

# FOMENTAR O GOSTO PELAS CIÊNCIAS NATURAIS INTEGRAÇÃO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAGEM FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL\*

**Helena Ferreira, Maria Pinto, Pedro Salvador**

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

**Agostinho Botelho**

*Escola E.B 2/3 dos Castanheiros*

**Isabel Chagas**

*Departamento de Educação*

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

## **Introdução**

Aprender Ciência pode acontecer em contextos muito diversificados. É possível quando se conversa com os amigos, quando se assiste, por exemplo, a um dado programa de televisão ou se visita um museu, ou quando se frequenta as aulas na Escola. Tradicionalmente, estes contextos tendem a manter-se separados uns dos outros, o que resulta numa perda para cada um deles no que diz respeito ao respectivo potencial impacto na formação científica dos jovens.

Consequentemente, a educação científica não pode ser perspectivada somente ao nível da Escola mas só beneficia se tiver em conta outras influências educativas. Isto implica que os professores de ciências olhem para a aprendizagem como uma integração dos diferentes tipos de aprendizagem: formal, não formal e informal (Botelho, 2003). Enquanto a aprendizagem formal se desenvolve em instituições como as escolas e as universidades e é resultado de um processo de ensino altamente estruturado, a aprendizagem não formal processa-se fora da esfera da escola através de museus, associações recreativas e meios de comunicação. A aprendizagem informal desenvolve-se no dia-a-dia do jovem através de conversas informais entre familiares, colegas e amigos, podendo ocorrer em qualquer lugar. (Maarshalk, 1988). Está-se, assim, perante uma forma particular de olhar a educação científica que requer, tanto da parte da Escola no seu todo como dos professores de ciências, uma mudança de atitudes e competências relativamente ao processo de ensino-aprendizagem das ciências e das restantes disciplinas (Escot, 1999).

Para colocar em prática esta perspectiva integradora e proporcionar situações de aprendizagem significativas aos alunos, a Escola precisa de ir para além das suas fronteiras e investir na integração com instituições de ensino não formal das ciências, como por exemplo, áreas protegidas, museus e centros de ciência. Na sua reflexão sobre as relações entre a Escola e o Museu, Chagas (1993), evidencia a importância da aproximação entre estas duas instituições da qual resultam diferentes contextos que podem funcionar como vectores educativos fundamentais. Eles permitem, entre outros aspectos, a sensibilização através do contacto com o meio ambiente e a promoção do interesse, possibilitam a passagem de um interesse circunstancial a uma integração no campo das preocupações pessoais e conferem uma liberdade de acção na construção individual do conhecimento.

---

\* Ferreira, H., Pinto, M., Salvador, P., Botelho, A. e Chagas, I. (2003). Fomentar o gosto pelas Ciências Naturais. Integração de actividades de aprendizagem formal, não formal e informal. In M. T. Oliveira (Coord.) *Actas do X Encontro Nacional de Educação em Ciências – Educação formal e não formal* (pp388-398). Lisboa: DEFCUL.

A obra de Vygotsky (2000) no domínio da Psicologia e a de Bernstein (2000) no da Sociologia permitem inferir que as características do contexto em que se insere a aprendizagem são fundamentais para atingir os fins a que a educação se propõe. De acordo com Vygotsky, a aprendizagem humana pressupõe uma natureza social específica e envolve diferentes processos internos de desenvolvimento que operam somente quando a criança interage com pessoas do seu ambiente e quando coopera com os seus companheiros. Em suma, a aprendizagem realizada num contexto de interacção social é factor fundamental para o desenvolvimento da pessoa nas suas múltiplas dimensões. No entanto, Escot (1999), ao discutir as relações entre a aprendizagem formal e não formal das ciências, argumenta que proporcionar as condições para o aluno aprender não significa que ele aprenda. De certo modo a obra de Bernstein dá a resposta a esta questão pois considera que a aprendizagem dá-se se, para além das disposições sócio-afectivas, os alunos possuírem os princípios que lhes permitam reconhecer o contexto e produzir aquilo que é esperado nesse contexto.

A Escola, ao alargar os seus limites de modo a permitir a aprendizagem informal e não formal, aumenta a diversidade de contextos de aprendizagem que podem ser vividos pelos alunos, viabilizando interacções sociais mais ricas e diversificadas e promovendo o desenvolvimento das regras de reconhecimento. Além disso, esta abertura da Escola pode encorajar a adopção, pelos seus professores, de metodologias centradas no aluno (Bruner, 1960) com ênfase nas actividades de descoberta, características das exposições em Centros de Ciência, e estimular o gosto e o interesse pela Ciência, uma vez que se torna possível trazer o mundo de “lá fora” e o quotidiano dos alunos para a sala de aula de ciências.

O projecto *Fomentar o Gosto pelas Ciências Naturais* que se descreve neste artigo teve a sua origem no quadro teórico atrás resumido e na constatação da realidade portuguesa no que se refere à cultura científica. Os resultados do *Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses. 2000*, da responsabilidade do então Observatório das Ciências e das Tecnologias, revelam que, apesar do interesse dos portugueses pelas ciências ter aumentado, ainda se encontra muito aquém do que seria considerado ideal (OCES, 2000). Com o propósito de melhorar o desempenho de alunos do 7º e do 8º anos de uma escola EB 2,3 localizada nos arredores de Lisboa, o núcleo de estágio de Biologia/Geologia dessa escola delineou o projecto com o objectivo de promover o interesse (gosto) e a aprendizagem das Ciências Naturais, através da integração, na prática formal que caracteriza a Escola, de actividades características de contextos do ensino não formal e informal.

A concretização do projecto assentou nos seguintes pressupostos decorrentes da fundamentação teórica em que se enquadra:

- A integração de estratégias de ensino formal, não formal e informal é exequível no contexto escolar;
- Esta integração promove o interesse/gosto dos alunos pelas Ciências Naturais;
- Os alunos aprendem quando realizam actividades diversificadas, significativas e familiares por estarem enquadradas no seu quotidiano.

### **Metodologia**

Seguiu-se uma metodologia de investigação-acção para a implementação do projecto e posterior análise dos seus resultados. Em educação, esta metodologia é usualmente empregue quando se pretende inovar a prática lectiva e estudar os efeitos dessa inovação, e envolve, geralmente, métodos qualitativos de recolha de dados. Os projectos desta natureza apresentam uma forte componente formativa com repercussões não só no grupo alvo como também nos intervenientes que o implementam, em geral professores e investigadores trabalhando em colaboração (Goyette e Lessart-Hebert, 1987).

## Participantes

Consideraram-se diferentes categorias de participantes atendendo ao grau e à natureza do seu envolvimento no projecto. O grupo alvo era constituído pelos alunos do 7º e 8º anos que realizaram as actividades ao longo do ano lectivo. O grupo dos intervenientes era constituído pelos professores com diferente formação e provenientes de diferentes instituições que procederam à implementação do projecto e sua análise. Os restantes participantes incluíam um grupo heterogéneo, englobando todos aqueles que, de uma forma ou outra, desempenharam um papel na concretização das actividades.

### Grupo Alvo

Participaram no projecto 126 alunos: três turmas do 7º ano num total de 62 alunos, 33 do sexo feminino e 29 do sexo masculino, e três do 8º ano num total de 64 alunos, 38 do sexo feminino e 26 do sexo masculino.

Relativamente ao 7º ano, a média de idades situava-se nos 12 anos existindo 16 alunos com idades situadas nos 14/15 anos, 8 da turma F e 8 da turma G, que tinham ficado retidos em anos escolares anteriores. A habilitação da maioria dos pais era o 4º ano, tendo alguns o 9º ano e raros o 12º (figura 1). A esmagadora maioria dos pais exercia a sua profissão na construção civil e transportes e as mães como domésticas.

No que respeita ao 8º ano, a média de idades situava-se nos 13 anos, existindo 9 alunos com idades situadas nos 15/16 anos. Apenas 7 alunos, 2 da turma E, 3 da F e 2 da G, eram repetentes (figura 1). A habilitação e as profissões exercidas pela maioria dos pais destes alunos eram semelhantes às dos seus colegas do 7º ano.

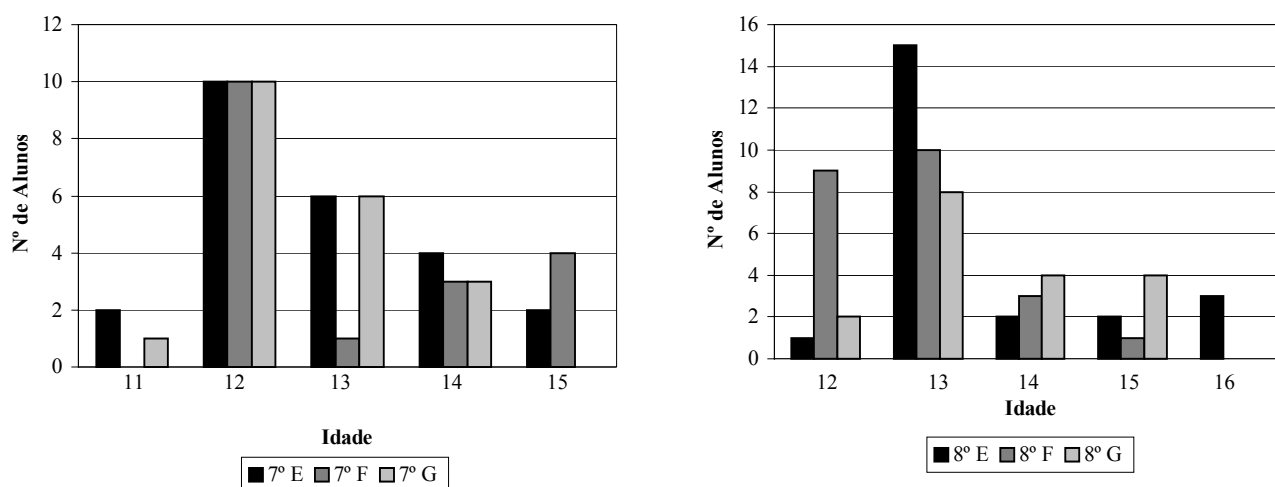


Figura 1. Caracterização do grupo alvo quanto à idade

### Linhas Orientadoras

No início do ano lectivo de 2002/2003 os intervenientes do projecto (3 professores estagiários que conceberam, dinamizaram e coordenaram as actividades, o professor da escola orientador destes estagiários e dois professores orientadores da FCUL) procederam à sua planificação tendo em atenção os requisitos dos currículos do 7º e do 8º ano e o plano de actividades curriculares e extra curriculares da escola. Seleccionaram-se e criaram-se diferentes actividades que se integraram nas unidades de ensino adequadas, de acordo com as seguintes linhas orientadoras:

- integrar estratégias de ensino formal, não formal e informal. (Escot, 1999);

- criar contextos sociais promotores da aprendizagem. (Bernstein, 2000; Vygotsky, 2000);
- permitir a aprendizagem centrada no aluno. (Bruner, 1960).

### Métodos de Recolha de Dados

Dada a natureza formativa do projecto e as próprias características da metodologia de investigação-acção, consideraram-se diferentes métodos e instrumentos de recolha de dados que foram aplicados ao longo do ano.

- Observação das actividades com ênfase na observação do desempenho e do comportamento dos alunos pertencentes ao grupo alvo, tanto nas aulas como extra aula;
- questionários aplicados aos alunos do grupo alvo com o objectivo de colher opiniões e atitudes em relação às actividades do projecto;
- análise dos trabalhos realizados pelos alunos no âmbito das actividades do projecto;
- análise dos registos dos comentários dos diferentes participantes relativos às actividades concretizadas.

### Desenvolvimento do projecto

Globalmente desenharam-se e implementaram-se diferentes actividades que, de acordo com os objectivos do projecto, se concretizaram ao longo do ano lectivo, integradas nos currículos do 7º e 8º anos (Figura 2).

Actividade	Integração curricular	Estratégias	Participantes	Avaliação
Visita de Estudo ao Pavilhão do Conhecimento e ao Museu de História Natural da FCUL.	Estudo dos fósseis – 7º ano.	Visita de estudo, trabalho de grupo. Abordagem interdisciplinar.	Alunos do grupo alvo (7º ano). Professores de diferentes disciplinas.	Observação. Questionário aos alunos.
Visita de Estudo ao Parque Natural Sintra-Cascais-Mafra.	Dinâmica externa da Terra – 7º ano.	Visita de estudo, trabalho de grupo.	Alunos do grupo alvo (7º ano). Professores de Ciências Naturais.	Observação. Caderno de campo. Questionário aos alunos.
Atelier de Ciências Naturais.	Competências de comunicação – 7º e 8º anos.	Trabalho colaborativo, apresentação à comunidade escolar, exposição.	Alunos do grupo alvo. Diferentes membros da comunidade escolar.	Observação. Trabalhos dos alunos.
Feira da Agricultura Biológica.	A alimentação – 8º ano.	Pesquisa ( <i>offline</i> , <i>online</i> ), apresentação à comunidade escolar, exposição.	Alunos do grupo alvo (8º ano). Diferentes membros da comunidade escolar.	Observação. Trabalhos dos alunos.
Visita de Estudo ao Parque Natural do Alto Douro.	Intervenção sustentada nos ecossistemas – 8º ano.	Visita de estudo. Trabalho de grupo. Actividades ao ar livre.	Alunos do grupo alvo (8º ano), professores, monitores.	Observação. Cadernos de campo.
Exercícios de tomadas de decisão.	Fatores do desequilíbrio do organismo	Teatralização, simulação. Trabalho	Alunos do grupo alvo (8º ano), respectivos professores de	Observação.

	humano.	colaborativo.	Ciências Naturais.	
Actividades práticas.	Competências de raciocínio, resolução de problemas e de processo.	Simulações, actividades laboratoriais e experimentais.	Alunos do grupo alvo (7º e 8º anos), respectivos professores de Ciências Naturais.	Observação. Trabalhos dos alunos.

Figura 2. Quadro resumo do desenvolvimento do projecto

Estas actividades, baseadas em estratégias centradas no aluno, envolveram abordagens práticas e investigativas, simulações, visitas de estudo e saídas de campo, algumas delas implicando o contacto directo dos alunos do grupo alvo com os membros da comunidade escolar. Proporcionou-se, assim, diferentes contextos propícios à aprendizagem em que se procurou integrar princípios próprios da educação formal, não formal e informal, recorrendo, nalguns casos, a agências de educação não formal.

As visitas de estudo concretizadas tinham objectivos vários: motivar os alunos para o estudo de tópicos específicos; observar, na natureza, os fenómenos naturais abordados nas aulas; analisar, no local, os efeitos da intervenção humana nos ecossistemas e as soluções encontradas para resolver alguns desses problemas e para promover a educação ambiental; apreciar a vida ao ar livre; reconhecer, no local, comportamentos e factores que concorrem para uma vida saudável.

A visita de estudo ao Parque Natural de Alto Douro distinguiu-se pela duração (3 dias) e complexidade e pela aproximação que se verificou entre a aprendizagem formal e a não formal das ciências, concretizada pela actuação de diferentes agentes – os professores e os monitores associados às diferentes actividades. Proporcionou a observação dos seres vivos e da geologia local, levando os alunos a reconhecer a importância de uma intervenção sustentada do Homem nos ecossistemas. Com o objectivo de dar a conhecer, incentivar e promover a prática de *actividades ao ar livre*, os alunos tiveram a oportunidade de realizar cicloturismo, canoagem e percursos pedestres, contribuindo estas práticas para a percepção da relação existente entre a preservação das paisagens naturais, o exercício físico e a qualidade de vida, bem como para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação às paisagens naturais e humanas e de uma consciência ambiental. As actividades realizaram-se numa perspectiva interdisciplinar e multidisciplinar, permitindo a interacção com realidades dos domínios da História, da Geografia, da Educação Física e das Ciências Naturais.

No início da visita distribuiu-se, aos alunos e professores, um caderno de campo com os objectivos, os locais mais importantes, o percurso, e a descrição da fauna, flora e geologia do parque. Os alunos foram agrupados em equipas que se mantiveram ao longo de todas as actividades. Houve um cuidado especial em constituir estas equipas, de modo a separar “grupos de amigos”, evitando assim, que se isolassem do resto do grupo ou que dessem origem a comportamentos disruptivos, ao mesmo tempo que se encorajava o estabelecimento de laços sociais entre colegas, alguns deles acabados de conhecer, e entre professores e alunos. Formaram-se 6 equipas com 8 a 9 alunos cada, um ou dois professores e um monitor. Na totalidade, os intervenientes foram: 51 alunos do 8º ano de escolaridade; 6 professores; 3 monitores de grupo que, em conjunto com os professores, faziam o acompanhamento dos grupos de trabalho; 3 monitores de actividade que estavam responsáveis pelas actividades ao ar livre como a canoagem (2) e o cicloturismo (1) e uma pessoa responsável pela carrinha de apoio que tinha a seu cargo o transporte do material para as diferentes actividades. O transporte dos alunos, professores e monitores foi feito em dois autocarros alugados. Todos os intervenientes ficaram alojados na Pousada da Juventude de Vila Nova de Foz Côa onde eram realizadas as refeições com excepção dos almoços volantes que eram distribuídos nos locais onde as equipas se encontravam a fim de evitar perdas de tempo desnecessárias. As

actividades realizaram-se de acordo com o cronograma representado na figura 3 e consistiram em:

- *Passeio pedestre pelo Parque Natural do Douro Internacional e observação de Grifos* – neste passeio os alunos tiveram oportunidade de observar a geologia e a biodiversidade locais. De início, procedeu-se a uma breve revisão de tópicos estudados no 7º ano sobre a geologia local, uma vez que o passeio tinha início numa zona com acidentes geológicos muito importantes e de fácil observação. Ao longo do percurso os alunos identificaram espécies animais e vegetais de acordo com as indicações do caderno de campo que lhes tinha sido fornecido.
- *Visita às gravuras rupestres do núcleo da Penascosa* – sob a orientação de um guia do Parque Arqueológico do Vale do Côa e das indicações constantes no caderno de campo, foi possível analisar as gravuras, identificar o que representavam e discutir o seu significado.
- *Peddy-paper na aldeia de Castelo Melhor* – consistiu numa sequência de questões e de tarefas relacionadas com a história local que obrigou os alunos a percorrer toda a aldeia, reconhecer os seus marcos mais relevantes (nomeadamente o Castelo Melhor) e entrar em contacto com os seus habitantes.

Equipas	Manhã	Tarde	Noite
<b>1º Dia</b>			
	<i>6h30m</i>	<i>14h30m</i>	<i>21h00m</i>
Equipa 1 Equipa 2	Partida	Gravuras Rupestres	Apresentação de trabalhos
Equipa 3 Equipa 4		Gravuras Rupestres	
Equipa 5 Equipa 6		Canoagem	
<b>2º Dia</b>			
	<i>8h00m/9h00m</i>	<i>15h00m</i>	<i>21h00m</i>
Equipa 1 Equipa 2	Observação de Grifos e Geologia	Canoagem	Sessão de Prevenção Primária
Equipa 3 Equipa 4	Canoagem	Cicloturismo	
Equipa 5 Equipa 6	Cicloturismo	Observação de Grifos e Geologia	
<b>3º Dia</b>			
		<i>10h00m</i>	<i>17h00m</i>
Equipa 1 Equipa 2		Cicloturismo	Regresso
Equipa 3 Equipa 4		Observação de Grifos e Geologia	
Equipa 5 Equipa 6		Gravuras Rupestres	

Figura 3. Cronograma e distribuição das actividades pelas diferentes equipas.

- *Canoagem* – além do seu carácter marcadamente lúdico, esta actividade teve como objectivo alertar os alunos para a importância de comportamentos seguros na concretização com sucesso de determinadas actividades. Dois monitores procederam a uma explicação prévia do equipamento utilizado e das normas de segurança a seguir.

- *Cicloturismo* – consistiu num jogo de procura do tesouro que implicou que os participantes percorressem uma vasta zona agrícola integrada numa paisagem extremamente bonita. A actividade foi orientada por um monitor no que diz respeito à detecção e discussão do significado das pistas.
- *Sessões plenárias* – tiveram lugar à noite numa sala de reuniões da Pousada de Juventude. Na primeira sessão os alunos das turmas E, F e G apresentaram trabalhos realizados no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, seguindo-se um breve espectáculo musical, improvisado pelos alunos da turma A. Na segunda noite realizou-se uma sessão de prevenção primária, orientada por uma professora da escola, onde foram debatidas questões relacionadas com a sexualidade e a toxicodependência.

O *atelier* de Ciências Naturais (figura 2) integrou a Semana da Ciência e da Tecnologia que se realizou na escola em Maio. Ficou instalado num espaço especialmente criado para o efeito, exterior às salas de aulas, no interior de uma tenda de campanha militar cedida pela Protecção Civil. Pretendeu-se criar um espaço informal em que os alunos do 7º ano do grupo alvo pudessem expor os trabalhos e actividades realizados ao longo do ano à comunidade escolar em geral e aos alunos do 4º ano das escolas do 1º ciclo circundantes em particular. Cumpriram-se assim dois objectivos principais. Por um lado, dar visibilidade aos trabalhos realizados pelos alunos, encerrando um processo que tinha decorrido durante o ano lectivo em que os alunos prepararam as actividades de simulação e laboratoriais que tinham realizado nas aulas para serem apresentadas ao público. Por outro lado, promover a integração dos alunos do 4º ano naquela que seria a sua futura escola, ao mesmo tempo que se estimulava a sua curiosidade e interesse pelas Ciências Naturais. Os alunos mais novos tiveram a oportunidade de realizar moldes de gesso de alguns fósseis, “construir” a Pangea através de um *puzzle*, observar diferentes areias à lupa binocular e realizar o teste de aptidão cardíaca de Ruffier-Dickson. Dois alunos do 8º ano procederam à dissecação do coração de um mamífero para os mais pequenos observarem. No total, estiveram envolvidos 242 alunos (183 do primeiro ciclo e 59 do sétimo ano).

A Feira da Agricultura Biológica integrou as comemorações do Dia Mundial da Alimentação realizadas na escola. A planificação da feira processou-se de forma integrada com o programa da disciplina de Ciências Naturais do 8º ano. Durante as aulas este tema foi apresentado aos alunos sendo-lhes pedido que realizassem um trabalho sobre ele. Para isso, foi realizada uma aula no Centro de Recursos onde os alunos puderam pesquisar na Internet e nos livros da biblioteca. Devido ao espaço e condições que oferecia, a sala de convívio dos alunos foi o local escolhido para a realização da feira. Nesta, constaram três bancas: uma da responsabilidade dos alunos, outra de um apicultor e a terceira de um engenheiro agrónomo. A banca dos alunos tinha à venda produtos da horta biológica da escola que no ano anterior tinha sido criada no âmbito do projecto de turma, bem como os trabalhos realizados pelos alunos com informação sobre o tema em exposição; um computador com um jogo sobre a compostagem para os visitantes aprenderem um pouco mais sobre o assunto, e uma televisão onde passava o vídeo intitulado “O sabor do saber”, sobre práticas de alimentação saudável, nomeadamente o consumo de produtos provenientes da Agricultura Biológica.

Os exercícios de tomada de decisão constituíram situações de teatralização (*role-playing*) em que os alunos desempenharam diferentes papéis correspondentes a personagens envolvidas em determinadas situações problema. Ao viver estas teatralizações os alunos podem desenvolver não só a capacidade de resolver problemas e tomar decisões como também interiorizar diferentes conceitos envolvidos nas discussões (Salomon, 1991). No

âmbito deste projecto os alunos do 8º ano realizaram três actividades deste tipo subordinadas aos temas: tabagismo, alcoolismo e toxicoddependência.

Sob a designação de actividades práticas (figura 2) incluiu-se um conjunto diversificado de abordagens como simulações, jogos e actividades experimentais. As simulações realizadas nas aulas do 7º ano incidiram nos seguintes fenómenos geológicos não observáveis directamente por ocorrerem segundo uma escala de tempo que não é perceptível aos olhos humanos: tipos de fossilização, princípio da sobreposição dos estratos, reconstrução do supercontinente Pangea, falhas e dobras. Os alunos deste ano realizaram também um jogo sobre a identificação dos minerais. As actividades laboratoriais e experimentais realizadas no 7º ano incluíram o estudo da formação de cristais de sulfato de cobre e no 8º ano: identificação de nutrientes nos alimentos, dissecação do coração de um mamífero, medição da pressão arterial, teste de aptidão cardíaca, dissecação do pulmão de um mamífero, dissecação do rim de um mamífero. Através destas actividades práticas não são apenas os conceitos, factos e termos científicos que são apreendidos, são principalmente desenvolvidas competências de processo como a formulação de hipóteses, a interpretação de dados e o desenvolvimento de ideias que irão constituir a base para a aprendizagem da ciência.

### **Resultados**

As observações realizadas ao longo do ano e centradas no desempenho e nos comportamentos dos alunos no decorrer das diferentes actividades, revelaram uma participação geralmente positiva. No que diz respeito às visitas de estudo observou-se, no caso da ida ao Museu de História Natural e ao Pavilhão do Conhecimento, que esta funcionou como motivação para o estudo dos diferentes tipos de rochas e dos minerais. Ao iniciar, na sala de aula, o estudo destes temas os alunos, espontaneamente, recordaram o que tinham aprendido na visita, estabelecendo relações com as explorações realizadas na sala de aula. O mesmo se observou relativamente à saída de campo ao Parque Natural Sintra-Cascais-Mafra. Em ambos os casos as respostas aos questionários de avaliação das visitas revelaram que os alunos, na sua maioria, as tinham considerado interessantes ou muito interessantes, que tinham aprendido e que tinham mudado de opinião em relação à Geologia, passando a gostar mais desta disciplina. O impacto desta actividades nas atitudes dos alunos em relação à aprendizagem das Ciências Naturais é retratado nos seguintes comentários de alunos, feitos após a visita de estudo ao Parque Natural do Alto Douro:

- Gostei porque fiquei a conhecer muitas pessoas que antes nem sequer falava com eles e agora já pertencem ao meu “grupo” de amigos.
- Para o próximo ano se houver eu lá irei e espero que continuem a fazer viagens destas pois alimenta o gosto pelas ciências e pelo espírito de aventura.
- Conheci vários alunos, a minha relação melhorou com os professores e o mais importante: diverti-me muito.
- No peddy–paper o que gostei mais foi de perguntar coisas às pessoas da aldeia pois era muito gira a maneira de quererem explicar a história da sua aldeia e o orgulho que dela sentiam.

Foi igualmente possível observar o empenho dos alunos, na sua generalidade, na concretização de determinadas actividades, como por exemplo, no *atelier* de Ciências Naturais em que a responsabilidade de ter de comunicar com os alunos mais novos fez emergir maior concentração e empenho no trabalho. Uma avaliação realizada com base na observação directa revelou que os alunos adoptaram uma postura muito adequada à situação,

assumindo o papel de monitores com muita responsabilidade enquanto os mais novos aderiram com muito entusiasmo e curiosidade às actividades.

Igual entusiasmo se verificou nas restantes actividades, nomeadamente na preparação das comemorações do Dia Mundial da Alimentação em que os alunos chegaram a pedir aulas suplementares para poderem concluir os trabalhos que estavam a realizar para serem expostos.

Na figura 4 estão representados os dados obtidos através do questionário sobre o interesse dos alunos pelas Ciências Naturais que foi aplicado a todos os alunos do grupo alvo, no início do ano escolar e no final do segundo período.

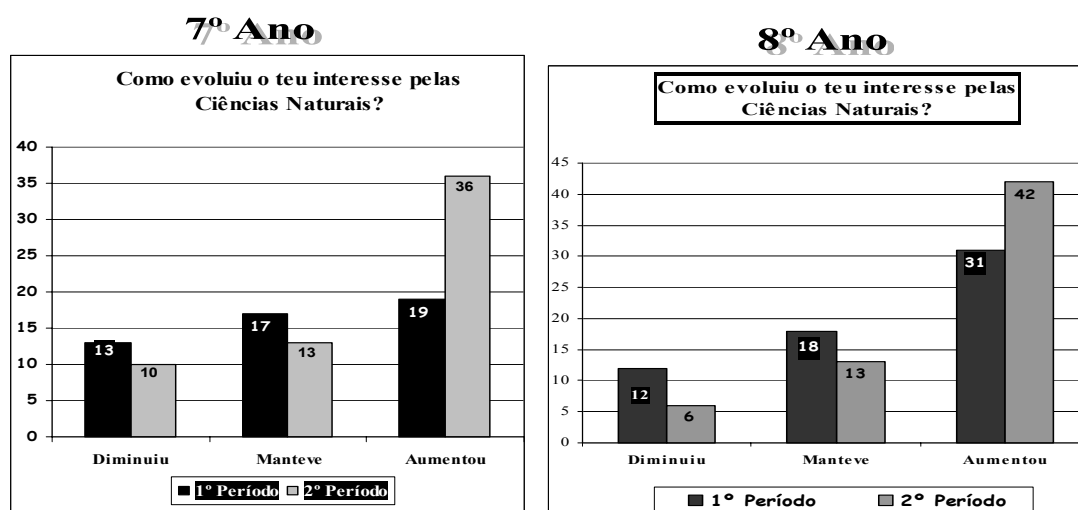


Figura 4. Interesse dos alunos pelas Ciências Naturais.

Os gráficos revelam um aumento no número de alunos que afirmou o seu interesse pelas Ciências Naturais ter aumentado, com especial incidência nos alunos do 7º ano.

Em suma, e atendendo aos pressupostos segundo os quais se alicerçou o projecto, verificou-se ser possível:

- Integrar, no contexto escolar, o ensino formal e não formal e permitir a partilha informal de conhecimentos através do estreitamento das interacções sociais entre os alunos. A organização actual da Escola em cujo plano educativo figuram iniciativas de âmbito tanto curricular como extra curricular, proporciona numerosos espaços onde tal integração pode realizar-se. Iniciativas como as comemorações do Dia Mundial da Alimentação e a Semana da Ciência e da Tecnologia revelaram ser excelentes locais de aprendizagem das Ciências Naturais.
- Estimular o gosto dos alunos pelas Ciências Naturais através do recurso a situações de ensino-aprendizagem diversificadas, resultantes da integração de abordagens formais e não formais. Em todas as actividades com estas características, se observou um forte empenho dos alunos em concretizá-las com sucesso e a sua satisfação por estarem a realizá-las, o que pode significar o interesse e o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação às Ciências Naturais.
- Promover a aprendizagem das Ciências Naturais segundo metodologias que vão para além daquelas que são comuns no contexto escolar e que trazem uma componente lúdica e autêntica ao processo de ensino-aprendizagem.

## Considerações Finais

Os resultados obtidos foram consistentes com os objectivos, ou seja, foi possível promover o interesse e a aprendizagem das Ciências Naturais em alunos do 3º ciclo do ensino básico que, de início, como é comum em alunos deste nível de escolaridade, revelavam uma atitude negativa ou neutra em relação a esta disciplina.

O projecto assentou no cruzamento de estratégias típicas de actividades ao ar livre (cicloturismo, canoagem, caminhadas, observação directa da natureza, *peddy-paper*) com estratégias utilizadas dentro da sala de aula. Associado à experiência de alguns dos professores, envolvidos no projecto, em agências que promovem a realização de actividades ao ar livre e deste modo a educação científica informal, este cruzamento entre as características da educação formal, não formal e informal, foi o principal vector educativo, responsável pelos resultados positivos que se observaram. O entusiasmo observado nos alunos, o gosto e o empenho com que realizaram as actividades e os comentários que teciam, a responsabilidade manifestada e as ressonâncias dos encarregados de educação, foram as principais evidências de que o projecto cumpriu a sua finalidade. A estas evidências falta adicionar os resultados escolares obtidos, pois não interessava, apenas, que os alunos gostassem do que faziam mas que dessa forma aprendessem mais e melhor. Os resultados obtidos em questionários respondidos pelos alunos, através da observação directa e da realização de testes, revelaram que as aprendizagens relacionadas com o currículo escolar, para a maioria dos alunos, foram atingidas. Claro que, devido às limitações de um projecto desta natureza, não foi possível avaliar nem quantificar com rigor todas as aprendizagens que os alunos realizaram. Além disso, não é fácil avaliar a aprendizagem desenvolvida no âmbito das intuições de educação não formal e a realizada pelos alunos de modo informal (Falk e Dierking, 2001).

O contexto social gerado revelou-se como outro dos vectores responsáveis pelo sucesso do projecto que podem ser interpretados à luz da teoria de Vygotsky (2000). Por um lado, as interacções sociais promovidas consistiram na realização de trabalhos em grupo. Na constituição destes grupos foram tidas em consideração as capacidades dos seus elementos, procurando-se que, em cada um, existissem elementos mais capazes e elementos menos capazes, de forma a promover o desempenho dos menos capazes. Houve, também, um cuidado acrescido em relação aos alunos que revelavam mais dificuldades na aprendizagem. Neste caso o professor, sendo um elemento com mais experiências vividas (funcionando como um par mais capaz) prestou mais atenção a estes alunos, procurando ajudá-los e estimulá-los. Por outro lado, as interacções com o meio, essencialmente com a natureza, associadas à realização das actividades ao ar livre, proporcionaram e estimularam essas relações sociais. Isto reflectiu-se na melhoria do gosto pela aprendizagem das Ciências Naturais e no desempenho dos alunos tanto nas actividades ao ar livre como nas realizadas dentro da sala de aula.

No sentido de promover um reconhecimento dos diferentes contextos educativos vivenciados pelos alunos e de lhes proporcionar a realização das aprendizagens que lhes eram exigidas, procurou-se, antes da realização de qualquer das actividades, apresentá-las aos alunos, tornando-lhes explícitas as regras próprias desses contextos. Isto revelou-se fundamental no bom desenvolvimento dos trabalhos. Primeiro, porque corria-se o risco dos alunos associarem a brincadeiras e a simples actividades de lazer algumas das actividades realizadas. Esta explicitação permitiu-lhes reconhecer esses contextos, por exemplo o cicloturismo, a canoagem, as caminhadas, o *peddy-paper* e a feira da ciência, como contextos de aprendizagem científica não formal e informal, embora distintos dos da sala de aula. Deste modo, e seguindo aquilo que Bernstein (2000) defende, os alunos tinham reunidas condições para uma aprendizagem efectiva. Claro que nem todos desenvolveram as aprendizagens previstas. Talvez, para alguns, não ficasse claro como poderiam atingir essas aprendizagens ou mesmo sabendo-o, não as desenvolvessem.

A principal conclusão que se pode retirar do desenvolvimento deste projecto assenta no papel que, tanto as actividades ao ar livre e as características sociais dos contextos proporcionados como a facilitação proporcionada pelos professores no reconhecimento das características desses contextos, desempenharam na promoção do gosto dos alunos pela aprendizagem das Ciências Naturais e no desenvolvimento das aprendizagens contempladas pelo currículo escolar. Deste modo, o facto de terem sido considerados os três tipos de educação (formal, não formal e informal) permitiu olhar para as aprendizagens realizadas como o resultado da influência destes três tipos de educação e não só da educação formal realizada via escola.

### Referências

- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique*. Oxford: Rowman & Littlefird..
- Botelho, A. J. (2003). *Centros de ciência e compreensão de fenómenos naturais*. Projecto de tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Bruner, J (1960). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chagas, I. (1993). Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. *Revista de Educação*, 3 (1), 51-59. Lisboa.
- Escot, C. (1999). *La culture scientifique et technologique dans l'éducation non formelle*. Paris: Éditions UNESCO.
- Falk, J. H. e Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums. Visitors experiences and the making of meaning*. Boston: AltaMira Press.
- Goyette, G., e Lessart-Hebert, M. (1987). *La recherche-action, ses fonctions, ses fondements et son instrumentation*. Québec: Presses Universitaires du Québec.
- Maarshalk, J. (1988) Scientific literacy and informal learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 135 – 146.
- OCES (2000). Inquérito à cultura científica dos portugueses 2000. Disponível em <http://www.oces.mces.pt/documentos/navigator.jsp?action=opendoc&pkid=3>. Consultado em Setembro de 2002.
- Salomon, J. (1991). Group discussions in the classroom. *School Science Review*, 72, 29-34.
- Vygotsky, L.S. (2000). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.