 2002; Hamadache, 1991), e (iv) ser orientado por técnicos profissionalizados (Coombs *in* Smith, 2002; Hamadache, 1991).

O conceito de **ensino não formal**, por seu lado, não se encontra bem definido na literatura dado que diferentes autores referem um conjunto de aspectos ou características deste tipo de ensino que nem sempre são coincidentes. Pode, assim, apontar-se, segundo Coombs e colaboradores (*in* Hamadache, 1991), como sendo não formal uma educação extra-escolar, isto é, toda a actividade educativa organizada fora do sistema de educação formal, estabelecida e destinada a servir clientes e a atingir objectivos de instrução identificáveis (grupos comunitários e outras organizações). Para Ward e colaboradores (*in* Dib, 1997) este tipo de educação revela, de modo geral, a

presença de dois elementos básicos: (i) a centralização do processo nas características e necessidades do aluno, e (ii) a imediata utilidade da educação para o seu crescimento pessoal e profissional. Dib refere, ainda, que este sistema é introduzido de forma independente das instituições formais existentes.

Outra tentativa de definição (Council of Europe, 2002) refere a educação não formal como a que, no passado, era mencionada como educação fora-da-escola. Este tipo de educação baseava-se na motivação intrínseca, mas não julgava nem avaliava a aprendizagem individual. Era centrada no aluno, não hierarquizada e altamente diferenciada no que respeitava ao tempo, local, número e tipo de participantes, dimensões da aprendizagem e campo de aplicação dos resultados (por exemplo: trabalho comunitário ou social, organizações sem fins lucrativos, etc.).

Por outro lado, Araújo (2001, p. 28) refere o ensino não formal como aquele que se processa:

> "...fora da esfera das instituições de ensino, sendo veiculado, sobretudo, por meios de comunicação e outras instituições que organizem eventos de diversa ordem, tais como cursos livres, encontros, feiras, tendo lugar de acordo com a vontade dos cidadãos. Atendendo ao seu carácter não obrigatório, e tendo como objectivo atingir um público heterogéneo, o ensino não formal é normalmente concebido de forma a tornar-se agradável".

Neste contexto é um ensino intencional e que tem objectivos explícitos de aprendizagem estando, no entanto, excluído do sistema educativo curricular.

Por sua vez, para Maarschalk (1988), a educação não formal é aquela que se processa de forma planeada, mas altamente adaptável, nas instituições, organizações e situações fora da esfera da educação formal e informal como, por exemplo, viagens de campo, visitas a museus, programas educativos televisivos, etc.

Por último o **ensino informal**, segundo Maarschalk (1988), efectua-se no dia-a-dia de cada indivíduo (família, vizinhos, trabalho, televisão, ...). Requer o desenvolvimento de competências, atitudes e valores (Coombs *in* Smith, 2002; Hamadache, 1991; Araújo, 2001), e pode ser uma educação não estruturada (Hamadache, 1991), não programável (Araújo, 2001), e dependente do meio envolvente (Hamadache, 1991 e Araújo, 2001).

No que respeita ao clube de ciências, este pode ser considerado um agrupamento do tipo recreativo-científico, no qual os grupos de alunos, organizados previamente segundo as suas preferências e orientados pelo professor, realizam todo o tipo de actividade que demonstram, de uma ou de outra maneira, as razões que os levaram a agrupar-se segundo as suas inquietudes (Rodriguez, 1972). Ao que se pode acrescentar que, no clube de ciências, muito mais que na sala de aula, a aprendizagem pode adequar-se às capacidades e interesses individuais dos alunos e não existe recitação e memorização dos conteúdos (Thurber & Collette, 1968). Pode, assim, considerar-se que as actividades desenvolvidas nos clubes de ciências, contexto em que decorre a presente investigação, se processam no âmbito do ensino não formal, na medida em que: (i) não se encontram condicionadas a um currículo nacional, sendo, por isso, extracurriculares; (ii) a aprendizagem não é avaliada quantitativamente; (iii) os conteúdos não se encontram hierarquicamente estruturados e cronologicamente faseados; (iv) o processo encontra-se centralizado nas características e necessidades do aluno; sendo, ainda, (v) de frequência facultativa, não se cingindo a um número fixo de participantes, a um nível de ensino ou a um espaço físico.

1.1.2. A alfabetização científica e os clubes de ciências

O termo *alfabetização científica* é usado nas culturas francófonas, podendo, no entanto, assumir a designação de *literacia científica* como nas culturas anglo-saxónicas, ou mesmo *cultura científica*, designação adoptada pela UNESCO (Martins, 2002).

É um termo cuja utilização remonta, pelo menos, ao final dos anos cinquenta (DeBoer, 2000), sendo, no entanto, nos anos noventa que passou a ser amplamente utilizado por investigadores em Ciência, investigadores em Educação e professores de Ciências (Bybee, 1997). É, contudo, um conceito que tem as suas raízes culturais nos anos de 1500, aquando da introdução da ciência moderna na civilização ocidental (Hurd, 1998).

Mas, porquê e para quê a alfabetização científica?

Na primeira página do Nacional Research Council (1996, p.1) pode ler-se:

> "Num mundo repleto de produtos de investigação científica, a alfabetização científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitam utilizar a informação científica para realizar opções que se colocam todos os dias; todos necessitam ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e a tecnologia; e todos merecem compartilhar a emoção e a realização pessoal que resulta da compreensão do mundo natural."

Shen (*in* Lewenstein, 1996; *in* Iglesia, 1997) propõe uma das primeiras definições de alfabetização científica, distinguindo três dimensões:

Alfabetização científica prática – conhecimento científico útil para viver nas sociedades modernas. Aquisição de um tipo de conhecimento científico e tecnológico que pode utilizar-se imediatamente para ajudar a resolver as necessidades básicas de saúde e de sobrevivência.

Alfabetização científica cívica – conhecimento útil para avaliar decisões tomadas pelos políticos. Incrementa a consciencialização e o relacionamento com os problemas sociais.

Alfabetização científica cultural – conhecimento que permite apreciar a beleza intelectual do saber científico. A ciência como um produto cultural humano.

Miller (1998) acrescenta que literacia científica cívica, em seu entender, "(...) se refere a um nível de compreensão dos termos e enunciados científicos que seja suficiente para ler um jornal diário, ou uma revista, e compreender a essência dos argumentos em jogo numa determinada disputa ou controvérsia" (p. 204); remetendo, assim, para um grau de familiaridade com a ciência e tecnologia, e, também, para a consciência das suas implicações. Segundo Miller (1998), a literacia científica prática distingue-se da literacia científica cívica, dado que esta última tem sobretudo a ver com a aquisição de informação de carácter científico com vista à resolução de problemas concretos.

Miller (1994) apresenta uma visão tridimensional de literacia científica ao considerar que o cidadão comum para ser cientificamente literato deve possuir a compreensão mínima: (i) dos termos e conceitos científicos, (ii) dos processos da ciência, e (iii) do impacte da ciência na sociedade. Segundo este autor (*in* Ávila &

Castro, no prelo), literacia científica pode, assim, definir-se como a capacidade de ler e escrever sobre ciência e tecnologia.

Canavarro (1999), nesta linha, define alfabetização científica como uma "aptidão para lidar com a ciência" (p.87); aptidão que engloba basicamente as mesmas três dimensões: (i) compreensão da abordagem científica das questões, (ii) compreensão dos conceitos básicos da ciência, e (iii) compreensão de questões de política científica.

Hodson (1992) considera três elementos principais na alfabetização científica:

- *Aprender ciência*, adquirindo e desenvolvendo conhecimento teórico e conceptual.
- *Aprender acerca da ciência*, desenvolvendo uma compreensão da natureza e métodos da ciência, e uma consciência das complexas relações entre ciência e sociedade.
- *Fazer ciência* envolvendo-se e desenvolvendo uma experiência de investigação científica e resolução de problemas.

Da equipa de trabalho responsável pela aplicação de inquéritos à *cultura científica dos portugueses* (Gonçalves *et al.*, 1998, p.1), surge a proposta de conceito de cultura científica como

> "a capacidade de perceber e lidar com a Ciência e as suas aplicações nos vários contextos em que a ciência se torna relevante para o cidadão. Consideram-se aqui, em particular, os contextos da divulgação científica pelos cientistas, da comunicação da ciência pelos *media*, e dos processos de decisão política de base científica".

Pode pois concluir-se que, basicamente, os diferentes autores concordam na necessidade de ir mais além da habitual transmissão dos conhecimentos científicos, de incluir uma aproximação da natureza da ciência e da prática científica, e de colocar ênfase nas relações entre a ciência a tecnologia e a sociedade, com vista a favorecer o exercício da cidadania com a participação fundamentada na tomada de decisões.

É, no entanto, necessário reconhecer que as actividades curriculares são insuficientes para atender a todos os aspectos apontados como necessários a uma alfabetização científica dos alunos. Com efeito, a investigação em Didáctica das Ciências demonstrou o grave fracasso escolar que geram as matérias científicas, assim como a falta de interesse nos estudos científicos por muitos estudantes (Furió &

Vilches, 1997; Giordan, 1997). No caso de Portugal, a percentagem de indivíduos cientificamente iliterados é de 91%, entendendo-se por iliterados os indivíduos que não apresentam domínio do vocabulário científico nem compreensão das principais características da investigação científica (Miller, 1998). Há, pois, que ter consciência que a *ciência escolar* é diferente de *ciência para a cidadania*. Verifica-se que o ensino formal das ciências, mesmo para os indivíduos com aproveitamento escolar, não se traduz em competências úteis para desenvolver socialmente atitudes para acompanhar a repercussão do crescimento científico e tecnológico (Martins, 2002).

Para Bybee (1997) a alfabetização científica pode apresentar várias dimensões:

- *Analfabetismo científico* – alguns cidadãos não possuem qualquer entendimento de problemas científicos e as suas soluções, devido ao seu estado de desenvolvimento ou incapacidade de desenvolvimento intelectual.
- *Alfabetização científica nominal* – o cidadão percebe o termo, o tópico ou a questão como científico, mas o nível e a actuação da resposta dada demonstra uma clara falta de entendimento. O entendimento do cidadão é mínimo em comparação com o entendimento científico aceitável para a idade e estádio do seu desenvolvimento.
- *Alfabetização científica funcional* – os cidadãos podem usar vocabulário científico, mas o seu uso é muitas vezes confinado a uma actividade ou necessidade particular. A memorização de listas de vocabulário científico nos livros de texto resulta numa alfabetização funcional.
- *Alfabetização científica conceptual e processual* – o cidadão entende verdadeiramente os termos.
- *Alfabetização científica multifuncional* – a alfabetização estende-se para além do vocabulário, dos esquemas conceptuais e dos métodos processuais para incluir outras dimensões da ciência. Devemos ajudar as pessoas a desenvolver perspectivas da ciência que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência, assim como o papel da ciência na sua vida pessoal e social.

O princípio que supõe, em definitivo, aproximar a aprendizagem das ciências a uma pesquisa com o objectivo de alcançar uma alfabetização científica, encontra-se expresso em diferentes trabalhos de investigação em Didáctica das Ciências (Gabel, 1994; Fraser & Tobin, 1998; Perales & Cañal, 2000). Estas investigações apontam para a necessidade de realizar a aprendizagem através do tratamento de situações problemáticas, de interesse para os estudantes, conducentes à construção do conhecimento, em detrimento da simples transmissão de conhecimentos já elaborados (que, como já referido, demonstrou ser ineficaz). Nesta linha Gil *et al.* (1999) propõem algumas orientações, que apenas pretendem ser genéricas e constituir uma chamada de atenção para aspectos essenciais na construção do conhecimento científico:

- *A consideração do possível interesse e relevância das situações* propostas que dê sentido ao seu estudo e evite que os alunos realizem o tratamento de situações sem que tenham sequer podido formar uma primeira ideia motivadora.
- *O estudo qualitativo das situações problemáticas* colocadas e tomada de decisões, para definir problemas e operacionalizar o que se procura (ocasião para que os estudantes comecem a explicitar funcionalmente as suas concepções).
- *A descoberta de conceitos e emissão de hipóteses* (ocasião para que as ideias prévias sejam utilizadas para efectuar predições susceptíveis de serem postas à prova).
- *A elaboração de estratégias de resolução* (incluindo, neste caso, a proposta de actividades experimentais) para testar hipóteses à luz do corpo de conhecimentos de que se dispõe.
- *A resolução e análise de resultados*, comparando-os com os obtidos por outros grupos de estudantes e pela comunidade científica. O que pode converter-se em ocasião de conflito cognitivo entre concepções distintas (tomadas como hipótese) e obrigar a conceber novas conjecturas e a reformular a investigação.
- *A aplicação dos novos conhecimentos numa variedade de situações*, pondo ênfase especial nas relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, que

condicionam o desenvolvimento científico (proporcionando, neste aspecto a tomada de decisões).

Os clubes de ciências, e as actividades desenvolvidas por eles e promovidas pela escola no âmbito do ensino não formal, podem e devem constituir um complemento à educação formal na busca de uma alfabetização científica dos alunos.

Os clubes de ciências são o ambiente propício para descobrir capacidades, habilidades, aptidões e vocações, as quais permitem pôr em evidência a imaginação, a criatividade, o pensamento reflexivo e autocrítico dos alunos. Os clubes devem seguir objectivos precisos e claros para que a sua acção resulte válida, dos quais se destacam os seguintes (Rodriguez, 1972):

- Conhecer e difundir os avanços técnico-científicos.
- Facilitar a compreensão da importância da ciência na sociedade moderna.
- Desenvolver capacidades que favoreçam a investigação científica.
- Dar sentido prático ao ensino teórico.
- Fomentar o espírito crítico.
- Oferecer oportunidades para a descoberta vocacional e o desenvolvimento de atitudes.

Kaiser (*in* Thurber & Collette, 1968) propõe, ainda, objectivos primários de um clube de ciências, definidos para um clube multifuncional (clube que se ocupa da ciência nos seus aspectos mais vastos, isto é, sem ter um tema específico de estudo), e que podem, no nosso entender, ser adaptados para qualquer tipo de clube de ciências:

(i) *Cultivar a consciência da natureza da ciência* – o clube deve cultivar nos seus membros, a consciência esclarecida do papel da ciência na vida diária.

(ii) *Familiarizar os estudantes com a investigação científica* – o programa de um clube de ciências deve contar com a participação dos membros nos projectos de investigação. Os estudantes que não estão interessados em envolver-se nesses projectos devem contribuir através da apresentação de ideias e de críticas. As visitas ocasionais de cientistas, as comunicações de assuntos

investigados pelos alunos, e as explanações do animador sobre técnicas de investigação são matéria de interesse.

(iii) *Encorajar o pensamento crítico* – muitas facetas da actividade do clube podem contribuir para o desenvolvimento de uma atitude de pensamento construtivo e vigilante da parte dos alunos.

(iv) *Envolver os alunos em actividades científicas* – uma parte integral de qualquer situação de aprendizagem é a estimulação dos alunos em relação ao material envolvido. O clube de ciências oferece um meio valioso para encorajar os interesses do aluno em ocupações que envolvem o conhecimento de algum ramo da ciência, integrando-se, assim, em grupos de investigação, organizações de preservação e defesa, associações de protecção dos animais, e outros grupos relacionados com a ciência.

(v) *Proporcionar uma saída para as capacidades dos alunos* – ponto central em que se deve fundamentar o êxito de um clube de ciências multifuncional. Muitos dos membros terão aptidões apenas indirectamente relacionadas com o comportamento científico. Estes alunos podem desejar participar no clube mas terem pouco interesse na investigação científica. A estes membros deve ser oferecida uma oportunidade de se realizarem aproveitando as suas capacidades, capacidades essas que contribuem grandemente para o sucesso do clube e para o sentimento de que cada indivíduo é um componente importante do clube.

Rodrigues (1972) acrescenta que as actividades promovidas pelos clubes de ciências, permitem melhorias nos alunos a vários níveis: (i) ao nível vocacional, pelas oportunidades de exercitação, possibilitando descobrir e desenvolver aptidões; (ii) ao nível social, pelas actividades desenvolvidas em grupo e a sua articulação com a comunidade; e (iii) ao nível pessoal, porque permitem o desenvolvimento de atitudes e valores.

Pelo exposto se pode concluir que os clubes de ciências são um ambiente de ensino-aprendizagem adequado para a alfabetização científica dos alunos. No entanto, tal só é possível, se os professores promotores dos clube estiverem motivados e convenientemente formados para o efeito. Segundo Gil *et al.* e Salinas *et al.* (*in* Gil Pérez, no prelo), começa-se, hoje, a entender que os professores têm ideias, atitudes e

comportamentos sobre o ensino, grandemente influenciados pelo ambiente vivido no período em que foram alunos, e que constituem um obstáculo para a mudança. Assim, segundo Briscoe e Bell (*in* Gil Pérez, no prelo), não basta apresentar aos professores novas propostas fundamentadas em investigações rigorosas para que estas sejam aceites e aplicadas. Neste sentido, devem ser promovidas acções de formação para professores que abarquem as novas propostas do processo de ensino-aprendizagem, concretamente a alfabetização científica dos alunos.

1.2. Actividades *outdoor*

A clarificação do conceito de actividade *outdoor* foi alvo de apresentação pública no XXII Encontro de Actualização de Professores de Geociências, que decorreu na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, promovido pela Associação Portuguesa de Geólogos, em Novembro de 2002. Em conformidade com o referido, a informação agora apresentada remete-nos para o artigo em publicação na revista Geonovas (Salvador & Vasconcelos, no prelo).

1.2.1. Tentativa de definição do conceito

Um número considerável de investigações tem vindo a destacar as actividades *outdoor* como um elemento promotor de um ensino-aprendizagem adequado às exigências actuais da Didáctica da Geologia. A grande maioria desses estudos não apresenta, contudo, uma definição do conceito que permita a sua clarificação e uso sem ambiguidade. Embora seja conceptualmente difícil encontrar uma definição universal, ou mesmo uma que reuna um amplo consenso na literatura, nomeadamente devido à recente apropriação e uso corrente do termo, seja o recurso a definições redutoras seja a ausência de uma definição precisa de *outdoor,* afigura-se como uma insuficiência que deve ser colmatada.

Iniciemos a nossa discussão referindo a profusão de informação veiculada pela *internet* que identifica e associa actividades *outdoor* a actividades lúdicas desenvolvidas em ambiente natural, como por exemplo a canoagem, o montanhismo ou desportos

radicais. De acordo com esta definição, este tipo de actividades não tem como objectivo principal *o ensinar* ou *o aprender* ciência, mas sim, de alguma forma, contribuir para o bem estar físico/psíquico dos intervenientes, através do contacto directo com a natureza.

A par desta informação, também na literatura da especialidade, o conceito de *oudoor* aparece definido de forma imprecisa. Segundo Orion (no prelo), existem três tipos de ambientes físicos de aprendizagem:

(i) o ambiente *outdoor*: ambiente natural - áreas naturais selvagens;
(ii) o ambiente *outdoor/indoor*: ambiente semi-natural - jardins zoológicos, parques naturais, arredores urbanos; e
(iii) o ambiente *indoor*: ambiente construído pelo Homem - museus de ciência, centros de ciência-tecnologia, indústrias, entre outros.

Assim, uma saída para fora da escola (*out-of-school*) poderá ser uma actividade *outdoor* (trabalho de campo, por exemplo, estudo de um afloramento rochoso - Orion, 1993; Orion & Hofstein, 1994; Orion *et al.*, 1997), ou uma actividade *indoor* (por exemplo, a visita de estudo a uma empresa - Orion *et al.*, 1997; Orion, no prelo). Em consonância com o exposto, o referido autor critica os estudos de Koren, Baker (1979) e Mason (1980), que referem, sem distinção, actividades *outdoor* (trabalho de campo) e actividades *indoor* (visitas a museus ou a fábricas). Para Orion, qualquer uma destas actividades deve ser planeada e implementada como parte integrante do currículo (Orion, 1993; Orion & Hofstein, 1994; Orion *et al.*, 1997; Orion, no prelo; Orion, 2001), mas pode igualmente ser implementada no ensino não formal e extracurricular, como os clubes de ciências (Orion, contacto pessoal).

Uma outra definição de actividade *outdoor* surge no trabalho de Araújo (2001):

> "Consideram-se actividades *outdoor* as realizadas fora da sala de aula em contexto ambiental, cujos objectivos são examinar as características e o interesse da ciência, de modo a divulgá-la e a alargar a curiosidade das pessoas por estes assuntos, mais do que questionar a sua natureza e origem. É diríamos, como a cultura a ir ao encontro dos cidadãos; actividade para todos, e não saídas de campo."

Embora esta definição apresente um conceito mais abrangente, e sobretudo dê relevo ao papel das actividades *outdoor* na alfabetização científica, torna-se redutora ao

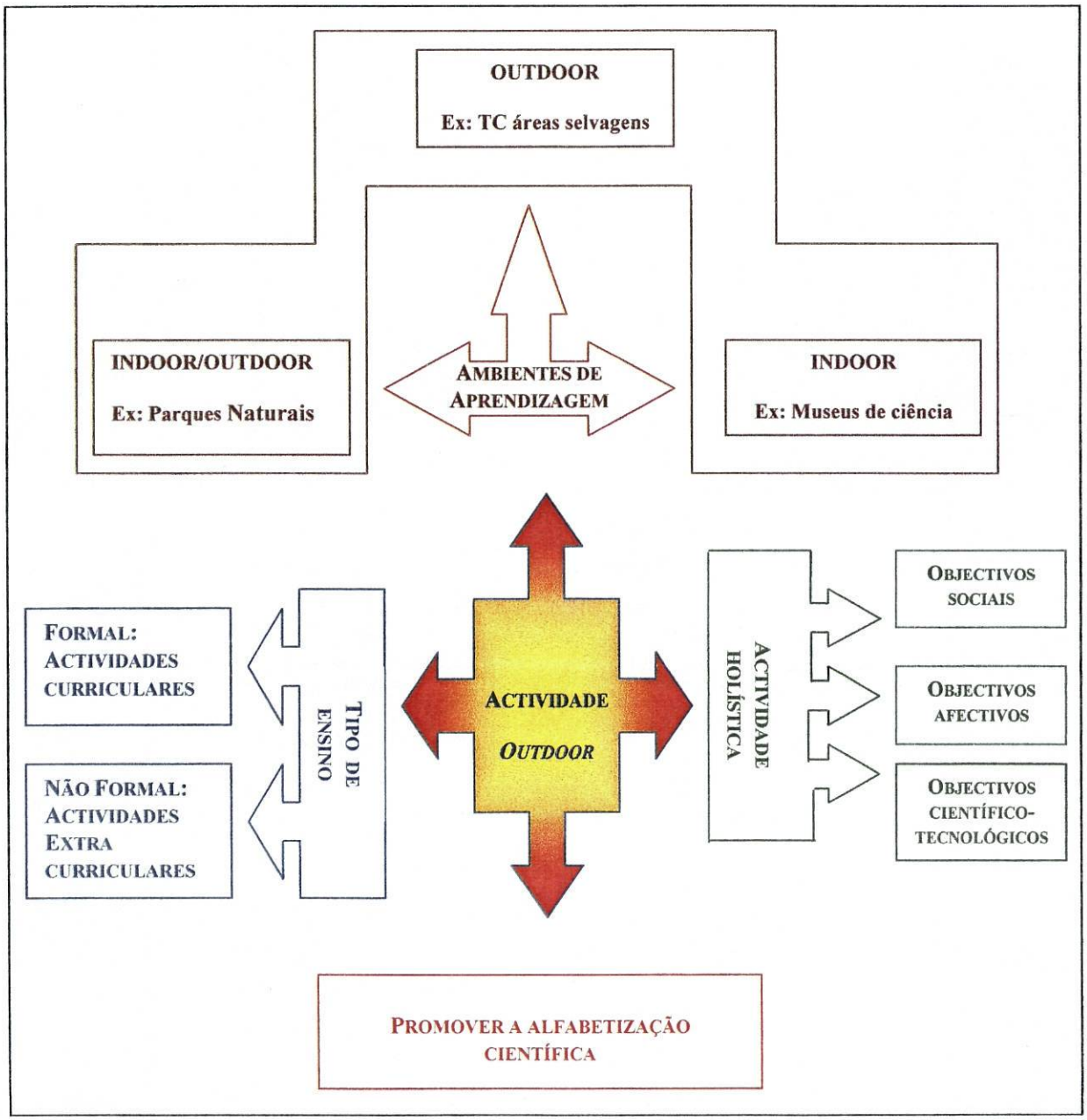
cingir-se a uma aprendizagem não formal e ao referir-se em exclusivo ao ambiente natural, o que exclui, por exemplo, as visitas aos museus de ciência. A actividade *outdoor* promovida e implementada por Araújo (2001) consistiu numa saída de campo na freguesia de Canelas-Arouca e teve como participantes adultos com conhecimentos rudimentares de Geologia. O objectivo último deste *outdoor* visou contribuir para uma melhor compreensão da divulgação científica, realizada através do movimento designado de Alfabetização Científica, no âmbito do ensino não formal.

Na tentativa de responder a esta pequena panóplia conceptual (e dizemos pequena, porque a definição do conceito falha, não só pela imprecisão mas pela própria ausência de definição) sentimos necessidade de contribuir apresentando o nosso próprio conceito (ver figura 1.1). Consideramos como actividade *outdoor* toda a actividade realizada fora da sala de aula mas não obrigatoriamente realizada em ambiente natural, podendo ser integrada quer no ensino formal, quer no ensino não formal. Como objectivo principal, pensamos que a *outdoor* deve contribuir para a alfabetização científica dos seus participantes, e ser organizada e desenvolvida por um monitor com preparação científica e académica para o efeito. Com esta tentativa de clarificação do conceito, pretendemos incluir nas actividades *outdoor* todas as actividades problematizantes, que respondam ao questionamento dos intervenientes e permitam o *feedback* necessário ao melhoramento do desenvolvimento das actividade e do cumprimento dos objectivos para que foi planificada. Pretende-se que seja uma actividade holística, ao abarcar objectivos científicos, tecnológicos, sociais e afectivos, sem deixar de dar um destaque preponderante à divulgação científica e, se possível, aos problemas ambientais. Pelo exposto, incluímos nas actividades *outdoor* a tradicional saída de campo, as visitas aos museus de ciências ou a parques biológicos, as actividades com alunos no âmbito do cumprimento curricular ou do extra-curricular, ou as realizadas com outro tipo de participantes no âmbito do ensino não formal.

Ao longo do nosso trabalho apresentamos três actividades *outdoor*, realizadas no âmbito de um clube de ciências e que têm como elo comum a problemática ambiental - poluição. São actividades não formais que, segundo a terminologia de Orion, se realizaram no ambiente de aprendizagem *outdoor* (actividade *outdoor* ao Rio Ferreira), no ambiente *indoor/outdoor* (actividade *outdoor* à sucata) e no ambiente *indoor* (actividade *outdoor* à ETAR). Contudo, note-se que a planificação das actividades

outdoor exige, quase sempre, trabalho na sala de aula, nomeadamente nas fases pré e pós actividade. Promovidas e implementadas por professores cientificamente preparados, as *outdoor* primaram pelo sentido holístico que lhes foi conferido, tendo privilegiado quer os problemas ambientais, quer a alfabetização científica dos alunos do 3º ciclo do ensino básico que aderiram ao proposto. Note-se que as actividades *outdoor* desenvolvidas no presente estudo visam uma educação mais contextualizada e humanizada através da qual se formem cidadãos capazes de intervir consciente, responsável e solidariamente na sociedade.

Figura 1.1 - Esquema representativo do conceito de actividade *outdoor*



Alguns investigadores têm alertado para a necessidade de encontrar uma designação *nossa* alternativa para o termo actividade *outdoor*. No nosso entendimento, esta preocupação tornou-se desnecessária e pode mesmo ser prejudicial. Com efeito, trata-se de uma designação já conhecida entre os investigadores, tendo inclusive sido alvo de tratamento cientifico pós-graduado, o que, se não justifica *per si* a utilização do termo, representa pelo menos uma consolidação do seu uso em ambiente científico alargado. Mais ainda, a vivência numa sociedade do conhecimento, com o benefício imenso do acesso em rede a informação designadamente científica, implica igualmente a necessidade de uma cada vez maior permeabilidade ao uso de termos facilmente compreendidos por grande número de pessoas ou investigadores. Desta forma, parece-nos que o esforço científico deve ser conduzido no sentido da clarificação do conceito, mais do que a alteração da sua designação.

1.2.2. As actividades *outdoor* e a alfabetização científica

Como referido na secção anterior, um dos objectivos principais da actividade *outdoor* é promover a alfabetização científica dos seus participantes, sendo, para tal, uma actividade holística que abarca objectivos científicos, tecnológicos, sociais e afectivos.

Objectivos científicos e tecnológicos são alcançados, na medida em que as actividades *outdoor* são desenvolvidas de acordo com as novas orientações do ensino-aprendizagem com vista a uma alfabetização científica. Nomeadamente Reid e Hodson (1993) propõem aspectos que a educação deve abordar, se dirigida para uma cultura científica básica:

- conhecimento da ciência – certos factos, conceitos e teorias;
- aplicações do conhecimento científico – o uso do conhecimento científico em situações reais e simuladas;
- prática científica – familiarização com os procedimentos da ciência e o uso de instrumentos;
- resolução de problemas – aplicação de destrezas, técnicas e conhecimentos científicos em investigações reais;

- interacção com a tecnologia – resolução de problemas práticos, enfatização científica, estética, económica e social, e aspectos utilitários das possíveis soluções;
- questões socio-económico-políticas e ético-morais na ciência e na tecnologia;
- história e desenvolvimento da ciência e tecnologia;
- estudo da natureza da ciência e da prática científica – considerações filosóficas e sociológicas centradas nos métodos científicos, papel e estatuto da teoria científica e actividades da comunidade científica.

Ao serem alcançados estes objectivos os alunos encontram-se preparados para intervirem mais activa e conscientemente na sociedade em que se encontram inseridos (Aikenhead, 1985; National Research Council, 1996; Gil Pérez & Peña, no prelo), quer aquando do exercício de uma profissão , quer participando, com critério científico, nas tomadas de decisões aos níveis político (Marco *in* Gil Pérez & Peña, no prelo), ético e moral. São, assim, alcançados os objectivos mais amplos – os objectivos sociais.

Os objectivos afectivos são alcançados devido às actividades desenvolvidas se desenrolarem fora da escola e em diferentes ambientes de aprendizagem (*outdoor*, *indoor* e *outdoor/indoor*), que permitem o desenvolvimento de atitudes e valores quer relativamente aos outros (Almeida,1998), quer relativamente ao ambiente em que a actividade *outdoor* se desenrola (Emmons, 1997).

Denny (1986) e Lock (1987) resumem estes aspectos, ao argumentarem que as actividades práticas (nas quais se incluem as actividades *outdoor*):

(i) permitem compreender factos e teorias científicas através de experiências concretas;
(ii) desenvolvem e/ou ilustram a abordagem científica para resolver problemas;
(iii) encorajam o desenvolvimento do raciocínio empírico e as capacidades de inquérito (enquiry-based learning);
(iv) desenvolvem capacidades psicomotoras e promovem a motivação gerando um interesse espontâneo;
(v) fornecem alguma ideia acerca do modo como se constrói a ciência;

(vi) desenvolvem a confiança do aluno em relação às suas capacidades, promovendo satisfação pelo cumprimento das tarefas;

(vii) estimulam a cooperação, a tomada de decisões e o espírito de liderança.

Neste contexto, compreende-se que as actividades *outdoor* constituam um meio para promover nos alunos a alfabetização científica.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DE ACTIVIDADES *OUTDOOR*

II - Avaliação de actividades *outdoor*

Neste capítulo procede-se a uma revisão da literatura de estudos já desenvolvidos com actividades *outdoor* e das dimensões que aí foram analisadas. Refere-se, ainda, as dimensões que se encontram em foco no presente estudo de investigação, nomeadamente as que presidiram na construção de uma escala de avaliação deste tipo de actividades.

2.1. Estudos desenvolvidos com actividades *outdoor*

Dos diversos estudos desenvolvidos com actividades *outdoor* ao nível da investigação científica em Didáctica, vamos, aqui, apresentar três: (i) o desenvolvido por Orion, Hofstein, Tamir, e Giddings (1997); (ii) o desenvolvido por Emmons (1997); e (iii) o desenvolvido por Araújo (2001).

A alusão a estes estudos deve-se a terem contribuído, de algum modo, para a presente investigação. Nomeadamente, em termos metodológicos, de ambiente de aprendizagem *outdoor* e de proximidade de definição do conceito de actividade *outdoor*.

(i) Estudo desenvolvido por Orion, Hofstein, Tamir, e Giddings (1997): "Desenvolvimento e validação de um instrumento para avaliação de actividades desenvolvidas em ambiente de aprendizagem *outdoor*."

O objectivo deste estudo era o do desenvolvimento e validação de um instrumento para avaliação de actividades desenvolvidas em ambiente de aprendizagem *outdoor*. Segundo os autores, hoje em dia pensa-se que o desenvolvimento deste tipo de instrumento vai contribuir para: (i) colmatar uma falha no estudo do ambiente de aprendizagem em ciências e encorajar futuros estudos numa perspectiva mais apreensiva, e (ii) fornecer uma medida adicional, permitindo que a investigação e a diferenciação sejam feitas entre características educacionais de diferentes ambientes de aprendizagem *outdoor*.

A amostra consistiu em 643 alunos de vinte e oito turmas de dezoito escolas secundárias urbanas de Israel, que participaram numa experiência de aprendizagem da ciência em ambiente *outdoor*, durante o ano de estudo (1992-1993). Os alunos participaram em três viagens de campo diferentes, que foram planificadas como parte integrante do seu currículo (ensino formal). Estas actividades foram desenvolvidas em três disciplinas diferentes, Biologia, Físico-Química e Ciências da Terra.

A actividade efectuada que se integrava na disciplina de Ciências da Terra durou um dia e consistiu num trabalho de campo de Geologia, de acordo com o modelo sugerido por Orion, 1993 (que se encontra basicamente descrito no capítulo III). Este modelo salienta o uso das actividades em ambiente *outdoor* como uma ferramenta concreta, pois através do trabalho de campo os alunos envolvem-se numa aprendizagem activa e cooperativa. Aproximadamente metade dos estudantes eram finalistas de Geologia e os restantes de Geografia. Os professores de Geologia seguiram o modelo de Orion colocando a actividade de campo no início do curso, após curta unidade de preparação. Os referenciais teóricos que enquadravam as actividades desenvolvidas são completamente apresentados e explorados numa fase posterior. As turmas de Geografia usaram os mesmos materiais de ensino-aprendizagem que as turmas de Geologia. No entanto, a maioria dos alunos foi para o campo após completarem o estudo teórico programático.

O grupo da disciplina de Biologia era composto por finalistas que participaram numa viagem de campo de Ecologia com a duração de três dias. Esta actividade de campo foi um projecto do tipo investigativo e decorreu num centro ambiental, sendo conduzida por um técnico especializado. Os alunos foram levados a formular as questões específicas da investigação, a recolher dados e a escrever um relatório científico baseado nas suas descobertas.

O grupo da disciplina de Físico-Química, igualmente composto por finalistas, participou numa actividade de um dia a uma indústria. A visita realizou-se no final do curso, e foi conduzida por um cientista e/ou engenheiro da indústria que possuía conhecimentos de ensino muito limitados. Na maior parte da actividade os alunos tiveram um papel passivo, em contraste com os alunos de Biologia e de Ciências da Terra, que tiveram experiências baseadas na investigação pessoal e interacção com o meio ambiente.

Para avaliação das actividades desenvolvidas foi aplicado um inquérito (Escala SOLEI - Science Outdoor Learning Environment Inventory) aos alunos, e elaborados relatórios pelos professores das disciplinas envolvidas.

A Escala SOLEI pretendia a avaliação das actividades em ambiente de aprendizagem *outdoor*, nas seguintes dimensões: (i) *interacção com o meio ambiente*; (ii) *integração*; (iii) *cooperação entre os alunos*; (iv) *apoio do professor*; (v) *abertura ao pensamento crítico*; (vi) *preparação e organização*; e (vii) *equipamento necessário*.

Como resultado deste estudo Orion e colaboradores concluíram: (i) que os estudantes activamente envolvidos no trabalho de campo apreenderam o ambiente de aprendizagem de uma forma significativamente mais positiva do que os estudantes que tiveram uma atitude passiva durante a maior parte da actividade; (ii) da importância da preparação das actividades de campo de acordo com o modelo de Orion, 1993; (iii) que os alunos que desenvolveram um trabalho do tipo investigativo apreenderam mais positivamente o ambiente de aprendizagem *outdoor*, e envolveram-se mais nas tarefas do que os que desenvolveram um trabalho confirmatório dos conhecimentos já adquiridos, assim como os professores foram mais apoiantes; e (iv) a escala SOLEI demonstrou ser um instrumento válido para a análise do envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem das actividades.

(ii) Estudo desenvolvido por Emmons (1997): "Percepção do Ambiente durante uma exploração do *outdoor*: um caso estudado em Belize. "

O objectivo do estudo realizado por Emmons era o de investigar como uma experiência de campo não formal, logo extracurricular, podia contribuir para a formação de sensibilidades, atitudes e preocupações relativas ao Ambiente, de um pequeno grupo de estudantes de Belize, na América Central.

A amostra consistia em dois pequenos grupos de estudantes finalistas do ensino secundário, num total de 10, que foram convidados para uma reserva natural de vida selvagem, em Belize, durante cinco dias. Todos os alunos eram de sexo feminino, com idades compreendidas entre os quinze e vinte anos. Um grupo piloto de 4 estudantes femininas passaram dois dias na reserva e contribuíu, igualmente, com dados para o estudo. As escolas a que pertenciam os alunos situavam-se próximas da reserva (de 40 a 50 milhas de distância). Os alunos participaram voluntariamente no estudo.

Uma variedade de actividades educativas foram desenvolvidas para colocar os alunos em contacto com experiências positivas, e foram planeadas muitas oportunidades para que os alunos explorassem o ambiente da floresta como, por exemplo, caminhadas nocturnas, passeios de canoa, grupos de discussão, palestras com cientistas, pesquisa bibliográfica e projectos de pesquisa (actividade opcional que não foi planeada para o grupo piloto).

Foi efectuada uma recolha de dados antes, durante e após o programa, através da observação participante, entrevistas e questionários (o grupo piloto não participou nas entrevistas e questionários). A observação participante foi efectuada pelos professores monitores, sendo obtidos registos sobre a forma áudio e audiovisual ou notas de campo (dependendo das condições existentes). Os questionários foram uma fonte adicional de informação e foram realizados antes e após o programa, sendo dada a possibilidade de, após discussão em grupo, serem alterados, clarificados ou corrigidos. Estas reuniões de discussão em grupo eram gravadas em registo audiovisual, sendo os dados utilizados para a observação participante. Todos os estudantes foram entrevistados no primeiro e último dias da visita, sendo efectuado um registo áudio que, mais tarde, foi transcrito. Outros tipos de dados foram igualmente recolhidos, como os trabalhos realizados pelos estudantes, cartas, etc., assim como uma variedade de outro material gravado. Em lugar de memórias descritivas e de notas de campo escritas, estas foram gravadas diariamente em áudio pelo professor, sendo complementadas com reflexões deste e com discussão entre o professor e o assistente. Estes dados serviram para preencher lacunas existentes, e permitiram um espaço para professor e assistente darem voz às suas percepções e preocupações.

Foi realizada uma análise qualitativa dos dados no que respeita a três dimensões: (i) sensibilidade relativa ao meio ambiente natural em geral; (ii) atitudes para com animais específicos; e (iii) preocupação e empatia.

Os resultados deste estudo demonstraram que para os estudantes de Belize o programa de educação ambiental implementado foi muito positivo no que respeita aos seguintes aspectos: (i) relativamente aos diferentes tipos de animais, verificou-se que os estudantes se interessavam e tinham mais afecto pelos que poderiam ser considerados animais de estimação, ou que tinham semelhança com estes, e exibiam percepções negativas relativamente a répteis, anfíbios e invertebrados (tais como insectos e aranhas). A curto prazo as percepções negativas dos estudantes aparentemente não foram reforçadas; (ii) o tempo despendido na reserva parece ter contribuído para a

redução das percepções negativas, incluindo medos; observando-se mesmo, na parte final do programa, o incremento de associações positivas; (iii) o programa não afastou completamente os estudantes do que lhes é familiar, o que reduziu o impacte que um ambiente completamente novo poderia causar; (iv) os estudantes ficaram receptivos a novidades e a experiências e informações positivas; e (v) aparentemente o programa aumentou os sentimentos de defesa dos animais relativamente à crueldade e exploração destes. No entanto, dado que estes sentimentos já existiam anteriormente ao programa, não foi possível determinar até que ponto este contribuiu para tal.

Em conclusão, através de experiências directas e da influência de modelos e opinião de outros, os estudantes deste estudo puderam experimentar aspectos mais positivos da Natureza e reduzir as associações negativas. Também é evidente que o programa forneceu numerosas oportunidades de desenvolver sentimentos de preocupação e empatia relacionados com o meio ambiente.

Segundo Emmons, programas que encorajam experiências positivas com a natureza, podem contribuir para uma *educação para o ambiente*, providenciando um fórum de discussão para os estudantes fazerem a ligação entre as suas próprias vidas e o que acontece no meio natural envolvente da sua área de residência. Através de experiências *outdoor* não formais, os estudantes podem compreender melhor que as áreas protegidas do seu país não existem meramente para atrair o dinheiro do turismo, mas que têm um valor intrínseco que pode ser usufruído e protegido pelos habitantes locais.

(iii) Estudo desenvolvido por Araújo, 2001: "Alfabetização científica e actividade *outdoor* em Geologia: uma experiência inovadora."

O estudo desenvolvido por Araújo (2001), visou contribuir para uma melhor compreensão da divulgação científica, realizada através do movimento designado de Alfabetização Científica, no âmbito do ensino não formal, com pessoas adultas e de rudimentares conhecimentos na área da Geologia.

Os principais objectivos da investigação eram: (i) elaborar actividades/tarefas para uma determinada área do concelho de Arouca (Canelas), à luz de um modelo de natureza construtivista, susceptíveis de contribuírem para um adequado e possível entendimento geológico da referida área; (ii) despertar a sensibilidade e a curiosidade do

cidadão adulto para assuntos relacionados com a ciência; (iii) criar um ambiente de aproximação entre o mundo científico e o do quotidiano, ou seja, aproximar a ciência do cidadão comum; e (iv) avaliar contribuições do estudo para o processo de formação da investigadora.

A metodologia do estudo integrou-se no âmbito de um paradigma de investigação de natureza quantitativa, o *estudo de caso*, cujas técnicas constaram da observação participante, entrevista, questionário e relatório de observadores externos. O *caso* estudado era formado por um grupo de vivência sobretudo rural, heterogéneo, constituído por 20 pessoas, com idades compreendidas entre os quinze e os sessenta e cinco anos, sendo 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino, maioritariamente com baixo nível académico e residentes em Canelas.

A actividade *outdoor* desenvolvida constou de um percurso pedestre, durante uma manhã, e com quatro paragens. Duas paragens que, pelas características das rochas aí existentes quanto à sua cor, granolumetria, resistência à erosão, dureza e riqueza em fósseis, permitiram relacionar a litologia com a morfologia e reconhecer o paleoambiente/paleogeografia da região. As outras duas pretenderam sensibilizar para questões ambientais e de preservação do património geológico.

A planificação da actividade *outdoor* foi baseada numa adaptação do "modelo de Orion, 93", anotado e revisto em Praia e Marques, 1997 (*in* Araújo, 2001). A organização das estratégias e actividades desenvolvidas tiveram como principal objectivo o processo em vez do produto, privilegiando-se, assim, uma interacção e diálogo constante entre os participantes e o meio natural.

O processo de recolha de dados, com vista a uma apreciação de como decorreu a actividade *outdoor*, centrou-se fundamentalmente na observação de atitudes dos participantes, em particular no seu empenho e cooperação, assim como nas discussões que se iam desenvolvendo. O questionário visava questões relacionadas com a caracterização dos inquiridos, e a avaliação da actividade *outdoor*. As entrevistas realizadas com alguns dos participantes, decorreram em duas etapas, a primeira individualmente e a segunda em grupo, tendo sido umas gravadas e outras não, por opção dos entrevistados. Decorreu a primeira um mês após a saída de campo e a segunda dois meses depois da saída. Foram, ainda, elaborados pequenos relatórios por três observadores externos, os monitores na saída de campo, baseados nos dados recolhidos.

Os resultados do estudo permitiram à investigadora constar que existe um público que, apesar do seu dia-a-dia se encontrar afastado da ciência se interessa por ela, dependendo o seu empenho em actividades deste tipo, da forma e o processo como a ciência lhes é apresentada e desenvolvida. Permitiu, ainda, à investigadora, através de um processo reflexivo, reconhecer e definir um relevante conhecimento *prático*, que se construiu pela interacção de diferentes saberes.

2.2. Impacte das actividades *outdoor*

Nesta secção, para além de apresentarmos a Escala SOLEI, referimos as dimensões em análise na avaliação do impacte das actividades *outdoor* desenvolvidas na presente investigação.

2.2.1. SOLEI – O contributo de Nir Orion

Tal como já referido, a avaliação das actividades *outdoor* desenvolvidas por Orion *et al.* (1997), foi efectuada com o recurso a um inquérito - a Escala SOLEI (Science Outdoor Learning Environment Inventory). Esta escala é constituída por sete subescalas, com o total de 55 itens. Seis das subescalas (*integração*, *cooperação entre os alunos*, *apoio do professor*, *abertura ao pensamento crítico*, *preparação e organização*, e *equipamento necessário*) basearam-se noutra já existente - Escala SLEI (Science Laboratory Learning Environment Instrument), desenvolvida na Austrália por Fraser *et al.*,1993 (*in* Orion *et al.*, 1997). Esta escala sofreu, no entanto, algumas modificações e adição de itens, de modo a ajustá-la ao novo e único ambiente de aprendizagem *outdoor* (tal como o nome indica a Escala SLEI foi concebida para avaliar o ambiente de laboratório). A subescala restante (*interacção com o meio ambiente*) foi elaborada exclusivamente para o ambiente de aprendizagem *outdoor*.

A versão inicial da Escala SOLEI era constituída por 65 itens, distribuídos pelas sete subescalas referidas. Os itens foram sujeitos a uma validação de conteúdo por um grupo de doze especialistas, constituído por investigadores em educação em ciências, professores do ensino secundário e monitores ambientais. Foi-lhes solicitada a avaliação da qualidade de cada item, sua classificação na subescala e sugestão de revisões

necessárias. Através deste processo foram definidos apenas 55 itens, os quais passaram a constituir a primeira versão revista da Escala SOLEI. Esta escala foi aplicada aos estudantes que constituíram a amostra (n=643), o que permitiu a determinação da consistência interna, pela determinação do *alpha* de Cronbach. Cinco dos itens que diminuíam o valor da consistência interna foram excluídos, passando a versão final da Escala SOLEI a ser constituída, apenas, por 50 itens como pode observar-se no quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Informação descritiva das subescalas da Escala SOLEI, e respectivo *alpha* de Cronbach (adaptado de Orion *et al.*, 1997)

Subescala	Nº de itens	Exemplo de item	*Alpha* de Cronbach
Interacção com o meio ambiente	7	*Os alunos, durante a saída de campo, despendem algum tempo envolvendo-se na investigação dos fenómenos.*	0.55
Integração	9	*A saída de campo é utilizada para investigar e resolver problemas que surgiram durante as aulas.*	0.76
Cooperação entre os alunos	6	*Durante a saída de campo há uma colaboração entre os alunos no desempenho das tarefas.*	0.66
Apoio do professor	7	*O professor ajuda aqueles alunos que têm dificuldade a cumprir as suas tarefas, durante a saída de campo.*	0.71
Abertura ao pensamento crítico	8	*O método usado na saída de campo encoraja o pensamento individual.*	0.58
Preparação e organização	7	*Antes da saída de campo recebemos informação detalhada do que esperar.*	0.73
Equipamento necessário	6	*Os materiais e equipamentos que os estudantes necessitavam para a saída de campo estavam prontamente disponíveis.*	0.60

Orion *et al.* salientaram o baixo coeficiente do alpha de Cronbach, nas subescalas *interacção com o meio ambiente* e *abertura ao pensamento crítico*, cujo valor óptimo deveria ser $\geq$ a 0.70, sugerindo a necessidade de estas serem testadas e melhoradas em estudos futuros. É de salientar a existência de mais duas escalas (*cooperação entre os alunos* e *equipamento necessário*) com valores de alpha $<$ 0.70. No entanto, a consistência interna que apresentam (0.66 e 0.60) é já considerado como valor aceitável.

A sensibilidade da Escala SOLEI foi testada com diferentes grupos de estudantes e diferentes ambientes educativos *outdoor*. Os grupos em estudo, como já referido, incluíam estudantes de Química que participaram numa visita a uma fábrica; estudantes de Biologia que participaram num projecto de investigação num ambiente natural; e estudantes de Ciências da Terra e Geografia que participaram numa saída de campo de Geologia a um ambiente natural. Cada grupo de estudo era heterogéneo em relação a variáveis como o tipo de aprendizagem nas saídas de campo (passiva *versus* activa), tipo de preparação para a viagem de campo e as estratégias de aprendizagem durante a viagem de campo (investigativa *versus* confirmativa).

2.2.2. Avaliação do impacte de actividades *outdoor*: dimensões em análise

2.2.2.1. Introdução

O presente trabalho de investigação centra-se na avaliação do impacte de actividades *outdoor* junto de alunos de um clube de ciências, em diferentes ambientes de aprendizagem: o ambiente *outdoor* (actividade *outdoor* ao Rio Ferreira); o ambiente *outdoor/indoor* (actividade *outdoor* à sucata); e o ambiente *indoor* (actividade *outdoor* à ETAR). As dimensões em análise na avaliação das actividades *outdoor* foram a *relação professor/aluno*, a *construção do conhecimento*, o *desenvolvimento de atitudes e valores*, e a *alfabetização científica*.

2.2.2.2. Relação professor/aluno

De acordo com Rogers (*in* Rosales, 1990) as características pessoais que um professor deve apresentar de modo a promover uma boa relação com o aluno, são: (i) saber escutar atentamente, compreendendo a realidade anímica do aluno; (ii) preocupar-se e respeitar o aluno; e (iii) ser natural e autêntico. As características deste tipo de professor tem como repercussões no aluno, o maior rendimento na aprendizagem de diferentes disciplinas, o aumento da criatividade, diminuição do absentismo, redução da tensão, diminuição de problemas de carácter disciplinar, maior satisfação dos alunos

com eles próprios e com a aprendizagem, maior nível de autonomia no comportamento e melhor clima relacional dos alunos.

Rosales (1990, pp.163-164) acrescenta às características deste tipo de professor, as seguintes:

> "propor alternativas, dar sugestões, proporcionar materiais e fontes de documentação, negociar regras e entrar em acordo com os alunos, falar menos, utilizar pouco o ensino frontal, manter maior comunicação visual, utilizar as ideias dos alunos, configurar individualmente a turma, manter diálogos com os alunos, utilizar uma linguagem acessível, explicar dúvidas ...".

Para Fernandes (1982), Perdigão de Andrade (1991) e Monteiro (1995), a proximidade estabelecida entre professores e alunos é determinante na melhoria do clima interpessoal. Por outro lado, Baillet, Clavel e Maglione (1989, p.160) partem do princípio que "a mudança de espaço tem influência na comunicação". Esta proximidade e mudança de espaço podem ser conseguidos, segundo Almeida (1998, p.35), ao proceder-se a uma deslocação fora da escola: "A fronteira entre o espaço professor/aluno esbate-se com enorme facilidade, o que é normalmente acompanhado por uma diminuição da classificação entre sujeitos" (por classificação Almeida entende o grau de separação entre categorias, sendo fraca quando há uma relação hierárquica ténue entre elas e fortes na situação inversa).

2.2.2.3. Construção do conhecimento

> "Qualquer caso educacional é uma acção partilhada, que procura trocar significados e sentimentos entre o formando e o professor. Esta troca ou negociação será emocionalmente positiva e intelectualmente construtiva, sempre que os formandos obtiverem uma maior compreensão de um segmento do conhecimento ou experiência (...). Quando o formando e o professor têm êxito na negociação e na partilha do significado de uma unidade do conhecimento, ocorre a aprendizagem significativa." (Novak, 2000, p.13).

Segundo Novak (2000) a aprendizagem significativa tem três requisitos:

- Conhecimentos anteriormente relevantes – o formando deve saber algumas informações que se relacionem com as novas, a serem apreendidas de forma não trivial.

- Material significativo – os conhecimentos a serem apreendidos devem ser relevantes para outros conhecimentos e devem conter conceitos e proposições significativos.
- O formando deve escolher aprender significativamente – o formando deve escolher , consciente e intencionalmente, relacionar os novos conhecimentos com outros que já conhece de forma trivial.

Face ao exposto, Novak (2000) considera ter ocorrido aprendizagem significativa quando há: (i) compromisso afectivo de relacionar novos conhecimentos com a aprendizagem anterior; (ii) aprendizagem relacionada com experiências de casos ou objectos; (iii) esforço intencional de relacionar novos conhecimentos com conceitos de nível mais elevado e mais inclusivos, na estrutura cognitiva; e (iv) incorporação substantiva, não arbitrária, não literal, de novos conhecimentos na estrutura cognitiva.

Brown, Collins e Duguid (1989, p.32) reconhecem a importância do contexto da aprendizagem no desenvolvimento conceptual, referindo que "o conhecimento é situado, sendo em parte, um produto da actividade, contexto e cultura em que é desenvolvido e utilizado". Nesta linha Mouro (1987) refere que todos os professores sentem que, ao longo das suas aulas, quando leccionam determinados conteúdos, o espaço físico da aula é limitador da compreensão de determinado assunto. Assim, a saída da escola é considerada positiva por muitos autores, nomeadamente Baillet e colaboradores (1989), que referem que contrariamente à situação escolar onde o vocabulário científico é empregue efemeramente, fora da escola, qualquer que seja a sua especialidade, essa linguagem é utilizada contactando directamente o concreto que ele evoca, o que permite reactivar certos conhecimentos. Também numa saída, certas definições abstractas estudadas na aula, encontram uma ilustração concreta, mostrando, igualmente, muitas vezes a utilidade dos saberes científicos. Baillet e colaboradores (1989) defendem, assim, que nada pode substituir a saída por mais sofisticado que seja o material usado nas aulas - as reconstituições são sempre diferentes do meio natural.

McNamara e Fowler (1975) partiram do pressuposto de que os conceitos , tanto concretos como abstractos, directamente relacionados com o ambiente em que o aluno investiga, seriam melhor apreendidos; o mesmo acontecendo se partes do conceito se pudessem relacionar com o ambiente imediato do estudante. Desta forma, implementaram um estudo em que verificaram os ganhos ao nível dos conhecimentos

científicos relacionados com o ambiente visitado, independentemente do grau de complexidade desses conceitos, registando ainda o desenvolvimento do pensamento crítico, motivado, talvez, pelo facto de os estudantes serem capazes de relacionar conhecimentos com mais facilidade.

Segundo Almeida (1998, p.35), nas saídas da escola "por norma, em termos de regras discursivas, relacionadas com o desenvolvimento e produção do discurso, existe uma diminuição da ritmagem (taxa de aquisição), o que significa que o aluno tem mais tempo para aprender". Para Baillet e colaboradores (1989), há uma necessidade de dar tempo aos alunos para irem interiorizando todos os aspectos do novo ambiente diferente do seu ambiente quotidiano, o que implica deixar o aluno apropriar-se de toda a riqueza daquele, de modo a criar nele uma necessidade de aprender que pode posteriormente ser aproveitada pelo professor. Concluindo, Fernandes (1982) considera que a aprendizagem efectuada a partir de dados concretos, recolhidos pelos alunos na realidade circundante, permite torná-la verdadeiramente significativa.

Um outro factor que influencia a construção do conhecimento pelo aluno, é a dinâmica do grupo de estudo em que está inserido. Tal como Nonaka e Takeuchi observaram (*in* Novak, 2000, p. 34):

> "O conhecimento é criado apenas pelos indivíduos. Uma organização não pode criar conhecimento por si só, sem indivíduos. Assim, é muito importante para a organização apoiar e estimular as actividades de criação de conhecimento dos indivíduos ou fornecer os contextos apropriados para tal. A criação do conhecimento organizacional deve ser entendida como um processo que aumenta "organizacionalmente" o conhecimento criado pelos indivíduos e o cristaliza no grupo, através do diálogo, da discussão, da partilha de experiências ou observação."

Conclui-se, assim, que o contexto de aprendizagem e a dinâmica de grupo são factores decisivos na construção de conhecimento pelo aluno.

2.2.2.4. Atitudes e valores

Os valores apresentam, na bibliografia consultada, definições diversas. Assim, segundo Rokeach (*in* Rodrígues, 2000, p.103), "os valores são entendidos como um tipo de crenças, crenças firmes, perspectivas que se referem a estados finais da existência (valores morais) ou a modos específicos de conduta ou estados desejáveis de conduta (valores instrumentais)". Por outro lado, são, ainda, "...considerados como sendo variáveis interpessoais do indivíduo que lhes serve de marcos preferenciais de orientação" (Rodrígues, 2000, p.103). Finalmente, o conceito de valor pode ter duplo significado:

> "num sentido moral, mais objectivo, faz referência àquilo que – por razões justificáveis – merece ser apreciado, como formas desejáveis de comportamento ou de vida. Numa perspectiva psicológica, mais individual, os valores são marcos preferenciais que orientam e integram socialmente o indivíduo no mundo, nas suas atitudes e conduta" (Bolívar, 2000, p.136).

Para uns atitudes e valores encontram-se intrinsecamente ligados, isto é, as atitudes possuem uma componente valorativa, constituem algo semelhante à cristalização dos valores assumidos (Zabalza, 2000), ou como manifestação ou uma expressão de um valor (Bolívar, 2000). Para outros os valores são um dos referentes necessários (não únicos) para a conformação das atitudes (Rodrígues, 2000).

Encontram-se na bibliografia várias definições de atitudes, nomeadamente as que passamos a apresentar:

a) "Conjunto organizado de convicções ou de crenças que predispõem, favorável ou desfavoravelmente, para a actuação no que diz respeito a um objecto social" (Rodrígues, 1989, p. 206).

b) "Em geral, são predisposições adquiridas ao longo da aprendizagem, que impelem a manifestar-se de determinadas formas perante os objectos ou as situações. Costumam ter na sua base alguns valores e crenças (aspecto cognitivo) e, para além disso, coadjuvam factores afectivos (sentimentos positivos ou negativos) com um carácter motivacional e tendências para actuar (elemento comportamental)" (Bolívar, 2000, p. 137).

c) "Tendência psicológica que se exprime mediante a avaliação de uma entidade (ou objecto) concreta, com um determinado grau de favorabilidade ou de desfavorabilidade" (Eagly & Chaiken *in* Rodrigues, 2000, p. 103).

d) "Disposição social ou colectiva a actuar de uma determinada maneira em relação a certas coisas, ideias ou situações" (Zabalza, 2000, p. 23).

No entanto, todas coincidem relativamente a três aspectos básicos (Allport *in* Zabalza, 2000): (i) possuem uma base ou predisposição favorável a uma reacção resultante de uma *emoção favorável ou desfavorável*; (ii) foram-se organizando a partir da *experiência*; e (iii) a predisposição desencadeia-se na presença dos objectos ou situações com os quais está relacionada a atitude.

Keil (1985) aponta duas características básicas das atitudes: (i) são geralmente consideradas como sendo *adquiridas*, mais do que inatas, e (ii) tendem a ser *duradouras*, ainda que modificáveis pela experiência e pela persuasão. O que leva à imagem de que as atitudes não são algo definido, fixo, estável e imutável, mas sim evoluem, são dinâmicas, isto é, constroem-se, modificam-se, ensinam-se, sendo por isso que constituem um dos conteúdos da formação escolar (Zabalza, 2000).

> São "fenómenos humanos complexos, nos quais intervêm pelo menos três componentes básicos: uma componente cognitiva (o que se sabe sobre a coisa); uma componente emocional (os afectos que essa coisa provoca) e uma componente comportamental (as acções que levamos a cabo relacionadas com o objecto da atitude). É sobre esta tripla plataforma que assentam as atitudes, e a sua manutenção ou a sua mudança dependerão igualmente da estabilidade ou das modificações que nelas se produzam (Zabalza, 2000. p. 27).

A escola tem características únicas no ensino de atitudes. Pretende-se que a formação de atitudes na escola seja consciente e crítica. Procuram-se atitudes ancoradas a valores, e pretende-se a participação expressa dos indivíduos na configuração das atitudes (Zabalza, 2000).

Morissete e Gingras (1989), ao examinar os conteúdos afectivos e atitudinais da escola, distinguem três grandes campos de atitudes e valores:

- Os que englobam toda a existência e que constituem, desse modo, aquisições básicas para a pessoa chamada a viver em sociedade (a tolerância, por exemplo);

- Os que são necessários para realizar qualquer processo de aprendizagem escolar e que constituem, por isso, os pré-requisitos de toda a educação escolar (a motivação, por exemplo);
- Finalmente, os mais modestos que resultam dos conteúdos específicos de cada programa disciplinar e que condicionam de alguma maneira a aquisição das habilidades propostas (desejo de precisão, uso adequado de instrumentos, etc.).

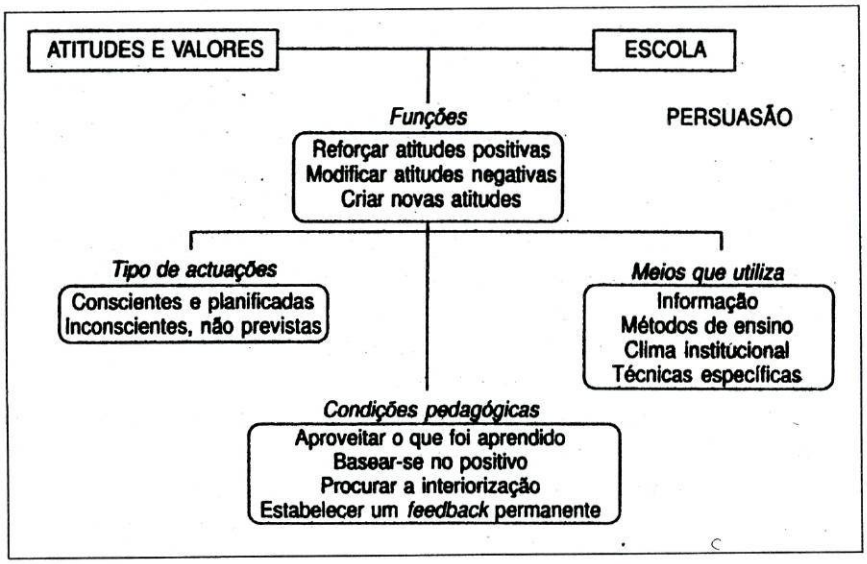
Segundo Zabalza (2000), o ensino e aprendizagem de atitudes e valores resulta: (i) do processo de socialização, em que a aquisição de atitudes vincula-se ao processo de aquisição dos padrões cognitivos e comportamentais do ambiente e, fundamentalmente, das pessoas com as quais convive (dentro das quais se destaca a influência educativa da escola, dos professores e dos companheiros); e (ii) do processo de maduração e desenvolvimento cognitivo, em que o desenvolvimento de atitudes liga-se fortemente ao desenvolvimento afectivo e emocional dos indivíduos e, principalmente, ao desenvolvimento das suas capacidades cognitivas. Neste panorama é fundamental o papel da escola enquanto local privilegiado para potenciar e estimular o desenvolvimento cognitivo, ampliar a riqueza e a diversidade de experiências e acalentar o conjunto de informações sobre os objectos das atitudes.

Na figura 2.1 encontra-se sistematizado o conteúdo da relação entre escola e desenvolvimento de atitudes e valores segundo Zabalza (2000).

Para este autor a escola desempenha uma função bipolar em relação às atitudes e valores. Por um lado reforça as atitudes positivas para o desenvolvimento integral do aluno e, paralelamente, estimula o desenvolvimento de outras atitudes que possam desempenhar um papel igualmente positivo. Por outro lado, tenta modificar as atitudes e os valores anteriores que actuem em prejuízo do desenvolvimento educativo do aluno, ou que contradiga algum dos valores assumidos pela escola.

O processo de formação das atitudes e da educação para os valores, realiza-se, basicamente, através de processos conscientes e planificados nos currículos ou, igualmente, através de processos não conscientes relacionados com as atitudes e os valores latentes no clima de relações interpessoais e com as práticas educativas que se desenvolvem na escola.

Figura 2.1 - Conteúdo da relação entre escola e desenvolvimento de atitudes e valores (*in* Zabalza, 2000, p. 38)



A acção educativa escolar sobre atitudes e valores denomina-se *persuasão* e exerce-se no contexto dos processos conscientes e planificados, através de três vias principais. A primeira via consiste na informação que se transmite, em que, tendo em conta as fortes conexões entre a expressão atitudinal relativamente a algo e o conhecimento que se possui acerca desse algo, o objectivo de modificar uma atitude deve passar pela modificação prévia dos esquemas cognitivos e dos conhecimentos que se têm a respeito do objecto dessa atitude. A segunda via diz respeito aos métodos didácticos, dado que a metodologia integra os valores com os quais, explicita ou implicitamente, estamos comprometidos, as normas de funcionamento com as quais desejamos garantir um rendimento de qualidade e os comportamentos que constituirão a base comportamental das atitudes que tentamos reforçar. A terceira via refere-se ao próprio exemplo dos professores e das instituições, na medida em que se convertem em "modelos". Os professores são sempre "modelos", independentemente do facto de pretenderem sê-lo ou não. O professor pode viver cada uma das dimensões identificadas nos currículos quanto a atitudes e valores (por exemplo: atitude de curiosidade, atitude crítica, atitude de respeito para com a opinião dos outros, atitude de defesa da natureza ...), com maior ou menor conhecimento, que é, por sua vez, fruto das suas próprias experiências e da sua educação, que vão ser uma forte condicionante da sua actuação.

Também as instituições escolares desempenham um papel importante na medida em que desenvolvem, igualmente, um "modelo educativo" com componentes explícitas

(as que foram recolhidas nos seus projectos educativos) e componentes implicitas, aquelas que acabam por figurar no currículo oculto (ideia com a qual Bolívar, 2000, está de acordo).

A influência escolar sobre atitudes e valores revela-se mais efectiva se se tiver em consideração determinadas condições pedagógicas, que Zabalza (2000) vai buscar a Wlodkowski: (i) apoiar-se nas atitudes já adquiridas; (ii) basear-se nas necessidades do aluno; (iii) manter a atenção variando os estímulos; (iv) fazer viver emoções positivas; (v) fazer com que o aluno tenha consciência das competências já adquiridas; e (vi) recompensar pelos resultados obtidos.

As actividades *outdoor*, sendo promovidas pela escola, são um expediente adequado ao desenvolvimento de atitudes e valores tal como se pode constatar nos estudos efectuados por Emmons (1997) e Araújo (2001). Hodson (1992) define actividade prática (nas quais incluímos as *outdoor*) como "qualquer estratégia de aprendizagem que exija num aluno uma atitude activa em vez de passiva, levando a aprender melhor com a experiência directa (p.66). Uma das razões apontadas por Hodson (1985) para a defesa das actividades práticas no ensino das ciências, é a de que estas são um estímulo do interesse e do gosto pelos assuntos tratados. Ainda dentro destes argumentos Denny (1986) e Lock (1987) destacam: (i) o desenvolvimento da confiança do aluno em relação às suas capacidades, (ii) a promoção da satisfação pelo cumprimento das tarefas, e (iii) o estímulo da cooperação, a tomada de decisões e o espírito de tolerância. Rousseau (*in* McGough, 1992) contribui, igualmente, ao defender que uma aprendizagem centrada no aluno, com a promoção da curiosidade natural, o fomentar do questionamento e dos diálogos reflexivos, o lidar com os problemas e a descoberta de soluções, quando associados ao uso do ambiente físico natural, constituem um guia directo e indirecto do conhecimento, valores e verdades.

Do ponto de vista afectivo, têm sido verificados ganhos no interesse dos alunos em relação a locais visitados aquando das saídas da escola, nomeadamente de visitas de estudo, aspecto comprovado no estudo de McNamara e Fowler (1975), que evidenciou que os alunos aumentaram o seu gosto pelo ambiente.

Para Van-Praet (1989), por muito breve que seja a saídas da escola, a sua mensagem didáctica é necessariamente diferente da de um professor que se movimenta no espaço relativamente fechado da sua sala, tendo esta nova mensagem consequências

nas atitudes dos alunos. Segundo Mouro (1987, p.50) "a perspectiva de um dia diferente fora da escola motiva e excita os alunos a tal ponto que a sua adesão é total".

Almeida (1998) considera que uma visita de estudo planificada e promovida pelo professor, e não por instituições, permite uma maior adequação destas às características dos alunos de uma determinada turma, quer em termos de discurso instrucional (discurso de competências relativas a uma dada disciplina ou área disciplinar), quer em termos do discurso regulador (discurso da ordem, relação e identidade), sendo este último frequentemente associado à transmissão de valores, podendo, assim, tornar-se mais eficaz na mudança de atitudes dos alunos, por ser proferido por alguém em quem eles confiam, e com quem contactam diariamente.

Como conclusão referimos Pessoa (1991), que aponta as visitas de estudo como potenciadoras ao nível da aquisição de atitudes e valores a despertar nos alunos, pelo que podem contribuir para criar o sentido de responsabilidade, criar o sentido de solidariedade, despertar a espontaneidade, desenvolver a criatividade, proporcionar um enriquecimento cultural e criar a necessidade de contactos com o mundo fora da escola.

2.2.2.5. Alfabetização científica

Esta dimensão já foi anteriormente abordada e clarificada (secção 1.1.2. e 1.2.2.). Nesse sentido, na presente secção apenas acrescentaremos que a alfabetização científica se encontra na linha das novas tendências curriculares do ensino das ciências que incluem aspectos como (Hodson, 1993):

- Abordagem de situações da vida real.
- Relacionar a ciência com questões sociais e tecnológicas.
- Desenvolver a alfabetização científica num contexto de uma cidadania activa e responsável.
- Promover a ciência como um fenómeno cultural.
- Assegurar que a ciência está mais orientada para o indivíduo.
- Ter em conta os conhecimentos e experiências prévias dos alunos.
- Utilizar actividades de resolução de problemas para desenvolver e promover a tomada de decisões e as destresas sociais.
- Promover a autoestima dos alunos.

Neste contexto consideramos, mais uma vez, que as actividades *outdoor* são momentos de aprendizagem potenciadores de divulgação do interesse pela ciência, facto que justifica a inclusão da dimensão *alfabetização científica* na avaliação do impacto desse tipo de actividades.

SEGUNDA PARTE

DA GÉNESE DA INVESTIGAÇÃO AOS RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO III

ACTIVIDADES *OUTDOOR*: PLANIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

III - Actividades *outdoor*: planificação e desenvolvimento

Neste capítulo efectuamos uma síntese do modelo apresentado por Nir Orion e colaboradores (1993). Este é um modelo organizativo de actividades desenvolvidas em ambiente *outdoor* – trabalho de campo, o qual generalizamos para aplicação a qualquer actividade *outdoor*. De seguida, efectuamos uma análise das planificações das três actividades *outdoor* desenvolvidas à luz deste modelo.

3.1. O modelo de Nir Orion

Segundo Orion (2001), a perspectiva construtivista coloca o aluno no centro de todo o processo educativo. Neste sentido, o aluno constrói o seu próprio conhecimento, não por acumulação de conteúdos, mas sim por reestruturação dos conceitos (mudança conceptual), a partir da base das suas experiências prévias. A construção de conhecimento, é assim, um processo subjectivo, efectuado pelo aluno, que resulta da interacção entre o conhecimento actual e a nova informação apreendida, de forma a atingir a aprendizagem significativa. Para que o aluno efectue uma aprendizagem efectiva, deve ser estimulado e levado a construir a sua compreensão das coisas, pelo que deve considerar que os conteúdos são importantes (com relevância na sua vida quotidiana), assim como sentir ser o responsável pelo seu processo de aprendizagem. Não obstante esta perspectiva, a linha por nós seguida (Cachapuz, Praia & Jorge, 2000), igualmente de raiz construtivista, é a do aluno activo, assumindo um papel de pesquisa, que lhe permite a construção de conceitos, assim como de competências, atitudes e valores. Para tal, a aprendizagem deve basear-se na superação de situações problemáticas, sempre que possível com interesse para os alunos e de âmbito CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). O professor assume, neste contexto, o papel de problematizador de saberes e organiza processos de partilha, interacção e reflexão crítica.

A par do exposto, as actividades *outdoor* desenvolvidas neste trabalho foram planificadas segundo o modelo apresentado por Orion e colaboradores (1993), tendo a escolha das estratégias adquirido papel crucial.

Apesar do modelo organizativo de Nir Orion e colaboradores (1993) ter aplicação directa no trabalho de campo, isto é, em ambiente de aprendizagem *outdoor* (ambiente

natural), consideramos que este pode ser aplicado a qualquer ambiente de aprendizagem e, consequentemente, às actividades *outdoor* em geral.

De acordo com este modelo, as actividades devem ser organizadas tendo em conta as seis etapas de desenvolvimento que a seguir se indicam:

(1) organização dos conceitos

- nesta primeira etapa os conceitos são organizados segundo o seu nível de abstracção, e distribuídos segundo o ambiente de aprendizagem apropriado (sala de aula, laboratório ou *outdoor*). O momento de aprendizagem dos conteúdos, antes, durante ou após a saída, é igualmente determinado nesta etapa.

(2) selecção da área de estudo

- a área a estudar deve ser escolhida de acordo com as características didácticas relevantes, devendo localizar-se o mais possível perto da escola.

(3) selecção das paragens

- esta etapa inclui uma selecção de locais com características educacionalmente relevantes, que possam servir de paragens de estudo. O resultado desta selecção deve incluir um mapa e uma discrição do potencial educacional de cada paragem. Factores relevantes para a selecção das paragens são:
  - os factos a observar devem ser claros e elucidativos;
  - devem ser de fácil acesso e identificadas com facilidade;
  - devem estar afastadas das vias de circulação e em locais pouco acidentados;
  - devem ter espaço suficiente para os alunos desenvolverem as suas actividades;
  - o microclima da região não deve dificultar as tarefas.

(4) distribuição dos conceitos por várias paragens

- esta etapa é o produto das duas anteriores, dado que será efectuada uma distribuição dos conceitos pelas várias paragens, de uma forma articulada com as características destas.

(5) organização do roteiro

- é agora o momento de organizar o roteiro com as paragens seleccionadas. De modo a satisfazer os critérios educacionais e administrativos, a elaboração deste roteiro deve ter em conta os seguintes pontos:

  - a distância entre as paragens deve ser razoável, isto é, devem situar-se a uma distância não superior a 15 minutos a pé, e a 30 minutos de carro;
  - uma saída de um dia não deve incluir mais que 6 a 8 paragens, não devendo as actividades de aprendizagem, realizadas em cada uma, ultrapassar uma hora de duração;
  - o percurso deve ser acessível;
  - as paragens devem estar interligadas por uma lógica educacional;
  - a localização das paragens em sítios atractivos não deve prejudicar a aprendizagem;
  - o percurso a percorrer não deve exigir grande esforço físico;
  - as condições atmosféricas devem ser consideradas.

(6) construção de materiais de apoio para professores e alunos

- é a etapa de preparação de materiais educacionais de apoio, que devem incluir:

  - material de aprendizagem para o aluno, como um livro de campo, para orientação do trabalho em cada paragem;
  - material para o professor, como uma série de miniposters para serem utilizados na explicação das observações efectuadas e, um guia para utilização quer na unidade de preparação, quer na própria saída.

Para além das etapas referidas, as actividades devem ser planificadas em três fases: (i) a preparação da actividade, (ii) a actividade propriamente dita, e (iii) a análise e avaliação da actividade. Passamos a apresentar uma breve caracterização dessas fases:

(i) Preparação da actividade

Tem como ambiente de aprendizagem o ambiente *indoor* (sala de aula). A duração desta fase é variável, dependendo totalmente da sequência específica de aprendizagem.

O seu objectivo principal é preparar o aluno para as actividades de aprendizagem de exterior.

Esta preparação visa diminuir o designado *espaço novidade* (*novelty space*)(Orion & Hoftein, 1994), causado pelo ambiente desconhecido, que pode traduzir-se em três factores: cognitivo, psicológico e geográfico, que condicionam a capacidade de aprendizagem do aluno durante a actividade.

O cognitivo depende dos conceitos e das competências com que os alunos têm de lidar. O psicológico é o fosso entre as expectativas do aluno e a realidade que enfrenta. O geográfico refere-se à familiarização do aluno com a zona onde decorre a actividade *outdoor*.

Vamos, seguidamente, apontar alguns aspectos a ter em conta na preparação da actividade de modo a reduzir ao mínimo o espaço inovador, isto é, o efeito negativo de cada um dos factores referidos, facilitando, assim, a aprendizagem significativa.

1- Factores cognitivos:

- manuseamento de materiais que envolvam a aprendizagem de conceitos (simulações, trabalhos práticos em laboratório, etc.);
- desenvolvimento de capacidades necessárias para a realização das actividades.

2- Factores psicológicos:

- metodologia de trabalho;
- conhecimentos necessários em cada paragem;
- tempo gasto em cada paragem;
- momentos de descanso;
- duração da viagem.

3- Factores geográficos:

- análise de mapas da região para identificação dos caminhos de acesso e locais de paragem;
- observação de diapositivos e/ou material vídeo da área a visitar;
- elaboração de perfis topográficos.

(ii) Actividade

A actividade propriamente dita desenrola-se fora da sala de aula (out-of-school). Esta fase, juntamente com as actividades de preparação, constituem uma passagem para níveis de aprendizagem mais abstractos.

Na actividade *outdoor*, os alunos interagem directamente com os fenómenos, o que os conduz para dois objectivos educacionais principais: (i) a construção do conhecimento, e (ii) a pesquisa relativa a questões relacionadas com o fenómeno estudado (Orion, 2001). Neste processo o professor assume o papel de orientador.

Esta etapa apresenta-se como a unidade central e desenrola-se segundo as diferentes fases:

a) organização de actividades, para cada paragem, orientadas para o processo;
b) organização de actividades que promovam o questionamento intra e intergrupos, em que os alunos são confrontados com:
    - questões que os direccionam para a investigação, praticando tarefas de observação/identificação;
    - questões conceptualmente mais exigentes que os obrigam a formular hipóteses, a apresentar explicações e a comunicá-las aos colegas;
c) investigação/procura individual, conduzida em pequenos grupos (2 a 3 elementos);
d) discussão orientada pelo professor com a presença de todos os alunos para:
    - síntese das várias actividades desenvolvidas;
    - apresentação de miniposters para ajudar os alunos a reconstituírem algum aspecto importante da área de estudo.
e) o trabalho em cada paragem é concluído com questões abertas.

(iii) Análise e avaliação da actividade

Algumas questões poderão ser respondidas em ambiente fora da sala de aula, mas, se possível, todas as análises e conclusões serão efectuadas posteriormente, isto é, na

sala de aula. Neste ambiente de aprendizagem *indoor*, estas serão facilitadas, quer pelos recursos, quer pelo tempo e atenção dos alunos (que será mais orientada neste tipo de ambiente).

Os conceitos, previamente seleccionados, que envolvem um maior grau de abstracção, estão, neste momento, em condições de serem abordados de um modo articulado. Para isso deve-se:

a) retomar as questões deixadas em aberto na viagem de campo;
b) proceder à reutilização e nova (re)construção dos conhecimentos;
c) proceder à (re)formulação de hipóteses (baseada nos conhecimentos prévios e adquiridos, bem como na confrontação com as observações realizadas);
d) construção, por parte do aluno, (com a mediação do professor) de esquemas ilustrativos das conclusões alcançadas com a actividade;
e) avaliação qualitativa.

Com base neste modelo, foram planificadas três actividades *oudoor*, promovidas por um clube de ciências. São, pois, actividades extracurriculares, inseridas no ensino não formal.

Na secção seguinte, as planificações das três actividades desenvolvidas serão analisadas à luz do modelo organizativo de Orion e colaboradores (1993).

3.2. Actividades *outdoor* promovidas por um clube de ciências

As actividades desenvolvidas no presente trabalho, tiveram como finalidade o estudo de uma situação-problema: a poluição da água. Cada actividade *outdoor,* promovida pelo clube de ciências, tentou responder a questões com ela relacionadas. A situação-problema abordada foi escolhida por se encontrar ligada aos interesses quotidianos dos alunos. Tal situação foi facilitada pelo facto da escola onde decorreu o trabalho de investigação se situar junto do Rio Douro.

Por razões unicamente de conveniência, duas das actividades *outdoor* foram planificadas e promovidas por professores em formação inicial, no âmbito do núcleo de estágio de Biologia/Geologia supervisionado pela professora investigadora. A terceira

actividade foi promovida por um geólogo, assistente universitário. As planificações foram efectuadas com o apoio e orientação da professora investigadora e, como já referido, seguiram o modelo organizativo de Orion e colaboradores (1993). As três actividades promovidas dirigiram-se a alunos de um clube de ciências.

A planificação das três actividades *outdoor* (ver anexo IA, IB e IC) promovidas pelo clube de ciências, é caracterizada nas secções que se seguem.

3.2.1. Actividade *outdoor* à sucata

A primeira actividade *outdoor* foi realizada a uma sucata que se situa na margem do Rio Douro, na zona de Rio Mau, concelho de Penafiel, e foi planificada e promovida, como já referido, por uma professora estagiária (anexo IA).

Na sequência do estudo da poluição da água efectuado no clube, surge a proposta de se proceder à identificação de diferentes focos de poluição no Rio Douro, e o consequente impacto destes na qualidade físico-química da água. Assim, foi seleccionada a sucata de Rio Mau, por apresentar características relevantes, com vista ao objectivo pretendido.

O professor promotor da actividade efectuou uma organização dos conceitos a abordar por nível de abstracção e tendo em conta o conhecimento prévio destes pelos alunos. Foi proposto, com a colaboração dos alunos, que a sua aprendizagem se efectuasse na sala de aula, antes da viagem, dado que os conceitos eram necessários para a compreensão e execução das tarefas da actividade.

A área de estudo foi seleccionada segundo proposta dos alunos e por apresentar características didácticas relevantes, como ser possível a observação das características geológicas da região, situar-se na encosta do Rio Douro, e a existência de poços nas imediações da sucata.

A selecção das paragens foi realizada com a ajuda dos alunos, tendo em conta: (i) o fácil acesso tanto à sucata como ao Rio Douro e aos poços; (ii) estarem maioritariamente afastados das vias de circulação e em locais pouco acidentados e com

espaço suficiente para os alunos realizarem as tarefas; e (iii) a observação do solo e rochas do local em que a sucata se encontra, ser facilitado por um corte de estrada.

A distribuição dos conceitos pelas várias paragens foi efectuada tendo em conta as tarefas a desenvolver em cada paragem. A organização do roteiro foi efectuada segundo as propostas dos alunos. A construção dos materiais de apoio necessários à realização das diferentes tarefas, e de toda a actividade, foi efectuado pelos alunos, com a ajuda do professor, e constou de um quadro de registo dos parâmetros físico-químicos da água analisada em cada paragem, e do questionário a realizar ao responsável pela sucata.

A preparação da actividade, que tem como objectivo diminuir o impacte causado pelo ambiente desconhecido, constou, ao nível dos factores cognitivos: (i) do manuseamento de materiais – simulação em computador do impacto de uma lixeira de materiais de construção sobre um aquífero subjacente; (ii) do manuseamento de um aparelho –VTT (**V**isualização, **T**ratamento e **T**ransferência de dados), e fitas reagentes (utilizados para determinação dos parâmetros físico-químicos da água – oxigénio dissolvido, temperatura, pH, ferro, nitratos e amónia); (iii) da realização de uma actividade prática (para determinação da influência do tipo de solo na infiltração da água); e (iv) do manuseamento do mapa geológico da região (para determinação do tipo de solo e rochas do local de implantação da sucata, assim como a existência de poços na região).

O manuseamento dos materiais referidos, sua análise e discussão, permitiram o desenvolvimento de capacidades no aluno como atitudes de observação e pesquisa, o espírito crítico e de síntese, atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo, assim como aprendizagem de conceitos (ex: poluição, infiltração, aquífero, qualidade físico-química, etc.) necessários à realização das tarefas na actividade *outdoor*.

Para superar os factores psicológicos, foi definida uma metodologia de trabalho que constava do trabalho de grupo (grupos de 3 a 4 alunos), ficando cada grupo encarregue de uma tarefa, que podia ir desde a análise dos parâmetros físico-químicos com o VTT ou as fitas reagentes, até à análise do tipo de solo e rochas do local em que a sucata se encontrava implantada. Podiam, também, ficar responsáveis pela realização de um inquérito ao dirigente da sucata e pela recolha de água para posterior determinação da CBO_5 (carência bioquímica de oxigénio, ao fim de 5 dias, a uma temperatura de 20ºC).

Foram, ainda, sintetizados os conhecimentos necessários e analisado o tempo gasto em cada paragem, para além dos momentos de descanso e duração prevista para a viagem.

Ao nível dos factores geográficos, foi efectuada uma análise de mapas da região a estudar, para identificação dos locais de paragem (sucata, rio a montante e jusante da sucata, e poços a montante e jusante da sucata).

A actividade *outdoor* propriamente dita desenrolou-se de acordo com as diferentes fases mencionadas. Numa primeira fase, os alunos desenvolveram a pesquisa realizando as tarefas de observação e identificação, em pequenos grupos, destinadas a cada paragem, em que tentaram dar resposta às questões previamente levantadas na sala de aula, sendo o trabalho em cada paragem concluído com questões abertas. Numa segunda fase, realizou-se uma discussão orientada pelo professor com a presença de todos os alunos, para síntese das várias tarefas desenvolvidas.

No pós actividade *outdoor* realizou-se uma análise e avaliação da actividade. Na análise da actividade foram retomadas as questões iniciais e, com base na análise e interpretação dos dados recolhidos nas diferentes tarefas e paragens, tentou obter-se soluções. Assim, no que respeita às análises físico-químicas efectuadas nas diferentes paragens (quer à água do Rio Douro, quer às águas subterrâneas), os parâmetros foram comparados com quadros de referência. Tal procedimento permitiu tirar uma conclusão quanto à existência, ou não, de poluição provocada pela sucata.

Foi, igualmente, relembrado o tipo de solo/rocha que se observava no local em que a sucata estava implantada e concluiu-se da sua influência na penetração de poluentes arrastados da sucata por águas de infiltração.

Foram analisadas as respostas ao questionário efectuado ao representante da sucata, concluindo-se da responsabilidade deste na situação em estudo.

Foram construídos esquemas ilustrativos pelos alunos, com mediação do professor, das conclusões alcançadas com a actividade.

Por último, foi efectuada uma avaliação qualitativa do impacte ambiental da sucata e, ainda, do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Concluiu-se a actividade com uma discussão aberta tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam, ser adoptadas de modo a minimizar o impacte desta

e de outras sucatas, e/ou locais de deposição de outros resíduos, sobre as águas. Nomeadamente, salientou-se o papel que a educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente), a conservação/gestão racional dos recursos hídricos, a sociedade, a ciência (nas suas várias disciplinas) e a tecnologia têm, ou deveriam ter, neste processo.

No decorrer da actividade *outdoor* o professor teve, dentro do possível, um papel de problematizador de saberes, que permitiu ao aluno assumir um papel de pesquisa. As etapas de questionamento intra e intergrupal, e de discussão promovidas pelo professor, conduziram o aluno numa reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, agir e sentir.

Por último, e com a finalidade de avaliar o impacte das actividades *outdoor* junto dos alunos, aplicou-se um inquérito aos alunos e realizou-se uma entrevista ao professor promotor da actividade. Estes dois processos avaliativos visavam a obtenção de informação capaz de concluir quanto à qualidade do processo, isto é, quanto à rentabilização e eficácia da actividade *outdoor* como elemento promotor de um ensino-aprendizagem adequado às actuais exigências da Didáctica da Geologia.

3.2.2. Actividade *outdoor* à ETAR

A segunda actividade *outdoor* foi realizada a uma ETAR que se situa na margem do Rio Douro, em Gramido - Valbom, concelho de Gondomar, e foi planificada e promovida, como já referido, por uma professora estagiária (anexo IB).

Entre a primeira e segunda actividades *outdoor* aqui descritas, ocorreu uma actividade intermédia, em que se efectuou a análise físico-química da água do Rio Douro em locais onde se observavam outros possíveis focos de poluição. Esta actividade não foi considerada no nosso estudo dado que se definiu ser esta uma extensão da primeira e ponte para a segunda actividade *outdoor*.

Neste contexto surge a actividade *outdoor* à ETAR, como resposta à questão de saber quais as soluções para o problema da poluição do Rio Douro.

Na preparação da actividade *outdoor* à ETAR teve-se, igualmente, em conta as etapas de desenvolvimento propostas por Orion (1993). Assim, efectuou-se uma organização dos conceitos por nível de abstracção e tendo em conta o conhecimento prévio, pelos alunos, dos conceitos a abordar. Foi proposto que a sua aprendizagem se efectuasse quer na sala de aula (antes da viagem), quer na própria viagem. Na sala de aula apenas foram abordados os conceitos necessários à compreensão da temática geral e da estrutura básica de uma ETAR. Posteriormente, na visita à ETAR, abordar-se-iam os conceitos relacionados com o seu funcionamento.

A área de estudo foi seleccionada segundo proposta dos alunos, e por apresentar características didácticas relevantes como, por exemplo, situar-se na margem do Rio Douro.

A selecção das paragens foi realizada com a ajuda dos alunos, tendo em conta os seguintes factores: (i) fácil acesso à ETAR e ao Rio Douro; (ii) estarem afastados das vias de circulação e em locais pouco acidentados; e (iii) com espaço suficiente para os alunos realizarem as tarefas.

A distribuição dos conceitos pelas várias paragens foi efectuada de acordo com as tarefas e actividades a desenvolver em cada paragem. A organização do roteiro foi efectuada segundo as propostas dos alunos. A construção dos materiais de apoio necessários à realização das diferentes tarefas, e de toda a actividade, foi efectuado pelos alunos, com a ajuda do professor, e constou de um quadro de registo dos parâmetros físico-químicos da água analisada, e do questionário a realizar ao responsável pela ETAR.

A preparação da actividade, que tem como objectivo diminuir o impacte causado pelo ambiente desconhecido, constou, ao nível dos factores cognitivos do manuseamento de materiais: (i) acesso, através da *internet*, aos resultados de uma pesquisa do impacto de uma ETAR no Ambiente (realizado por alunos de uma escola secundária), e (ii) do manuseamento de um aparelho (VTT) e fitas reagentes (utilizados para determinação dos parâmetros físico-químicos em estudo).

O manuseamento dos materiais indicados, sua análise e discussão, permitiram o desenvolvimento, como já referido, de capacidades no aluno como atitudes de observação e pesquisa, o espírito crítico e de síntese, atitudes e valores inerentes ao

trabalho cooperativo, assim como aprendizagem de conceitos (ex: água residual, depuração, fossas sépticas, etc.) necessários à realização das tarefas na actividade *outdoor* e compreensão da temática geral.

Para superar os factores psicológicos, foi definida uma metodologia de trabalho que constava do trabalho de grupo (grupos de 3 a 4 alunos), ficando cada grupo encarregue de uma das seguintes tarefas: (i) análise dos parâmetros físico-químicos da água com o VTT ou as fitas reagentes; (ii) recolha de água para posterior determinação da CBO_5; (iii) realização de questões ao responsável pela ETAR; e (iv) tomada de conhecimento do funcionamento dos vários processos por que passam as águas residuais, desde que entram na ETAR .

Foram, ainda, sintetizados os conhecimentos necessários e tempo gasto em cada paragem, para além dos momentos de descanso e duração prevista para a viagem.

Ao nível dos factores geográficos, foi efectuada uma análise de mapas da região a estudar, para identificação dos locais de paragem (ETAR e rio a montante e jusante da ETAR.

A actividade *outdoor* propriamente dita desenrolou-se de acordo com as diferentes fases mencionadas. Numa primeira fase, efectuou-se a visita à ETAR, onde os alunos tomaram conhecimento do seu processo de funcionamento (não foi possível a realização do trabalho de grupo previsto na planificação), e colocaram as questões elaboradas na sala de aula ao seu responsável. A determinação da qualidade físico-química das águas residuais, à entrada e saída da ETAR (antes e após tratamento) não foi possível, por indisponibilidade da ETAR. Na segunda fase, realizou-se a determinação da qualidade físico-química da água do Rio Douro a jusante e a montante da ETAR. Numa terceira fase, efectuou-se uma discussão orientada pelo professor com a presença de todos os alunos para síntese das várias tarefas desenvolvidas.

Na pós actividade *outdoor* realizou-se uma análise e avaliação da actividade. Na análise da actividade foram retomadas as questões iniciais e, com base na análise e interpretação dos dados recolhidos nas diferentes tarefas e paragens tentou dar-se resposta a estas. Assim, no que respeita às análises físico-químicas efectuadas à água do Rio Douro, os parâmetros foram comparados com quadros de referência. Tal

procedimento permitiu tirar uma conclusão quanto ao tipo de impacte da ETAR na qualidade da água do Rio Douro.

Foram analisadas as respostas às questões efectuadas ao representante da ETAR e foram analisados e discutidos, em pequeno e grande grupo, os processos que constam do tratamento efectuado às águas residuais, na ETAR.

Foram construídos esquemas ilustrativos pelos alunos, com mediação do professor, das conclusões alcançadas com a actividade.

Por último, foi efectuada uma avaliação qualitativa do impacte ambiental da ETAR e, ainda, do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Concluiu-se a actividade com uma discussão aberta, tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam, ser adoptadas de modo a maximizar o processo de depuração das águas residuais pela ETAR, assim como minimizar possíveis impactes negativos que esta possa ter. Foram ainda salientados aspectos como a necessidade de uma boa educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente), da conservação/gestão racional dos recursos hídricos, assim como o papel que a sociedade, a ciência (nas suas várias disciplinas) e a tecnologia têm, ou deveriam, ter neste processo.

No decorrer da actividade *outdoor* o professor teve, dentro do possível, um papel de problematizador de saberes, o que permitiu ao aluno assumir um papel de pesquisa. As etapas de questionamento intra e intergrupal, e de discussão promovidas pelo professor, permitiram, ainda, ao aluno efectuar uma reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, agir e sentir.

Por último, e, igualmente, com a finalidade de avaliar o impacte da actividade *outdoor* junto dos alunos, aplicou-se um inquérito aos alunos e realizou-se uma entrevista ao professor promotor da actividade. Estes dois processos visam os mesmos objectivos já referidos na actividade exposta anteriormente.

3.2.3. Actividade *outdoor* ao Rio Ferreira

A terceira actividade *outdoor* foi realizada à zona do Rio Ferreira, que é um afluente do Rio Sousa (que, por sua vez é afluente do Rio Douro), na zona do Alto do Ramalho, concelho de Gondomar. Foi planificada e promovida, como já referido, por um professor assistente universitário da área da geologia. Tinha como objectivo principal esclarecer os alunos da relação existente entre a geologia de uma região e a sua hidrologia, em articulação com a poluição das águas (anexo IC).

Na preparação da actividade *outdoor,* os conceitos foram organizados por nível de abstracção e tendo em conta o conhecimento prévio dos conceitos a abordar, pelos alunos. Foi proposta a sua aprendizagem numa actividade que se efectuou antes do percurso, e nas diferentes tarefas desenvolvidas neste.

A área de estudo foi seleccionada pelo professor promotor por apresentar características didácticas relevantes como, por exemplo, ser possível a observação das características geológicas da região, o Rio Ferreira se relacionar com o Rio Douro, a existência de um ribeiro afluente do Rio Ferreira com poluição aparente, e a existência de fósseis na região.

A selecção das paragens foi realizada tendo em conta: (i) o fácil acesso ao Rio Ferreira e afluente; (ii) estarem maioritariamente afastados das vias de circulação e em locais pouco acidentados; (iii) possuírem espaço suficiente para os alunos realizarem as tarefas; e (iv) a observação das rochas e fósseis da região se encontrarem facilitados por cortes ou afloramentos.

A distribuição dos conceitos pelas várias paragens foi efectuada tendo em conta as tarefas a desenvolver em cada paragem. A organização do roteiro foi realizada pelo professor, sendo dado conhecimento aos alunos. A construção dos materiais de apoio necessários à realização das diferentes tarefas, e de toda a actividade, foi efectuada pelo professor promotor, e constou: (i) de um quadro de registo dos parâmetros físico-químicos da água analisada em cada paragem; (ii) de um quadro com valores de referência; (iii) de um esquema da região a estudar; e (iv) de imagens ilustrativas de rochas e fósseis para possível identificação.

A preparação da actividade, que tem como objectivo diminuir o impacto causado pelo ambiente desconhecido, constou, ao nível dos factores cognitivos: (i) do

manuseamento de materiais – manuseamento do VTT e fitas reagentes (utilizados para determinação dos parâmetros físico-químicos em estudo), e manuseamento de um novo aparelho, o Hanna – Combo (Hanna – marca e Combo – modelo), que possibilitou a medição de novos parâmetros físico-químicos da água (resíduo seco e condutividade eléctrica); e (ii) uma actividade prática para determinação da qualidade físico-química de água engarrafada.

O manuseamento dos materiais indicados, sua análise e discussão, permitiram o desenvolvimento, como já referido, de capacidades no aluno como atitudes de observação e pesquisa, o espírito crítico e de síntese, atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo, assim como aprendizagem de conceitos (ex: resíduo seco, condutividade electrica, etc.) necessários à realização das tarefas na actividade *outdoor*.

Ao nível dos factores psicológicos foi definida uma metodologia de trabalho que constava do trabalho de grupo (grupos de 3 a 4 alunos), ficando cada grupo encarregue de uma tarefa, que poderia ir desde a análise dos parâmetros físico-químicos (com o VTT, o Hanna - Combo ou as fitas reagentes), até à análise das rochas e fósseis da região em estudo.

Foram, ainda, sintetizados os conhecimentos necessários e tempo gasto em cada paragem, para além dos momentos de descanso e duração prevista para a viagem.

Ao nível dos factores geográficos, foi efectuada uma análise do esquema da região a estudar, para identificação dos locais de paragem (i) Rio Ferreira, antes e após a afluência da ribeira; ii) locais de recolha de fósseis e observação de rochas; e iii) ribeira afluente do Rio Ferreira).

A actividade *outdoor* propriamente dita desenrolou-se de acordo com as diferentes fases mencionadas. Numa primeira fase, os alunos desenvolveram a pesquisa realizando as tarefas de observação e identificação, em pequenos grupos, destinadas a cada paragem, em que tentaram dar resposta às questões previamente levantadas, sendo o trabalho em cada paragem concluído com questões abertas. Numa segunda fase, realizou-se uma discussão orientada pelo professor, com a presença de todos os alunos, para síntese das várias tarefas desenvolvidas.

No pós actividade *outdoor* realizou-se uma análise e avaliação da actividade, em grupo alargado. Na análise da actividade foram retomadas as questões iniciais e, com base na análise e interpretação dos dados recolhidos nas diferentes tarefas e paragens, tentou obter-se soluções. Assim, no que respeita às análises físico-químicas efectuadas nas diferentes paragens, quer à água do Rio Ferreira, quer à água da ribeira afluente, os parâmetros foram comparados com o quadro de referência. Tal procedimento permitiu tirar uma conclusão quanto à existência, ou não, de poluição. Procedeu-se, igualmente, a uma análise de um corte geológico da região atravessada pelo curso do Rio Ferreira, presente na carta geológica da região, com o objectivo dos alunos explicarem o curso apresentado pelo rio.

Por último, foi efectuada uma avaliação qualitativa do impacte da ribeira e, ainda, do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Concluiu-se a actividade com uma discussão aberta, tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam ser, adoptadas de modo a minimizar o impacto do foco de poluição observado. Nomeadamente, salientou-se o papel que a educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente), a conservação/gestão racional dos recursos hídricos, a sociedade, a ciência (nas suas várias disciplinas) e a tecnologia têm, ou deveriam ter, neste processo.

Observou-se, igualmente, nesta actividade *outdoor* que o professor teve, dentro do possível, um papel de problematizador de saberes, o que permitiu ao aluno assumir um papel de pesquisa. As etapas de questionamento intra e intergrupal, e de discussão promovidas pelo professor, conduziram o aluno numa reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, agir e sentir.

Por último, e tal como nas actividades anteriores, aplicou-se um inquérito aos alunos e realizou-se uma entrevista ao professor promotor da actividade, com a finalidade de avaliar o impacte da actividade *outdoor* junto dos alunos. Estes dois processos visaram os mesmos objectivos já expostos anteriormente.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA E RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

IV - Metodologia e resultados da investigação

Neste capítulo procede-se à descrição e fundamentação da metodologia utilizada no decurso da investigação, bem como aos procedimentos seguidos na recolha de dados e respectivos instrumentos construídos para o estudo.

4.1. Observação participante

Segundo Estrela (1999, p.31), "fala-se de observação participante quando, de algum modo, o observador participa na vida do grupo por ele estudado" .

Para Spradley (1980), o observador participante age em função de dois propósitos: (i) integrar-se nas actividades próprias da situação, e (ii) observar as actividades, as pessoas e os aspectos físicos da situação. Através da observação participante o investigador pode compreender a situação do interior pois partilha essa situação com os indivíduos que observa. Ele é um actor e pode aceder às perspectivas dos outros ao viver as "mesmas" situações e os "mesmos" problemas. Assim, a participação está ao serviço da observação; ela tem por objectivo recolher dados (sobre acções, opiniões ou perspectivas) aos quais um observador exterior não teria acesso (Lessard-Hébert *et al.*, 1994). Neste sentido, realizamos no presente estudo uma observação participante cuja metodologia e análise passamos a apresentar.

4.1.1. Metodologia

Os alunos das turmas participantes no projecto de investigação foram voluntários e frequentaram uma escola rural do distrito do Porto, previamente escolhida para o efeito. Esta amostra (n = 57) foi recolhida junto de alunos do 3° ciclo do ensino básico (7°, 8° e 9° anos de escolaridade), que integravam um clube de ciências.

A observação participante foi efectuada pela professora investigadora que era, simultaneamente, professora coordenadora do clube de ciências e orientadora de estágio dos professores responsáveis por duas das actividades *outdoor* desenvolvidas. Assim, e

dado que os alunos que participaram já haviam pertencido ao clube em anos anteriores ou eram alunos das turmas leccionadas pela professora investigadora, foram ultrapassadas possíveis perturbações que poderiam advir da sua presença como observadora desconhecida (Devereux *in* Lessard-Hébert *et al.*, 1994).

A observação participante foi activa, dado que o observador estava envolvido nos acontecimentos e os registava imediatamente após eles terem tido lugar. Este tipo de observação participante permitiu ao observador apreender a perspectiva interna e registar os acontecimentos, tal como eles são percepcionados pelo participante (Lessard-Hébert *et al.*, 1994).

A observação participante realizada nas três actividades *outdoor*, teve como referência uma grelha (anexo II), que se encontra preenchida para cada uma das actividades *outdoor* nos quadros 4.1, 4.2 e 4.3. Da grelha constam as categorias de análise em estudo (relação professor/aluno, construção do conhecimento, desenvolvimento de atitudes e valores e alfabetização científica), os elementos de referência de cada categoria e os itens de observação. A grelha da observação participante foi validada por um especialista em Didáctica da Geologia.

4.1.2. Resultados

Os resultados da observação participante às três actividades *outdoor*, a qual inclui a observação de todas as suas fases (preparação da actividade, actividade propriamente dita e análise e conclusão desta), encontram-se expressos nos quadros 4.1, 4.2 e 4.3.

No quadro 4.1 pode examinar-se os resultados da observação participante efectuada na actividade *outdoor* à Sucata.

Nesta actividade observou-se, da parte da professora, uma grande disponibilidade e abertura, que se manifestou: (i) na resposta a questões e dúvidas dos alunos (sendo estas a nível científico, de organização de actividades, de manuseamento de aparelhos, entre outros), (ii) no diálogo estabelecido sobre o trabalho a desenvolver, e (iii) na ajuda, nos conselhos, nos incentivos e na atenção e preocupação manifestadas. Estas atitudes resultaram numa boa aceitação, pelos alunos, das sugestões da professora,

Quadro 4.1 - Grelha da observação participante da actividade *outdoor* à sucata

Categorias de análise	Elementos de referência	Itens de observação
Relação Professor/aluno (PA)	Aluno põe questões/dúvidas ao professor sobre a actividade	*Os alunos colocam dúvidas e questões a nível científico, de organização da actividade, de manuseamento de aparelhos, etc.*
	Aluno aceita sugestões do professor	*A maioria. Por exemplo, quando o professor pede uma participação ordenada.*
	Aluno e professor conversam sobre o trabalho a desenvolver	*Os alunos demonstram, na sua maioria, à-vontade com o professor.*
	Professor oferece-se para ajudar e dá conselhos	*O professor mostra-se disponível e acessível. Por exemplo, quando os alunos não se recordam como utilizar o VTT.*
	Professor incentiva o aluno a participar nas tarefas	*Sim. Recordando o objectivo da actividade.*
	Professor tem manifestações de atenção e preocupação mantendo-se próximo dos alunos	*Sim. Estando atento à realização das tarefas pelos alunos.*
	Aluno manifesta afecto pelo professor	*Observou-se uma boa relação com o professor, não se verificando quaisquer antagonismos. Por exemplo, os alunos conversam com o professor sobre outros assuntos.*
Construção do Conhecimento (CC)	O aluno levanta novas questões a pesquisar	*Alguns, tendo a concordância dos restantes. Por exemplo, propondo novas investigações.*
	O aluno pesquisa	*Todos. Desempenhando as tarefas atribuídas.*
	O aluno estabelece relações entre conceitos e conclui	*A maioria. Os alunos apercebem-se das consequências no ambiente da sucata e encontram respostas para o problema em estudo.*
	O aluno revela novos conhecimentos	*A maioria. Respondendo correctamente a questões sobre a actividade.*
Desenvolvimento de Atitudes e Valores (AV)	O aluno revela bom relacionamento com os colegas	*Sim, observando-se, pontualmente, casos isolados de antagonismo. Por exemplo discutindo a posse do computador.*
	O aluno participa ordenadamente nas discussões de grupo/grupo turma	*Sim. Pontualmente observam-se alunos com participações menos correctas. Por exemplo, fazendo intervenções fora do contexto.*
	O aluno revela atitudes críticas face aos problemas ambientais	*A maioria, que se manifestaram após a conclusão do impacte negativo da sucata no ambiente.*
	O aluno oferece-se para realizar tarefas	*Os alunos, na sua maioria, mostraram grande empenho na realização das tarefas.*
	O aluno ajuda os colegas	*Não se observou qualquer recusa de ajuda quando era necessária.*
	O aluno contribui com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.	*Alguns, sendo secundados nessa opinião pelos restantes.*
	O aluno aponta responsáveis pela conservação do Ambiente	*Todos.*
Alfabetização Científica (AC)	O aluno aponta soluções para o problema da poluição	*Alguns, sendo secundados nessa opinião pelos restantes.*
	O aluno faz previsões sobre a sua actuação futura face ao Ambiente	*Não observado.*
	O aluno reconhece a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos	*Todos (em consequência da poluição da água observada).*
	O aluno reconhece a necessidade de uma educação cívica	*Todos (concretamente da população directamente afectada pela sucata e do seu proprietário).*
	O aluno estabelece relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica	*A maioria. O que se pode observar na pós viagem aquando da análise dos resultados obtidos.*

assim como o estabelecimento de grande à-vontade, que permitiu o diálogo fundamental à colocação de questões e dúvidas, necessárias para o bom desenrolar da actividade. Não se registou qualquer tipo de antagonismo relativo ao professor.

No que respeita ao relacionamento entre os alunos, este revelou-se bom (observando-se só pontualmente casos isolados de antagonismo). Quando necessário, os alunos interajudavam-se e participavam, na sua maioria, ordenadamente nas discussões de pequeno grupo/grupo turma.

Relativamente às atitudes demonstradas pelos alunos face à actividade propriamente dita e ao Ambiente em geral, registou-se que: (i) contribuíram com a sua opinião para a resolução do problema em estudo (quando não pessoalmente demonstravam concordância com propostas de outros alunos), (ii) mostraram na sua maioria grande empenho na realização das tarefas, (iii) revelaram uma atitude crítica face ao problema ambiental em estudo (manifestada principalmente quando da conclusão do impacte negativo da sucata no ambiente), e (iv), consequentemente, apontaram responsáveis pela conservação do ambiente.

Relativamente à construção de conhecimento, observou-se que todos os alunos participaram, com maior ou menor envolvimento, na pesquisa, tirando conclusões acerca das consequências no ambiente, da sucata, e encontrando respostas para o problema em estudo. Tal foi possível, dado que os alunos foram capazes de estabelecer relações entre conceitos e concluir, levantando, consequentemente, novas questões a pesquisar (com concordância dos restantes). Face ao exposto, os alunos revelaram, assim, terem adquirido novos conhecimentos.

Registou-se, ao nível da alfabetização científica, que, maioritariamente, os alunos conseguiram estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica, abordada na sua fase de preparação. Nesta sequência, os alunos reconheceram a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos, assim como de uma educação cívica, quer das populações, quer dos responsáveis pela sucata. Chegaram, igualmente, alguns alunos, a apontar soluções para o problema da poluição (sendo secundados nessa opinião pelos restantes). Não se registaram alusões, por parte dos alunos, à sua actuação futura face ao Ambiente.

A observação participante efectuada na actividade *outdoor* à ETAR, permitiu tirar algumas conclusões que se encontram expressas no quadro 4.2.

Na descrição da observação participante à actividade *outdoor* à ETAR, tivemos em conta as diferentes fases de organização, já que aí se registaram diferenças.

Nas fases de preparação e pós actividade, no que respeita à relação professor aluno, a professora promotora: (i) conversou com os alunos sobre o trabalho a desenvolver, (ii) ofereceu-se para ajudar e deu conselhos, (iii) incentivou o aluno a participar nas tarefas, e (iv) teve manifestações de atenção mantendo-se próxima dos alunos. Por parte dos alunos, nestas fases, registou-se a colocação de dúvidas e questões ao professor, assim como se manifestaram interessados pelas sugestões do professor.

Na visita à ETAR propriamente dita, observou-se, no entanto, um relativo desinteresse pelas sugestões do professor, assim como uma inibição na colocação de questões e dúvidas, quer ao professor promotor, quer ao monitor da ETAR. Não se registou qualquer tipo de antagonismo relativo ao professor.

Relativamente ao desenvolvimento de atitudes e valores relativas ao trabalho de grupo e ao ambiente, verificou-se, no que respeita ao trabalho de grupo, um bom relacionamento com os colegas e uma participação ordenada (havendo apenas a assinalar casos pontuais menos positivos), assim como se manifestou um espírito de interajuda na realização das tarefas. Face à temática ambiental em estudo, alguns alunos contribuíram com opiniões para a resolução do problema (sendo secundados nessa opinião pelos restantes), apontaram responsáveis pela conservação do ambiente, e revelaram atitudes críticas face ao problema (nomeadamente aquando da constatação que uma ETAR também poderia ter um impacte negativo no ambiente).

No que respeita à construção do conhecimento, o aluno investigou, sendo esta pesquisa mais activa nas fases de pré e pós viagem, conseguindo, no entanto, atingir os objectivos propostos, nomeadamente determinar o impacte da ETAR no Ambiente e encontrando respostas para o problema em estudo. Observou-se, assim, que os alunos, na sua maioria, adquiriram novos conhecimentos. Não se registou o levantamento de novas questões a pesquisar.

Quadro 4.2 - Grelha da observação participante da actividade *outdoor* à ETAR

Categorias de análise	Elementos de referência	Itens de observação
Relação Professor/aluno (PA)	Aluno põe questões/dúvidas ao professor sobre a actividade	*Sim, embora durante a visita guiada à ETAR, a cargo de um funcionário, se mostrassem mais inibidos. Nas restantes tarefas tal não se verificou.*
	Aluno aceita sugestões do professor	*Devido ao elevado nº de alunos envolvidos e às condições da visita, uma parte significativa dos alunos demonstrou desinteresse, no entanto, tal não se verificou na pré e pós viagem.*
	Aluno e professor conversam sobre o trabalho a desenvolver	*Sim, nomeadamente da organização das tarefas.*
	Professor oferece-se para ajudar e dá conselhos	*Sim, nomeadamente colmatando as falhas do funcionário.*
	Professor incentiva aluno a participar nas tarefas	*Sim. Recordando o objectivo da actividade.*
	Professor tem manifestações de atenção e preocupação mantendo-se próximo dos alunos	*Sim. Estando atento à realização das tarefas pelos alunos.*
	Aluno manifesta afecto pelo professor	*Observou-se uma boa relação com o professor não se verificando quaisquer antagonismos. Por exemplo, os alunos conversam com o professor sobre outros assuntos.*
Construção do Conhecimento (CC)	O aluno levanta novas questões a pesquisar	*Não observado.*
	O aluno pesquisa	*Nas tarefas da visita à ETAR, apenas alguns alunos participaram devido às condições existentes. Tal já não se verificou na pré e pós viagem.*
	O aluno estabelece relações entre conceitos e conclui	*A maioria. Os alunos apercebem-se das consequências no ambiente da ETAR e encontram respostas para o problema em estudo.*
	O aluno revela novos conhecimentos	*A maioria. Respondendo correctamente a questões sobre a actividade.*
Desenvolvimento de Atitudes e Valores (AV)	O aluno revela bom relacionamento com os colegas	*Sim, observando-se, pontualmente, casos isolados de antagonismo. Por exemplo aquando da realização das tarefas.*
	O aluno participa ordenadamente nas discussões de grupo/grupo turma	*Sim. Pontualmente observam-se alunos com participações menos correctas. Por exemplo, fazendo observações sem interesse e menos correctas.*
	O aluno revela atitudes críticas face aos problemas ambientais	*Sim, nomeadamente ao aperceberem-se do tratamento complexo a que as águas residuais têm que ser sujeitas, em consequência da actuação irresponsável das populações.*
	O aluno oferece-se para realizar tarefas	*Sim, embora na actividade propriamente dita, devido ao elevado nº de alunos e às condições existentes, muitos não pudessem participar desinteressando-se. Tal já não se verificou na pré e pós viagem.*
	O aluno ajuda os colegas	*Sim, quando necessário.*
	O aluno contribui com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.	*Alguns, sendo secundados nessa opinião pelos restantes.*
	O aluno aponta responsáveis pela conservação do Ambiente	*Todos. Apercebem-se que todos contribuímos para a poluição da água.*
Alfabetização Científica (AC)	O aluno aponta soluções para o problema da poluição	*Não observado.*
	O aluno faz previsões sobre a sua actuação futura face ao Ambiente	*Não observado.*
	O aluno reconhece a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos	*Todos (em consequência da poluição da água observada).*
	O aluno reconhece a necessidade de uma educação cívica	*Todos. Nomeadamente no que respeita à acumulação de gorduras e sólidos nas águas.*
	O aluno estabelece relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica	*A maioria. O que se pode observar na pós viagem, aquando da análise dos resultados obtidos.*

Ao nível da alfabetização científica, registou-se a capacidade, da maioria dos alunos, de estabelecerem relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica abordada na sua preparação, assim como, reconheceram a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos e de uma educação cívica. Não se registaram alusões, por parte dos alunos, à sua actuação futura face ao ambiente e à indicação de soluções para o problema da poluição.

No quadro 4.3 pode examinar-se os resultados da observação participante efectuada na actividade *outdoor* ao Rio Ferreira.

Ao nível da relação professor/aluno, verificou-se o estabelecimento de uma relação propícia à aprendizagem, dado que o professor promotor: (i) se disponibilizou para o esclarecimento de dúvidas e questões; (ii) incentivou a participação dos alunos nas tarefas; (iii) ofereceu-se para ajudar e deu conselhos; (iv) teve manifestações de atenção e preocupação mantendo-se próximo dos alunos; e (v) conversou com os alunos sobre o trabalho a desenvolver. Tal levou a que os alunos, na sua maioria, aceitassem as sugestões do professor (observou-se um ou outro caso de maior desinteresse, não se verificando, no entanto, casos de recusa efectiva), e colocassem abertamente dúvidas e questões (quer científicas, quer organizacionais) relacionadas com a actividade. Não se registou qualquer tipo de antagonismo relativo ao professor.

No que respeita ao desenvolvimento de atitudes e valores, no trabalho de grupo observou-se uma boa relação entre os seus elementos, que se traduziu num bom clima de interajuda nas tarefas a executar, e uma participação ordenada, da maioria dos alunos, nas discussões. Em relação ao ambiente em estudo, os alunos mostraram um grande interesse, contribuindo com a sua opinião para a resolução do problema (propondo, por exemplo, o recurso a uma denuncia às autoridades da situação observada), e apontando responsáveis pela conservação do ambiente. Estes aspectos revelam que o aluno possuí atitudes críticas face aos problemas ambientais.

Relativamente à construção do conhecimento, observou-se que, maioritariamente, os alunos tinham apreendido novos conhecimentos com a realização da actividade, em consequência da pesquisa que efectuaram. A pesquisa permitiu, igualmente, que os

Quadro 4.3 - Grelha da observação participante da actividade *outdoor* ao Rio Ferreira

Categorias de análise	Elementos de referência	Itens de observação
Relação Professor/aluno (PA)	Aluno põe questões/dúvidas ao professor sobre a actividade	*Alguns, quer científicas, quer organizacionais.*
	Aluno aceita sugestões do professor	*A maioria, observando-se um ou outro caso de maior desinteresse, não se verificando, no entanto, casos de recusa efectiva.*
	Aluno e professor conversam sobre o trabalho a desenvolver	*Observa-se um grande à-vontade com o professor da maioria dos alunos.*
	Professor oferece-se para ajudar e dá conselhos	*Sim. Por exemplo, no manuseamento do novo aparelho.*
	Professor incentiva aluno a participar nas tarefas	*Sim. Recordando o objectivo da actividade*
	Professor tem manifestações de atenção e preocupação mantendo-se próximo dos alunos	*Sim. Estando atento à realização das tarefas pelos alunos.*
	Aluno manifesta afecto pelo professor	*Observou-se uma boa relação com o professor não se verificando quaisquer antagonismos. Por exemplo, os alunos conversam com o professor sobre outros assuntos.*
Construção do Conhecimento (CC)	O aluno levanta novas questões a pesquisar	*Não observado.*
	O aluno pesquisa	*A maioria, observando-se um ou outro caso de alunos mais desinteressados.*
	O aluno estabelece relações entre conceitos e conclui	*A maioria. Os alunos apercebem-se das consequências no ambiente dos diferentes aspectos observados e encontram respostas para o problema em estudo.*
	O aluno revela novos conhecimentos	*A maioria. Respondendo correctamente a questões sobre a actividade.*
Desenvolvimento de Atitudes e Valores (AV)	O aluno revela bom relacionamento com os colegas	*Todos. Observa-se espírito de camaradagem.*
	O aluno participa ordenadamente nas discussões de grupo/grupo turma	*Sim. Pontualmente observam-se alunos com participações menos correctas, revelando desinteresse pelas tarefas.*
	O aluno revela atitudes críticas face aos problemas ambientais	*Alguns. Ao aperceberem-se que a poluição da água pode trazer problemas de saúde pública.*
	O aluno oferece-se para realizar tarefas	*A maioria. Mostrando grande empenho na realização destas.*
	O aluno ajuda os colegas	*Quando necessário.*
	O aluno contribui com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.	*Alguns, sendo secundados nessa opinião pelos restantes.*
	O aluno aponta responsáveis pela conservação do Ambiente	*Alguns.*
Alfabetização Científica (AC)	O aluno aponta soluções para o problema da poluição	*Alguns, sendo secundados nessa opinião pelos restantes.*
	O aluno faz previsões sobre a sua actuação futura face ao Ambiente	*Não observado.*
	O aluno reconhece a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos	*Todos. Nomeadamente quando se apercebem dos problemas que a poluição pode trazer às populações.*
	O aluno reconhece a necessidade de uma educação cívica	*A maioria. Nomeadamente na não utilização da água poluída pelas populações locais.*
	O aluno estabelece relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica	*A maioria. O que se pode observar na pós viagem aquando da análise dos resultados obtidos.*

alunos se apercebessem das consequências no ambiente dos diferentes aspectos observados e encontrassem respostas para o problema em estudo. Tal foi possível dado que foi efectuado, pelo aluno, o estabelecimento de relações entre os conceitos que iam sendo progressivamente abordados.

Ao nível da alfabetização científica, registou-se a capacidade da maioria dos alunos estabelecerem relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica abordada na sua preparação, assim como, reconhecerem a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos e de uma educação cívica. Não se registaram previsões, por parte do aluno, quanto à sua actuação futura face ao ambiente.

4.1.3. Discussão e conclusões da observação participante

A actividade *outdoor* à ETAR apresentou condicionalismos externos que as outras actividades não apresentaram, e que se manifestaram, concretamente, na saída propriamente dita, como: (i) o elevado número de alunos participantes (57, enquanto nas restantes actividades os alunos não ultrapassaram grupos de 15 que se subdividiam ainda em grupos menores de 3-4 alunos), (ii) a visita guiada à ETAR estar a cargo de um funcionário estranho aos alunos e não muito acessível, (iii) a não disponibilização por parte da ETAR para a realização de tarefas pelos alunos em pequenos grupos e, (iv) as condições de mau cheiro e aspecto visual pouco atractivo característicos desta. Os condicionalismos referidos tiveram um impacte negativo nos alunos, nomeadamente: (i) no desinteresse manifestado pelas sugestões do professor (que tentou colmatar dentro do possível as falhas apontadas), (ii) no desinteresse manifestado pela pesquisa e pela realização das tarefas e, ainda, (iii) na inibição observada na colocação de questões e dúvidas ao professor e ao funcionário da ETAR. Estas falhas foram, no entanto, superadas na fase de pós viagem, aquando da análise e avaliação desta, pelo recurso a trabalho intra e intergrupal, em que os alunos, com base num prospecto cedido pela ETAR sobre o seu funcionamento, atingiram os objectivos propostos.

Em face do exposto, e da apreciação da observação participante efectuada às diferentes actividades *outdoor*, pode afirmar-se que estas obtiveram um impacte

positivo, ao nível da relação professor/aluno, na construção do conhecimento, no desenvolvimento de atitudes e valores e na alfabetização científica.

Esta conclusão pode, no entanto, ser posta em causa, dado que, sendo a observação participante efectuada, uma participação activa com registo das observações após os acontecimentos, podem ser esquecidos elementos que poderiam ser determinantes. O facto da observadora se encontrar directamente implicada no clube, como sua promotora, poderia, igualmente, afectar a sua objectividade.

Surge, assim, a necessidade de dar palavra aos próprios intervenientes, ou seja, aos próprios professores e alunos, dado que, "para compreender o sentido de um comportamento, é necessário, a partir das intenções do professor, situá-lo na sequência global." (Altet, 2000, p.45).

> "Howar Becher entre outros (Levine, Bell, Waller, Mills), exerceu uma forte influência nos investigadores educacionais, ao propor um modelo de análise do real centrado na convergência de metodologias quantitativas e qualitativas. Para ele, a prova da validade da inferência deverá ser obtida a partir de um tratamento matemático dos dados – a análise do qualitativo deverá assentar na 'estrutura lógica da investigação quantitativa'." (*in* Estrela, 1999, p. 33).

Neste contexto, realizamos entrevistas aos promotores das actividades e aplicamos um inquérito aos alunos participantes.

4.2. Escala de Avaliação de Actividades *Outdoor* em Ciências Naturais

Como demonstra um estudo realizado por Denny (*in* Almeida, 1998) com professores de ciências, a importância das actividades práticas, nas quais pensamos poder incluir as actividades *outdoor*, são apoiadas em argumentos de origem epistemológica por alguns construtores de currículos de ciências, mas esta visão não é partilhada pelos professores implementadores do currículo. Os professores apontam essencialmente "justificações de ordem motivacional, logo de natureza psicológica e raramente a evocação de esta prática funcionar como um exercício científico em

conformidade com as metodologias utilizadas pelos cientistas." (Almeida, 1998, p.47). Por outro lado, a concepção que os alunos têm quanto ao papel desempenhado pelas visitas de estudo, e que, em nossa opinião, se pode alargar às actividades *outdoor*, é de que estas são apenas "um espaço privilegiado de relação mais próxima com o professor e os colegas e não lhes reconhecem qualquer utilidade do ponto de vista da aprendizagem cognitiva" (Almeida, 1998, p.35).

Assim, e tendo em conta que os estudos efectuados sobre a importância das actividades *outdoor* são escassos e se centraram principalmente no desenvolvimento do processo (Orion, 1997), ou, quando centrados no produto, abarcando um número reduzido de dimensões (Emmons, 1997; Araújo, 2001), levou-nos a construir um instrumento de avaliação do impacte das actividades *outdoor*, que abarca, não só, as áreas da relação professor/aluno e da construção do conhecimento, mas, também, as dimensões relacionadas com o desenvolvimento de atitudes e valores, e os objectivos de literacia científica. Neste sentido, construímos a Escala de Avaliação de Actividades *Outdoor* em Ciências Naturais (Escala AOCN), dirigida a alunos do 3º ciclo do ensino básico que frequentavam um clube de ciências na escola objecto de estudo.

Neste capítulo apresentamos os procedimentos efectuados tendo em vista a análise e selecção dos itens (validade e consistência interna) da escala AOCN, assim como os resultados da aplicação dessa escala às três actividades *outdoor* já referidas.

4.2.1. Caracterização da Escala AOCN

A versão definitiva da Escala AOCN (ver anexo III) engloba quatro subescalas, a subescala *relação professor/aluno*, a subescala *construção do conhecimento*, a subescala *desenvolvimento de atitudes e valores* e a subescala *alfabetização científica*.

A opção pelas dimensões das subescalas apontadas deve-se, sobretudo, à convicção da própria investigadora (promotora do clube de ciências há já quatro anos) de serem dimensões promovidas nas actividades *outdoor* do clube de ciências. Por outro lado, tal pressuposto encontra fundamentação na pesquisa bibliográfica que efectuamos.

A *relação professor/aluno* é beneficiada nas actividades *outdoor* dado que se estabelece um clima relacional professor/aluno mais descontraído (Almeida, 1998). Nesta dimensão incluímos itens como: (i) *a realização da actividade permitiu que me relacionasse melhor com o professor que a promoveu*; (ii) *quando tinha dúvidas coloquei questões ao professor*; e (iii) *o professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos*. No que respeita à dimensão *construção do conhecimento*, e reconhecendo-se que para ocorrer uma aprendizagem significativa esta deve relacionar-se com experiências de casos (Novak, 2000), incluem-se itens como: (i) *a actividade permitiu-me estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora eram pouco conhecidos*; (ii) *penso que a realização da actividade permite encontrar respostas para o problema proposto*; e (iii) as *tarefas propostas na actividade ajudaram-me a compreender os conceitos abordados*. As actividades práticas em geral, e as actividades *outdoor* em particular, podem, igualmente, desenvolver atitudes e valores nos alunos quer ao nível da preservação do Ambiente (Emmons, 1997), quer ao nível da relação aluno/aluno (Almeida, 1998). Seguindo esta orientação, incluímos na dimensão *desenvolvimento de atitudes e valores* itens como, por exemplo: (i) *a minha atitude crítica face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade*; (ii) *ajudei, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas*; e (iii) *contribuí com a minha opinião para a resolução do problema em estudo*. Finalmente, na dimensão *alfabetização científica*, e dado que "os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a atender às necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos" (Declaração de Budapeste, in Gil Pérez, no prelo, p. 2), constam itens como: (i) *a pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudar-me-á, futuramente, a resolver outros problemas*; (ii) *penso que o que aprendi com a actividade me irá auxiliar a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no meu dia-a-dia*; e (iii) *penso que o acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a minha capacidade de pesquisa.*

A Escala AOCN, constituída na sua versão definitiva por 36 itens, encontra-se organizada num formato do tipo *likert*, havendo cinco possibilidades de resposta: 1) discordo totalmente; 2) discordo; 3) indeciso; 4) concordo; e 5) concordo totalmente. Os itens encontram-se distribuídos aleatoriamente ao longo da escala e foram

intencionalmente formulados quer no sentido positivo, quer no sentido negativo, de modo a neutralizar um possível *enviesamento de consentimento* (Ghiglione, 1993), isto é, desencorajar que os alunos se posicionem sempre no mesmo valor da *rating*. Para não dificultar a interpretação das questões, nenhum item se encontra redigido na dupla negativa.

Pretendendo-se que os alunos não se sentissem pressionados, o que poderia resultar na *fuga* para respostas *ao acaso*, foi definido um tempo alargado de preenchimento da Escala AOCN (30 minutos). Foi, ainda, explicado aos alunos todo o processo de preenchimento da escala, disponibilizando-se a investigadora para o esclarecimento de qualquer dúvida.

4.2.2. Operacionalização e estudos de validação da Escala AOCN

Nesta secção apresentamos os dois estudo realizados para validar a Escala AOCN, nomeadamente a validação de conteúdo efectuada e a análise da consistência interna, procedimentos que permitiram determinar quais os itens e dimensões que integram a escala e que definem as áreas que avaliam o impacte das actividades *outdoor* junto de alunos de um clube de ciências.

4.2.2.1. Estudo preliminar

No processo de construção da Escala AOCN, que decorreu durante o ano lectivo de 2001/2002, teve-se em conta a opinião de 19 alunos que já tinham frequentado o clube de ciências. Os alunos tinham idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos sendo, quanto ao género, maioritariamente do sexo masculino (84,2%). Frequentavam o 3º ciclo do ensino básico, mas na sua maioria pertenciam ao 9º ano de escolaridade (63,2%). O facto de já terem participado em actividades *outdoor* permitiu que se efectuasse uma análise dos itens pelo método da reflexão falada. Assim, em pequenos grupos, ouvimos os alunos a explicitarem as suas dificuldades, do que resultou a eliminação de alguns itens, assim como a reformulação de itens compósitos ou que

apresentavam dificuldade de interpretação por parte dos alunos. Note-se, que o objectivo primordial deste estudo preliminar era verificar a relevância, clareza e compreensão das perguntas constituintes da escala.

Esta versão exploratória da Escala AOCN era constituída por 31 itens distribuídos por três subescalas, a subescala *relação professor/aluno*, a subescala *construção do conhecimento* e a subescala *desenvolvimento de atitudes e valores*. Tratava-se de uma escala de diagnóstico cujos itens se apresentavam num formato tipo *likert* com cinco possibilidades de resposta: 1) discordo totalmente; 2) discordo; 3) indeciso; 4) concordo; e 5) concordo totalmente. Este instrumento consistia num auto-registo que, embora não cronometrado, sugeria um preenchimento com a duração aproximada de 30 minutos. Os itens foram distribuídos aleatoriamente ao longo da escala, tendo sido formulados quer no sentido positivo, quer no sentido negativo.

Na tentativa de garantir que a escala efectivamente avaliasse o impacte das actividades *outdoor*, procedemos a uma validação de conteúdo recorrendo à literatura da especialidade (Iglesia, 1997; Almeida,1998; Novak, 2000; Zabalza, 2000) para definir os itens que seriam representativos das dimensões que pretendíamos analisar. Dado o número reduzido de bibliografia específica, recorremos, ainda, a dois especialistas em Didáctica que nos auxiliaram a concluir sobre quais os itens que formavam uma amostra relativamente representativa.

4.2.2.2. Estudo definitivo

4.2.2.2.1. Metodologia

A amostra do segundo estudo de validação da Escala AOCN era constituída por 57 alunos do clube de ciências (ano lectivo de 2001/02), com uma amplitude de idades entre os 11 e os 16 anos sendo, quanto ao género, maioritariamente do sexo feminino (61,4%). Os alunos pertenciam ao 3º ciclo do ensino básico (7º, 8º e 9º anos) sendo, no entanto, maioritariamente do 7º ano de escolaridade (52,6%). No quadro 4.4 descrevemos com maior detalhe a amostra deste segundo estudo de validação.

Quadro 4.4 - Características da amostra do estudo definitivo

Ano de escolaridade	%	Idade (amplitude)	Sexo masculino	Sexo feminino
7º (n=30)	52,6	11-14	30% (9)	70% (21)
8º (n=13)	22,8	13-15	53,8% (7)	46,2% (6)
9º (n=14)	24,6	14-16	42, 9% (6)	57,1% (8)
Total (n= 57)	100	11-16	38,6% (22)	61,4% (35)

A aplicação da escala, pela investigadora, ocorreu imediatamente após a actividade *outdoor* à Sucata. Os alunos foram instruídos para responderem de forma o mais sincera possível, e responderam à escala durante uma das sessões do clube de ciências.

A versão da Escala AOCN utilizada neste estudo, era constituída por 43 itens, os 31 provenientes do estudo preliminar e 12 novos itens, 8 dos quais integraram a subescala *alfabetização científica*. A opção pela inclusão desta subescala, assim como a distribuição dos itens pelas dimensões em análise, resultou do estudo preliminar efectuado. Assim, os 43 itens foram distribuídos do seguinte modo: (i) a subescala *relação professor/aluno* - 12 itens; (ii) a subescala *construção do conhecimento* - 12 itens; (iii) a subescala *desenvolvimento de atitudes e valores* - 11 itens; e (iv) a subescala *alfabetização científica* - 8 itens. Os itens da escala apresentavam, mais uma vez, o formato tipo *likert* com cinco possibilidades de resposta: 1) discordo totalmente; 2) discordo; 3) indeciso; 4) concordo; e 5) concordo totalmente. Foi sugerido um preenchimento com a duração aproximada de 30 minutos. Os itens foram, tal como na versão preliminar da escala, distribuídos aleatoriamente, tendo sido formulados quer no sentido positivo, quer no sentido negativo. Os itens intencionalmente formulados pela negativa foram inversamente pontuados no momento da análise dos resultados.

4.2.2.2.2. Resultados

Não descurando o problema da fidelidade da escala, procedemos à determinação da consistência interna (*alpha* de Cronbach). No entanto, relembramos que os estudos nesta área apontam uma amostra mínima de duzentos e cinquenta indivíduos (Almeida

& Freire, 2001). Neste sentido, e dado que a nossa amostra é de conveniência e reduzida, os procedimentos estatísticos efectuados não tiveram como intenção generalizações, mas apenas estimar a precisão da escala para a amostra objecto de estudo.

Procedemos à determinação da consistência interna das subescalas, para verificar se os valores do *alpha* de Cronbach eram iguais ou superiores a 0.70, valor apontado por alguns autores como necessário e satisfatório (Almeida & Freire, 1997). Neste sentido, acabamos por optar pela eliminação de alguns itens, ficando a Escala AOCN reduzida a 36 itens (versão definitiva – ver anexo III). O *alpha* de Cronbach, assim como a distribuição dos itens pelas diferentes subescalas, pode visualizar-se no quadro 4.5.

Quadro 4.5 - Distribuição dos itens pelas subescalas e *alpha* de Cronbach

Subescala	Itens	nº itens	*alpha*
Relação professor/aluno	Q1, Q4, Q11, Q19, Q22, Q27, Q30, Q35	8	0.67
Construção do conhecimento	Q2, Q5, Q8, Q13, Q16, Q21, Q25, Q28, Q32, Q34	10	0.77
Desenvolvimento de atitudes e valores	Q6, Q10, Q15, Q17, Q20, Q23, Q24, Q26, Q29, Q33	10	0.70
Alfabetização científica	Q3, Q7, Q9, Q12, Q14, Q18, Q31, Q36	8	0.70

Note-se que, mesmo eliminando alguns itens, a subescala *relação professor-aluno* apresenta um *alpha* que, embora inferior, é próximo de 0.70. Assim, concluímos que a consistência interna da escala é satisfatória. Segundo Lowenthal (*in* Almeida & Freire, 2001), em certas circunstâncias os valores de 0.60 podem ser aceites, sublinhando a importância do número de itens da subescala: se a subscala tiver um número reduzido de itens, torna-se difícil a obtenção de índices de consistência interna elevada.

No quadro 4.6 apresentamos uma análise descritiva dos resultados das subescalas da versão definitiva da Escala AOCN. A análise deste quadro permite verificar que, como era esperado, os valores mais elevados de média se situaram nas subescalas com

maior número de itens, aspecto explicativo da maior variância dos resultados nessas subescalas.

Quadro 4.6 - Estatística descritiva nas várias subescalas

Subescalas	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Relação professor/aluno	57	30	40	35,9	2,48
Construção do conhecimento	57	38	50	44,1	3,07
Desenvolvimento de atitudes e valores	57	39	50	42,3	2,99
Alfabetização científica	57	28	40	35,3	2,45

Interessante salientar que o número de respondentes é idêntico em todas as subescalas (n=57), o que reflecte a ausência de não respostas.

4.2.2.2.3. Discussão e conclusões

Com a aplicação desta versão da escala a uma amostra de 57 alunos do clube de ciências que participaram na *outdoor* à sucata, resultaram alterações relativamente aos itens que integravam as diferentes dimensões. Nas subescalas *desenvolvimento de atitudes e valores* e *alfabetização científica* obtivemos um *alpha* de 0.70. Na subescala relação professor-aluno obtivemos o *alpha* mais fraco (0.67) e na subescala *construção do conhecimento* obtivemos o *alpha* mais elevado (0.77). Os valores de consistência interna mostraram-se satisfatórios e, conjuntamente com os estudos de validação de conteúdo efectuados, permitiram-nos aceitar esta nova versão como a versão definitiva da escala AOCN e, deste modo, como a versão a aplicar para analisar o impacte das restantes actividades *outdoor* efectuadas no presente estudo.

4.2.3. Pontuação e interpretação da Escala AOCN

Tendo este estudo como objectivo principal a determinação do impacte das actividades *outdoor* ao nível da *relação professor/aluno, desenvolvimento de atitudes e valores, construção do conhecimento* e *alfabetização científica*, surge a necessidade de saber como avaliar esse impacte a partir das respostas dadas pelos alunos à Escala AOCN.

O significado do resultado obtido, em cada subescala, pode ser analisado averiguando as *classes de pontuação máxima*. Nas classes de pontuação máxima, a amplitude das classes é definida tendo em conta os valores mínimo e máximo de cada subescala associada à simples adição aritmética do número de itens multiplicado pelos 5 níveis de pontuação usados em cada item. Assim, por exemplo, numa subescala com 10 itens, o valor mínimo será de 10 pontos e o máximo de 50. Cada subclasse de pontuação terá os seus limites definidos pela adição de 8 valores (50-10)/5) ao limite inferior da classe precedente.

Nestas classes de pontuação máxima, a pontuação de cada subescala é distribuída por faixas numéricas que definem cinco classes: Muito Fraca, Fraca, Satisfatória, Boa e Muito Boa. O resultado bruto obtido por cada aluno, em cada subescala, pertence a uma das faixas numéricas definidas. No quadro 4.7 apresentamos as classes de pontuação máxima das quatro subescalas que integram a Escala AOCN.

Quadro 4.7 - Classes de pontuação máxima das subescalas

Subescalas Classes	Relação Professor/aluno	Construção do conhecimento	Desenvolvimento de atitudes e valores	Alfabetização científica
Muito Fraca	8 – 14	10 – 18	10 – 18	8 – 14
Fraca	15 – 21	19 – 26	19 – 26	15 – 21
Satisfatória	22 – 27	27 – 34	27 – 34	22 – 27
Boa	28 – 34	35 – 42	35 – 42	28 – 34
Muito Boa	35 – 40	43 – 50	43 – 50	35 – 40

Para obter o resultado bruto de cada aluno, é necessário inverter a pontuação dos alunos nos itens formulados pela negativa: (Q4) *durante a realização da actividade não*

aceitei as sugestões do professor; (Q18) *penso que o que aprendi com a actividade não me irá auxiliar a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no meu dia-a-dia*; (Q19) *durante a actividade não conversei com o professor sobre o trabalho a desenvolver*; (Q23) *a actividade não melhorou o meu relacionamento com os colegas*; (Q25) *com a realização da actividade não fiquei a saber mais sobre o tema em estudo*; (Q32) *o trabalho desenvolvido em grupo, não contribuiu para eu compreender melhor a actividade*; e (Q34) *a actividade não despertou em mim novas questões sobre o Ambiente*. Estes itens foram inversamente pontuados, isto é, o valor 1 passou a 5, e vice-versa, e o valor 2 passou a 4, e vice-versa. De seguida, apresentamos uma análise da pontuação e interpretação dos resultados obtidos pelos alunos em cada uma das actividades *outdoor* promovidas pelo clube de ciências.

4.2.4. Análise da pontuação obtida nas três actividades *outdoor*

Após a realização de cada uma das actividades *outdoor*, foi realizada uma análise dos resultados das respostas dos alunos do clube de ciências à Escala AOCN, situando-os nas classes de pontuação máxima já referidas. Os resultados encontram-se expressos no quadro 4.8.

Quadro 4.8 - Pontuação dos alunos na Escala AOCN nas três actividades *outdoor*

Actividade *outdoor* / Subescalas	Sucata	ETAR	Rio Ferreira
Relação professor/aluno	Boa-15,8% Muito boa-84,2%	Boa-40,4% Muito boa-59,6%	Boa-34,8% Muito boa-65,2%
Construção do conhecimento	Boa-22,8% Muito boa-77,2%	Boa-35,1% Muito boa-64,9%	Boa-34,8% Muito boa-65,2%
Desenvolvimento de atitudes e valores	Boa-43,9% Muito boa-56,1%	Boa-47,4% Muito boa-52,6%	Boa-43,5% Muito boa-56,5%
Alfabetização científica	Boa-28,1% Muito boa-71,9%	Boa-42,1% Muito boa-57,9%	Boa-37% Muito boa-63%

No que se refere à pontuação obtida na Escala AOCN na actividade *outdoor* à Sucata, registou-se um impacte muito positivo nas diferentes subescalas em estudo.

Como se pode observar no quadro 4.8, em todas as subescalas surge uma maior frequência na classe *Muito Boa*. Note-se que, para esta actividade *outdoor* e para a classe de pontuação *Muito Boa*, a dimensão onde a frequência das pontuações dos alunos é maior é na relação professor-aluno, sendo a frequência mais baixa a obtida pela subescala desenvolvimento de atitudes e valores.

Na actividade *outdoor* à ETAR os valores registados nas diferentes subescalas, apesar de se situarem maioritariamente na classe *Muito Boa*, são inferiores aos registados na actividade *outdoor* anterior (ver quadro 4.8). Assim, nas subescalas *relação professor/aluno*, *desenvolvimento de atitudes e valores* e *alfabetização científica* a classe *Muito Boa* apresenta valores na casa dos 50%, enquanto que na subescala *construção do conhecimento* esses valores se situam na casa dos 60%.

Na actividade *outdoor* ao Rio Ferreira, os valores registados nas diferentes subescalas situam-se, de novo, maioritariamente na classe *Muito Boa* (ver quadro 4.8). Embora superiores aos registados na actividade *outdoor* à ETAR, são inferiores aos registados na actividade *outdoor* à Sucata, com excepção dos valores obtidos na subescala *desenvolvimento de atitudes e valores* onde surgem valores próximos (56,1% na classe *Muito Boa* na actividade *outdoor* à Sucata e 56,5% nesta).

4.2.5. Conclusão

Em primeiro lugar, a análise e interpretação dos resultados dos alunos na Escala AOCN, nas três actividades promovidas pelo clube de ciências, permitiu verificar que a escala efectivamente possibilita uma avaliação do impacte destas actividades. Por outro lado, foi ainda possível, com o recurso à escala, tirar conclusões quanto à planificação e desenvolvimento das actividades *outdoor*.

Em todas as *outdoor* promovidas pelo clube de ciências, foi possível constatar que a pontuação dos alunos se posiciona nas classes *Boa* ou *Muito Boa*. Tal facto permite-nos concluir quanto ao cumprimento dos objectivos enunciados, isto é, as actividades *outdoor* favorecem a relação professor/aluno, promovem o desenvolvimento de atitudes e valores, auxiliam o aluno na construção do conhecimento científico e constituem uma das actividades do movimento de alfabetização científica. Justificam-se os resultados mais fracos obtidos na actividade *outdoor* à ETAR, porque nas outras duas actividades

não surgiram condicionalismo de natureza externa, nomeadamente o elevado número de alunos e a impossibilidade de trabalharem em pequenos grupos. Estes foram mais marcantes na actividade à ETAR, facto que se manifestou na pontuação obtida nas diferentes subescalas, com excepção da subescala *desenvolvimento de atitudes e valores* que apresenta valores mais ou menos próximos nas três actividades. Os bons resultados obtidos na actividade *outdoor* à Sucata, ao nível do seu impacte junto dos alunos, revelam não só um eficiente desenvolvimento da actividade, mas, também, uma planificação adequada face aos objectivos propostos. Neste contexto, pensamos poder concluir quanto ao importante valor didáctico-científico deste tipo de actividades, mormente junto de alunos do 3º ciclo do ensino básico e no âmbito do ensino não formal.

4.3. Entrevistas realizadas aos professores objecto de estudo

Segundo De Ketele (1999, p.22), "a entrevista é um método de recolha de informações que consiste em conversas orais, individuais ou de grupos, com várias pessoas seleccionadas cuidadosamente, a fim de obter informações sobre factos ou representações, cujo grau de pertinência, validade e fiabilidade é analisado na perspectiva dos objectivos da recolha de informação."

O recurso à entrevista baseia-se na premissa de que esta pode ser utilizada em conjunto com outras técnicas (Bogdan & Biklen, 1997; Lessard-Hébert, 1994), como a observação participante, podendo "contribuir para contrariar determinados enviesamentos próprios" desta (Werner e Schoepfle in Lessard-Hébert *et al.*, 1994, p. 160), permitindo corrigir e complementar as conclusões daí emergentes.

A entrevista permite, assim, confrontar as percepções do significado atribuído pelo observador participante aos acontecimentos com o dos próprios intervenientes, dado que permite que estes se exprimam sem constrangimentos em relação às práticas (segundo os seus próprios termos, utilizando os seus próprios conceitos e com um tipo de raciocínio que é seu - Chauchat, 1985). Este tipo de constrangimentos são impostos por outros métodos como o questionário, que é constituído por questões sucessivas, cuja ordem e formulação foram fixadas antecipadamente, e às quais deve responder,

escolhendo numa lista também construída previamente, a resposta que melhor lhe convém (Ghiglione e Matalon, 1993).

Segundo Almeida (1995), podem ser identificados três tipos de entrevistas, de acordo com o quadro de referência estruturante: a entrevista não directiva ou não estruturada, a entrevista semi-directiva ou semi-estruturada e a entrevista directiva ou estruturada.

Na entrevista *não directiva* ou *não estruturada*, o entrevistador propõe um tema e apenas intervém para refocar e encorajar o entrevistado.

Na entrevista *semi-directiva* ou *semi-estruturada* o entrevistador conhece os temas, mas a ordem e a forma como são introduzidos é livre. Existe, assim, um guião geral da entrevista, com um conjunto de questões que serão colocadas caso não sejam abordadas espontaneamente pelo entrevistado, de modo a assegurar que seja obtida a informação desejada sobre os temas.

No caso da entrevista *directiva* ou *estruturada* o quadro de referência está perfeitamente definido, sendo constituída por questões abertas predefinidas semelhantes a um questionário e colocadas numa ordem preestabelecida.

Neste quadro, optou-se pela entrevista semi-directiva ou semi-estruturada por parecer que permitiria fazer emergir as perspectivas dos professores em relação aos itens em estudo. No entanto, previamente foi elaborada uma grelha de análise, pretendendo-se em cada questão colocada, obter (ou não) uma determinada codificação.

4.3.1. Metodologia

Foi elaborado um guião da entrevista (anexo IV), tendo as questões resultado da tentativa de inclusão das quatro dimensões em estudo. Assim, tentou-se que as questões dirigissem a resposta para uma determinada categoria/subcategoria, tendo permanecido o esforço em não as tornar demasiado directivas. Assim, a resposta a uma questão poderia abarcar várias subcategorias como, por exemplo, na questão Q3 - anexo IV - *Que atitudes adoptadas por si, considera terem contribuído para esse tipo de relação ?*, o professor poderia abordar subcategorias como: *o professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade*; *o professor que promoveu a actividade ofereceu-se*

para ajudar e deu conselhos; e *o professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo do aluno.*

Este guião foi validado por um especialista na área da Didáctica da Geologia, cujas críticas permitiram a sua reformulação e o seu melhoramento.

Como já mencionado, a entrevista efectuada teve como objectivo principal, averiguar o modo como os professores promotores das actividades *outdoor* percepcionaram o impacte que estas tiveram nos alunos, nas quatro dimensões consideradas na construção da Escala AOCN: relação professor/aluno; construção do conhecimento; desenvolvimento de atitudes e valores e alfabetização científica.

As entrevistas foram efectuadas individualmente a cada um dos professores promotores das actividades *outdoor*, após a sua conclusão. Foram conduzidas directa e exclusivamente pela investigadora, sendo registadas em suporte áudio e posteriormente transcritas (ver anexo V).

Após a transcrição integral das entrevistas foi efectuada uma análise de conteúdo, tendo-se codificado as respostas dos entrevistados, que constou da identificação das subcategorias de acordo com a grelha de análise apresentada no quadro 4.9.

Antes do início da entrevista, ocorreu uma pequena conversa informal com vista a retirar algum nervosismo próprio desta situação. No decurso da realização de cada entrevista, a investigadora procurou assumir uma atitude de interesse, atenção e compreensão pelo que o professor dizia, permitindo, assim, que este se sentisse à vontade para falar livremente sobre os seus pontos de vista. A investigadora recorreu, igualmente, e, quando necessário, a pedidos de esclarecimento com vista a melhor clarificar o conteúdo das respostas.

Garantiu-se o anonimato dos entrevistados, tendo-se designado por A, o professor promotor da primeira actividade *outdoor*, por B, o professor promotor da segunda actividade *outdoor*, e, por C, o professor promotor da terceira actividade *outdoor*.

Quadro 4.9 - Grelha de análise de conteúdo das entrevistas

Categoria/código	Subcategoria
Relação professor/aluno (PA)	A realização da actividade permite um melhor relacionamento com o professor.
	O aluno aceitou as sugestões do professor durante a realização da actividade.
	O aluno colocou questões ao professor quando tinha dúvidas.
	O aluno conversou com o professor sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade.
	O aluno gosta do professor que promoveu a actividade.
	O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade.
	O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos.
	O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos.
Construção do conhecimento (CC)	A realização da actividade permitiu ao aluno ficar a saber mais sobre o tema em estudo.
	A realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto.
	A actividade permitiu que o aluno se apercebesse das consequências no Ambiente, de estruturas já suas conhecidas.
	A actividade despertou no aluno novas questões sobre o Ambiente.
	A actividade contribuiu para o aluno conhecer melhor o mundo que o rodeia.
	A actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente.
	A actividade permitiu ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos.
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram ao aluno obter um maior conhecimento sobre o tema.
	O trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade.
	As tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados.
Desenvolvimento de atitudes e valores (AV)	A atitude crítica dos alunos face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade.
	A actividade permitiu aumentar a preocupação do aluno com problemas ambientais.
	A actividade desenvolvida permite que, futuramente, o aluno participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente.
	O aluno tomou consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente.
	O interesse do aluno por questões ambientais aumentou com a actividade.
	A actividade melhorou o relacionamento do aluno com os colegas.
	A actividade contribuiu para que o aluno participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo.
	O aluno ajudou, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas.
	O aluno empenhou-se em realizar o melhor possível as tarefas da actividade.
	O aluno contribuiu com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.
Alfabetização científica (AC)	Com a realização da actividade o aluno ficou a compreender melhor a Natureza.
	O aluno foi capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica.
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a capacidade de pesquisa do aluno.
	A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudará, futuramente, o aluno a resolver outros problemas.
	O conhecimento adquirido com a actividade irá auxiliar o aluno a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia.
	O conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente.
	O aluno compreendeu a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos.
	O aluno tomou consciência da necessidade de uma educação cívica.

Uma pequena caracterização dos professores participantes neste trabalho de investigação apresenta-se no quadro 4.10. Note-se que apenas dois dos professores objecto de estudo possuem como formação inicial uma licenciatura em ensino, enquanto o outro, embora docente universitário, apresenta uma licenciatura do ramo tecnológico.

Quadro 4.10 - Dados relativos aos professores participantes

Aspectos / Professores	Idade	Sexo	Licenciatura	Situação profissional	Nº de anos de serviço
Professor A	23	Feminino	Último ano de Ensino da Biologia e Geologia	Estagiária	0
Professor B	23	Feminino	Último ano de Geologia – ramo educacional	Estagiária	0
Professor C	35	Masculino	Geologia – ramo tecnológico	Assistente universitário na área da Geologia	12

No que diz respeito à experiência profissional, apenas o professor C a possui, dado que já completou 12 anos de serviço, sendo actualmente assistente universitário na área da Geologia, enquanto os professores A e B são professores estagiários que estão no último ano das suas licenciaturas.

4.3.2. Resultados

Para a apresentação e análise dos resultados das entrevistas recorreu-se ao texto narrativo, com inclusão de estratos das entrevistas realizadas e retirados da sua transcrição (ver anexo V). Estes são devidamente referenciados com a indicação, a seguir a cada um deles, de um parêntesis com o número da questão e parágrafo donde foi extraído.

Atendendo ao objectivo geral da investigação, as entrevistas serão analisadas ao nível das quatro dimensões referidas: *relação professor/aluno, construção do conhecimento, desenvolvimento de atitudes e valores* e *alfabetização científica* e respectivas subcategorias.

Actividade *outdoor* à sucata

Na presente secção, apresentamos a análise efectuada à transcrição da entrevista realizada à professora A, promotora da actividade *outdoor* à sucata. O quadro 4.11 apresenta, de forma sistemática e sintética, os aspectos mais relevantes da análise efectuada ao nível da dimensão *relação professor/aluno*.

Quadro 4. 11 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora A, relativo à relação professor/aluno

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Relação professor/aluno (PA)	A realização da actividade permite um melhor relacionamento com o professor. (PA1)	*"Sim, considero."* (que estabeleci uma boa relação com os alunos, com a actividade *outdoor* à sucata) (Q1, 1)
	O aluno aceitou as sugestões do professor durante a realização da actividade. (PA2)	*"Os alunos aceitam melhor e mais rapidamente as tarefas..."* (Q2, 2)
	O aluno colocou questões ao professor quando tinha dúvidas. (PA3)	*"...sempre que eles tinham dúvidas."* (Q3, 1)
	O aluno conversou com o professor sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade. (PA4)	*"Perguntam ao professor o que é preciso fazer e o que é que não é"* (Q2, 1)
	O aluno gosta do professor que promoveu a actividade. (PA5)	
	O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade. (PA6)	
	O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos. (PA7)	*"Dispus-me a ajudar,..."* (Q3, 1)
	O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos. (PA8)	

No que respeita à relação professor/aluno, a professora A considera que estabeleceu uma boa relação com os alunos envolvidos na actividade, sendo esta consequência do ambiente *outdoor* em que ocorreu.

Na sequência dessa boa relação e do ambiente em que se desenrolou a actividade, os alunos aceitaram as sugestões da professora, colocaram-lhe dúvidas e conversaram sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade. A professora A considera, igualmente, que o facto de se oferecer para ajudar, foi uma atitude que contribuiu para a boa relação estabelecida com os alunos.

Saliente-se que algumas subcategorias evidenciadas no quadro 4.11 não foram mencionadas pela professora A, no decurso da sua entrevista.

No quadro 4.12 apresentam-se, de forma sistemática e sintética, os aspectos mais relevantes da análise efectuada à entrevista realizada à professora A, ao nível da dimensão *construção do conhecimento*.

Quadro 4.12 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora A, relativo à construção do conhecimento

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Construção do conhecimento (CC)	A realização da actividade permitiu ao aluno ficar a saber mais sobre o tema em estudo. (CC1)	*"...adquiriram novos conhecimentos."* (Q4b, 3)
	A realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto. (CC2)	*"...chegaram a algumas respostas ao problema que estávamos a estudar."* (Q4b, 6)
	A actividade permitiu que o aluno se apercebesse das consequências no Ambiente, de estruturas já suas conhecidas. (CC3)	*"...e realmente verem que tem poluição..."* (Q4b, 2)
	A actividade despertou no aluno novas questões sobre o Ambiente. (CC4)	*"A actividade despertou, igualmente, mais curiosidade sobre o assunto da poluição..."* (Q4b, 7)
	A actividade contribuiu para o aluno conhecer melhor o mundo que o rodeia. (CC5)	
	A actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente.(CC6)	
	A actividade permitiu ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos. (CC7)	*"...ficaram com a noção mais consciente do que é poluente e do que é poluição..."* (Q4b, 5)
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram ao aluno obter um maior conhecimento sobre o tema. (CC8)	
	O trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade. (CC9)	*"O trabalho em grupo, pois incentiva muito mais que o trabalho individual..."* (Q5, 5)
	As tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados. (CC10)	*"...penso que com tudo o que fizeram antes da saída: a simulação no computado;, a actividade experimental;, o questionário..."* (Q5, 3)

Relativamente à construção do conhecimento, a professora A considera que este ocorreu, referindo que a realização da actividade permitiu aos alunos: (i) ficarem a saber mais sobre o tema em estudo, (ii) encontrarem respostas para o problema proposto, (iii) aperceberem-se das consequências da sucata no Ambiente, (iv) colocarem novas questões sobre o Ambiente e (v) estabelecerem uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos. A professora A considera, igualmente, que o trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade, assim como as tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados.

Saliente-se que algumas subcategorias evidenciadas no quadro 4.12 não foram mencionadas pela professora A, no decurso da sua entrevista.

No quadro 4.13 apresentam-se, sumariamente, os aspectos mais relevantes da análise efectuada à entrevista realizada à professora A, ao nível da dimensão *desenvolvimento de atitudes e valores*.

Quadro 4.13 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora A, relativo ao desenvolvimento de atitudes e valores

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Desenvolvimento de atitudes e valores (AV)	A atitude crítica dos alunos face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade. (AV1)	*"Eles apresentavam atitudes como o espírito crítico..."* (Q6, 4)
	A actividade permitiu aumentar a preocupação do aluno com problemas ambientais. (AV2)	*"...ficaram mais sensibilizados para o problema."* (Q4b, 7)
	A actividade desenvolvida permite que, futuramente, o aluno participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente. (AV3)	
	O aluno tomou consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente. (AV4)	*"...eles sabem que em casa eles também poluem..."* (Q6, 5)
	O interesse do aluno por questões ambientais aumentou com a actividade. (AV5)	*"...ficaram mais sensibilizados..."* (Q9, 1)
	A actividade melhorou o relacionamento do aluno com os colegas. (AV6)	*"Considero que o trabalho de grupo melhora o relacionamento que existe entre eles."* (Q7b, 1)
	A actividade contribuiu para que o aluno participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo. (AV7)	*"Partilhar ideias no grupo, ouvir a opinião do outro e saber comentar correctamente..."* (Q7b, 1)
	O aluno ajudou, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas. (AV8)	*"...ajudar mutuamente uns aos outros..."* (Q7b, 1)
	O aluno empenhou-se em realizar o melhor possível as tarefas da actividade. (AV9)	*"...todos queriam experimentar. Via-se o interesse em aprender..."* (Q8, 1)
	O aluno contribuiu com a sua opinião para a resolução do problema em estudo. (AV10)	*"...dizendo o que se devia ou não fazer."* (Q8, 3)

No desenvolvimento de atitudes e valores, e no que respeita ao Ambiente, a professora A observou nos alunos um espírito crítico, indicando, ainda, que a actividade permitiu aumentar a preocupação e interesse dos alunos por questões ambientais e que estes tomassem consciência da sua própria responsabilidade na conservação deste.

No que respeita ao desenvolvimento de atitudes e valores face ao trabalho em grupo, a professora A considerou que a actividade permitiu um melhoramento da relação entre os alunos, o que contribuiu para a cimentação das atitudes a ter face aos

outros. Segundo a professora A, os alunos mostraram, igualmente, atitudes de interesse pela actividade, que se traduziram no empenho da realização das tarefas e na contribuição para a resolução do problema em estudo.

Saliente-se que uma subcategoria evidenciada no quadro 4.13 não foi mencionada pela professora A, no decurso da sua entrevista.

No quadro 4.14 apresentam-se, resumidamente, os aspectos mais relevantes da análise efectuada à entrevista realizada à professora A, ao nível da dimensão *alfabetização científica.*

Quadro 4.14 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora A, relativo à alfabetização científica

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Alfabetização científica (AC)	Com a realização da actividade o aluno ficou a compreender melhor a Natureza. (AC1)	*"Com a experiência eles compreenderam melhor que o solo influencia muito a infiltração da água e dos poluentes."* (Q5, 1)
	O aluno foi capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica. (AC2)	*"conseguiram, assim, correlacionar uma coisa com a outra (o que viram na sala e o que observaram na sucata)."* (Q9, 4)
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a capacidade de pesquisa do aluno. (AC3)	*"Os alunos aprenderam que não basta chegar ao terreno e investigar..."* (Q9, 3)
	A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudará, futuramente, o aluno a resolver outros problemas. (AC4)	*"Considero que este aspecto ajuda muito para, um dia mais tarde, fazerem outros estudos."* (Q9, 3)
	O conhecimento adquirido com a actividade irá auxiliar o aluno a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia. (AC5)	*"Eles próprios em casa vão ter mais cuidado."* (Q9, 2)
	O conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente. (AC6)	
	O aluno compreendeu a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos. (AC7)	*"Os alunos perceberam que era necessário conservar o Ambiente e a água, mais especificamente."* (Q11, 1)
	O aluno tomou consciência da necessidade de uma educação cívica. (AC8)	*"Isso mostra que se interessavam por uma educação cívica, não só para eles, mas para chamar a atenção dos outros também."* (Q11, 1)

Por último, e no que respeita à alfabetização científica dos alunos, a professora A considera ter ocorrido uma melhoria desta, na medida em que os alunos ficaram a compreender melhor a Natureza e foram capazes de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica.

Segundo a professora A, a actividade permitiu, ainda, o desenvolvimento da capacidade de pesquisa do aluno, o que o ajudará futuramente a resolver outros problemas, assim como a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia.

No que respeita à percepção dos alunos relativamente à necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos e de uma educação cívica, a professora A refere: *"Os alunos perceberam que era necessário conservar o Ambiente e a água, mais especificamente"* (Q11, 1 – anexo V) e *"Isso mostra que eles se interessavam por uma educação cívica, não só para eles, mas para chamar a atenção dos outros também"* (Q11, 1 – anexo V).

Saliente-se que a subcategoria AC7 evidenciada no quadro 4.14 não foi mencionada pela professora A, no decurso da sua entrevista.

Actividade *outdoor* à ETAR

Na presente secção, apresentamos a análise efectuada à transcrição da entrevista realizada à professora B, promotora da actividade *outdoor* à ETAR. O quadro 4.15 apresenta os aspectos mais relevantes da análise efectuada ao nível da dimensão *relação professor/aluno*.

A professora B considera que a actividade permitiu a melhoria da sua relação com os alunos, o que se manifestou na colocação de questões e na conversa estabelecida sobre a actividade. A professora contribuiu para essa boa relação ao incentivar os alunos para a realização das tarefas e ajudando, concretamente, tirando dúvidas. Saliente-se que as subcategorias PA2, PA5 e PA8 não foram mencionadas pela professora B.

Quadro 4.15 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora B, relativo à relação professor/aluno

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Relação professor/aluno (PA)	A realização da actividade permite um melhor relacionamento com o professor. (PA1)	*"...melhorou a relação que tinha com os alunos..."* (Q1, 1)
	O aluno aceitou as sugestões do professor durante a realização da actividade. (PA2)	
	O aluno colocou questões ao professor quando tinha dúvidas. (PA3)	*"...faziam perguntas..."* (Q2, 1)
	O aluno conversou com o professor sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade. (PA4)	*"Eles aproximavam-se do professor, conversavam..."*(Q2, 1)
	O aluno gosta do professor que promoveu a actividade. (PA5)	
	O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade. (PA6)	*"...tentei incentivá-los para realizarem o trabalho."* (Q3, 1)
	O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos. (PA7)	*"Tirei as dúvidas que me colocaram..."* (Q3, 1)
	O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos. (PA8)	

O quadro 4.16 apresenta, o preenchimento da grelha de análise, relativa à professora B e à dimensão *construção do conhecimento*.

No que respeita à construção do conhecimento, a professora B considera que esta ocorreu, dado que a actividade permitiu determinar o impacte da ETAR no Ambiente e encontrar respostas para o problema em estudo. Tal foi possível devido às tarefas propostas (como o acesso a diferentes fontes de informação e o trabalho em grupo), que permitiram ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que lhe eram pouco conhecidos e compreender os novos conceitos abordados. Ao aperceberem-se que a ETAR era fundamental para a preservação do Ambiente, os alunos conheceram melhor o mundo que os rodeia, o que levou ao despertar de novas questões.

Saliente-se que a subcategoria CC6 não foi mencionada pela professora B.

Quadro 4.16 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora B, relativo à construção do conhecimento

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Construção do conhecimento (CC)	A realização da actividade permitiu ao aluno ficar a saber mais sobre o tema em estudo. (CC1)	*"...eles conseguiram ficar com um conhecimento maior do que já tinham."* (Q4, 2)
	A realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto. (CC2)	*"...a ETAR poderia estar também a poluir..."* (Q4, 3)
	A actividade permitiu que o aluno se apercebesse das consequências no Ambiente, de estruturas já suas conhecidas. (CC3)	*"...a ETAR poderia estar também a poluir..."* (Q4, 3)
	A actividade despertou no aluno novas questões sobre o Ambiente. (CC4)	*"A actividade despertou a curiosidade de saber qual o papel de uma ETA."* (Q4, 4)
	A actividade contribuiu para o aluno conhecer melhor o mundo que o rodeia. (CC5)	*"Perceberam que a ETAR era fundamental para o Ambiente."* (Q4, 4)
	A actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente.(CC6)	
	A actividade permitiu ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos. (CC7)	*"Quando observaram as estruturas na ETAR, perceberam muito melhor o seu funcionamento."* (Q4, 4)
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram ao aluno obter um maior conhecimento sobre o tema. (CC8)	*"...nas aulas de preparação, estivemos a estudar o que é que a ETAR fazia ,isto é, assuas estruturas."* (Q5, 1)
	O trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade. (CC9)	*"No trabalho em grupo, discutiram as ideias que tinham uns com os outros e, trabalhando cooperativamente, conseguiram entender como é que funciona uma ETAR.."* (Q5, 2)
	As tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados. (CC10)	*"De seguida, estivemos a analisar a água; o que os ajudou a entender melhor"*. (Q5, 1)

No quadro 4.17 apresenta-se um resumo da análise efectuada à entrevista realizada à professora B, ao nível da dimensão *desenvolvimento de atitudes e valores*.

Relativamente ao desenvolvimento de atitudes e valores, a professora B referiu o maior envolvimento dos alunos nas questões ambientais dado, que observou uma preocupação destes face à protecção da água, assim como uma consciencialização de que eram pessoalmente responsáveis pela sua conservação. Foi referido, igualmente, o interesse dos alunos por outras questões ambientais, nomeadamente a curiosidade de saber o papel de uma ETA.

No que concerne à relação com os colegas, a professora observou o seu melhoramento, em consequência do trabalho de grupo desenvolvido, que promoveu a participação ordenada dos alunos nas discussões, assim como a cooperação entre estes.

Os alunos mostraram, igualmente, interesse pela actividade, dado que contribuíram com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.

Quadro 4.17 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora B, relativo ao desenvolvimento de atitudes e valores

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Desenvolvimento de atitudes e valores (AV)	A atitude crítica dos alunos face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade. (AV1)	
	A actividade permitiu aumentar a preocupação do aluno com problemas ambientais. (AV2)	*"...eles sabem que (a água) é um bem essencial e que tem de ser protegido."* (Q11, 1)
	A actividade desenvolvida permite que, futuramente, o aluno participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente. (AV3)	
	O aluno tomou consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente. (AV4)	*"...tinham o cuidado de perguntar qual era a maneira de evitar a poluição da água nesses poluentes; o que tinham de fazer..."* (Q6b, 1)
	O interesse do aluno por questões ambientais aumentou com a actividade. (AV5)	*"A actividade despertou a curiosidade de saber qual o papel de uma ETA."* (Q4, 4)
	A actividade melhorou o relacionamento do aluno com os colegas. (AV6)	*"...leva a que se dêem melhor uns com os outros."* (Q7, 2)
	A actividade contribuiu para que o aluno participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo. (AV7)	*"Quando estão a trabalhar em grupo, a ouvir e a discutir, é sempre bom saberem argumentar as suas ideias e saberem aceitar as dos outros."* (Q7, 2)
	O aluno ajudou, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas. (AV8)	*"...trabalhando cooperativamente..."* (Q5, 2)
	O aluno empenhou-se em realizar o melhor possível as tarefas da actividade. (AV9)	
	O aluno contribuiu com a sua opinião para a resolução do problema em estudo. (AV10)	*"...ao darem opinião..."* (Q8, 2)

Note-se que, ao longo da entrevista, a professora B não deu respostas que permitissem codificar três subcategorias em análise.

O quadro 4.18 refere-se à codificação da entrevista da professora B, relativamente à dimensão *alfabetização científica*.

De acordo com a professora B, a realização da actividade permitiu a alfabetização científica dos alunos, dado que nestes foi desenvolvida a capacidade de pesquisa e resolução de problemas (promovida pela pesquisa efectuada com acesso a diferentes fontes de informação), permitindo, assim, ao aluno o estabelecimento de relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica abordada.

Quadro 4.18 - Quadro de análise da entrevista realizada à professora B, relativo à alfabetização científica

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Alfabetização científica (AC)	Com a realização da actividade o aluno ficou a compreender melhor a Natureza. (AC1)	
	O aluno foi capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica. (AC2)	*"No trabalho em grupo, discutiram as ideias que tinham uns com os outros e, trabalhando cooperativamente, conseguiram entender como é que funciona uma ETAR.."* (Q5, 2)
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a capacidade de pesquisa do aluno. (AC3)	*"Os alunos desenvolveram, igualmente, uma maior autonomia para resolver os problemas por si próprios..."* (Q9, 2)
	A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudará, futuramente, o aluno a resolver outros problemas. (AC4)	*"Os alunos desenvolveram, igualmente, uma maior autonomia para resolver os problemas por si próprios e, também, o modo como os podem resolver."* (Q9, 2)
	O conhecimento adquirido com a actividade irá auxiliar o aluno a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia. (AC5)	*"Eles vão tentar preservar mais o Ambiente."* (Q10, 1)
	O conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente. (AC6)	
	O aluno compreendeu a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos. (AC7)	*"...iam falar aos pais para usarem lixívia sem amónia,(...) de modo a evitar essa contaminação."* (Q6b, 1)
	O aluno tomou consciência da necessidade de uma educação cívica. (AC8)	*"...ficaram com a ideia que têm de passar a informação a quem não têm esse conhecimento..."* (Q11, 1)

A actividade promoveu nos alunos a responsabilidade perante o Ambiente, e permitiu que estes compreendessem a necessidade de conservar os recursos hídricos e de informar a população em geral, isto é, realizar uma educação cívica.

Mais uma vez, algumas subcategorias em análise não foram mencionadas pela professora B.

Actividade *outdoor* ao Rio Ferreira

Na presente secção, apresentamos a análise efectuada à transcrição da entrevista realizada ao professor C, promotor da actividade *outdoor* ao Rio Ferreira. O quadro 4.19 apresenta alguns aspectos da análise da dimensão *relação professor/aluno*.

Quadro 4.19 - Quadro de análise da entrevista realizada ao professor C, relativo à relação professor/aluno

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Relação professor/aluno (PA)	A realização da actividade permite um melhor relacionamento com o professor. (PA1)	*"Sim, sim; quanto a isso (ter estabelecido uma boa relação professor/aluno) não tenho dúvidas nenhumas."* (Q2b, 1)
	O aluno aceitou as sugestões do professor durante a realização da actividade. (PA2)	*"...sem que as tarefas que foram sendo realizadas tenham sido postas em causa."* (Q1, 2)
	O aluno colocou questões ao professor quando tinha dúvidas. (PA3)	*"...em saber o que é isto, o que é aquilo..."* (Q2, 2)
	O aluno conversou com o professor sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade. (PA4)	*"...as várias conversas que tive com diversos alunos de cada grupo."* (Q2, 1)
	O aluno gosta do professor que promoveu a actividade. (PA5)	
	O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade. (PA6)	*"Por outro lado, tentei chamar a atenção, e tentei, também, através disso cativá-los um pouco..."* (Q3, 5)
	O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos. (PA7)	
	O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos. (PA8)	*"Houve uma certa preocupação da minha parte em mostrar sempre para que é que aquilo serve..."* (Q3, 3) *"...logo no primeiro contacto, a relação foi mais informal..."* (Q3, 1)

O professor C considera ter estabelecido uma boa relação com os alunos, com a actividade *outdoor* promovida. Como exemplos desse bom relacionamento o professor aponta a aceitação, por parte dos alunos, das tarefas sugeridas, a colocação de questões e dúvidas, assim como as conversas estabelecidas. De modo a promover essa boa relação, o professor incentivou os alunos, preocupou-se em que entendessem as tarefas e manteve-se próximo dos alunos ao estabelecer uma relação informal.

Tal como os outros dois entrevistados, as respostas dadas pelo professor não integraram algumas das subcategorias em análise.

O quadro 4.20 permite-nos analisar as respostas codificadas do professor C, relativamente à dimensão *construção do conhecimento*.

Nesta dimensão, o professor C afirmou que a construção do conhecimento ocorreu, dado que os alunos adquiriram novos conhecimentos, que se traduziram na aquisição de novos conceitos e no estabelecimento de uma maior relação entre conceitos já anteriormente adquiridos. Esse conhecimento reflectiu-se na resposta encontrada, pelos alunos, ao problema em estudo, ao determinarem as consequências no Ambiente das situações observadas. Assim, consequentemente, o aluno ficou a conhecer melhor o

mundo que o rodeia, que, segundo o professor, nem sempre é directamente perceptível (isto é, o senso comum nem sempre mostra a realidade dos fenómenos).

Quadro 4.20 - Quadro de análise da entrevista realizada ao professor C, relativo à construção do conhecimento

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Construção do conhecimento (CC)	A realização da actividade permitiu ao aluno ficar a saber mais sobre o tema em estudo. (CC1)	*"...foram postos a par de conceitos e de fenómenos novos, aprenderam coisas novas..."* (Q9, 1)
	A realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto. (CC2)	*"...cada um deles teve de interiorizar aquela informação (...) e de chegar a uma conclusão própria."* (Q5, 1)
	A actividade permitiu que o aluno se apercebesse das consequências no Ambiente, de estruturas já suas conhecidas. (CC3)	*"...estamos a interagir com o meio e, naquele caso de interacção, ocorria a degradação da qualidade do meio."* (Q6, 2)
	A actividade despertou no aluno novas questões sobre o Ambiente. (CC4)	
	A actividade contribuiu para o aluno conhecer melhor o mundo que o rodeia. (CC5)	*"Nada é por simples acaso, e o senso comum deles muitas vezes diz-lhe uma coisa, mas a realidade é completamente diferente."* (Q3, 3)
	A actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente.(CC6)	
	A actividade permitiu ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos. (CC7)	*"Depois tentar sempre relacionar o que eles iam fazendo com os conceitos que eles tinham anteriores ao trabalho."* (Q3, 2)
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram ao aluno obter um maior conhecimento sobre o tema. (CC8)	*"No que toca aos materiais a que tinham acesso (...) permitindo-lhes assim mais facilmente obter um maior conhecimento."* (Q5, 2)
	O trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade. (CC9)	*"...a dinâmica que se estabeleceu dentro de cada grupo, contribuiu para isso mesmo* (construção do conhecimento) ..." (Q5, 1)
	As tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados. (CC10)	*"...as várias tarefas que eles foram realizando durante aquelas actividades* (contribuíram para a construção de conhecimento) ..." (Q5, 1)

Para a construção do conhecimento contribuíram o acesso a diferentes tipos de materiais, as tarefas desenvolvidas e a dinâmica de grupo estabelecida.

Saliente-se que algumas subcategorias evidenciadas no quadro 4.20 não foram mencionadas pelo professor C, no decurso da sua entrevista.

Em relação à dimensão *desenvolvimento de atitudes e valores*, o quadro 4.21 apresenta os aspectos mais destacados pelo professor C.

O professor C referiu que, no que respeita ao Ambiente, a actividade permitiu desenvolver no aluno uma atitude mais crítica, uma consciência cívica e uma cidadania

ambiental, que se traduziram na tomada de consciência de que o Homem está a alterar as condições do meio ambiente, sendo, assim, todos responsáveis pela sua conservação.

Quadro 4.21 - Quadro de análise da entrevista realizada ao professor C, relativo ao desenvolvimento de atitudes e valores

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Desenvolvimento de atitudes e valores (AV)	A atitude crítica dos alunos face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade. (AV1)	*"Acho que se contribuiu um pouco mais para os ensinar a olhar para o mundo de uma maneira mais eficiente e mais crítica."* (Q9, 1)
	A actividade permitiu aumentar a preocupação do aluno com problemas ambientais. (AV2)	*"...quando falamos em consciência cívica podemos talvez falar numa cidadania ambiental; estas actividades são, quanto a mim, um meio privilegiado para desenvolver esses valores e essas atitudes nos nossos alunos..."* (Q11, 1)
	A actividade desenvolvida permite que, futuramente, o aluno participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente. (AV3)	*"...darmos a nossa contribuição para que melhores cidadãos saiam das nossas escolas, do nosso sistema de ensino."* (Q11, 1)
	O aluno tomou consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente. (AV4)	*"...tomada de consciência de que, por um lado o Homem, a Humanidade, está de certa maneira a alterar as condições do meio ambiente..."* (Q6b, 1)
	O interesse do aluno por questões ambientais aumentou com a actividade. (AV5)	
	A actividade melhorou o relacionamento do aluno com os colegas. (AV6)	*"...o individualismo tem tendência a esbater-se um pouco mais..."* *"...eles tiveram mesmo que se organizar entre si de modo a partilhar o que lá havia..."* (Q7, 4)
	A actividade contribuiu para que o aluno participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo. (AV7)	
	O aluno ajudou, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas. (AV8)	
	O aluno empenhou-se em realizar o melhor possível as tarefas da actividade. (AV9)	*"...todos participaram activamente..."* (Q7, 1)
	O aluno contribuiu com a sua opinião para a resolução do problema em estudo. (AV10)	

A actividade melhorou, igualmente, as atitudes dos alunos em relação aos outros, na medida em que o trabalho de grupo permitiu o esbater do individualismo, ao promover processos de partilha.

Os alunos mostraram, ainda, atitudes de interesse face à actividade, na medida em que, maioritariamente, participaram activamente nesta.

Saliente-se que algumas subcategorias evidenciadas no quadro 4.21 não foram mencionadas pelo professor C.

O quadro 4.22 refere-se à codificação das respostas do professor C relativamente à dimensão *alfabetização científica*.

Quadro 4.22 – Quadro de análise da entrevista realizada ao professor C, relativo à alfabetização científica

Categoria/código	Subcategoria/código	Frases
Alfabetização científica (AC)	Com a realização da actividade o aluno ficou a compreender melhor a Natureza. (AC1)	*"No caso deles eu creio que eles construíram um bocadinho mais a sua base ao longo daquele dia."* (Q3, 5)
	O aluno foi capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica. (AC2)	
	O acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a capacidade de pesquisa do aluno. (AC3)	
	A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudará, futuramente, o aluno a resolver outros problemas. (AC4)	*"...eles acabam por desenvolver um à-vontade e uma autonomia maior..."* (Q9, 2)
	O conhecimento adquirido com a actividade irá auxiliar o aluno a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia. (AC5)	*"...está um pouco na sua própria mão que este estado de coisas se venha a modificar em tempos futuros..."* (Q6b, 1)
	O conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente. (AC6)	
	O aluno compreendeu a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos. (AC7)	*"...a consciência de cada um, se for de alguma maneira alertada para esses aspectos, poderá fazer com que venhamos a ter um futuro ambientalmente mais limpo."* (Q6b, 1)
	O aluno tomou consciência da necessidade de uma educação cívica. (AC8)	*"...a consciência de cada um, se for de alguma maneira alertada para esses aspectos, poderá fazer com que venhamos a ter um futuro ambientalmente mais limpo."* (Q6b, 1)

O professor C considera ter ocorrido uma promoção da alfabetização científica dos alunos, na medida em que estes ficaram a compreender melhor a natureza e desenvolveram um à-vontade e uma autonomia maior, que poderá auxiliá-los na resolução de outros problemas e a intervir mais activamente na sociedade (dado que está nas suas mãos a modificação futura das situações observadas).

Foi, ainda, referida a necessidade de uma consciencialização individual (educação cívica) para a promoção de um ambiente mais limpo (necessidade de conservação/gestão racional dos recursos).

Note-se que as subcategorias AC2, AC3 e AC6 não foram codificadas na entrevista ao professor C.

4.3.3. Discussão e conclusões

Da análise efectuada às entrevistas realizadas aos professores promotores das actividades *outdoor* desenvolvidas, pode concluir-se que todos consideram ter ocorrido um impacte positivo das actividades e nas diferentes categorias analisadas. Tal conclusão baseia-se no facto dos professores aludirem positivamente às diferentes dimensões.

A não alusão a algumas subcategorias pelos professores entrevistados deve-se, provavelmente, ao facto da entrevista ser semidirigida, logo com questões semiabertas. Por outras palavras, não foram colocadas questões sobre todas as subcategorias em análise, mas sim questões um pouco abertas e que procurassem abarcar várias subcategorias. Tal procedimento, possivelmente, conduziu à não referência a algumas dessas subcategorias pelos entrevistados.

O quadro 4.23 apresenta, resumidamente, as subcategorias referidas pelos professores entrevistados. Da análise do quadro constata-se a não referência pelos professores promotores das actividades às seguintes subcategorias: (i) *o aluno gosta do professor que promoveu a actividade (PA5)*; (ii) *a actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente (CC6)*; e (iii) *o conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente (AC6)*. A sua inclusão neste quadro deve-se, unicamente, ao facto de serem dimensões analisadas nos restantes instrumentos de recolha de dados (observação participante e Escala AOCN).

4.4. Análise conjunta dos resultados obtidos

Com a utilização de diferentes métodos de recolha (observação participante, questionário e entrevista) na presente investigação, pretendeu-se efectuar uma triangulação dos dados obtidos. Assim, o recurso quer a metodologias qualitativa (observação participante e entrevista), quer quantitativa (questionário), permitiu a recolha de dados sobre o impacte das actividades *outdoor* ao nível da relação

Quadro 4.23 - Análise comparativa das subcategorias referidas nas entrevistas realizadas aos professores promotores das actividades *outdoor*

Subcategorias (código) / Entrevistas	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5	AV6	AV7	AV8	AV9	AV10	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8
Professor A	X	X	X	X			X		X	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Professor B	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X
Professor C	X	X	X	X		X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X			X		X			X	X		X	X

professor/aluno, construção do conhecimento, desenvolvimento de atitudes e valores e alfabetização científica. Estas diferentes técnicas de análise permitiram dar voz aos próprios intervenientes (professores - através do recurso à entrevista, e alunos - através do recurso ao questionário), sendo os dados complementados pelo recurso a um observador (observação participante).

Esta recolha diversificada de informação permitiu-nos estar em posição de efectuar uma análise conjunta dos dados. Assim, pela aplicação da Escala AOCN foi possível constatar que em todas as actividades *outdoor* desenvolvidas, a pontuação dos alunos se posiciona nas classes *Boa* e *Muito Boa*. Das entrevistas efectuadas aos professores promotores das actividades concluiu-se que, na sua perspectiva, este tipo de actividades tinha aportes positivos para o aluno ao nível das diferentes vertentes em estudo. Estas constatações foram secundadas pelos dados recolhidos na observação participante efectuada pela professora investigadora. Todos os métodos utilizados apontam, assim, para a positividade do desenvolvimento de actividades *outdoor* (mormente com alunos do 3º ciclo do ensino básico e no âmbito do ensino não formal – clubes de ciências), que se traduz na melhoria da relação professor/aluno, na construção do conhecimento científico, no desenvolvimento de atitudes e valores e na promoção da alfabetização científica dos alunos.

Neste sentido, vimos confirmada a relevância da actividade *outdoor* como promotora da alfabetização científica e como uma actividade holística capaz de desenvolver objectivos de diferentes níveis. Por outro lado, a actividade *outdoor* surge como uma forma enriquecedora do processo de ensino-aprendizagem em ambiente formal de sala de aula. Não obstante a pertinência destes aspectos, saliente-se, ainda, a importância das actividades *outdoor* como forma de dar relevo a problemas ambientais e capaz de auxiliar o aluno na construção do conhecimento científico.

Todas estas características permitem-nos potencializar este tipo de actividades como capaz de auxiliar o professor a preparar o aluno cidadão para uma intervenção mais consciente e humanizada nos problemas sociais a que futuramente terá de dar resposta.

CONCLUSÃO

1. Conclusões gerais do estudo

As actividades *outdoor* surgem como resposta às novas exigências da Didáctica da Geologia e do ensino/aprendizagem das ciências em geral. Na bibliografia o seu conceito não se apresenta claro, de modo a ser utilizado sem ambiguidade, pelo que foi por nós apresentada, no presente trabalho de investigação, uma tentativa da sua definição. Considerando as actividades *outdoor* como toda a actividade realizada fora da escola, mas não obrigatoriamente realizada em ambiente natural (tendo, no entanto, em vista uma alfabetização científica), subscrevemos os três ambientes de aprendizagem referidos por Orion (no prelo) - ambiente de aprendizagem *outdoor*, ambiente de aprendizagem *outdoor/indoor* e ambiente de aprendizagem *indoor* - como ambientes em que este tipo de actividades pode decorrer. As três actividades *outdoor* realizadas no presente trabalho de investigação são disso exemplo. Consideramos, igualmente, que as actividades *outdoor* podem ser integradas quer no ensino formal, quer no ensino não formal, sendo neste último que se inserem os clubes de ciências, meio privilegiado para a sua consecução, dado que não se encontra sujeito a muitos dos condicionalismos do sistema educativo formal. Os clubes de ciências , sendo um espaço não formal de ensino onde os alunos se agrupam de acordo com as suas preferências, sem um currículo imposto e sem uma avaliação quantitativa, permitem a abordagem de um processo de ensino/aprendizagem centrado nas características e necessidades do aluno, em que se abordam os conceitos e teorias científicas, através da realização de estudos qualitativos de situações problemáticas quotidianas. Esta abordagem permite cultivar, no aluno, a consciência da natureza da ciência, familiarizá-lo com a investigação científica e desenvolver o pensamento crítico.

Sendo as actividades *outdoor*, actividades holísticas que abarcam objectivos científicos, tecnológicos, sociais e afectivos, sem deixar de dar um destaque preponderante à divulgação científica e, se possível, a problemas ambientais (como acontece na presente investigação), são actividades que promovem a alfabetização científica dos alunos. A alfabetização científica é promovida, na medida em que preparam cidadãos conscientes, portadores de informação científica necessária para realizar as opções que se lhe colocam diariamente e capazes de participar activamente em discussões públicas sobre assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia e suas implicações directas na sociedade.

O enquadramento teórico deste trabalho de investigação permitiu, assim, a convergência desta trilogia, actividades *outdoor*, clubes de ciências e alfabetização científica, em cujo cerne se encontra o aluno, centro de todo o processo de ensino/aprendizagem.

Os estudos sobre actividades *outdoor* podem centrar-se no produto (Emmons, 1997; Araújo, 2001) ou no processo (Orion *et al.*, 1997), recorrendo quer à metodologia quantitativa (Orion *et al.*, 1997), quer à qualitativa (Emmons, 1997; Araújo, 2001).

Pensamos que o estudo por nós desenvolvido pode considerar-se inovador, na medida em que, apesar de se centrar igualmente no produto, abarca, além do estudo do impacte das actividades *outdoor* ao nível das atitudes face ao Ambiente (Emmons, 1997) e da alfabetização científica (Araújo, 2001), a avaliação do desenvolvimento de atitudes face aos outros, a relação professor/aluno e a construção do conhecimento. O estudo apresenta, ainda, uma conjugação de uma metodologia quantitativa (Escala AOCN), com a metodologia qualitativa (observação participante e entrevistas).

A Escala AOCN foi dirigida a alunos do 3º ciclo do ensino básico que frequentavam um clube de ciências na escola objecto de estudo. Constituída na sua versão definitiva por 36 itens, encontra-se organizada num formato do tipo *likert*, havendo cinco possibilidades de resposta. Os itens encontram-se repartidos por quatro subescalas, a subescala *relação professor/aluno*, a subescala *construção do conhecimento*, a subescala *desenvolvimento de atitudes e valores* e a subescala *alfabetização científica*. O processo de construção da escala passou por várias fases. A primeira constou da elaboração de uma versão inicial, que foi aplicada a alunos que já haviam frequentado o clube de ciências em anos anteriores. Esta versão foi revista com base na opinião expressa pelos alunos através do método da reflexão falada e numa validação de conteúdo, efectuada com o recurso à literatura da especialidade e a dois especialistas em Didáctica. Surgiu, assim, uma nova versão da escala que foi aplicada aos alunos do clube, após a realização da primeira actividade *outdoor* (à sucata). Foi definida a validade desta nova escala, com a determinação da consistência interna (*alpha* de Cronbach), que levou à eliminação de alguns itens e, assim, à versão

definitiva da Escala AOCN. O *alpha* de Cronbach da versão definitiva da Escala AOCN apresenta valores compreendidos entre 0.67 e 0.77, considerados satisfatórios. É de salientar, que a nossa amostra é de conveniência e reduzida e os procedimentos estatísticos efectuados não tiveram como intenção generalizações, mas apenas estimar a precisão da escala para a amostra objecto de estudo.

Com o objectivo de avaliar o impacte das actividades *outdoor* a partir das respostas dadas pelos alunos à Escala AOCN avançamos, posteriormente, para a pontuação e interpretação dos resultados obtidos averiguando as *classes de pontuação máxima* (Muito Fraca, Fraca, Satisfatória, Boa e Muito Boa). O resultado bruto obtido por cada aluno, em cada subescala, pertence a uma das faixas numéricas definidas.

A análise e interpretação dos resultados dos alunos na Escala AOCN, nas três actividades promovidas pelo clube de ciências, permitiu verificar que a escala efectivamente possibilita uma avaliação do impacte destas actividades, verificando-se ser este muito positivo. Por outro lado, foi ainda possível, tirar conclusões da adequação positiva da planificação e desenvolvimento das actividades *outdoor* para o alcance dos objectivos definidos.

Do exposto pode concluir-se que, tanto as planificações das actividades *outdoor* como a Escala AOCN, podem ser utilizadas em estudos posteriores, tendo-se, no entanto, que ter em atenção as características da amostra, que pode conduzir a alterações nas planificações e, impreterivelmente, a uma adaptação e nova validação da escala.

O recurso, quer à entrevista quer à observação participante, teve como objectivos principais complementar os dados obtidos através da Escala AOCN e dar voz aos professores promotores das actividades *outdoor* (através das entrevistas). Recorrendo à observação participante, a investigadora pôde observar acções, recolher opiniões e aceder às perspectivas dos alunos e professores envolvidos nas actividades, dado que participou destas. Para a recolha de dados foi elaborada uma grelha de observação. Através da entrevista, foi possível dar voz aos professores intervenientes, permitindo, assim, a confrontação dos dados obtidos na observação participante com os desta técnica. Optou-se pela entrevista semi-estruturada, elaborando-se um guião com as

questões a colocar. Os dados obtidos com o recurso a estas técnicas qualitativas permitiram confirmar a positividade das actividades *outdoor* nas dimensões em estudo, apontada pela aplicação da Escala AOCN.

Pode, pois, concluir-se que a metodologia utilizada neste estudo permitiu dar resposta à questão-problema que está na base desta investigação. Assim, foi possível determinar que as actividades *outdoor*, desenvolvidas segundo o modelo de Orion e colaboradores (1993), de raiz construtivista, tiveram um impacte positivo nos alunos do clube de ciências ao nível da relação professor/aluno, desenvolvimento de atitudes e valores, construção do conhecimento e alfabetização científica.

A dimensão alfabetização científica foi destacada neste estudo, na medida em que, como já foi referido anteriormente, quando alcançados os objectivos sociais, afectivos e científico-tecnológicos das actividades *outdoor*, estas constituem um meio para a promoção da alfabetização científica nos alunos. As dimensões relação professor/aluno, desenvolvimento de atitudes e valores e construção do conhecimento permitem avaliar até que ponto estes objectivos são alcançados (ver ponto 1.2.2).

As actividades *outdoor* foram desenvolvidas num clube de ciências (ensino não formal), que proporcionou um ambiente de ensino-aprendizagem adequado ao seu desenvolvimento, e, consequentemente, à promoção da alfabetização científica nos alunos. Os clubes de ciências apresentam particularidades próprias que permitem alcançar esta finalidade, constituindo, por isso, um complemento à educação formal na busca de uma alfabetização científica dos alunos.

O presente trabalho de investigação permitiu, igualmente, um desenvolvimento da investigadora ao nível pessoal e profissional. Tendo a investigadora já treze anos de serviço efectivo, possui uma formação base em Didáctica das Ciências que a dirigiam para a perspectiva de Ensino por Descoberta. Apesar da sua prática lectiva e da sua experiência como orientadora de estágios pedagógicos e promotora de um clube de ciências (há já seis e quatro anos, respectivamente) lhe terem permitido evoluir profissionalmente para práticas de ensino que se orientam para as novas exigências da Didáctica da Geologia e do ensino/aprendizagem das ciências em geral, o presente trabalho concedeu à investigadora uma formação efectiva nesta área, que se vai

repercutir nas diferentes actividades por ela desenvolvidas. Nomeadamente, ao nível da formação de professores, quer em formação inicial (como orientadora de estágios pedagógicos), quer em formação contínua (como eventual formadora em centros de formação contínua de professores). A sua prática profissional será, igualmente, favorecida enquanto docente do ensino formal (curricular) e como promotora de um clube de ciências (ensino não formal, extracurricular), dado que as actividades *outdoor* são percepcionadas pela investigadora como promotoras da alfabetização científica dos alunos, além de motivadoras da aprendizagem das ciências, e espaço privilegiado de relação mais próxima entre professor/aluno e aluno/ aluno.

2. Sugestões para estudos posteriores

Relativamente à escala construída, tal como já referido, sendo a nossa amostra de conveniência e reduzida, os procedimentos estatísticos efectuados não permitem generalizações, mas apenas estimar a precisão da escala para a amostra objecto de estudo. Assim, a aplicação da Escala AOCN a outras amostras só é possível se validada em conformidade. Pode apontar-se como exemplo de novas amostras, a aplicação da escala a outros níveis de ensino, como o ensino secundário, e até mesmo o 1° e 2° ciclos do ensino básico, dado que vários autores defendem o ensino das ciências desde idades precoces (Youmans *in* De Boer, 1991; Fumagalli, 1998; Harlen *in* Martins, 2002). É, também, de referir a possibilidade e necessidade de aplicação da escala a amostras aleatórias e de número mais elevado, de modo a possibilitar a determinação de uma consistência interna que permita generalizações. No entanto, sabemos da dificuldade em obter amostras aleatórias, pelo que sugerimos, pelo menos, a validação da escala em amostras de número elevado, tal como sugerido por grande número de investigações em Educação. Embora as actividades *outdoor* apresentadas neste trabalho se tenham desenvolvido no âmbito do ensino não formal (os clubes de ciências), remarcamos o facto de poderem igualmente ser implementadas no cumprimento do programa curricular.

As actividades *outdoor* no presente estudo de investigação privilegiam o Ambiente, quer pela sua constante *ameaça* decorrente do progresso técnico e científico,

quer pelo facto de do seu equilíbrio depender a sobrevivência do Homem. A necessidade premente de um desenvolvimento sustentável teve voz na Cimeira da Terra que se realizou no Rio de Janeiro, em 1992, com a assinatura da Agenda 21 sobre Ambiente e Desenvolvimento (Ricupero, 2002). No entanto, dez anos passados, aquando da sua avaliação na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que decorreu em Joanesburgo, concluiu-se que as nações pouco fizeram para travar os problemas ambientais do planeta desde o anterior fórum, mantendo-se em aberto algumas das questões que já tinham sido problemáticas na Cimeira da Terra (continuando a sê-lo mesmo depois da Cimeira de Joanesburgo) (Conceição, 2002). Consideramos, assim, importante a realização de estudos centrados na promoção de actividades *outdoor* em ambiente natural, com vista a contribuir para o desenvolvimento de atitudes e valores face ao Ambiente.

Por último, sugerimos a realização de estudos com actividades *outdoor* em diferentes áreas científicas curriculares, de modo a concluir da sua validade como instrumento de promoção de uma alfabetização científica ao nível da Educação em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AIKENHEAD, G. S. (1985). Collective Decision Making in the Social Context of Science. *Science Education*, vol 69, nº 4, pp. 453-475.

ALMEIDA, A. (1998). *Visitas de Estudo*. Lisboa: Livros Horizonte.

ALMEIDA, A. M. (1995). *Trabalho Experimental na Educação em Ciências – Epistemologia, Representações e Práticas dos Professores*. Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa.

ALMEIDA, L. & FREIRE, T. (1997). *Metodologia de Investigação em Psicologia e Educação*. Coimbra: APPORT – Associação de Psicólogos Portugueses.

ALMEIDA, L. & FREIRE, T. (2001). Escalas de Avaliação: Construção e Validação. In Leandro S. Almeida & Eugénia M. Fernandes (ed.), *Métodos e Técnicas de Avaliação*. Braga: Universidade do Minho.

ALTET, Marguerite (2000). *Análise das Práticas dos Professores e das Situações Pedagógicas*. Porto: Porto Editora.

ARAÚJO, M. (2001). *Alfabetização Científica e Actividade Outdoor em Geologia: uma Experiência Inovadora*. Tese de Mestrado. Universidade do Porto.

ÁVILA, P. & CASTRO, P. (no prelo). Compreender a Ciência: o Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses. In M. E. Gonçalves (ed.), *Os Portugueses e a Ciência*. Lisboa: Don Quixote.

BAILLET, A.; CLAVEL, F. & MAGLIONE, A. (1989). Sortir de la Classe pour Enrichir les Savoirs sur L'Environnment. *Aster*, vol 9, pp. 153-176.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. (1997). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria dos Métodos*. Porto: Porto Editora.

BOLÍVAR, A. (2000). A Educação em Valores: o que Aprendemos com o seu Esboço e o seu Desenvolvimento Curricular em Espanha? In F. Trillo (coord.), *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget, pp.123-170

BROWN, J. S.; COLLINS, A. & DUGUID, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, vol 18, nº 1, pp. 32-42.

BYBEE, R. (1997). Towards an Understanding of Scientific Literacy. In W. Graeber & C. Bolte (eds.), *Scientific Literacy*. Kiel: IPN, pp. 37-65.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F. & JORGE, M. P. (2000). *Perspectivas de Ensino* – Formação de Professores - Ciências, textos de apoio nº 1. Porto: CEEC.

CANAVARRO, J. M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.

CHAUCHAT, H. (1985). *L'Enquête en Psycho-Sociologie*. Paris: Puf.

CONCEIÇÃO, P. (2002). *Joanesburgo*. Disponível em http://africa.sapo.pt/1GK3/357404.html

COOMBS, P. & AHAMED, M. (1974). *Attacking Rural Poverty*. Baltimore: The Jonh Hopkins University Press.

COUNCIL OF EUROPE (2002). *Youth and Sports*. Disponível em http://eycb.coe.int/eycbwwwroot/DirectorateOfYouthAndSports.asp

DEBOER, G. B. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Pratice*. New York: Teachers College Press.

DEBOER, G. B. (2000). Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, vol 37, nº 6, pp. 582-601.

DE KETELE, J.; ROEGIERS, X. (1999). *Metodologia da Recolha de Dados – Fundamentos dos Métodos de Observação, de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos.* Lisboa: Instituto Piaget.

DENNY, M. (1986). Science Practicals: What do Pupils Think? *European Journal of Science Education*, vol 8, nº 3, pp. 325-336.

DIB, C. Z. (1997). *Como Promover a Necessária Transição da Educação Formal Para Educação Não-Formal em Sala de Aula: Uma Efectiva Estratégia no Ensino de Ciência.* Proceedings of Conference on Science Education. Coreia, pp. 135-140.

EMMONS, K. M. (1997). Perceptions of the Environment While Exploring the Outdoors: a Case Study in Belize. *Environmental Education Research*, vol 3, nº 3, pp. 327-344.

ESTRELA, A. (1999). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma Estratégia de Formação de Professores.* Porto: Porto Editora.

FALK, J. H.; MARTIN, W. W. & BALLING, J. D. (1978). The Novel Field-Trip Phenomenon: Adjustment to Novel Settings Interferes With Task Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, vol 15, nº 2, pp. 127-134.

FERNANDES, O. (1982). Visitas de Estudo. *O Professor*, nº 36, pp. 22-37.

FRASER, B. & TOBIN, K. G. (eds.) (1998). *Internacional Handbook of Science Education.* London: Kluber Academic Publishers.

FUMAGALLI, L. (1998). O Ensino das Ciências Naturais ao Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. In H. Weissmann (org.), *Didáctica das Ciências Naturais, Contribuições e Reflexões*. Porto Alegre: ARTMED, pp. 13-29.

FURIÓ, C. & VILCHES, A. (1997). Las Actitudes del Alumnado Hacia las Ciencias y las Relaciones Ciencia, Tecnología y Sociadad. In Del Carmen, L. (ed.), *La*

Enseñanza y el Aprendizage de las Ciencias de la Naturaleza en la Education Secundária. Barcelona: Horsori.

GABEL, D. L. (ed.) (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. N. Y.: MacMillan.

GHILIONE, R. & MATALON, B. (1993). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.

GIL, D.; CARRASCOSA, J.; DUMAS-CARRÉ, A.; FURIÓ, C.; GALLEGO, R.; GENÉ, A.; GONZÁLEZ, E.; GUISASOLA, J.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; SALINAS, J.; TRICÁRICO, H. & VALDÉS, P. (1999). ¿Puede Hablarse de Consenso Construtuvista en la Educatión científica? *Enseñanza de las Ciencias*, vol 17, nº 3.

GIL PÉREZ, D. & PEÑA, A. V. (no prelo). *Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI - Obstáculos e Propuestas de Actuación*.

GIORDAN, A. (1997). ¿Las Ciências y las Técnicas en la Cultura de los años 2000? *Kikiriki*, nº 44-45, pp. 33-34.

GONÇALVES, M. E. (coord.); ÁVILA, P.; CASTRO, P.; COSTA, S.; DIEGO, C.; GARCIA, J.L.; MENDES, H.; JESUÍNO, J.C. & NUNES, J. A. (1998). Cultura Científica. *Documento de Trabalho OCT*. Disponível em http://www.mct.pt/ForumCT/contrib/contrib62.htm.

HALE, M. (1986). Approaches to Ecology Teaching: The Educational Potential of the Local Environment. *Journal of Biological Education*, vol 20, nº 3, pp. 179-184.

HAMADACHE, A. (1991). L'Éducation Non Formelle: Concept et Illustration. *Perspectives*, vol XXI, nº 1, pp. 125-142.

HARMS, N. (1977). *Project Synthesis: An Interpretative Consolidation of Research Identifying Needs in Natural Science Education*. Boulder, CO: University of Colorado.

HODSON, D. (1985). Philosophy of Science, Science and Science Education. *Student Science Education*, nº 12, pp. 25-57.

HODSON, D. (1992). In Search of a Meaningful Relationship: an Exploration of Some Issues Relating to Integration in Science and Science Education. *International Journal of Science Education*, vol 14, nº 5, pp. 541-562.

HODSON, D. (1993). In Search of a Rationale for Multicultural Science Education. *Science Education*, vol 77, nº 6, pp.685-711.

HURD, P. D. (1998). Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*, vol 82, pp. 407-416.

IGLESIA, P. M. (1997). Alfabetização Científica y Ciência para Todos en la Education Obligatória. *Alambique*, nº 13, pp. 37-44.

KEEVES, J. & AIKENHEAD, G. (1995). Science Curricula in a Changing World. In B. J. Fraser & H. J. Walberg (eds.), *Improving Science Education*. Chicago, ILL: NSSE, pp. 13-41.

KEIL, L. J. (1985). Desarrollo de las Actitudes. In T. Husen & T. N. Postlethwaite (eds.), *Enciclopedia Internacional de la Educación*, pp. 29-35.

KORAN, J. & BAKER, D. (1979). Evaluation of the Effectiveness of Field Experiences. In M.B. Rowe (ed.), *What Research Says to Science Teacher*. V. 2, Washington DC.: National Science Teachers Association.

LESSARD-HÉBERT, M.; GOYETTE, G. & BOUTIN G. (1994). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

LEWENSTEIN, B. V. (1996). Que Tipo de Programas de "Compreensão da Ciência pelo Público em Geral" Melhor Servem uma Democracia? In M. E. Gonçalves (coord.), *Ciência e Democracia*. Venda Nova: Bertrand Editora, pp. 311-329.

LOCK, R. (1987). Pratical Work. In D. Foster & R. Lock (eds.), *Teaching Science*. London: Croom Helm, pp. 11-13.

MAARSCHALK, J. (1988). Science Literacy and Informal Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, vol 25, nº 2, pp. 135-146.

MARTINS, I. P. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

MASON, J. L. (1980). Annotated Bibliography of Field Trip Research. *School Science and Mathematics*, vol 80, pp. 623-632.

MASON, L. M. (1980). Field Work in Earth Science Classes. *School Science and Mathematics*, vol 80, nº 4, pp. 317-322.

MCGOUGH, D. (1992). Exploring the Foundations of Philosophy of Natural Education. In G. M. Hanna (ed.), *Celebrating our Tradition Charging our Future Proceedings*. Boulder, CO: Association for Experimental Education, pp. 1-11.

MCNAMARA, E. S. & FOWLER, H. S. (1975). Out-of-doors Earth Science One Reason Why. *School Science and Mathematics*, vol 75, nº 5, pp. 413-418.

MILLER, J. D. (1994). Scientific Literacy: An Updated Conceptual and Empirical Review. In J. M. Gago (org.), *O Futuro da Cultura Científica*. Lisboa: Instituto de Prospectiva, pp. 37-57.

MILLER, J. D. (1998). The Measurement of Civic Scientific Literacy. *Public Understanding of Science*, nº 7, pp. 203-223.

MONTEIRO, M. (1995). Intercâmbios e Visitas de Estudo. In A. D. Carvalho (org.), *Novas Metodologias em Educação*. Porto: Porto Editora, pp. 171-196.

MORISSETE, D. & GINGRAS, M. (1989). *Enseigner des Attitudes?* Bruxelas: De Boeck Université.

MOURO, M. (1987). Como Organizar uma visita de Estudo. *Aprender*, nº 1, pp. 15-16.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D. C.: National Academy Press.

NOVAK, J. D. (2000). *Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento*. Lisboa: Plátano.

ORION, N. (1993). Model of the Development and Implementation of the Field Trip as an Integral Part of Science Curriculum. *School Science and Mathematics*, vol 93, nº 6, pp. 325-331.

ORION, N. (2001). A Educação em Ciências da Terra: da Teoria à Prática - Implementação de Novas Estratégias de Ensino em Diferentes Ambientes de Aprendizagem. In *Geociências nos Currículos dos Ensinos Básico e Secundário*. Aveiro: Universidade de Aveiro, pp. 93-114.

ORION, N. (no prelo). *An Holistic Approach Towards Integrating Outdoor Activities Within the Formal Science Learning Process in Schools.*

ORION, N. & HOFSTEIN, A. (1994). Factors that Influence Learning During a Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, vol 31, nº 10, pp. 1097-1119.

ORION, N.; HOFSTEIN, A.; TAMIR, P. & GIDDINGS, G. J. (1997). Development and Validation of an Instrument for Assessing the Learning Environment of Outdoor Science Activities. *Science Education*, vol 81, nº 1, pp. 161-171.

PERALES, J. & CAÑAL, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias: Teoria y Prática de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoi: Marfil.

PERDIGÃO DE ANDRADE (1991). *Ensino da Geologia. Temas Didácticos*. Lisboa: Universidade Aberta.

PESSOA, A. M. (1991). *Como Organizar uma Visita de Estudo*. Setúbal: Escola Superior de Educação.

RAMSEY, J. (1993). The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. *Science Education*, vol 77, pp. 235-258.

REID, D. V. & HODSON, D. (1993). *Ciência Para Todos en Secundária*. Madrid: Narcea.

RIBEIRO, António C. (1990). *Reflexões Sobre a Reforma Educativa*. Lisboa: Texto Editora.

RICUPERO, R. (2002). *Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em http://africa.sapo.pt/1GJ6/352859.html

RODRÍGUEZ, A. (1989). Interpretación de las Actitudes. In A. Rodríguez & J. Seoane, *Creencias, Actitudes y Valores*. Madrid: Alhambra, pp. 199-314.

RODRÍGUEZ, J. J. (1972). *Cómo Organizar y Planificar un Club Científico*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.

RODRÍGUEZ, X. R. (2000). Os Conteúdos Atitudinais: Problemas Conceptuais e Propostas. In F. Trillo (coord.), *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget, pp. 19-97.

ROSALES, C. (1990). *Avaliar é Reflectir Sobre o Ensino*. Rio Tinto: Edições Asa.

SALVADOR, P. & VASCONCELOS, C. (no prelo). Actividades Outdoor: Avaliação do seu Impacte Junto de Alunos de um Clube de Ciências. *Geonovas*.

SMITH, M. K. (2002). Informal Education in Schools and Coleges. *The Encyclopedia of Informal Education*. Disponível em http://www.infed.org/shooling/inf-sch.htm.

SPRADLEY, J. P. (1980). *Participant Observation*. United States of America: Harcourt Brace Jovanovich.

THURBER, W. A. & COLLETTE, A. T. (1968). *Teaching Science in Today's Secondary Schools*. Boston: Allyn and Bacon.

VAN-PRAET, M. (1989). Diversité des Centres de Culture Scientifique et Spécifiqué des Musées. *Aster*, nº 9, pp. 3-15.

WRIGHT, E. L. (1980). Analysis of the Effect of a Museum Experience on the Biology Achievement of Sixth-Graders. *Journal of Research in Science Teaching*, vol 17, nº 2, pp. 301-309.

YAGER, R. (1995). Constructivism and the Learning of Science. In S. Glynn & R. Duit (eds.), *Learning Science in the Schools*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 35-58.

ZABALZA BERAZA, M. (2000). O Discurso Didáctico sobre Atitudes e Valores no Ensino. In F. Trillo (coord.), *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget, pp. 19-97.

ANEXOS

ANEXO I

PLANIFICAÇÕES DAS ACTIVIDADES *OUTDOOR*

ANEXO Ia

PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR* À SUCATA

ACTIVIDADE *OUTDOOR* À SUCATA

Objectivo geral da actividade

Avaliar de forma qualitativa o impacte ambiental da presença de uma sucata, localizada em Rio Mau na encosta do Douro, sobre as águas subterrâneas subjacentes e sobre as águas do Rio Douro.

Objectivos específicos

- Levantar questões-problema
- Inferir a influência do tipo de solo na infiltração das águas
- Concluir sobre o tipo de estudos a realizar na saída
- Preparar a actividade *outdoor* (construção de materiais e guião)
- Compreender a forma como certos resíduos podem contaminar a água
- Observar e interpretar dados obtidos
- Estabelecer a relação entra as conclusões obtidas na saída e a componente teórica
- Adquirir um maior conhecimento sobre o tema
- Inferir a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos
- Compreender que a resolução de um problema implica conhecimentos de várias disciplinas
- Compreender a necessidade de uma boa educação cívica
- Saber explorar diversas fontes de informação
- Assumir um papel de pesquisa na exploração de informação
- Seleccionar informação essencial
- Realizar voluntariamente as tarefas a que foi incumbido
- Realizar trabalho de grupo que valorize processos de partilha, interacção e reflexão crítica
- Defender as atitudes tomadas
- Aceitar críticas dos colegas
- Intervir de forma adequada

- Participar nas discussões de grupo
- Procurar resolver dificuldades surgidas no trabalho
- Utilizar linguagem científica de forma adequada na expressão oral
- Desenvolver capacidades de argumentação e comunicação
- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo
- Reflectir sobre os processos da Ciência e da tecnologia bem como as suas inter-relações com a sociedade e ambiente
- Melhorar o relacionamento com professor e colegas
- Assumir uma atitude crítica e fundamentada face à problemática da poluição

Conceitos abordados

Poluição
Poluentes
Sucata
Infiltração
Permeabilidade
Aquífero
Solo
Resíduos
Reutilização
Reciclagem
Água corrente
Qualidade físico-química

No decurso das actividades do clube, relacionadas com o estudo da poluição das águas, foi sugerido aos alunos que fizessem um levantamento de possíveis focos de poluição no Rio Douro. É provável que os alunos incluam nesse levantamento a sucata de Rio Mau, mas se não o fizerem o professor deverá mencioná-la como tal (consultar-se-á um mapa da região para a localização da sucata).

Para os alunos alcançarem o objectivo deste estudo, é necessário terem à partida uma ideia da forma como certos resíduos podem contaminar a água. Para isso, procede-se à realização de uma simulação em computador. Nesta simulação os alunos poderão avaliar o impacte de uma lixeira de materiais de construção sobre um aquífero subjacente, onde terão

oportunidade de verificar as consequências dos efeitos das chuva sobre a lixeira e do transporte de poluentes por fluidos que circulam no subsolo.

Uma vez terminada a simulação, é importante fazer-se uma discussão sobre a mesma. Esta discussão deve ser orientada no sentido dos alunos descobrirem que tipos de estudos deverão fazer no local a visitar para analisarem o que pretendem.

Chegar-se-á assim à conclusão de que um dos parâmetros a estudar no terreno é o tipo de solo. Para que os alunos sintam a necessidade de fazerem esse estudo, o professor pode fazer a seguinte questão:

- Como viram na simulação no início a água não apresentava poluição em sulfatos. Depois foram observadas fortes concentrações em sulfato. Estas concentrações eram consequência de quê?

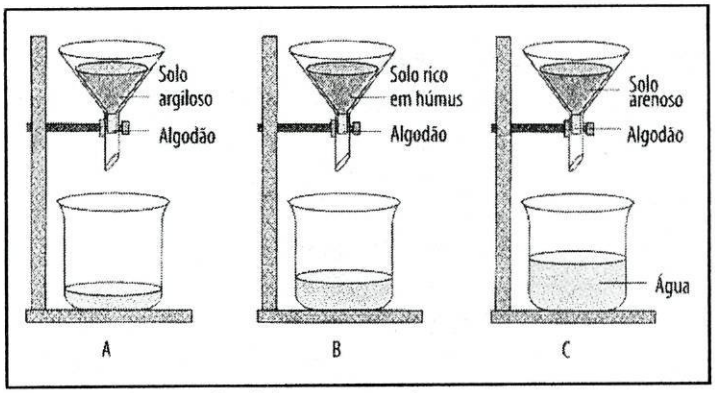
Os alunos provavelmente responderão que uma das causas dessa poluição eram os efeitos da chuva sobre a lixeira.

Com base nas respostas dos alunos, o professor abordará a problemática do efeito da chuva sobre o solo tendo como base a seguinte questão:

- Será que a chuva tem sempre o mesmo efeito em todos os tipos de solo?

Em consequência das várias respostas que provavelmente serão referidas, surgirá a necessidade de saber qual a influência do tipo de solo na infiltração das águas.

Será pedido aos alunos que idealizem uma actividade experimental para efectuar esse estudo, e da discussão interturma será elaborado um protocolo próximo ao seguinte:



Permeabilidade de diferentes solos

Esta actividade experimental pode ser elaborada recorrendo ao V de Gowin.

Será que a chuva tem o mesmo efeito em diferentes tipos de solos?

Teoria:

Princípios:
- As águas das chuvas infiltram-se no solo.

Conceitos: chuva, solo, permeabilidade, porosidade, infiltração, capacidade de retenção

Conclusão:

Resultados	Argiloso	Rico em húmus	Arenoso
Permeabilidade			
Porosidade			
Capacidade de retenção			

Lançar a mesma quantidade de água sobre três amostras de solos diferentes, perfeitamente secas.

Através de um debate com os alunos sobre a actividade experimental, chegar-se-à à conclusão que a chuva fará mais efeito nos solos mais permeáveis, onde a água se infiltra com mais facilidade. Neste caso, o solo mais permeável é o arenoso, pois é o solo mais poroso (apresenta mais poros entre as partículas sólidas).

Será ainda, discutido com os alunos o caso de um solo rochoso. Com essa discussão deveremos chegar à conclusão que neste caso também há infiltração da água através de fendas ou fracturas.

Após debate intra e intergrupal chegar-se-á, assim, à conclusão que o estudo do tipo de solo em que a sucata se encontra implantada é necessário.

No sentido dos alunos se aperceberem de outros aspectos importantes é lançada a seguinte questão:

- ***Que outro facto era responsável na simulação pela poluição da água em sulfatos?***

Os alunos responderão que outro facto era o transporte desses poluentes por fluidos que circulam no subsolo.

Apercebem-se, assim, que outro aspecto importante a analisar no terreno é a existência ou não de águas subterrâneas. Este estudo pode ser feito através de cartas geológicas da região, onde os alunos poderão verificar que no subsolo subjacente à sucata existem águas subterrâneas. Outra forma de fazer este estudo é questionando a população local sobre a existência de poços.

Seguidamente coloca-se a seguinte questão-problema:

- Como poderemos saber se essas águas estão poluídas?

Os alunos compreenderão a necessidade de se analisar certos parâmetros físico-químicos da água.

Surge, agora, a necessidade de determinar em que zonas se deve tirar água dos poços. Apenas no terreno da sucata, antes e/ou depois da sucata?

Os alunos serão capazes de perceber, que se queremos avaliar o impacte ambiental da sucata nessas águas, temos que analisar essas águas antes e depois da sucata.

O professor explica que para as análises à água se vai usar um aparelho designado por VTT (Visualização, Tratamento e Transferência de dados), equipado com três sensores:

- termómetro
- oxímetro
- medidas de pH

Assim, estes sensores permitem obter medições dos parâmetros de qualidade da água acima referidos.

Serão, ainda, usadas fitas reagentes de amónia, nitratos e ferro, e determinada a CBO5 (carência bioquímica de oxigénio ao fim de cinco dias).

Uma vez determinados todos estes parâmetros surge uma nova questão-problema:

- Como saber o nível da qualidade da água?

Os alunos compreenderão que necessitam de comparar esses valores com valores de referência.

O professor deverá fornecer esses valores quando os alunos forem analisar a qualidade da água.

Agora uma outra questão-problema pode ser levantada:

- Estando a sucata numa das margens do rio Douro, terá algum efeito sobre as suas águas?

Os alunos compreenderão que provavelmente sim; sendo para isso necessária a análise das águas do rio Douro.

Os alunos perceberão que deve ser efectuada essa análise antes e depois da sucata, e, ainda, recolhida água para posterior determinação da CBO5.

Coloca-se, agora, novas questões-problema: caso a sucata tenha algum impacte negativo nas águas do rio Douro e de aquíferos subjacentes, a que se deve? Quais os tipos de resíduos que aí são acumulados? Como são tratados? Qual o seu destino? Qual o grau de consciencialização e responsabilidade dos responsáveis da sucata nesse impacte?

Surge então a necessidade de se tentar responder a todas estas questões, o que poderá ser efectuado através de um inquérito que será elaborado pelos alunos, sob a orientação do professor, idêntico ao que se encontra em anexo.

Elaborar-se-á assim um guião da visita que constará das seguintes etapas:

1ª Paragem - <u>Visita à sucata</u>

<u>Objectivos</u>: - analisar o tipo de solo em que a sucata está implantada
- consultar a carta geológica da região
- efectuar o inquérito

2ª Paragem - <u>Poço</u>

<u>Objectivo</u>: - análise da qualidade físico-química da água de um aquífero a montante da sucata

3ª Paragem - <u>Poço</u>

<u>Objectivo</u>: - análise da qualidade físico-química da água de um aquífero a jusante da sucata

4ª Paragem - Rio Douro

Objectivo: - análise da qualidade físico-química da água a montante da sucata

5ª Paragem - Rio Douro

Objectivo: - análise da qualidade físico-química da água a jusante da sucata

Depois de definidas as etapas e o tipo de estudos a efectuar, passar-se-á à preparação da saída com a elaboração dos materiais necessários por cada grupo responsável por cada uma das paragens, como quadros para registo das análises efectuadas à água.

Serão manuseados o VTT e as fitas reagentes por todos os alunos para familiarização com estes instrumentos. E, ainda, se efectuará um estudo da carta geológica da região para determinação do possível tipo de solo existente, assim como a presença de aquíferos e a localização da sucata e paragens. Em consequência será elaborado um esquema ilustrativo para apoio à saída.

Com a ajuda dos alunos serão efectuados os contactos necessários com os responsáveis da sucata e proprietários dos poços, para possibilitarem o seu acesso durante a saída.

Será definido, com a ajuda dos alunos, o tempo necessário a cada paragem, assim como os conceitos que vão ser abordados.

Paragem	Tempo	Conceitos
1ª - sucata	30 minutos	Solo, permeabilidade, infiltração, resíduos, sucata, poluição, poluentes, reutilização, reciclagem
2ª - poço	20 minutos	Aquífero, qualidade físico-química
3ª - poço	20 minutos	Aquífero, qualidade físico-química
4ª - rio Douro	20 minutos	Água corrente, qualidade físico-química
5ª - rio Douro	20 minutos	Água corrente, qualidade físico-química

Uma vez realizada a actividade, e feitos os estudos necessários, segue-se a fase da pós-saída, onde os alunos deverão analisar e discutir, num debate intra e intergrupal, os resultados obtidos para chegarem a uma conclusão. Para isso, deve-se:

- retomar as questões deixadas em aberto na viagem de campo;
- proceder à reutilização e nova (re)construção dos acontecimentos;
- proceder à (re)formulação de hipóteses (baseada nos conhecimentos prévios e adquiridos, bem como na confrontação com as observações realizadas);
- construção, por parte do aluno, (com a mediação do professor) de esquemas ilustrativos das conclusões alcançadas com a actividade;
- avaliação qualitativa do impacte ambiental da sucata e do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Após a avaliação qualitativa concluir-se-á a actividade com uma discussão aberta, tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam, ser adoptadas de modo a minimizar o impacte desta, e de outras sucatas e/ou locais de deposição de outros resíduos, sobre as águas. Nomeadamente, é discutido o papel da educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente), da conservação/gestão racional dos recursos hídricos e o papel que a sociedade/ciência (nas suas várias disciplinas)/tecnologia têm, ou deveriam ter, neste processo.

Inquérito

- Há quanto tempo está aqui implantada a sucata?

  _____

- Por que é que a sucata está implantada neste local?

  ☐ Foi um terreno escolhido para o efeito
  ☐ Foi um terreno próprio
  ☐ Foi um terreno oferecido
  ☐ Era um terreno que estava à venda
  ☐ Outros:_____

- Se foi um terreno escolhido, quais as razões?

  ☐ Era um terreno com a área pretendida
  ☐ Parecia o lugar ideal dado que _____
  ☐ Outros:_____

- Que tipo de resíduos se podem encontrar aqui?

  ☐ Carros velhos
  ☐ Electrodomésticos velhos
  ☐ Outros:_____

- Qual o destino dos diferentes tipos de resíduos aqui existentes?

  1. Óleos
     ☐ Reutilização
     ☐ Reciclagem
     ☐ Outros:_____

  2. Baterias
     ☐ Reutilização
     ☐ Reciclagem
     ☐ Outros:_____

  3. Metal
     ☐ Reutilização
     ☐ Reciclagem
     ☐ Outros:_____

  4. Peças mecânicas
     ☐ Reutilização
     ☐ Reciclagem
     ☐ Outros:_____

5. Estofos
   - ☐ Reutilização
   - ☐ Reciclagem
   - ☐ Outros:_____

6. Acessórios em plástico
   - ☐ Reutilização
   - ☐ Reciclagem
   - ☐ Outros:_____

7. Outros: _____
   - ☐ Reutilização
   - ☐ Reciclagem
   - ☐ Outros:_____

8. Têm conhecimento da existência de poços na proximidade da sucata?
   - ☐ Sim
   - ☐ Não

9. Têm implementada alguma medida com vista a minimizar o impacte da sucata no ambiente?
   - ☐ Sim
   - ☐ Não

10. Se sim, qual?
    - ☐ Reciclagem dos resíduos nomeadamente_____
    - ☐ Reutilização dos resíduos nomeadamente _____
    - ☐ Estudo prévio da geologia do terreno com o objectivo de_____
    - ☐ Outros:_____

11. Quais as vantagens da existência de uma sucata?
    - ☐ Reciclagem de materiais
    - ☐ Reutilização de materiais
    - ☐ Outros:_____

12. Quais as desvantagens?

_____

_____

Qualidade da água para consumo humano (parâmetros físico-químicos)

Parâmetros	VMR	VMA
Temperatura (ºC)	12	25
pH	6,4 – 8,5	9,5
Nitratos – NO_3 (mg/l)	25	50
Amónia – NH_4 (mg/l)	0,05	0,5
Ferro – Fe (mg/l)	0,05	0,2
$[O_2]$ (mg/l)	> 5	3 -5

Nota: VMR – Valor máximo recomendável
VMA – Valor máximo admissível

(Adaptado do anexo VI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto)

Registo das análises efectuadas

	Rio antes sucata	Rio depois sucata	Poço antes sucata	Poço depois sucata	Conclusões
Temperatura (ºC)					
pH					
Nitratos – NO_3 (mg/l)					
Amónia – NH_4 (mg/l)					
Ferro – Fe (mg/l)					
$[O_2]$ (mg/l)					

Tipo de rocha observada:_____

BIBLIOGRAFIA USADA NA PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR*:

CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL na escala 1/50 000. Folha 13-B (Castelo de Paiva) . *Serviços Geológicos*. Lisboa, 1963.

CD L'OR BLEAU (1999). STRASS Produtions, ENESCO.

Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto.

LNEC (2000). *Contribuição do LNEC para o Projecto Pl@net - Aplicação Multimédia no Campo da Educação Ambiental*. Lisboa: I & D Hidráulica.

MARQUES, L.; FUTURO, A.; LEITE, A. & PRAIA, J. (1996). A Aula de Campo no Ensino da Geologia.: Contributos para uma Clarificação e Prática do seu Papel Didáctico. *IX Simposio Sobre la Enseñanza de la Geologia*. Volume extra, pp. 32-39.

PRESS, F. & SIEVER, R. (2001). *Understanding Earth*. United States of America: W. H. Freeman and Company.

ANEXO IB

PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR* À ETAR

ACTIVIDADE *OUTDOOR* À ETAR (ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS)

Objectivos gerais da actividade

- Conhecer o modo de funcionamento de uma ETAR
- Determinar se as águas residuais depuradas na ETAR de Gramido, são devolvidas à natureza sem risco de poluição do Rio Douro

Objectivos específicos

- Levantar questões-problema
- Concluir sobre o tipo de estudos a efectuar na saída
- Preparar a actividade *outdoor* (construção de materiais e guião, distribuição de tarefas)
- Reconhecer a importância da existência de ETAR's
- Conhecer a localização presente e futura, ao nível do concelho, de outras ETAR's
- Pesquisar o destino das águas residuais que não sofrem tratamento nas ETAR's
- Compreender a forma como certos resíduos podem contaminar a água
- Observar e interpretar dados obtidos
- Estabelecer a relação entre as conclusões obtidas na saída e a componente teórica
- Adquirir um maior conhecimento sobre o tema
- Inferir a necessidade de conservação/gestão racional de recursos hídricos
- Compreender que a resolução de um problema implica conhecimentos de várias disciplinas
- Compreender a necessidade de uma educação cívica
- Saber explorar diversas fontes de informação
- Assumir um papel de pesquisa na exploração de informação
- Seleccionar informação essencial
- Realizar voluntariamente as tarefas a que foi incumbido
- Realizar trabalho de grupo que valorize processos de partilha, interacção e reflexão crítica

- Defender as atitudes tomadas
- Aceitar críticas dos colegas
- Intervir de forma adequada
- Participar nas discussões de grupo
- Procurar resolver dificuldades surgidas no trabalho
- Utilizar linguagem científica de forma adequada na expressão oral
- Desenvolver capacidades de argumentação e comunicação
- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo
- Reflectir sobre os processos da Ciência e da Tecnologia, bem como as suas inter-relações com a Sociedade e Ambiente
- Melhorar o relacionamento com o professor e colegas
- Assumir uma atitude crítica e fundamentada face à problemática da poluição

Conceitos abordados

- Poluição
- Poluentes
- ETAR
- Resíduos
- Água residual ou efluente
- Fossas sépticas
- Fossas de sumidouro
- Lamas
- Reutilização
- Depuração
- Água corrente
- Qualidade físico-química
- Gradagem
- Decantação primária
- Decantação secundária
- Fermentação

Nas anteriores actividades *outdoor* realizadas no âmbito do clube, determinaram-se possíveis causas de poluição do Rio Douro como, por exemplo, a sucata.

Neste sentido, o professor deve iniciar um diálogo com os alunos, colocando as seguintes questões-problema:

- Será que são apenas as indústrias e os grandes estabelecimentos que poluem a água?

Os alunos responderão que não; que também somos responsáveis.

- Em nossas casas, qual é a utilidade que damos à água?

Os alunos, provavelmente, mencionarão inúmeras situações, entre as quais, tomar banho, lavar roupa, lavar louça, etc.

- Ao utilizarmos a água na realização dessas tarefas, estamos a utilizar produtos químicos como, por exemplo, lixívia para a roupa. Nestes casos a água vai manter as mesmas características?

Os alunos dirão, provavelmente, que não; a água depois de utilizada vai deixar de ser potável.

Os alunos compreenderão, assim, que cada um de nós é responsável pela poluição da água. Neste momento, o professor deverá sensibilizar os alunos para que tentem reduzir a contaminação da água que consomem. Perguntando aos alunos e indicando alguns cuidados que podem passar a ter para evitar esta contínua contaminação (como passar a utilizar detergentes com baixo conteúdo em fosfatos e lixívia muito diluída, não lançar e nem deixar que lancem produtos químicos, óleos e ácidos de baterias nas águas). O professor deve, também, apelar aos alunos para que transmitam estas informações às pessoas com quem lidam diariamente. A poluição á um problema global, portanto, só pode ser solucionado com a cooperação de todos nós.

Em seguida, é acrescentado que as águas após terem sido utilizadas, são denominadas águas residuais ou águas efluentes.

- Para que locais vão ser transportadas as águas residuais, "produzidas" nas nossas casas?

Os alunos referirão que as águas residuais podem ser transportadas para fossas.

Neste momento, o professor faz alusão a dois tipos distintos de fossas - fossas sépticas e fossas de sumidouro. As fossas sépticas são locais impermeáveis de armazenamento de águas residuais, ou seja, impedem a passagem da água residual para o seu exterior, evitando a contaminação da área em redor. Quando se encontram cheias, normalmente a água residual é recolhida por camiões cisterna da câmara municipal ou entidades privadas, que a transportam para outros locais.

As fossas de sumidouro, por sua vez, constituem locais de recolha de água residual permeáveis. A relativa facilidade com que a água efluente passa para o exterior da fossa, pode provocar poluição do meio envolvente e, eventualmente, causar a contaminação de possíveis aquíferos, estando em risco a saúde pública.

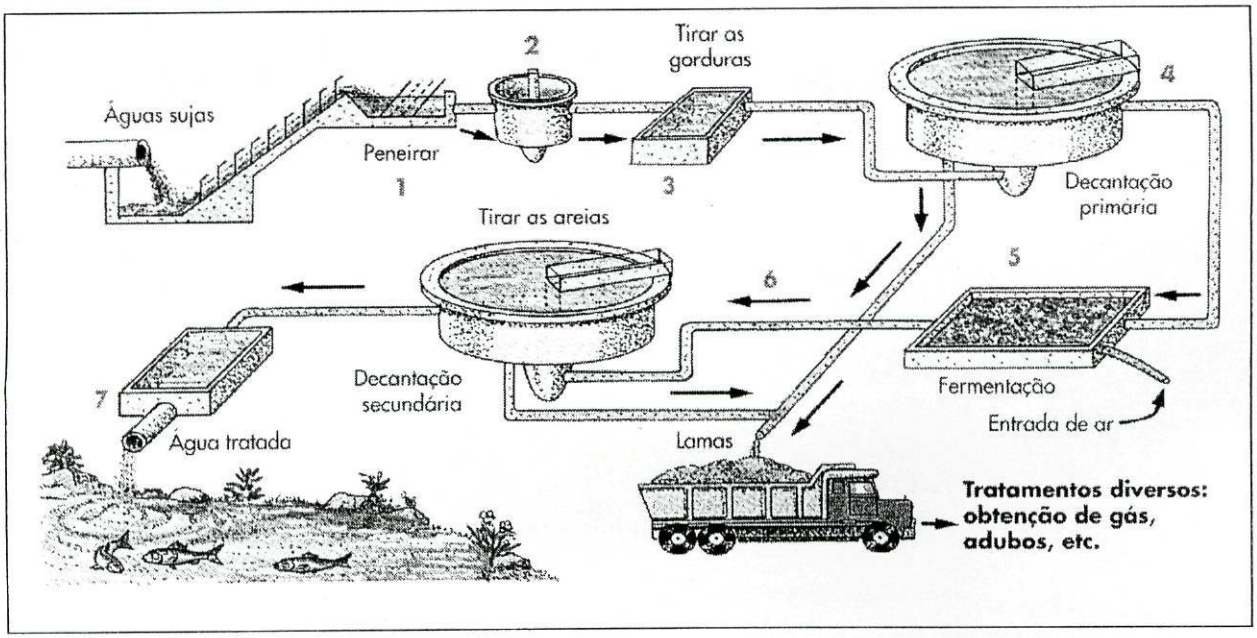
Provavelmente, os alunos também dirão que a água residual proveniente das nossas casas pode, também, ser transportada pela rede de saneamento para determinados locais, onde vão ser tratados e posteriormente, vão ser devolvidas ao Rio Douro; assim como a água residual recolhida de fossas, pelos camiões municipais.

É provável que os alunos não saibam o nome desses locais, por isso, o professor menciona que se denominam Estações de Tratamento de Águas Residuais, mais conhecidas pela sigla ETAR e introduz o conceito de depuração. Nas ETAR's as águas residuais são depuradas, ou seja, são tratadas de modo, a não constituir perigo para a saúde pública e para o ambiente.

Neste contexto, surgirá a necessidade de saber o tipo de tratamento a que as águas residuais são submetidas numa ETAR.

O professor relembra que o Rio Douro tem sido o objecto de estudo ao longo da pesquisa desenvolvida, perguntando, assim, aos alunos se conhecem alguma ETAR que com ele esteja relacionada. Surgirá, provavelmente, a hipótese da realização de uma visita à ETAR de Gramido, que se situa nas margens do Rio Douro, na zona de Valbom (será consultado um mapa para localização da ETAR).

Para os alunos ficarem desde logo com algumas noções básicas do que é uma ETAR e da função por elas desempenhada, é projectada a transparência 1, representativa das diferentes técnicas utilizadas no tratamento de águas residuais.



Transparência 1 - Estrutura e funcionamento de uma ETAR

Para explorar a transparência, o professor pode colocar questões semelhantes às que se seguem.

- Na figura observam-se águas sujas a entrarem na ETAR para serem tratadas. Ao longo dos tratamentos que a água sofre, temos extracção de lamas e somente no final de todos os processos de depuração é que obtemos a água tratada. O que serão estas lamas?

Provavelmente, os alunos concluirão que são as substâncias sólidas dissolvidas e em suspensão, transportadas pelas águas residuais.

- Qual o destino das lamas?

Os alunos vão mencionar que as lamas vão ser aproveitadas, para diversas funções, como por exemplo, servir de adubo.

- Relativamente a este assunto, será que na saída podemos colocar alguma questão ao funcionário responsável?

Os alunos referirão, provavelmente, que se poderá perguntar se a ETAR de Gramido faz a reutilização das lamas e, se o faz, que tipo de aproveitamento vão ter.

À medida que forem surgindo questões (esta ou outras) a serem formuladas à ETAR, são anotadas, e um grupo de alunos ficará encarregado de as realizar na devida altura.

- Na transparência, temos ilustradas as diferentes estruturas que constituem uma ETAR. Será que elas desempenham o mesmo tipo de tratamento?

É óbvio que os alunos responderão negativamente e argumentarão que cada estrutura deverá submeter a água a diferentes processos de tratamento.

O nome de cada um dos processos é referido e o professor propõe aos alunos que no decorrer da saída, diferentes grupos fiquem responsáveis pela explicação de cada um destes processos, através da análise de cartazes explicativos disponíveis na ETAR. Ou seja, na ETAR, grupos predefinidos vão tentar resumir os diferentes tipos de tratamento sofridos pela água residual e, em seguida, vão explicar aos restantes colegas. Este estudo é, obviamente, complementado com as explicações dadas pelo guia da visita.

Em seguida, o professor pede aos alunos que consultem o site http://www.minerva.uevora.pt/secvvicosa/cabula/abr99/agua.htm e que leiam atentamente o texto descrito. O texto refere-se a um estudo efectuado por alunos de uma escola secundária, numa ETAR, com o objectivo de avaliar o impacto desta no ambiente.

Para analisar o texto o professor pergunta:

- A água que estava a sair da ETAR para o rio, estava a provocar poluição ou não?

Os alunos dirão que estava.

- Então, como é possível a água depois de sofrer tratamento, continuar a estar contaminada?

Os alunos compreenderão que esta é também uma boa pergunta a ser colocada na ETAR. Pode assim, ser perguntado, se a água tratada na ETAR de Gramido constitui algum perigo de poluição para o Rio Douro.

Neste sentido, o professor pede aos alunos que se lembrem das primeiras aulas do clube, onde foi estudada a eutrofização.

- De todas as causas de eutrofização que abordámos no decorrer do nosso estudo, referimos alguma relacionada com as ETAR's?

Os alunos responderão que o funcionamento das ETAR's pode provocar a concentração de níveis excessivos de azoto e fósforo na água, o que pode levar à sua eutrofização.

Sendo assim, poder-se-á, também, perguntar à entidade responsável na ETAR, se tal facto realmente acontece, referindo que os nossos dados são resultado de um estudo anteriormente realizado no âmbito do clube.

- Antecipando a resposta a ser dada de que a água tratada na ETAR de Gramido, não constitui perigo nenhum, como podemos ter a certeza deste facto?

Os alunos vão responder que vai ser necessário analisar a água.

Com o consentimento da ETAR, vai-se então no decorrer da saída proceder à análise da água aquando da sua entrada na ETAR (água residual) e aquando a sua saída (água tratada).

Esta análise fisico-química da água é realizada através do uso do VTT e das fitas reagentes, como já é do conhecimento dos alunos.

- Com estas análises, podemos determinar se a água residual é convenientemente tratada ou não. Mas como poderemos ter a certeza se a água que sai da ETAR, vai constituir ou não fonte de poluição para o Rio Douro?

Os alunos responderão que para isso, temos de analisar também a água do rio antes e depois da ETAR.

- Anteriormente, referiu-se que a água residual também podia ser recolhida em fossas, que posteriormente, transportavam a água para outros locais. Que locais serão esses?

Obviamente, os alunos mencionarão as ETAR's.

- Mas será que existe um apertado controlo sobre toda a água residual recolhida das fossas, para que se tenha a certeza absoluta que essa água vai terminar numa ETAR?

Os alunos, provavelmente, referirão que esse controlo não deve ser completamente eficaz e que grande parte dessa água, talvez, nunca chegue a uma estação de tratamento.

- E o que será que lhe acontece?

Os alunos sugerirão que esta é uma boa pergunta a ser colocada à entidade responsável pela ETAR.

- Depois de todas as dúvidas que surgiram relativamente ao funcionamento das ETAR's, acham que a sua existência é importante, ou nem por isso?

Os alunos compreenderão que o funcionamento das ETAR's, apesar de ter alguns pontos negativos, é muito importante, porque tratam, embora não seja um processo completamente

eficaz, grande parte da água residual, que, caso contrário, iria poluir os rios e o meio em que vivemos. Quanto mais ETAR's existirem, mais certeza temos que as águas residuais são tratadas. Sendo, então, conveniente perguntar na ETAR, se está prevista a breve construção de novas ETAR's na zona e, também, informarmo-nos relativamente à quantidade de ETAR's que já se encontram em actividade.

Em seguida, o professor proporá a elaboração de um guião para a saída, que constará das seguintes etapas:

GUIÃO DA SAÍDA

1ª Paragem - Visita à ETAR

Objectivos: - compreender os processos envolvidos na depuração das águas residuais

- análise da qualidade físico-química da água proveniente do sistema de saneamento e da água tratada na ETAR
- efectuar algumas sugestões pertinentes ao guia da visita

2ª Paragem - Rio Douro

Objectivo: - análise da qualidade físico-química da água a jusante da ETAR

3ª Paragem - Rio Douro

Objectivo: - análise da qualidade físico-química da água a montante da ETAR

Com a ajuda dos alunos será pré-estabelecido o tempo necessário a cada paragem, assim como os conceitos a serem abordados.

Paragem	Tempo	Conceitos
1ª - sucata	90 minutos	Gradagem, decantação primária e secundária, fermentação, água residual, lamas, poluentes, resíduos
2ª - Rio Douro	20 minutos	Água corrente, qualidade físico-química, poluentes
3ª - Rio Douro	20 minutos	Água corrente, qualidade físico-química, poluentes

Depois de definidas as etapas e o tipo de estudos a efectuar, passar-se-á à preparação da saída com a elaboração dos materiais necessários para cada grupo responsável por cada uma das paragens, como quadros para registo das análises efectuadas à água.

Uma vez realizada a actividade, segue-se a fase da pós-saída, onde os alunos deverão analisar e discutir, num debate intra e intergrupal, os resultados obtidos para chegarem a uma conclusão. Para isso, deve-se:

- retomar as questões deixadas em aberto na saída de campo;
- proceder à reutilização e nova (re)construção dos acontecimentos;
- proceder à (re)formulação de hipóteses (baseada nos conhecimentos prévios e adquiridos, bem como na confrontação com as observações realizadas);
- construção, por parte dos alunos, (com mediação do professor) de esquemas ilustrativos das conclusões alcançadas com a actividade;
- avaliação qualitativa do impacte ambiental da ETAR e do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Após a avaliação qualitativa concluir-se-á a actividade com uma discussão aberta tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam, ser adoptadas de modo a optimizar o impacte desta, e de outras ETAR's, sobre as águas residuais. Nomeadamente, é discutido o papel da educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente), da conservação/gestão racional dos recursos hídricos e o papel que a sociedade/ciência (nas suas várias disciplinas)/tecnologia têm, ou deveriam ter, neste processo.

Qualidade da água para consumo humano (parâmetros físico-químicos)

Parâmetros	VMR	VMA
Temperatura (°C)	12	25
pH	6,4 – 8,5	9,5
Nitratos – NO_3 (mg/l)	25	50
Amónia – NH_4 (mg/l)	0,05	0,5
Ferro – Fe (mg/l)	0,05	0,2
$[O_2]$ (mg/l)	> 5	3 -5

Nota: VMR – Valor máximo recomendável
VMA – Valor máximo admissível

(Adaptado do anexo VI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto)

Registo das análises efectuadas

	Rio antes ETAR	Rio depois ETAR	Conclusões
Temperatura (°C)			
pH			
Nitratos – NO_3 (mg/l)			
Amónia – NH_4 (mg/l)			
Ferro – Fe (mg/l)			
$[O_2]$ (mg/l)			

BIBLIOGRAFIA USADA NA PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR*:

CARRIÓN, F.; GIL, C.; SATOCA, J.; VISQUERT, J. J.; BERGES, T.; MARTÍNEZ, J. & BAPTISTA, J. P. (1997). *Ciências Naturais*. Lisboa: ANAYALIVRO - Editores Associados.

Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto.

MARQUES, L.; FUTURO, A.; LEITE, A. & PRAIA, J. (1996). A Aula de Campo no Ensino da Geologia.: Contributos para uma Clarificação e Prática do seu Papel Didáctico. *IX Simposio Sobre la Enseñanza de la Geologia*. Volume extra, pp. 32-39.

PRESS, F. & SIEVER, R. (2001). *Understanding Earth*. United States of America: W. H. Freeman and Company.

ANEXO Ic

PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR* AO RIO FERREIRA

ACTIVIDADE *OUTDOOR* AO RIO FERREIRA

Objectivos gerais da actividade

- Avaliar a qualidade físico-química das águas do Rio Ferreira.

- Determinar a influência de uma ribeira afluente sobre a qualidade físico-química das águas do Rio Ferreira.

- Concluir da relação existente entre o curso e a quantidade de água do Rio Ferreira, e o contexto geológico em que este rio se insere.

- Compreender as informações que os fósseis podem fornecer sobre o passado geológico da região estudada.

Objectivos específicos

- Levantar questões-problema
- Inferir a influência do tipo de solo sobre a infiltração das águas
- Concluir sobre o tipo de estudos a realizar na saída
- Compreender a forma como certas substâncias podem contaminar a água
- Observar e interpretar dados obtidos
- Estabelecer a relação entra as conclusões obtidas na saída e a componente teórica
- Adquirir um maior conhecimento sobre o tema
- Inferir a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos
- Compreender a necessidade de uma educação cívica
- Saber explorar diversas fontes de informação
- Assumir um papel de pesquisa na exploração de informação
- Seleccionar informação essencial
- Realizar voluntariamente as tarefas de que foi incumbido
- Realizar trabalho de grupo que valorize processos de partilha, interacção e reflexão crítica
- Defender as atitudes tomadas
- Aceitar críticas dos colegas

- Intervir de forma adequada
- Participar nas discussões de grupo
- Procurar resolver dificuldades surgidas no trabalho
- Utilizar linguagem científica de forma adequada na expressão oral
- Desenvolver capacidades de argumentação e comunicação
- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo
- Melhorar o relacionamento com professor e colegas
- Assumir uma atitude crítica e fundamentada face à problemática da poluição

Conceitos abordados

Poluição
Poluentes
Infiltração
Permeabilidade
Aquífero
Solo
Resíduos
Água superficial
Água subterrânea
Condutividade eléctrica
Resíduo seco
Qualidade físico-química
Afluente
Fósseis
Rochas
Escorrência superficial

Na sequência do estudo da poluição da água que é efectuada no clube, surge a actividade *outdoor* ao Rio Ferreira, na zona do Alto do Ramalho.

Com esta actividade pretende-se responder a algumas questões ligadas à Hidrologia e Geologia da região a estudar, a referir:

- Qual a qualidade da água do Rio Ferreira ?
- A qualidade da água do Rio Ferreira é afectada pela ribeira afluente ?
- Por que têm os rios água, mesmo quando não chove ?
- Que informações nos fornecem as rochas existentes na área estudada, acerca do passado geológico da região ?
- Por que tem o Rio Ferreira o curso observado ?

Para que os alunos se familiarizem com a área de estudo, ser-lhes-á fornecido um esquema à escala 1:5000 da carta topográfica nº 123 (Valongo), editada pelo Exercito.

Os alunos serão motivados para o estudo a efectuar com a realização de uma análise físico-química de água de nascente engarrafada (adquirida comercialmente), cujos valores servirão de comparação com aqueles a determinar na análise da qualidade da água do Rio Ferreira e da ribeira afluente e lhes permitirá, igualmente, a familiarização com um novo aparelho (Hanna-Combo) e parâmetros de medida (condutividade eléctrica e resíduo seco), que iremos incluir no nosso estudo.

Os alunos serão esclarecidos da importância destes novos parâmetros para determinação da qualidade físico-química da água.

De modo a responder às questões iniciais, os alunos serão incentivados a indicar as tarefas necessárias para encontrar respostas.

Espera-se, assim, a proposta, com orientação do professor, das seguintes tarefas:

- Análise da qualidade físico-química da água do Rio Ferreira a montante e jusante da ribeira afluente;
- Análise da qualidade físico-química da água da ribeira afluente;
- Classificação e caracterização macroscópica das rochas existentes na região.

Serão fornecidos, oportunamente, materiais necessários para a realização das tarefas, que se efectuarão em grupos de 4 elementos, apresentados em anexo, a referir:

- Imagens ilustrativas de rochas e fósseis para identificação das amostras a recolher na actividade;
- Quadro com valores de referência para análise da qualidade físico-química da água corrente;
- Esquema ilustrativo da região a estudar à escala 1:5000.

Os alunos terão, igualmente, acesso à Carta geológica de Penafiel folha 9-D à escala 1:50000, editada pelo Instituto Geológico e Mineiro.

Passar-se-á, de seguida, à actividade que constará dos seguintes etapas:

1ª Paragem - Rio Ferreira

Objectivos:

- Análise da qualidade físico-química da água a jusante da ribeira afluente;
- Observação de algumas características da água (cor e turvação) do Rio Ferreira e afluente;
- Assinalar a paragem no esquema.

2ª Paragem - Caminho (paralelo ao Rio Ferreira)

Objectivos:

- Análise da qualidade físico-química da água a montante da ribeira afluente;
- Determinação dos tipos de rochas e suas características;
- Identificação de fósseis;
- Compreender as informações fornecidas pelos fósseis e rochas sobre o passado geológico da região;
- Recolha de amostras de rochas e fósseis;
- Relacionar as características das rochas com a infiltração das águas superficiais;
- Compreender a origem das águas correntes superficiais nas estações secas;
- Compreender o curso do Rio Ferreira.

Para os alunos atingirem o último objectivo referido, recorrer-se-á à análise do perfil geológico da Carta Geológica de Penafiel folha 9-D à escala 1:50000.

3ª Paragem - Caminho

Objectivos:

- Observação de rochas e suas características;

4ª Paragem - Ribeira

Objectivos:

- Análise da qualidade físico-química da água da ribeira;
- Observação de algumas características da água (cor e turvação).

Propõe-se a seguinte distribuição do tempo e dos conceitos:

Paragem	Tempo	Conceitos
1ª- Rio Ferreira	10 minutos	Qualidade físico-química; poluição; afluente; poluente; resíduos; água superficial
2ª- Caminho	30 minutos	Rochas; permeabilidade; infiltração; aquífero; água superficial; água subterrânea; solo; fósseis; qualidade físico-química; poluição; afluente; poluente; resíduos; água corrente
3ª- Caminho	30 minutos	Rochas sedimentares
4ª- Ribeira	10 minutos	Qualidade físico-química; poluição; afluente; poluente; resíduos; água superficial; água subterrânea

Uma vez realizada a actividade, e feitos os estudos necessários, segue-se a fase da pós-saída, onde os alunos deverão analisar e discutir, num debate intra e intergrupal, os resultados obtidos para chegarem a uma conclusão. Para isso, deve-se:

- retomar as questões deixadas em aberto na viagem de campo;
- proceder à reutilização e nova (re)construção dos acontecimentos;
- proceder à (re)formulação de hipóteses (baseada nos conhecimentos prévios e adquiridos, bem como na confrontação com as observações realizadas);
- efectuar uma avaliação qualitativa das observações efectuadas e do trabalho realizado com a actividade *outdoor*.

Após a avaliação qualitativa concluir-se-á a actividade com uma discussão aberta tendo em vista a análise de medidas que poderiam, e deveriam, ser adoptadas de modo a minimizar o impacto desta e de outras fontes de poluição das águas. Saliente-se uma boa educação cívica (e consequente mudança de atitudes face ao ambiente) e a conservação/gestão racional dos recursos hídricos.

Qualidade da água para consumo humano (parâmetros físico-químicos)

Parâmetros	VMR	VMA
Temperatura (°C)	12	25
pH	6,4 – 8,5	9,5
Condutividade µS/cm	400	-
Resíduo seco (mg/l)	-	1500
Nitratos – NO_3 (mg/l)	25	50
Amónia – NH_4 (mg/l)	0,05	0,5
Ferro – Fe (mg/l)	0,05	0,2
$[O_2]$ (mg/l)	> 5	3 -5

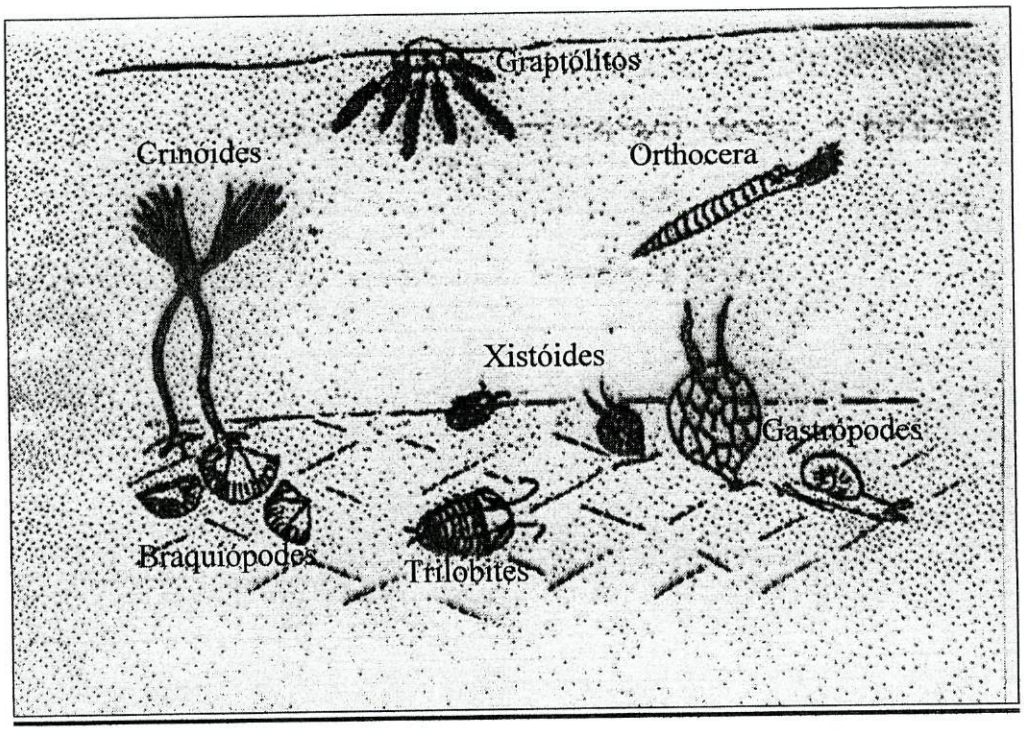
Nota: VMR – Valor máximo recomendável
VMA – Valor máximo admissível

(Adaptado do anexo VI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto)

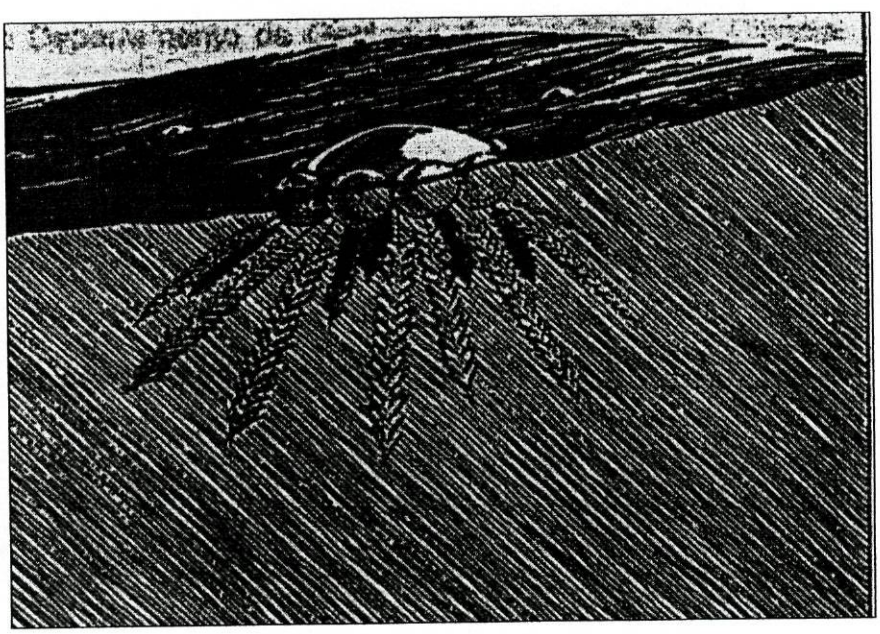
Registo das análises efectuadas

	Água nascente	Rio antes	Rio depois	Ribeira	Conclusões
Temperatura (°C)					
pH					
Condutividade µS/cm					
Resíduo seco (mg/l)					
Nitratos – NO_3 (mg/l)					
Amónia – NH_4 (mg/l)					
Ferro – Fe (mg/l)					
$[O_2]$ (mg/l)					

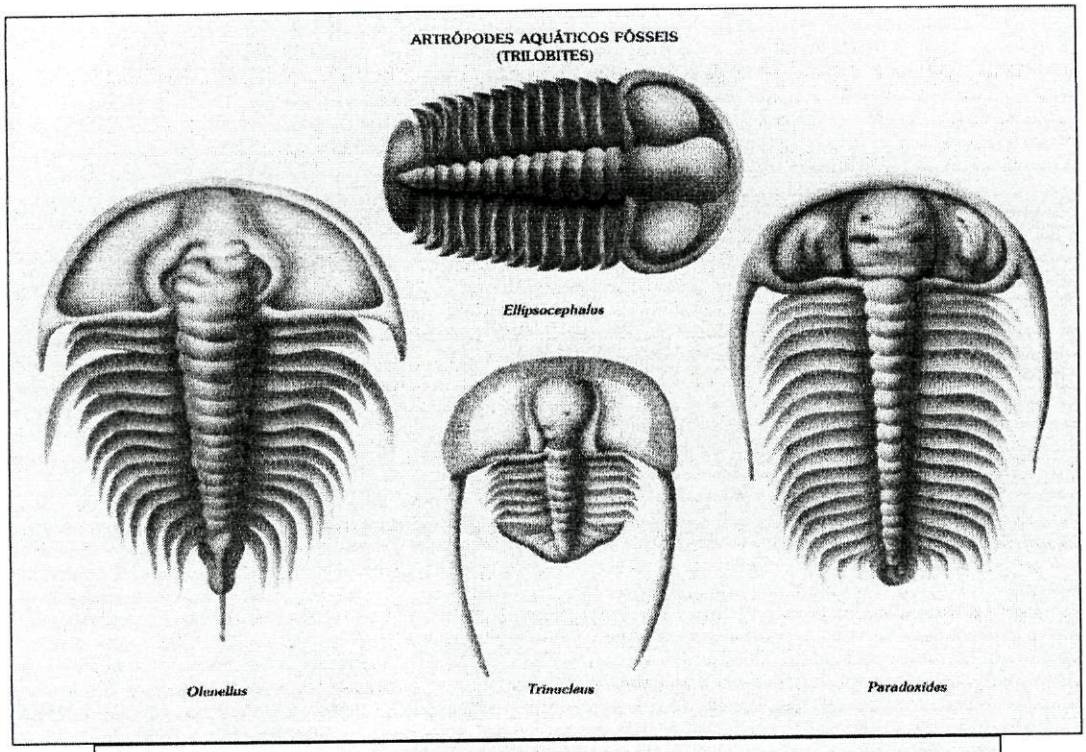
FÓSSEIS

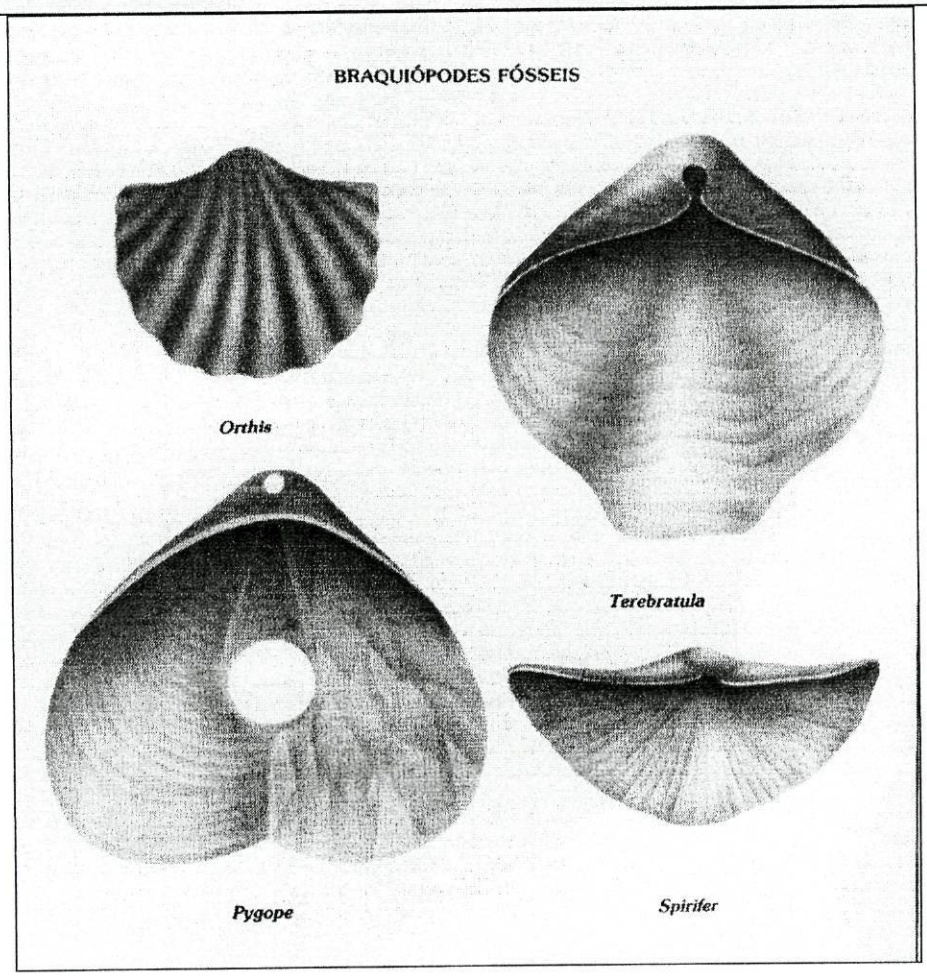


(segundo Moore *et al*, 1952 *in* Couto, 1995)



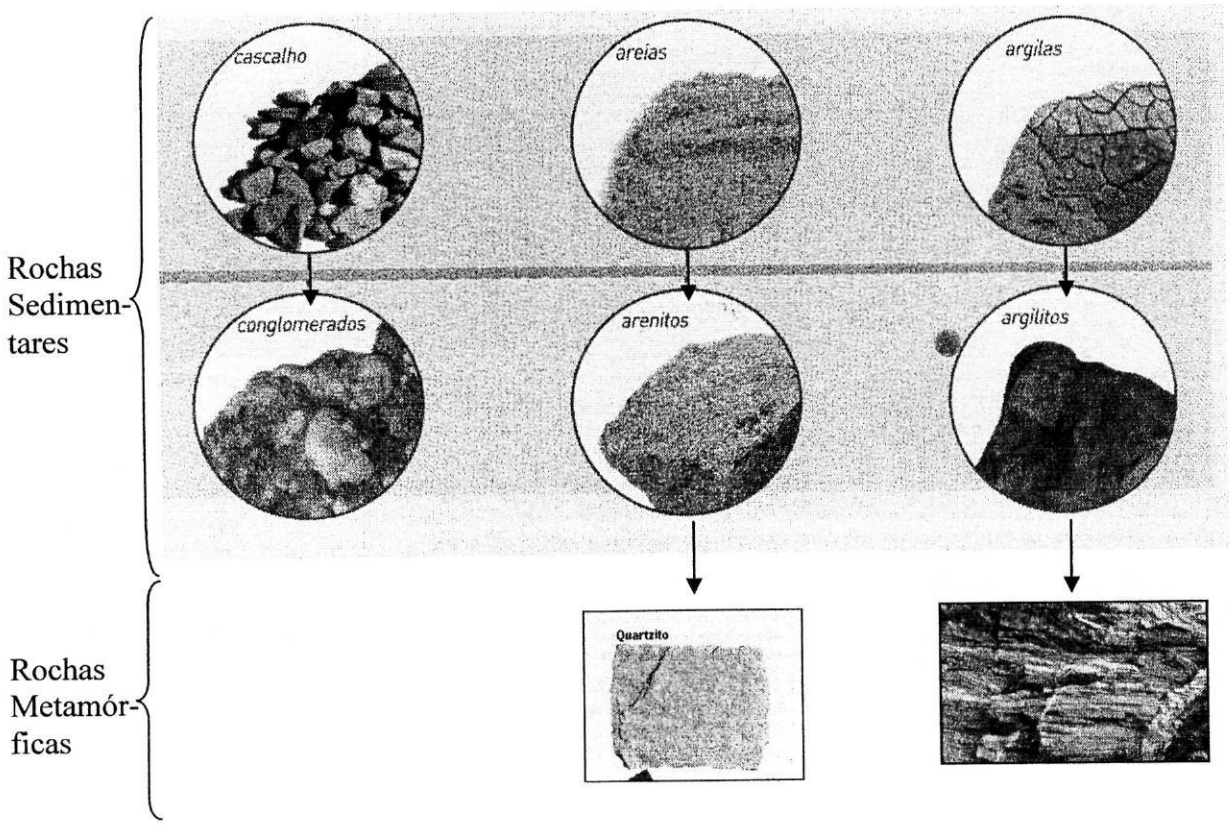
Colónia de Graptólitos
(segundo Moore *et al*, 1952 *in* Couto, 1995)





(Latorre, 1988)

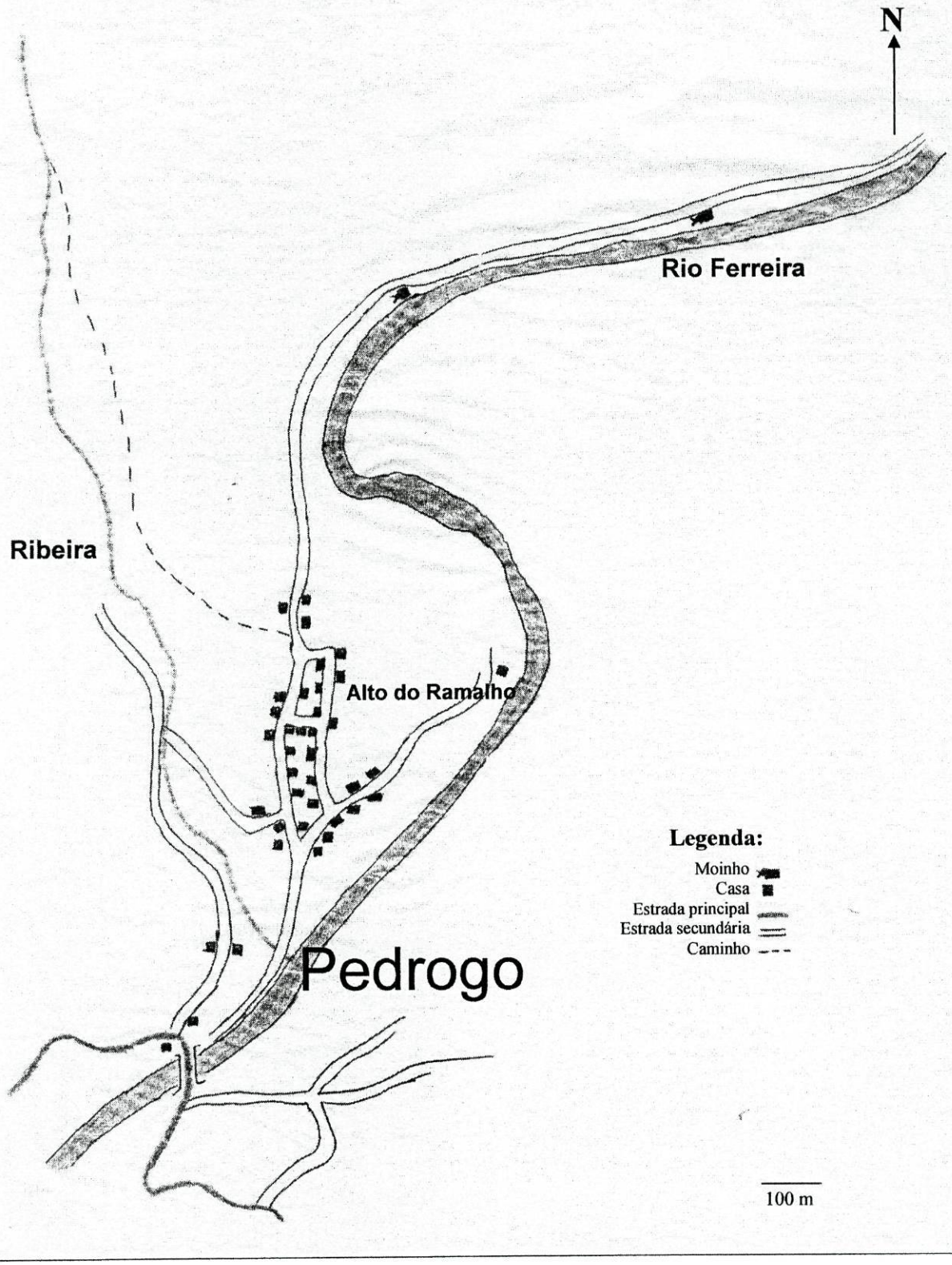
ROCHAS



(Adaptado de ANTUNES, C.; BISPO, M. & GUINDELA, P.)

Esquema do percurso

(adaptado da Carta Topográfica nº 123 (Valongo) à escala de 1:5000)



BIBLIOGRAFIA USADA NA PLANIFICAÇÃO DA ACTIVIDADE *OUTDOOR*:

ANTUNES, C.; BISPO, M. & GUINDELA, P. (2002). *Descobrir a Terra.* Porto: Areal Editores

COUTO, H. (1995). *Geologia no verão.* Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

LATORRE, A. C.(coord.) (1988). *História Natural.* Lisboa: Resomnia Editores

Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000. Folha 9-D (Penafiel) . *Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, 1963.

Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000. Folha 123 (Valongo). *Serviço Cartográfico do Exército*, Lisboa.

ANEXO II

GRELHA DA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

GRELHA DA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Actividade *outdoor* _____

Categorias de análise	Elementos de referência	Itens de observação
Relação Professor/aluno (PA)	Aluno põe questões/dúvidas ao professor sobre a actividade	
	Aluno aceita sugestões do professor	
	Aluno e professor conversam sobre o trabalho a desenvolver	
	Professor oferece-se para ajudar e dá conselhos	
	Professor incentiva aluno a participar nas tarefas	
	Professor tem manifestações de atenção e preocupação mantendo-se próximo dos alunos	
	Aluno manifesta afecto pelo professor	
Construção do Conhecimento (CC)	O aluno levanta novas questões a pesquisar	
	O aluno pesquisa	
	O aluno estabelece relações entre conceitos e conclui	
	O aluno revela novos conhecimentos	
Desenvolvimento de Atitudes e Valores (AV)	O aluno revela bom relacionamento com os colegas	
	O aluno participa ordenadamente nas discussões de grupo/grupo turma	
	O aluno revela atitudes críticas face aos problemas ambientais	
	O aluno oferece-se para realizar tarefas	
	O aluno ajuda os colegas	
	O aluno contribui com a sua opinião para a resolução do problema em estudo.	
	O aluno aponta responsáveis pela conservação do Ambiente	
Alfabetização Científica (AC)	O aluno aponta soluções para o problema da poluição	
	O aluno faz previsões sobre a sua actuação futura face ao Ambiente	
	O aluno reconhece a necessidade de conservação/gestão racional dos recursos hídricos	
	O aluno reconhece a necessidade de uma educação cívica	
	O aluno estabelece relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica	

ANEXO III

ESCALA AOCN

Escala de Avaliação de Actividades *Outdoor* em Ciências Naturais

-Escala AOCN-

CLUBE

pl@net

ESCOLA EB 2,3 DE MEDAS

ESCALA AOCN

Nome:_____ **nº:**_____ **turma:**_____

- Lê atentamente todas as questões.
- Cada pergunta pode ser respondida numa escala de 5 pontos como a seguir te indicamos.

Exemplo:

	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
Durante a realização da actividade não solicitei a ajuda do professor.	❑	❑	❑	❑	❑

(1) Significa que **discordas totalmente** da afirmação e que **sempre** solicitaste a ajuda ao professor.

(2) Significa que **discordas** da afirmação e que solicitaste **algumas vezes** a ajuda ao professor.

(3) Significa que **estás indeciso** relativamente à afirmação **não te recordando** se alguma vez solicitaste ou não a ajuda do professor.
(4) Significa que **concordas** com a afirmação e que **quase nunca** solicitaste a ajuda ao professor.
(5) Significa que **concordas totalmente** com a afirmação e que **nunca** solicitaste a ajuda ao professor.

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

- Idade

|_|_| Anos

- Qual é o teu sexo ? (assinala a tua resposta com uma cruz)

❑ Feminino

❑ Masculino

- Ano de Escolaridade

❑ 7º ano
❑ 8º ano
❑ 9º ano

	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
1. A realização da actividade permitiu que me relacionasse melhor com o professor que a promoveu.	❑	❑	❑	❑	❑
2. Penso que a realização da actividade permite encontrar respostas para o problema proposto.	❑	❑	❑	❑	❑
3. Compreendi a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos.	❑	❑	❑	❑	❑
4. Durante a realização da actividade não aceitei as sugestões do professor.	❑	❑	❑	❑	❑
5. A actividade permitiu que me apercebesse das consequências no Ambiente, de uma estrutura já minhas conhecida.	❑	❑	❑	❑	❑
6. O meu interesse por questões ambientais aumentou com a actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
7. O que aprendi com a actividade desenvolvida ajudar-me-á em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente.	❑	❑	❑	❑	❑

	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
8. A actividade contribuiu para ficar a perceber melhor frases muito divulgadas sobre a protecção do Ambiente.	❑	❑	❑	❑	❑
9. Fui capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica.	❑	❑	❑	❑	❑
10. A actividade contribuiu para que participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo.	❑	❑	❑	❑	❑
11. Quando tinha dúvidas coloquei questões ao professor.	❑	❑	❑	❑	❑
12. Penso que o acesso a diferentes fontes de informação (imagens ilustrativas, bibliografia, ...) permitiram desenvolver a minha capacidade de pesquisa.	❑	❑	❑	❑	❑
13. A actividade permitiu-me estabelecer uma maior relação entre conceitos (por exemplo: poluentes, permeabilidade, infiltração, solo, análises fisico-químicas, ...), que até agora eram pouco conhecidos.	❑	❑	❑	❑	❑

	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
14. A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudar-me-á, futuramente, a resolver outros problemas.	❑	❑	❑	❑	❑
15. A minha atitude crítica face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
16. Penso que o acesso a diferentes fontes de informação (imagens ilustrativas, bibliografia, ...) permitiram-me obter um maior conhecimento sobre o tema.	❑	❑	❑	❑	❑
17. Contribuí com a minha opinião para a resolução do problema em estudo.	❑	❑	❑	❑	❑
18. Penso que o que aprendi com a actividade não me irá auxiliar a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no meu dia-a-dia.	❑	❑	❑	❑	❑
19. Durante a actividade não conversei com o professor sobre o trabalho a desenvolver.	❑	❑	❑	❑	❑
20. A actividade desenvolvida permite que, futuramente, participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente.	❑	❑	❑	❑	❑

	1 Discordo totalmente	2 Discordo	3 Indeciso	4 Concordo	5 Concordo totalmente
21. As tarefas propostas na actividade ajudaram-me a compreender os conceitos abordados.	❑	❑	❑	❑	❑
22. O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
23. A actividade não melhorou o meu relacionamento com os colegas.	❑	❑	❑	❑	❑
24. A actividade permitiu aumentar a minha preocupação com problemas ambientais.	❑	❑	❑	❑	❑
25. Com a realização da actividade não fiquei a saber mais sobre o tema em estudo.	❑	❑	❑	❑	❑
26. Tomei consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente.	❑	❑	❑	❑	❑
27. O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos.	❑	❑	❑	❑	❑
28. A actividade contribuiu para eu conhecer melhor o mundo que me rodeia.	❑	❑	❑	❑	❑

	Discordo totalmente 1	Discordo 2	Indeciso 3	Concordo 4	Concordo totalmente 5
29. Empenhei-me em realizar o melhor possível as tarefas da actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
30. O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos.	❑	❑	❑	❑	❑
31. Com a realização da actividade fiquei a compreender melhor a Natureza.	❑	❑	❑	❑	❑
32. O trabalho desenvolvido em grupo, não contribuiu para eu compreender melhor a actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
33. Ajudei, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas.	❑	❑	❑	❑	❑
34. A actividade não despertou em mim novas questões sobre o Ambiente.	❑	❑	❑	❑	❑
35. Gosto do professor que promoveu a actividade.	❑	❑	❑	❑	❑
36. Tomei consciência da necessidade de uma educação cívica.	❑	❑	❑	❑	❑

Após teres terminado verifica se respondeste a todas as questões.

Obrigado pela colaboração

ANEXO IV

GUIÃO DA ENTREVISTA

GUIÃO DA ENTREVISTA

Categoria/código	Subcategoria/código	Questões
Relação professor/aluno (PA)	1. A realização da actividade permite um melhor relacionamento com o professor. (PA1)	Q1- Considera que estabeleceu uma boa relação com os alunos, com a actividade *outdoor* à sucata ? Justifique.
	2. O aluno aceitou as sugestões do professor durante a realização da actividade. (PA2) 3. O aluno colocou questões ao professor quando tinha dúvidas. (PA3) 4. O aluno conversou com o professor sobre o trabalho a desenvolver durante a actividade. (PA4) 5. O aluno gosta do professor que promoveu a actividade. (PA5)	Q2- Que tipo de atitudes ou manifestações, por parte dos alunos, lhe permitem afirmá-lo ?
	6. O professor incentivou a turma a participar nas tarefas da actividade. (PA6) 7. O professor que promoveu a actividade ofereceu-se para ajudar e deu conselhos. (PA7)	Q3- Que atitudes adoptadas por si, considera terem contribuído para esse tipo de relação ?

Categoria/código	Subcategoria/código	Questões
	8. O professor teve manifestações de atenção e preocupação, mantendo-se próximo dos alunos. (PA8)	
Construção do conhecimento (CC)	1. A realização da actividade permitiu ao aluno ficar a saber mais sobre o tema em estudo. (CC1) 2. A realização da actividade permitiu encontrar respostas para o problema proposto. (CC2) 3. A actividade permitiu que o aluno se apercebesse das consequências no Ambiente, de estruturas já suas conhecidas. (CC3) 4. A actividade despertou no aluno novas questões sobre o Ambiente. (CC4) 5. A actividade contribuiu para o aluno conhecer melhor o mundo que o rodeia. (CC5) 6. A actividade contribuiu para o aluno ficar a perceber melhor frases sobre a protecção do Ambiente. (CC6) 7. A actividade permitiu ao aluno estabelecer uma maior relação entre conceitos que até agora lhe eram pouco conhecidos. (CC7)	Q4- Considera que a actividade contribuiu para a construção de conhecimentos pelos alunos ? Em que medida ?

Categoria/código	Subcategoria/código	Questões
	8. O acesso a diferentes fontes de informação, permitiram ao aluno obter um maior conhecimento sobre o tema. (CC8) 9. O trabalho desenvolvido em grupo, contribuiu para o aluno compreender melhor a actividade. (CC9) 10. As tarefas propostas na actividade ajudaram o aluno a compreender os conceitos abordados. (CC10)	Q5- Que actividades desenvolvidas considera terem contribuído para a construção de conhecimento pelos alunos ?
Desenvolvimento de atitudes e valores (AV)	1. A atitude crítica dos alunos face aos problemas ambientais, aumentou com a participação na actividade. (AV1) 2. A actividade permitiu aumentar a preocupação do aluno com problemas ambientais. (AV2) 3. A actividade desenvolvida permite que, futuramente, o aluno participe mais conscientemente na tomada de decisões face ao Ambiente. (AV3) 4. O aluno tomou consciência que todos somos responsáveis pela conservação do Ambiente. (AV4) 5. O interesse do aluno por questões ambientais aumentou com a actividade. (AV5)	Q6- Qual(ais) o(s) valor(es) que considera estar(em) em foco na actividade *outdoor*, e que atitudes, face a esse(s) valor(es), foram desenvolvidas com a actividade ?

Categoria/código	Subcategoria/código	Questões
	6. A actividade melhorou o relacionamento do aluno com os colegas. (AV6) 7. A actividade contribuiu para que o aluno participasse mais ordenadamente nas discussões de grupo. (AV7) 8. O aluno ajudou, sempre que necessário, os colegas de grupo na realização das tarefas. (AV8)	Q7- Tendo em conta que o estudo efectuado foi realizado em grupo, que atitudes poderão ter sido desenvolvidas nos alunos ?
	9. O aluno empenhou-se em realizar o melhor possível as tarefas da actividade. (AV9) 10. O aluno contribuiu com a sua opinião para a resolução do problema em estudo. (AV10)	Q8- Considera que os alunos demonstraram interesse pela actividade ? Como ?
Alfabetização científica (AC)	1. Com a realização da actividade o aluno ficou a compreender melhor a Natureza. (AC1) 2. O aluno foi capaz de estabelecer relações entre as conclusões obtidas na actividade e a componente teórica. (AC2) 3. O acesso a diferentes fontes de informação permitiram desenvolver a capacidade de pesquisa do aluno. (AC3)	Q9- Considera que a actividade promoveu uma melhoria da cultura científica dos alunos ? Em que medida ?

Categoria/código	Subcategoria/código	Questões
	4. A pesquisa efectuada na resolução do problema em estudo ajudará, futuramente, o aluno a resolver outros problemas. (AC4)	
	5. O conhecimento adquirido com a actividade irá auxiliar o aluno a tomar decisões mais informadas e a agir responsavelmente no seu dia-a-dia. (AC5) 6. O conhecimento adquirido com a actividade desenvolvida ajudará o aluno em actividades futuras a desenvolver no clube e/ou relacionadas com a protecção do Ambiente. (AC6)	Q10- Em que medida a actividade terá repercussões na atitude, presente e futura, dos alunos face ao Ambiente ?
	7. O aluno compreendeu a necessidade de conservação / gestão racional dos recursos hídricos. (AC7) 8. O aluno tomou consciência da necessidade de uma educação cívica. (AC8)	Q11- Que reacções observou nos alunos, em consequência da actividade, relativamente à gestão e conservação dos recursos hídricos e à educação cívica?

ANEXO V

TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

ANEXO Va

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA AO PROFESSOR A

Transcrição e codificação da entrevista realizada ao professor A, na actividade *outdoor* 1

Q1- Considera que estabeleceu uma boa relação com os alunos, com a actividade *outdoor* à sucata? Justifique.

R- Sim, considero. (PA_1) Porque é um contexto fora da sala de aula. Dentro da sala de aula é sempre aquela relação (como é que hei-de dizer?) normal. Fora do contexto da sala de aula, é sempre mais fácil ter um outro tipo de relação com os alunos, por isso acho que correu bem. (PA_1)

Q2- Que atitudes ou manifestações, observadas nos alunos, lhe permitem afirmar que estabeleceu uma boa relação?

R- O modo, diferente, de eles se dirigirem a mim. (PA_1) Não é aquela formalidade como dentro da sala de aula; lá têm que levantar o braço e esse tipo de coisas, neste trabalho não há esse tipo de coisas. Há um contacto mais directo. Perguntam ao professor o que é preciso fazer e o que é que não é. (PA_4) Claro que é diferente! É mais nesse sentido...

Os alunos aceitam melhor e mais rapidamente as tarefas (PA_2) do que se fosse nas aulas.

Q3- Que atitudes, adoptadas por si, contribuíram para essa boa relação?

R- Dispus-me a ajudar (PA_7) sempre que eles tinham dúvidas (PA_3). Não fiz mais nada de especial... É diferente! Quando ia-mos no carro, falava-mos, também, de outras coisas (PA_4)... Isso ajuda.

Q4- Relativamente à construção do conhecimento, considera que a actividade contribuiu de alguma maneira para que tal ocorresse?

R- Sim, eu acho que sim.

Q4b- Em que medida? Como é que a actividade contribuiu para que os alunos aprendessem?

R- Acho que a própria actividade em si.

Eles usarem a fita reagente e concluírem logo se tem ou não (poluição) (CC_2). É diferente de eles estarem a ler "O rio pode estar poluído nisto, nisto e nisto". Eles, ao testarem com a fita, e realmente concluírem que tem poluição (CC_3) ajuda muito. Observarem como se pode facilmente concluir se está poluído naqueles parâmetros ou não.

E aprenderam a usar um aparelho novo e, também, adquiriram novos conhecimentos (CC_1). Ajudou, igualmente, no que já sabiam (CC_1); pois já sabiam alguma coisa sobre a poluição da água.

Quando concluíram que, num dos poços, havia poluição de ferro (CC_3)... (quer dizer, eles ainda não sabiam, pois não tinham parâmetros para comparar se era, ou não, o valor correcto, mas, como eu já tinha, informei que, em princípio, possuía alguma poluição. Então, quando queriam beber água, já tiveram o cuidado de perguntar (numa outra saída, acho eu ... Já não me lembro). Os outros respondiam "É melhor

não beber, pois não sabemos se vai dar o mesmo resultado que no outro poço". O
$(AV_1)(AC_5)$

que demonstrou que a sua atitude já tinha mudado.

Agora ficaram a compreender o que é realmente uma análise porque, eles próprios, fizeram a análise da água e, igualmente, ficaram com a noção mais consciente do que é poluente e do que é poluição. Não só na saída mas, também, nas aulas de
(CC_7)

preparação da saída (também ajudava...).

Antes mesmo de efectuarem a análise, os alunos, aqui na sala, chegaram a algumas respostas ao problema que estávamos a estudar (que foram confirmadas na saída).
(CC_2)

A actividade despertou, igualmente, mais curiosidade sobre o assunto da poluição
$(AV_5)(CC_4)$

pois, os meus alunos e os alunos da professora que estavam a fazer o trabalho da área-escola, tinham curiosidade sobre os valores obtidos, pois queriam complementar o trabalho.

Agora, os alunos compreendem melhor o tema e ficaram mais sensibilizados para o
(CC_1)

problema.
(AV_2)

Q5- Que actividades desenvolvidas considera terem contribuído para a construção de conhecimentos pelos alunos?

R- Ajudou muito eles falarem sobre o solo e sobre a infiltração de água no solo. A experiência que se realizou sobre os diferentes tipos de solos... Acho que já tinham
(CC_{10})

essa noção, mas era muito vaga. Com a experiência, eles compreenderam melhor
(CC_7)

que o solo influencia muito a infiltração da água e dos poluentes. Observou-se que
$(AC_1)(CC_{10})$

eles perceberam. Observaram isso na saída. Observaram o tipo de solo e concluíram logo (lá na sucata) se ocorreria contaminação ou não. Acho que essa actividade
(AC_2)

ajudou muito.

Mais..., o que pode ter ajudado mais?...

O próprio questionário também ajudou. Eles próprios fizeram as questões para o questionário. Penso que tudo o que fizeram antes da saída: a simulação no computador; a actividade experimental; o questionário. Ao fazerem as perguntas. Já (CC_{10})
conseguiam fazer certas perguntas pertinentes. Já tinham realizado a experiência e sabiam que era importante fazer aquela pergunta. (CC_7)
O VTT ajudou, eles não sabiam usá-lo. (CC_{10})
O trabalho em grupo, pois incentiva muito mais que o trabalho individual. Se (CC_9)
dissesse: "Tu vais fazer com as fitas; "Só tu vais fazer com o VTT", se calhar não o faziam com tanto gosto, porque até ficavam com medo de fazer mal. Enquanto que em grupo, eles podem discutir as questões e os resultados e isso facilita a construção do conhecimento. Sozinhos ficam com mais dúvidas.

Q6- Quais os valores (o ou os valores) que estão em foco na actividade e que atitudes, face a esses valores, foram desenvolvidas com a actividade?

R- Existem valores que se relacionam com um trabalho de saída, um trabalho de campo e de grupo. Nesse aspecto correu bem, isto é, tiveram sempre presente esses valores, e as atitudes perante esses valores foram correctas. Respeitavam a opinião dos outros, por exemplo. (AV_7)
O valor em si era a protecção do Ambiente, neste caso, a água. Mas não só a água. (AV_2)
Na sucata , por exemplo, com todos aqueles poluentes (ferro velho) que se podiam infiltrar no solo ... Não era só a água, era a protecção do Ambiente em geral. (AV_2)

Eles apresentavam atitudes como o espírito crítico, pois eles perguntavam logo: (AV_1)
"Agora que já sabemos que está poluído, não devemos fazer nada? Não devemos informar que está poluído, para as pessoas saberem?" Considero que essa atitude (AC_8)
também mudou.

Eles sabem que, naquele caso, a sucata era a responsável pela poluição; mas eles sabem que, em casa, eles também poluem. Que ao deitarem lixo para o chão, (AV_4)
também poluem. Ficaram mais sensibilizados. (AV_2)
O facto de ser uma saída da escola, desperta mais o interesse dos alunos. Depois, o facto de ser uma actividade muito prática (eram eles próprios a realizar a actividade e não era como fazer uma visita e estar a ouvir alguém). Eles faziam perguntas, mexeram com aparelhos, fitas... Acho que gostaram. Era mesmo prático, e o facto de eles o estarem a fazer era mais interessante.

Q7- Tendo em conta que o estudo efectuado foi realizado em grupo, que atitudes poderão ter sido desenvolvidas nos alunos?

R- Eles já tinham trabalhado em grupo. Sabiam já, mais ou menos, o papel do trabalho de grupo, o que deveriam fazer, quais as atitudes correctas. Esta actividade em grupo só ajudou a complementar o que eles já sabiam sobre o trabalho de grupo.

Q7b- E que atitudes...?

R- Partilhar ideias no grupo; ouvir a opinião do outro e saber comentar correctamente (AV_7)
(justificar porquê); ajudarem-se mutuamente uns aos outros; explicar "Não é assim (AV_8)

que se faz!" Considero que ajudou muito. Considero que o trabalho de grupo melhora o relacionamento que existe entre eles. (AV_6)

Q8- Considera que os alunos demonstraram interesse pela actividade? Como?

R- Logo na preparação, quando explicamos como funcionava o VTT, todos queriam experimentar. Via-se o interesse em aprender como fazer. (AV_9)

Depois, na própria actividade. Claro que sendo um trabalho em grupo, só um ou dois estariam mesmo a trabalhar, enquanto os outros ajudariam. Mas observava-se a (AV_8) atitude deles; um queria fazer, outro também queria usar...

Tiveram interesse nas tarefas. Na própria preparação da actividade, contribuíram (AV_9) dizendo o que se devia ou não fazer. Enfim, em tudo! (AV_{10})

Q9- Considera que a actividade promoveu uma melhoria da alfabetização científica dos alunos? Em que medida?

R- Acho que sim. Como aprenderam mais sobre a poluição, ficaram mais sensibilizados (CC_1) com o tema. Um dia mais tarde, ao verem um outro foco de poluição, já vão ter o (AV_5) cuidado de não prejudicar mais o Ambiente e, se calhar, chamar a atenção que ali (AC_5) existe um foco de poluição. (AC_8)

Eles próprios em casa vão ter mais cuidado. Se tiverem água (um poço), estão mais (AC_5) sensibilizados para analisarem a água antes de a beberem. Vai ajudar muito no futuro. Mesmo para eles próprios chamarem a atenção das outras pessoas. (AC_8)

Os alunos aprenderam que não basta chegar ao terreno e investigar. Primeiro têm (AC_3) que preparar as coisas com muita calma e, até, realizar pequenas experiências antes,

para, depois, chegar lá e verificar se é, ou não, assim. Eles aprenderam que, primeiro, têm de preparar as coisas muito bem e, depois, ter o cuidado de,m lá no terreno, fazer o estudo igualmente. Considero que este aspecto ajuda muito para, um dia mais tarde, fazerem outros estudos. (AC_4)

Os alunos viram, por exemplo, que, relativamente à infiltração, era muito importante realizarem inicialmente um estudo, eles próprios, antes da saída. Perguntamos, inicialmente, o que poderíamos fazer para saber se o solo influenciava ou não a infiltração, e eles chegaram à conclusão que era necessário realizar aquela experiência. Perceberam, pois, que era importante saber se o solo influenciava, ou (AV_{10})
não, e lá conseguiram fazer a correlação. Observaram qual era o tipo de solo na (AC_2)
sucata (lembraram-se da experiência que fizeram), viram que era um solo muito permeável e afectava, assim, a infiltração dos poluentes e conseguiram, pois, correlacionar uma coisa com a outra (o que viram na sala e o que observaram na sucata). (AC_2)

Q10- Já referiu um pouco as repercussões que a actividade terá nas atitudes relativamente ao Ambiente; que essas atitudes poderão ser diferentes...

R- Para eles próprios (AC_5) e, também, para ajudar os outros a terem essas atitudes. (AC_8)

Q11- Que reacções observou nos alunos, em consequência da actividade, relativamente à gestão e conservação dos recursos hídricos e à educação cívica?

R- Os alunos perceberam que era necessário conservar o Ambiente, e a água, mais especificamente. (AC_7) Relativamente, por exemplo, à sucata, eles perceberam que o próprio dono não sabia que estava a poluir. Perguntavam: " Então não lhe vamos

dizer nada? Nem às pessoas?" Isso mostra que se interessavam por uma educação cívica, não só para eles, mas para chamar a atenção dos outros também.

(AC_8)

ANEXO VB

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA AO PROFESSOR B

Transcrição e codificação da entrevista realizada ao professor B, na actividade *outdoor* 2

Q1- Considera que estabeleceu uma boa relação com os alunos, com a actividade *outdoor* à ETAR? Justifique.

R- Acho que sim. Porque melhorou a relação que tinha com os alunos (PA_1). Porquê? Porque houve um contacto maior com eles; maior do que houve na sala de aulas.

Q2- Que tipo de atitudes ou manifestações, por parte dos alunos, lhe permitem afirmar que se estabeleceu uma boa relação?

R- Eles aproximavam-se do professor; conversavam (PA_4); faziam perguntas (PA_3) e mostravam-se mais interessados.

Acho que se houvesse uma má relação com o professor, não se aproximavam tanto.

Q3- Que atitudes, adoptadas por si, contribuíram para esse tipo de relação?

R- Tirei as dúvidas que me colocaram (PA_7) e tentei incentivá-los para realizarem o trabalho (PA_6).

Q4- Relativamente à construção do conhecimento.

Acha que a actividade contribuiu para os alunos ficarem a saber mais sobre o assunto a estudar? Contribuiu para a construção de conhecimento pelos alunos?

R- Acho que sim, que contribuiu.

Poderia ter contribuído um pouco mais, pois a funcionária da ETAR não estava a explicar muito bem. Mas acho que, mesmo assim, eles conseguiram ficar com um conhecimento maior do que já tinham. (CC_1)

Chegamos a fazer algumas suposições de que a ETAR poderia estar, também, a poluir; embora não haja nenhuma resposta certa. (CC_2) (CC_3)

Quando observaram as estruturas na ETAR, perceberam muito melhor o seu funcionamento. (CC_7) Perceberam que a ETAR era fundamental para o Ambiente. (CC_5) A actividade despertou a curiosidade de saber qual o papel de uma ETA. (CC_4) (AV_5)

Q5- Que actividades desenvolvidas contribuíram para a construção de conhecimento pelos alunos?

R- Inicialmente, nas aulas de preparação, estivemos a estudar o que é que a ETAR fazia, isto é, as suas estruturas. (CC_8) Depois, lá na ETAR, perceberam melhor com a explicação dada. (CC_7) De seguida, estivemos a analisar a água; o que os ajudou a entender melhor. (CC_{10})

No trabalho em grupo, discutiram as ideias que tinham uns com os outros e, (AV_8) trabalhando cooperativamente, conseguiram entender como é que funciona uma ETAR. (CC_9) (AC_2)

Q6- Qual, ou quais, os valores que considera estarem em foco nesta actividade?

R- O Ambiente e a poluição.

Q6b- Que atitudes foram desenvolvidas face a esses valores?

R- Quando efectuamos a análise da água, concluímos que se encontrava poluída em alguns locais. Eles tinham o cuidado de perguntar qual o modo de evitar a poluição da água nesses poluentes; o que tinham de fazer. Eu explicava que tinham de usar determinadas substâncias, e não outras, de modo a evitar essa contaminação. Quando referimos que, depois da ETAR, se observava água contaminada com amónia, e que esta podia provir da lixívia, os alunos disseram que iam falar aos pais para usarem lixívia sem amónia. Acho que tiveram esse cuidado.

(AV_2) (AV_4) (AC_7) (AC_8) (AC_7)

Q7- Tendo em conta que o estudo efectuado foi realizado em grupo, que atitudes poderão ter sido desenvolvidas pelos alunos?

R- Considero que foram desenvolvidas algumas atitudes.

Quando estão a trabalhar em grupo, a ouvir e a discutir, é sempre bom saberem argumentar as suas ideias e saberem aceitar as dos outros. Isso leva a que se dêem melhor uns com os outros.

(AV_7) (AV_6)

Q8- Considera que os alunos demonstraram interesse pela actividade? Como?

R- Acho que já referi.

Acho que sim. Acho que eles demonstraram interesse ao fazerem perguntas e ao darem opinião; ao mostrarem-se interessados.

(PA_3) (AV_{10})

Q9- Considera que a actividade promoveu uma melhoria da alfabetização científica dos alunos? Em que medida?

R- Acho que sim, que promoveu. Acho que agora, quando pensam na água, pensam num modo de evitar a sua poluição. Considero que ficaram, também, com a ideia de (AV_2) tentarem informar aquelas pessoas que não têm essa informação sobre a poluição e tentarem explicar o que se passa. (AC_8) Os alunos desenvolveram, igualmente, uma maior autonomia para resolver os problemas por si próprios e, também, o modo como os podem resolver. (AC_3) (AC_4)

Q10- Em que medida a actividade terá repercussões na atitude, presente e futura, dos alunos face ao Ambiente?

R- Eles vão tentar preservar mais o Ambiente. Não só a água, mas o Ambiente em (AC_5) geral.

Q11- Que reacções observou nos alunos, em consequência da actividade, relativamente à gestão e conservação dos recursos hídricos e à educação cívica?

R- Acho que ficaram com a ideia que têm de passar a informação a quem não tem esse conhecimento, de modo a evitar a poluição da água. Pois, eles sabem que é um bem (AC_8) (AC_7) essencial e que tem de ser protegido. (AV_2)

ANEXO Vc

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA AO PROFESSOR C

Transcrição e codificação da entrevista realizada ao professor C, na actividade *outdoor* 3

Q1- Considera que estabeleceu uma boa relação com os alunos, com a actividade que realizou?

R- A sensação com que eu fiquei, desde o primeiro momento até ao último, foi essa mesma; O relacionamento entre nós professores, entre mim, em particular, e os alunos, foi sempre muito agradável, houve sempre um grande à-vontade de parte a parte.
(PA_1)
Estas actividades de ar livre prestam-se muito a isso. Não há o formalismo da sala de aula, nem há a necessidade de haver uma disciplina tão rígida como na sala de aula. O aluno liberta mais as suas energias e acaba por haver um maior à-vontade sem que as tarefas que foram sendo realizadas tenham sido postas em causa.
(PA_2)

Q2- Que tipo de atitudes ou manifestações, por parte dos alunos, lhe permitem afirmar que estabeleceu uma boa relação?

R- Para já, as várias conversas que tive com diversos alunos de cada grupo. (PA_4) É evidente que aqueles vários grupos que nos foram aparecendo ao longo do dia não eram de modo nenhum "massas homogéneas". Dentro de cada grupo havia alunos com personalidades muito díspares e o próprio grupo em si contrastava com os outros grupos. Nós tivemos três grupos, e cada grupo tinha uma personalidade própria, tinha uma dinâmica própria. Esse contacto mais aberto que foi sendo estabelecido

entre o professor e o aluno (PA_1) e a adesão que, em particular alguns deles, mostraram em relação às tarefas (AV_9)(PA_2) que foram sendo propostas, são sinais claros disso mesmo.

O interesse deles (e eu aí volto a frisar o contraste entre uns alunos e outros), o interesse, em particular, de um certo número de alunos, foi sendo demonstrado pela curiosidade que eles iam mostrando em relação aos assuntos de que se estava a falar; (PA_4) em relação aos novos aparelhos com que se estava a trabalhar; ao meio ambiente em que nós estávamos; em saber "o que é isto?"; "o que é aquilo?" (PA_3); "que tipo de rocha é esta?"; "que tipo de fóssil?"; "por que é que a água tem esta cor?"; "por que é que a água tem este cheiro?"; aquela questão de: "por que é que o rio ainda tem água apesar de não chover há semanas?"; "donde é que vem esta água?" Creio que tudo isso são sinais desse interesse.

Q2b- Apesar de eles serem diferentes, considera que, no geral, eles estabeleceram uma boa relação com o professor?

R- Sim, sim; quanto a isso não tenho dúvidas nenhumas. (PA_1)

Q3- Que atitudes adoptadas por si contribuíram para que houvesse esse tipo de relação?

R- Para já, logo no primeiro contacto, a relação foi mais informal, (PA_8) que é uma coisa que faz com que as barreiras, à partida, caiam. Volto a dizer, sem que os limites mínimos da disciplina que é necessária para que uma aula corra bem (ou para que uma sessão de trabalho deste género corra bem) deixem de ficar claros.

Depois, tentar sempre relacionar o que eles iam fazendo com os conceitos que eles tinham, anteriores ao trabalho. (CC_7) Portanto, eles já teriam as suas ideias acerca do

assunto, quer sejam ideias com alguma fundamentação científica (que teriam de trabalhos anteriores ou das próprias aulas), quer sejam os seus trabalhos..., perdão, os seus conceitos enraizados no senso comum Penso que serão o que se chama concepções alternativas (note-se que eu não sou da Didáctica).

Houve uma certa preocupação da minha parte em mostrar sempre para que é que aquilo serve, para que é que ou em que é que lhes pode ser útil aprenderem aquelas (PA_8)
técnicas, aprenderem a fazer aquelas observações. E tentei, de alguma maneira, despertar a atenção para coisas que, regra geral, lhes passam à parte, perdão, à margem.

Questões tão simples como: "por que é que a água nasce aqui?", ou "será que a água se infiltra muito facilmente neste solo?", ou "por que é que esta rocha tem esta característica física, assim e assim?". Nada é por simples acaso, e o senso comum deles muitas vezes diz-lhes uma coisa, mas a realidade é completamente diferente. (CC_5)
Por outro lado, como acabei de dizer, achei importante que eles tivessem sempre a noção de que aqueles assuntos em que nós estávamos a mexer não são coisas que estão lá longe, são coisas que dizem respeito ao seu dia-a-dia, mesmo que não sejam coisas evidentes ou não sejam coisas de que eles se apercebam imediatamente, como a qualidade da água, a contaminação da água, a contaminação dos solos, a quantidade de água ... São coisas que afectam directamente a nossa qualidade de vida.
(CC_3)
Por outro lado, tentei chamar a atenção, e tentei, também, através disso cativá-los um pouco para a necessidade de estarem atentos à paisagem, "por que é que naquele (PA_6)
sítio há um monte?", "por que é que neste sítio há um vale?", "por que não o contrário?", "por que não estar um vale onde está um monte e um monte onde está um vale?"; tem que haver uma razão para isso. Uma pessoa que esteja familiarizada

com a morfologia, com a geomorfologia, tem, como é lógico, uma base completamente diferente para compreender o porquê. No caso deles, eu creio que eles construíram um bocadinho mais a sua base ao longo daquele dia.
(AC_1)(CC_5)

Q4- Considera que a actividade contribuiu para a construção de conhecimento pelo aluno?

R- Ainda agora acabei de o referir. A resposta alargou-se um pouco para esse âmbito.

Q5- Que actividades desenvolvidas, considera terem contribuído para a construção de conhecimento pelos alunos?

R- Antes de mais, as várias tarefas que eles foram realizando durante aquelas actividades, desde a simples observação, como ainda agora referimos, da paisagem,
(CC_{10})
até à observação das características físico-químicas da água. Mas não só, essas seriam as actividades de carácter técnico-científico. Também, a dinâmica que se estabeleceu dentro de cada grupo contribuiu para isso mesmo. A necessidade que
(CC_9)
cada um deles teve de trocar ideias com os colegas de grupo, com o professor; a
(PA_4)
necessidade que cada um deles teve de interiorizar aquela informação, de a tratar dentro da sua "cabecinha" e de chegar a uma conclusão própria, também,
(CC_2)
logicamente, contribuiu para isso mesmo.

No que toca aos materiais a que tinham acesso ..., às rochas e aos fósseis eu iria incluí-los nas observações do meio envolvente. No que toca ao mapa ..., o mapa e a bússola são meios privilegiados para incentivar os alunos para a participação nestas actividades de ar livre. Muitas vezes, através da leitura do mapa e da utilização da

bússola eles são levados, quase que naturalmente e sem um sacrifício muito grande, a aderir a coisas a que normalmente adeririam menos, permitindo-lhes, assim, mais facilmente obter um maior conhecimento. Como eu tenho dado alguma formação (CC_8)
técnica a jovens precisamente acerca desses assuntos, tenho tido algumas experiências muito interessantes sobre esse aspecto.

Q6- Qual ou quais os valores que estão em foco nesta actividade, e que atitudes foram desenvolvidas face a esses valores?

R- No que toca a esse aspecto, creio que uma das coisas que resultou dessas actividades, e desse dia, é que o simples facto de desenvolvermos a vida no nosso meio ambiente faz com que as nossas actividades tenham impacto sobre esse meio. Alguns (CC_3)
impactos são neutros e alguns impactos são maus, têm um carácter negativo.
O que lhes quis mostrar, e penso que tivemos algum êxito, foi precisamente até que ponto as actividades humanas naquele caso as actividades relacionadas com a implantação de habitações, a actividade mineira e as actividades agrícolas, têm sobre a qualidade do solo e a qualidade da água. Os alunos acabaram por ver que (CC_1) (CC_3)
sempre que agimos, sempre que nós pura e simplesmente existimos (temos que nos manter vivos de alguma maneira), estamos a interagir com o meio e, naquele caso de interacção, ocorria a degradação da qualidade do meio.
(CC_3)

Q6b- Que atitudes considera terem melhorado, relativamente à protecção do meio ambiente?

R- Precisamente a tomada de consciência de que, por um lado, o Homem, a Humanidade, está de certa maneira a alterar as condições do meio ambiente (AV_4) e, por outro lado, a consciência de que está um pouco na sua própria mão que este estado de coisas se venha a modificar em tempos futuros. (AC_5)(AV_3) Portanto, a consciência de cada um, se for de alguma maneira alertada para esses aspectos, poderá fazer com que venhamos a ter um futuro ambientalmente mais limpo. (AC_7)(AC_8)(AV_3)

Q7- Tendo em conta que o estudo efectuado foi realizado em grupo, que atitudes poderão ter sido desenvolvidas nos alunos?

R- Eu creio que o trabalho em grupo tem prós e tem contras e adapta-se a certas actividades mais do que a outras. No que toca a este tipo de trabalhos em particular, acho que há clara vantagem, desde que não sejam grupos muito grandes. Grupos de 3-4 elementos chegam, e mais do que isso, começa a fazer com que nem todos participem da mesma maneira. Naquele caso, tivemos a preocupação de evitar grupos grandes. Mais uma vez, eles não foram de maneira nenhuma homogéneos entre si. Tivemos grupos em que todos participaram activamente, (AV_9) como tivemos grupos em que tive a sensação nítida de que os alunos já estavam no campo como se já estivessem a gozar férias, como tive grupos em que havia contraste dentro do grupo (havia um ou dois muitíssimo interessados e os outros dois estavam em férias). Pensando nesses que estavam mais interessados, acho que eles ganharam bastante. Temos que ver também que eles só aderem a estas actividades se quiserem, o professor só lhes mostra o caminho; eles só seguem esse caminho por sua própria iniciativa e se quiserem.

Nesse dia tivemos desde alunos que aderiram muito bem até alunos que, por uma ou outra razão, aderiram menos. Esses que aderiram bem acho que ganharam bastante; saíram no fim do dia com algo mais do que tinham no princípio. (AC_1)(CC_1)(CC_5)

Pelo facto de estarem em grupo foram capazes de fazer algo que não fariam se estivessem a fazer aquele trabalho por si sós, situação em que, quando uma dificuldade ou uma dúvida surgem, a resolução da dúvida ou da dificuldade é mais eficiente em grupo do que teria sido individualmente. (CC_9) Apesar de haver lá um ou dois miúdos que eram mais autónomos - via-se que tinham uma capacidade desenvolvida por outras vias (não sei exactamente quais porque eu não os conhecia antes) - mas esses alunos eram casos raros; eu tenho na minha ideia dois casos. No caso mais comum (nos outros casos), aí sim, creio que, voltando a essa ideia, eles chegaram um pouco mais longe do que chegariam individualmente. O que não quer dizer com isto que não se possam desenvolver actividades de campo em que os alunos tenham que resolver os problemas individualmente, atenção! Mas, neste caso, da maneira como as coisas foram organizadas nesta saída, houve vantagem no trabalho de grupo.

Outra vantagem deste tipo de trabalho de grupo é que o individualismo tem tendência a esbater-se um pouco mais. (AV_6) É evidente que há sempre um ou outro que tenta captar mais a atenção, quer do grupo, quer dos próprios professores, mas isso aconteceu pouco. Creio que ali eles tiveram mesmo que se organizar entre si de modo a partilhar o que lá havia, (AV_6) os meios que lá havia, partilhar a atenção do professor e partilhar a atenção dos colegas; portanto essa seria talvez uma outra vantagem deste trabalho.

Q8- Considera que os alunos mostraram interesse pela actividade?

R- Sim, com a ressalva de que houve uns que aderiram mais e outros que aderiram menos; mas, em termos gerais, acho que houve uma boa adesão dos alunos.

Q9- Considera que a actividade promoveu uma melhoria na alfabetização científica dos alunos?

R- Por um lado, foram postos a par de conceitos e de fenómenos novos, aprenderam coisas novas (o que é a água subterrânea, como se distingue da água superficial...). (CC_1) (AC_1)
Isso por um lado. Por outro lado, talvez tenhamos conseguido acrescentar um modo de ver, coisa que, creio, já vinha na linha de trabalho que vocês já vinham a desenvolver com este clube. Acho que se contribuiu um pouco mais para os ensinar a olhar para o mundo de uma maneira mais eficiente e mais crítica. Acima de tudo, a (AV_1)
prestar mais atenção a coisas que, até ao momento, lhes poderiam passar completamente "ao lado".

Com este tipo de trabalhos, este tipo de tarefas, eles acabam por desenvolver um à-vontade e uma autonomia maior em relação ao aluno que tem um ensino muito mais (AC_4)
teórico, muito mais baseado nas actividades de sala fechada, em que não é posto em contacto directo com o mundo real. Um aluno que apenas conhece o fóssil no livro e, com sorte, na sala de aula; o aluno que conhece uma nascente, ou um rio, de os ver em filmes e pouco mais, é um aluno que desenvolve muito menos essas capacidades do que um aluno que contactou com esses fenómenos e aprendeu a interagir com eles.

Q11- Que reacções observa nos alunos, em consequência da actividade, relativamente à gestão e conservação dos recursos hídricos e à educação cívica?

R- Isso, mais uma vez, tem ligação àquela questão dos valores. Nós quando falamos em consciência cívica podemos, talvez, falar numa cidadania ambiental. Estas actividades são, quanto a mim, um meio privilegiado para desenvolver esses valores e essas atitudes nos nossos alunos (AV_2) e, como é óbvio, darmos a nossa contribuição para que melhores cidadãos saiam das nossas escolas, do nosso sistema de ensino. (AV_3)

Q10- Em que medida a actividade terá repercussões na atitude, presente e futura, dos alunos face ao ambiente?

R- Esta actividade que nós fizemos (já não me lembro exactamente em que dia), é uma actividade que não está isolada de modo nenhum. Portanto, é uma actividade que é continuidade de um trabalho que já vem sendo desenvolvido, penso eu, desde há anos. Há um acompanhamento de cada aluno já longo, e esta actividade segue, portanto, esse trabalho, e, nesse sentido, presumo também que seja uma actividade que será a primeira de um conjunto que se segue. Se tomarmos esse conjunto, acho que sim, poderá moldar muito positivamente os comportamentos desses alunos face ao Ambiente (AC_5). Os comportamentos que eles têm, os valores que eles utilizam, envolvem as expectativas e as vivências que eles vão ter face, por exemplo, à actuação dos governantes, das autoridades, no que respeita a esse assunto. (AV_3)

Q10b- Está, portanto, a referir-se, também, à intervenção que os alunos vão ter futuramente?

R- Exactamente. Quer o que eles têm, vá lá, no seu interior, quer o que eles manifestam para o exterior, quer a maneira como a actividade, ou esse conjunto de actividades, molda os seus valores e molda as suas atitudes.
(AC_5) (AV_3)