



**Ana Alexandra
Valente Rodrigues**

**Ambientes de Ensino Não Formal de Ciências:
Impacte nas Práticas de Professores do 1º CEB**



**Ana Alexandra
Valente Rodrigues**

**Ambientes de Ensino Não Formal de Ciências:
Impacte nas Práticas de Professores do 1º CEB**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Isabel P. Martins, Professora Associada com Agregação do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

Ao meu filho Daniel...

o júri

presidente

Professora Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins
Professora Associada com Agregação da Universidade de Aveiro

Professor Doutor João José Félix Marnoto Praia
Professor Associado com Agregação da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Professor Doutor Rui Marques Vieira
Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro

agradecimentos

A concretização deste trabalho só foi possível graças à colaboração, directa e indirecta, de muitas pessoas, a quem apresento os meus sinceros agradecimentos pela ajuda, atenção, apoio e compreensão.

Em particular, agradeço à Professora Doutora Isabel P. Martins, pelo acompanhamento persistente, pelo encorajamento nos momentos mais difíceis e pela aprendizagem que me proporcionou ao longo desta caminhada, apesar das inúmeras tarefas, preocupações e solicitações que a absorviam neste período de tempo. Às professoras e crianças implicadas no estudo, pois sem elas este não se teria concretizado. Às amigas especiais que sempre me deram força, acreditaram no meu trabalho e criaram condições para que este se tornasse uma realidade. À minha família pelo incentivo, paciência e carinho que me deram e por tudo aquilo que os privei durante este período de tempo.

palavras-chave

educação não-formal em ciências; ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico; formação continuada de professores

resumo

Face à importância crescente que se atribui às actividades de ensino não-formal na educação em ciências, às lacunas que existem na formação inicial e continuada de professores e ao papel fundamental das instituições formadoras de professores na mudança desta realidade, concebeu-se o presente estudo de cariz exploratório. Assim, foi nossa intenção averiguar o valor educativo/formativo de actividades de ciências especialmente concebidas para serem desenvolvidas em ambientes de ensino não-formal para alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB).

Para isso desenvolveu-se um conjunto de recursos didácticos com orientação CTS sobre a temática “Materiais, objectos e suas propriedades”. Estes recursos foram explorados pela investigadora em sessões para alunos do 1º CEB acompanhados da respectiva professora. No total realizaram-se cinco sessões que envolveram 100 alunos e as 5 professoras titulares das turmas. As sessões tiveram todas a mesma orientação, salvaguardando-se a especificidade própria de cada turma a qual mereceu atenção particular. Todas as sessões foram videogravadas para posterior análise.

Com o objectivo de compreender qual o valor educativo/formativo que as professoras atribuíram à sessão, não só para as crianças mas também para a sua formação pessoal e profissional, realizou-se uma entrevista clínica semi-estruturada a cada professora. As entrevistas foram integralmente áudio-gravadas, transcritas e sujeitas a análise de conteúdo.

A análise dos dados recolhidos nas sessões de trabalho e nas entrevistas permite concluir que as actividades desenvolvidas foram um momento muito importante na formação profissional das professoras, pois contactaram com estratégias de exploração de recursos didácticos inovadores, e tiveram oportunidade de reconhecer o impacto da exploração com os alunos, nomeadamente quanto ao interesse, curiosidade, motivação, entusiasmo e empenho que provocaram, bem como as perguntas despoletadas. A nível pessoal destacaram a oportunidade de desconstrução de algumas concepções alternativas que possuíam sobre a temática.

O estudo sugere ainda que as instituições formadoras de professores poderão utilizar a via aqui desenvolvida para validar recursos didácticos produzidos, por exemplo em projectos de investigação, e promover a formação continuada “não formal” de professores em Didáctica das Ciências.

keywords

non-formal science education; sciences at primary school levels; continuous teacher education

abstract

The current exploratory study was designed taking into account the growing importance conveyed to non-formal teaching activities in science education, the existing gaps between initial and in-service teacher education, and the key role of teacher training institutions in changing these situations. Thus, it was our intent to assess the formative/educational value of activities in sciences, specially conceived for non-formal teaching environments with primary school pupils.

Therefore, a set of didactical resources was created, according to STS approach, under the theme "Materials, objects and its properties". These resources were explored by the researcher in sessions with the pupils and their teacher. In the whole, 5 sessions were held and videotaped for further analysis, involving 100 students and their 5 teachers, accounting for the specificities of each class.

Each teacher was interviewed, in order to understand the formative/educational value they attributed to the session, not only for the children, but also for their own personal and professional training. The semi-structured clinic interviews were fully audiotaped and transcribed, and subjected to a contents analysis.

The data analysis evidences that the activities developed were a highly important moment in the teachers' professional training, since they dealt with strategies to explore innovative didactical resources. They had also the opportunity to recognize the result of this exploration with their pupils, namely in the interest, curiosity, motivation, enthusiasm, commitment, and questions they arouse. At a personal level the teachers highlighted the opportunity to deconstruct some of their previous alternative conceptions on the theme.

The study further suggests that the teacher training institutions may use this path to validate didactical resources, for instance conceived in research projects, as well as to promote a "non-formal" continuous teacher education in Didactics of Sciences.

ÍNDICE

LISTAS DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS	xiii
APRESENTAÇÃO	xvii

CAPÍTULOS

1. DO CONTEXTO TEÓRICO À PROBLEMÁTICA DO ESTUDO	1
1.1 DO QUADRO PLANETÁRIO ACTUAL À CULTURA CIENTÍFICA	2
1.2 DA CULTURA CIENTÍFICA À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	7
1.2.1 Educação em ciências em ambientes de ensino formal, não formal e informal	8
1.2.2 A situação actual da educação não-formal das ciências	13
1.2.3 Perspectivas de ensino das ciências	16
1.2.4 Orientações CTS e suas implicações na educação (formal e não formal) em ciências	20
1.2.5 A situação actual da educação formal em ciências nos primeiros anos de escolaridades	23
1.2.6 Aprendizagem e suas implicações em estudos sobre Educação não formal	29
1.2.7 Ensino e aprendizagem das Ciências	33
1.2.8 Relação ensino formal e ensino não formal	37
1.2.8.1 Importância da preparação das visitas de estudo	39
1.2.8.2 Etapas de uma visita de estudo	41
1.3 DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES	45
1.3.1 Formação inicial de professores	45
1.3.2 Formação continuada de professores	49
1.3.3 Investigação educacional e o seu impacte nas práticas educativas	53
1.3.4 Formação contínua e continuada	57
1.3.5 Professores principiantes	58

1.3.6 Formação continuada de professores em contextos de educação não-formal	61
1.4 ENQUADRAMENTO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	64
1.4.1 Contexto de emergência da problemática	64
1.4.2 Finalidade e objectivos do estudo	65
2 CONCEPTUALIZAÇÃO DA SESSÃO “OBJECTOS, MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES”	69
2.1 SELECÇÃO DA TEMÁTICA	70
2.2 CONCEPÇÃO DOS RECURSOS DIDÁCTICOS	74
2.2.1 Actividade 1: <i>Mil maneiras de nos juntar!</i>	76
2.2.2 Actividade 2: <i>Banho quente – o que nos vai acontecer?</i>	78
2.2.3 Actividade 3: <i>De que sou feito?</i>	79
2.2.4 Actividade 4: <i>Agarra o meu par!</i>	80
2.2.5 Actividade 5: <i>Seremos todos atraídos?</i>	80
2.2.6 Actividade 6: <i>Será que todos acendemos a lâmpada?</i>	82
2.2.7 Actividade 7: <i>Salada de luvas! Como arrumá-las?</i>	84
2.2.8 Actividade 8: <i>Quem mantém mais tempo o cubo de gelo/ a água quente?</i>	86
2.3 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS SUBJACENTES À PROPOSTA “OBJECTOS, MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES”	88
2.4 ESTUDOS PILOTO	94
3 DA RECOLHA DOS DADOS À CONSTRUÇÃO DE RESULTADOS	99
3.1 AVALIAÇÃO DO IMPACTE DAS ESTRATÉGIAS E ACTIVIDADES JUNTO DAS CRIANÇAS	99
3.1.1 Processo de recolha de dados sobre a sessão	99
3.1.2 Estrutura da sessão	101
3.1.3 Análise e descrição da sessão	102
3.2 AVALIAÇÃO DO IMPACTE DAS ESTRATÉGIAS E ACTIVIDADES JUNTO DOS PROFESSORES	126
3.2.1 Sujeitos do estudo e sua caracterização	126
3.2.2 A entrevista	127
3.2.2.1 A construção do guião da entrevista	128

3.2.2.2 A execução da entrevista	130
3.2.2.3 Transcrição das entrevistas	127
3.2.3 Análise das entrevistas	135
3.2.3.1 Práticas das professoras em relação ao ensino das Ciências	135
3.2.3.2 Percepção das professoras sobre as actividades da sessão	142
3.2.3.3 Relevância das actividades da sessão para as crianças	144
3.2.3.4 Relevância das actividades da sessão para as professoras	147
3.2.3.5 Condições referidas pelas professoras para a promoção da Educação em Ciências no 1ºCEB	157
3.3 REGISTOS QUE AS CRIANÇAS FIZERAM NA ESCOLA SOBRE A SUA VISITA	160
4 DAS CONCLUSÕES ÀS SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS	167
4.1 CONCLUSÕES EM CONTEXTO	167
4.1.1 Sintetizando algumas conclusões	169
4.1.1.1 Formação inicial e práticas de sala de aula das professoras	169
4.1.1.2 Impacte das actividades desenvolvidas na motivação e aprendizagem das crianças e na formação pessoal e profissional das professoras	172
4.1.1.3 Necessidades das professoras na implementação de actividades experimentais de ciências em sala de aula	176
4.1.2 Considerações sobre questões emergentes de investigação em estudo	181
4.1.2.1 Qual a vantagem de se conceberem, conduzirem e avaliarem actividades de educação não formal em instituições formadoras de professores?	181
4.1.2.2 Qual o interesse de se promoveram actividades de educação não-formal de ciências junto do público escolar, e, no caso particular, nos primeiros anos de escolaridade?	182
4.1.2.3 Como podemos planificar sessões de educação não-formal facilitadoras de articulação com actividades de ensino	184

formal?	
4.1.2.4 Que aprendizagens poderão ser despoletadas nos participantes em sessões de ensino não-formal?	185
4.2 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO	187
4.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	191
4.4 SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES	192
REFERÊNCIAS	199
ANEXOS (em CD ROM)	
1 Guião da entrevista	
2 Ficha de registo de dados sobre as professoras entrevistadas	
3 Transcrição das entrevistas	
4 Tratamento dos dados das entrevistas	

LISTA DE FIGURAS, DIAGRAMAS, QUADROS E TABELAS

FIGURAS

1.1: Componentes de educação científica e competências de aprendizagem em ciências	34
2.1: Kit didáctico da actividade 1 “ <i>Mil maneiras de nos juntar</i> ”	76
2.2: Kit didáctico da actividade 2 “ <i>Banho quente – o que nos vai acontecer?</i> ”	78
2.3: Kit didáctico da actividade 3 “ <i>De que sou feito?</i> ”	79
2.4: Kit didáctico da actividade 4 “ <i>Agarra o meu par!</i> ”	80
2.5: Kit didáctico da actividade 5 “ <i>Seremos todos atraídos?</i> ”	80
2.6: Kit didáctico da actividade 6 “ <i>Será que todos acendemos a lâmpada?</i> ”	82
2.7: Placas dos materiais escolhidos para a actividade	82
2.8: Frascos com limalhas de alumínio e ferro	83
2.9: Frascos com água, água com sal e água com açúcar	83
2.10: Kit didáctico da actividade 7 “ <i>Salada de luvas! Como arrumá-las?</i> ”	84
2.11: Kit didáctico da actividade 7 “ <i>Salada de luvas! Como arrumá-las?</i> ”	84
2.12: Suporte de separação das luvas e placas de identificação dos grupos de luvas a classificar	85
2.13: Kit didáctico da actividade “ <i>Quem mantém mais tempo o gelo?</i> ”	87
2.14: Kit didáctico da actividade “ <i>Quem mantém mais tempo a água quente?</i> ”	87
3.1: Cartaz do “ <i>Boneco de neve</i> ”	121
3.2: Desenhos das crianças sobre a actividade 1: <i>Mil maneiras de nos juntar!</i>	160
3.3: Desenhos das crianças sobre a actividade 2: <i>Banho quente. O que nos vai acontecer?</i>	161
3.4: Desenhos das crianças sobre a actividade 2: <i>Banho quente. O que nos vai acontecer?</i>	161
3.5: Desenhos das crianças sobre a actividade 3: <i>De que sou feito?</i>	162
3.6: Desenhos das crianças sobre a actividade 4: <i>Agarra o meu par!</i>	162

3.7: Desenhos das crianças sobre a actividade 5: Será que todos somos atraídos?	163
3.8: Desenhos das crianças sobre a actividade 6: Será que todos acendemos a lâmpada?	163
3.9: Desenhos das crianças sobre a actividade 7: Salada de luvas! Como arrumá-las?	164
3.10: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?	165
3.11: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?	165
3.12: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?	166
3.13: Desenhos das crianças sobre a actividade 8b: Quem mantém mais tempo a água quente?	166

DIAGRAMAS

A: Enquadramento da problemática do estudo	2
B: Representação das relações entre os objectivos e a problematização das actividades do Módulo I	75
C: Representação das relações entre os objectivos e a problematização das actividades do Módulo II	75
D – Representação das relações entre os objectivos e a problematização das actividades do Módulo III	76
E: Critérios de classificação das luvas	86
F: Inter-relações entre educação em ciências, formação de professores e investigação em Didáctica das Ciências	182

QUADROS

1.1: Síntese das características das diferentes perspectivas do ensino das ciências	16
1.2: Conteúdos, procedimentos científicos e atitudes	35

3.1: Amostra do estudo	100
3.2: Organização dos grupos e distribuição das actividades	101
3.3: Caracterização da amostra	126
3.4: Dimensões e categorias de análise	133

TABELAS

1.1 Percentagem de tempo dedicada à abordagem de áreas disciplinares no 1º CEB	26
2.1 Materiais do kit didáctico “Mil maneiras de nos juntar”	77
2.2 Materiais do kit didáctico “Banho quente. O que nos vai acontecer?”	78
2.3 Materiais do kit didáctico “De que sou feito?”	79
2.4 Materiais do kit didáctico “Agarra o meu par!”	80
2.5 Objectos e materiais do kit didáctico “Seremos todos atraídos”	81
2.6 Materiais do kit didáctico “Será que todos acendemos a lâmpada?”	84
2.7 Materiais das luvas do kit didáctico “Salada de luvas! Como arrumá-las?”	85
2.8 Materiais do kit didáctico “Quem mantém mais tempo o gelo?”	87
2.9 Materiais do kit didáctico “Quem mantém mais tempo a água quente?”	88

APRESENTAÇÃO

A educação em ciências, porque promove o desenvolvimento de competências de reflexão e possibilita a compreensão das diferentes dimensões do mundo actual e das interacções que entre elas se estabelecem, é um elemento fundamental para o desenvolvimento de uma forma de cidadania responsável e interventiva. Tal consciência foi acentuada pelo envolvimento profissional da investigadora na formação de professores do 1º CEB, bem como por ter exercido recentemente actividades de leccionação nesse mesmo nível de ensino, e de promover actividades de educação em ciências em contexto não formal para crianças.

O primeiro capítulo inclui a fundamentação teórica do estudo que se centra fundamentalmente em três aspectos: i) Do quadro planetário actual à cultura científica; ii) Da cultura científica à educação em ciências; iii) Da educação em ciências à formação de professores e, decorrente desta revisão bibliográfica, apresentamos a problemática, os objectivos e a planificação do presente estudo.

No segundo capítulo descreve-se o desenvolvimento do conjunto de recursos didácticos que foram utilizados na sessão de ensino não-formal com crianças do 1º CEB e respectivas professoras. Este desenvolvimento passou pela concepção, produção e validação (estudos piloto) dos referidos recursos.

No capítulo 3 é descrita a natureza da investigação, a caracterização da amostra do estudo, as técnicas e instrumentos de investigação utilizados, o tratamento e a análise dos dados.

No capítulo 4 apresentam-se as conclusões do estudo, suas implicações, limitações e sugestões para futuras investigações.

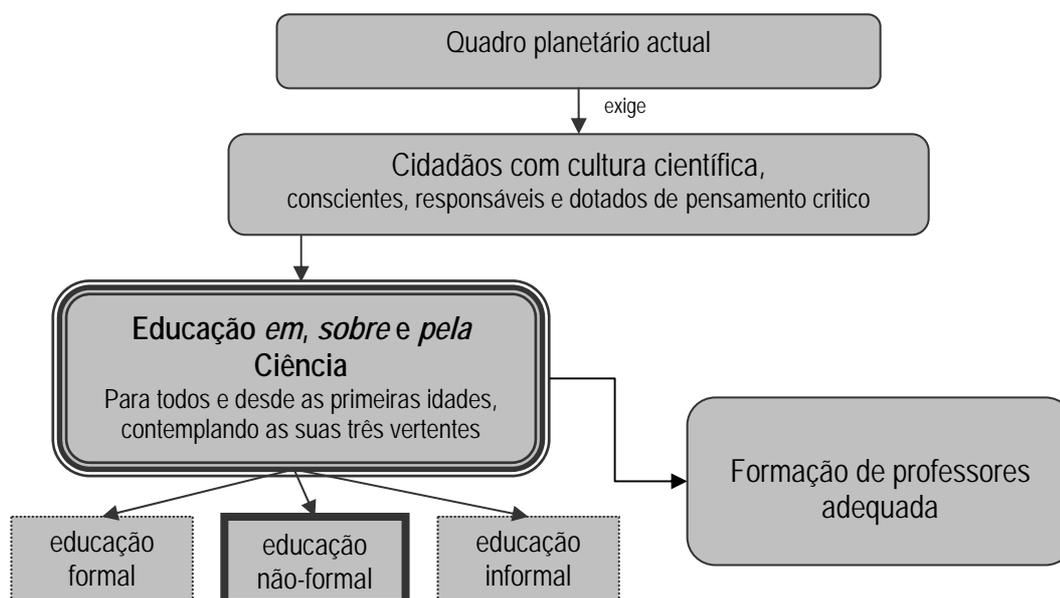
CAPÍTULO 1

DO CONTEXTO TEÓRICO À PROBLEMÁTICA DO ESTUDO

Neste capítulo pretendemos fazer uma breve revisão da literatura que permita contextualizar o presente estudo. Partindo da caracterização sumária do quadro planetário actual emerge a importância da literacia científica dos indivíduos para que possam contribuir de forma consciente, responsável e activa na discussão e resolução dos problemas da sociedade. Esta necessidade fundamental, e por muitos considerada irrefutável nos nossos dias, exige uma aposta séria e consistente na educação em ciências desde os primeiros anos até ao final da vida de cada indivíduo. Assim, a nossa preocupação (investigadores e professores) não pode cingir-se apenas à educação em ciências escolar (formal). É necessário atentar, valorizar e articular a educação em ciências informal, formal e não-formal que cada indivíduo vai experienciando ao longo da sua vida. Mas para que esta articulação seja uma realidade nas nossas escolas é necessário (re)pensar a formação inicial e continuada dos professores em geral, e dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, em particular.

A problemática deste estudo relaciona-se de forma explícita com actividades de ciências para alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico desenvolvidas em ambiente de ensino não-formal, e com a articulação do ensino não-formal com a educação formal e informal em ciências, conforme se traduz no diagrama que a seguir se apresenta:

Diagrama A: Enquadramento da problemática do estudo



1.1 DO QUADRO PLANETÁRIO ACTUAL À CULTURA CIENTÍFICA

Não podemos planificar nem desenvolver nenhum estudo sem partirmos da caracterização, mesmo que breve, da situação planetária actual e das suas implicações na vida da humanidade, pois toda a investigação deve visar ser um contributo, mesmo com repercussões ínfimas, para o entendimento e para a indicação de orientações e propostas de resolução para os problemas do mundo, no sentido de melhorar a qualidade de vida da população mundial actual e garantindo condições para a vida com qualidade das gerações futuras.

A época em que vivemos demarca-se das anteriores pelo exponencial desenvolvimento científico-tecnológico que tem similares níveis de repercussão de âmbito social, político, económico e cultural e estes, por sua vez, num sistema cíclico, criam novas necessidades, novos problemas, novas exigências de conhecimento científico e tecnológico.

Sabemos que actualmente a sustentabilidade do nosso planeta está em perigo, pois grandes pressões estão a ser exercidas sobre ele, nomeadamente: o acentuado crescimento

demográfico (nos finais do séc. XX a população mundial já tinha ultrapassado os 6 biliões de pessoas, ou seja, sextuplicou nos últimos dois séculos), a desigual distribuição da população, a degradação ambiental, os actuais níveis de consumo, os conflitos e desigualdades sociais.

Se, de uma maneira geral, parece ter havido algum progresso naquilo que se considera como factores de desenvolvimento, as desigualdades nos países desenvolvidos, em desenvolvimento e subdesenvolvidos têm-se acentuado (PNUD, 1999).

Em 2000, de acordo com os dados apresentados pelo PNUD (2004), um terço da humanidade estava privada de bens essenciais, nomeadamente água potável, alimentação básica, energia eléctrica, medicamentos, redes de comunicação. Mais de mil milhões (1100 milhões) de pessoas vivem com menos de 1 dólar por dia, 92,3% das quais são da África Subsariana e Ásia Oriental, do Pacífico e do Sul; 831 milhões de pessoas vivem subalimentadas; quase três mil milhões de pessoas (2742 milhões), o que corresponde a aproximadamente metade da população mundial, não tem acesso a saneamento adequado; mais de mil milhões (1197 milhões) não tem acesso a fontes de água melhorada; morrem por ano 11 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos (81,8% das quais são da África Subsariana e Ásia do Sul) (PNUD, 2004, dados relativos a 2000). Ainda segundo o mesmo relatório, em 2002, existiam 104 milhões de crianças em idade escolar primária fora da escola (88,4% na África Subsariana e Ásia do Sul e Ásia Oriental e Pacífico).

Tendo consciência deste cenário e sabendo que uma medida básica para o modificarmos com sucesso passa pela educação dos povos com vista ao seu desenvolvimento científico e tecnológico, têm sido tomadas algumas medidas de âmbito internacional, protagonizadas por Organizações Não Governamentais de grande prestígio. Assim, a necessidade de uma alfabetização científica e tecnológica como parte essencial da educação básica e geral de todos os indivíduos aparece claramente reflectida em numerosos documentos de política educativa de organismos internacionais tais como a Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura (UNESCO), a Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), entre outros.

Um marco importante, também nesse sentido, foi a Conferência Mundial sobre a Ciência que se realizou em Julho, em Budapeste e de onde resultou o documento “Ciência para o Século XXI: Um Novo Compromisso”, sob a égide da UNESCO e do Conselho

Internacional da Ciência (ICSU). Neste documento é claro que “[...] a educação científica é essencial para o desenvolvimento humano, para a criação de uma capacidade científica endógena e para uma cidadania informada e activa” (UNESCO-ICSU, 1999, p. 5).

O mesmo encontra-se organizado em duas partes fundamentais. Na primeira parte - Declaração sobre a Ciência e a utilização do conhecimento científico - é relevada a importância do conhecimento científico para o bem da Humanidade e faz-se a proclamação de cinco princípios que devem ser tomados em consideração aquando do desenho e programação de uma educação em ciências: Ciência como conhecimento/conhecimento para o Progresso; Ciência para a Paz; Ciência para o Desenvolvimento; Ciência em Sociedade e Ciência para a Sociedade; Ciência ao serviço da Saúde. Na segunda parte - Agenda para a Ciência: Quadro de Acção – apresentam-se as medidas de acção que visam alcançar os objectivos estabelecidos na Declaração. São elas:

“Os governos devem atribuir a mais elevada prioridade à melhoria do ensino das ciências a todos os níveis (...) promovendo a consciencialização do público para a ciência e a divulgação desta.”

“Os estabelecimentos de ensino devem garantir uma educação científica de base aos alunos de áreas não científicas. Devem também dar oportunidades de aprendizagem científica ao longo de toda a vida.”

“As autoridades nacionais e as instituições financiadoras devem promover o papel dos museus e centros de ciência como elementos importantes na educação científica do público.” (UNESCO-ICSU, 1999, pp. 23-24).

Assim, é consensual que a alfabetização científico-tecnológica é imprescindível para viver hoje neste mundo impregnado de ciência e tecnologia e na nova sociedade da informação e do conhecimento.

Segundo Marco-Stiefel (2000, referido por Armesto Ramón; Martínez Losada; Garcia Barros, 2005), a alfabetização científica do cidadão consiste em que este disponha dos conhecimentos e ferramentas para “ler” a realidade, marcada pelo desenvolvimento científico-tecnológico, com as suas implicações sociais, humanas, económicas e éticas e actuar nela, tanto a nível individual como a nível colectivo, de forma reflexiva e responsável.

Apesar de reconhecermos que não existe um único conceito de “literacia científica” pois, como afirma Martins (2004, p.21), trata-se de “[...] um conceito socialmente construído, móvel no espaço e evolutivo no tempo”, elegemos, no contexto deste estudo, a perspectiva utilizada nos estudos PISA por considerarmos tratarem-se de estudos credíveis e internacionais. Deste modo, a literacia científica é entendida como *capacidade de usar conhecimento científico para identificar questões, para estabelecer conclusões a partir de provas, com a intenção de compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e sobre as modificações nele operadas fruto de actividade humana* (OCDE/PISA, 2000 p.10).

Devido à relevância assumida, por inúmeros países, da necessidade de literacia científica dos indivíduos, realizaram-se diversos estudos sobre os níveis de literacia das populações que de uma maneira geral traduzem muitas lacunas e debilidades dos sistemas educativos.

Desta forma, estudos efectuados nos EUA e na UE, incluindo Portugal, com a finalidade de avaliar a literacia científica da população mostraram que a maioria dos cidadãos é cientificamente iliterado, o que levanta problemas quanto à sua capacidade de participação em discussões relativas a assuntos sócio-científicos e tecnológicos (Miller, 1994).

Do mesmo modo, no Livro Branco sobre o Crescimento, Competitividade e Emprego (CEC, 1993 referido por Chagas, 2000) se evidencia a fraca preparação dos jovens europeus por não incluir competências de pensamento de nível elevado, não considerar as aplicações da ciência e da tecnologia e as suas interacções com a sociedade, e não contemplar competências e atitudes essenciais para aprender ao longo da vida, condição considerada necessária para a adaptação do jovem a um mundo em constante mutação.

Segundo um estudo de Miller (1997) apenas 7% dos adultos norte americanos eram considerados “literados cientificamente”, 20% “parcialmente literados” e 73% “iliterados cientificamente”.

Também em Portugal se têm realizado, periodicamente (1990, 1992, 1996/97, 1999/2000), inquéritos à população integrados nos estudos sobre as percepções dos europeus relativamente à ciência e à tecnologia (Eurobarometer, 2001), acompanhados nas últimas edições pelo Observatório das Ciências e Tecnologia (OCT). Este tipo de estudos

tem levantado algumas críticas. Contudo, consideramos pertinente realçar alguns dos dados existentes (Eurobarometer, 2001), nomeadamente o facto do conhecimento científico nos domínios inquiridos ter-se mantido reduzido ao longo dos anos; de cerca de dois terços dos europeus se considerarem mal informados sobre ciência e tecnologia; da fonte de informação eleita sobre temas tecnocientíficos ser a televisão; dos jovens manifestarem pouco interesse por assuntos científicos e pelo estudo das ciências devido ao seu carácter pouco apelativo e à dificuldade dos assuntos.

Nesta linha, salientamos os estudos internacionais PISA (*Programme for International Student Assessment*), promovidos pela OCDE, que tiveram a sua primeira edição em 2000, com enfoque na literacia em contexto de leitura, e a segunda em 2003, direccionados para a literacia matemática tendo como domínios secundários as literacias de leitura e científica, bem como a resolução de problemas. Realçamos igualmente a terceira edição, a decorrer apenas em 2006, pelo facto de se ir centrar na literacia científica. No âmbito destes estudos são produzidos relatórios nacionais onde os dados das edições anteriores são retomados. Assim, de acordo com o relatório nacional de 2004, verificamos que em todos os domínios avaliados “*os alunos portugueses de 15 anos tiveram um desempenho modesto, uma vez comparado com os correspondentes valores médios dos países do espaço da OCDE*” (GAVE, 2004, p. 65). Ainda no que respeita aos dados relativos ao estudo de 2003 e relativamente à literacia científica em particular, tal como aconteceu em 2000, Portugal encontrava-se entre os países com resultados mais baixos do que a média da OCDE ficando muito distanciado dos países que obtiveram as melhores classificações médias. Ocupou o 32º lugar, apresentando um desempenho médio significativamente acima apenas dos seguintes países: Uruguai, Sérvia, Turquia, Tailândia, México, Indonésia, Brasil e Tunísia.

Para além do fraco nível científico, os jovens revelam também falta de interesse e atitudes negativas em relação à ciência e à tecnologia. Observa-se por exemplo um decréscimo significativo da frequência de cursos de ciências, o que parece ser indicador de sentimentos de decepção e de suspeita acerca da ciência e da tecnologia.

Estes indicadores e as novas perspectivas de ensino das ciências exigem, de acordo com (Chagas, 2000), uma mudança a diferentes níveis: a nível curricular, concebendo programas adequados às novas finalidades; a nível da avaliação, concebendo e aplicando metodologias diversificadas concordantes com os objectivos definidos; a nível de recursos

didáticos, concebendo e disponibilizando recursos que sirvam de suporte aos diferentes ambientes de aprendizagem; a nível da formação de professores (inicial, continuada e pós-graduada), permitindo uma actualização científica e pedagógica sistemática e uma abordagem crítica e reflexiva sobre as práticas educativas; e a nível da Escola, promovendo uma cultura favorável à mudança e inovação.

Os indicadores e as novas perspectivas referidas anteriormente exigem ainda olhar para a educação em ciências nas suas três vertentes - formal, não formal e informal - pois a literacia científica deve ser uma aposta desde as mais tenras idades e deve prolongar-se ao longo de toda a vida dos indivíduos. É por isso, nossa convicção, que a via para níveis mais elevados de literacia científica passará por uma aposta concertada entre essas vertentes da educação em ciências.

1.2 DA CULTURA CIENTÍFICA À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Uma Cultura Científica sólida de todos os indivíduos seria, certamente, uma das maiores conquistas da Humanidade. Para caminharmos em direcção a esta meta é necessário termos consciência que a educação em ciências começa muito antes da entrada na escola e, por isso, quando as crianças lá chegam levam consigo experiências de aprendizagem muito diversas, desenvolvidas em contextos de aprendizagem informal e não-formal. Porém, quando a criança inicia a sua escolaridade, ela não passa a aprender só na escola, continuando, evidentemente, a vivenciar experiências desenvolvidas nos contextos de aprendizagem anteriormente referidos, experiências estas que não podem ser desprezadas pelo professor enquanto orientador do seu ensino formal. Pelo contrário, este deverá também proporcionar experiências de aprendizagem em ambientes de ensino não-formal, como por exemplo, a participação em actividades desenvolvidas nas Universidades no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia, visitas a Centros de Ciências, a exposições e a palestras sobre temas de Ciências, e saber articulá-las com as actividades desenvolvidas em sala de aula. É neste enquadramento que consideramos importante nesta secção desenvolver conceitos como educação formal, não formal e informal. Discutiremos ainda questões como: “que educação formal de ciências para as primeiras idades?”, de forma a defender linhas orientadoras para a articulação entre o ensino formal e o não

formal e, ainda, “será que actividades de ensino em ambientes não formais proporcionam aprendizagens?”

1.2.1 Educação em ciências em ambientes de ensino formal, não formal e informal

Tem-se verificado um aumento considerável nas vias de acesso à informação, podendo os indivíduos contactar com diversas fontes de informação em diferentes contextos desde os primeiros anos de vida.

Para percebermos melhor o aumento das possibilidades de acesso à informação, basta analisarmos alguns dos dados contemplados no Relatório do PNUD de 2001 e que nos mostram que o custo das transmissões electrónicas, nos últimos 30 anos decresceu 1 milhão e 250 mil vezes e que em 2001 se podia enviar num segundo e por um único cabo mais informação do que era possível em 1997, por toda a Internet, durante um mês.

Para além da Internet, os museus e Centros de Ciência, as revistas, os jornais, a rádio e a televisão, entre outros, são meios que também têm influência nos processos de alfabetização científica ao longo de toda a vida dos indivíduos antes, durante e após a sua formação escolar. Por exemplo, através das secções dos periódicos podemos ter acesso a informação sobre os últimos avanços científicos que têm subjacentes conteúdos que não foram abordados durante o nosso período de ensino formal. Assim, temas como “A clonagem de células mãe e suas repercussões médicas” ou “as antenas do telemóvel e seus possíveis efeitos” passam a ser notícias, que afectam os cidadãos, que se prestam a uma manipulação social, e sobre os quais não se recebeu formação académica porque não eram contemplados, nem directa nem indirectamente, nos programas escolares do momento.

Se por um lado é consensual que a aprendizagem científica de um cidadão não é, nem pode ser, só fruto do ensino que a escola lhe proporciona, por outro têm-se verificado que os alunos apresentam níveis diferentes de motivação, de atenção, de actuação, de curiosidade ou de empenho dentro e fora da sala de aula e da escola. Nesta linha, De Pro Bueno (2005), refere que alunos que conseguem estar sentados horas em frente da televisão a ver um documentário sobre vulcões ou sobre a vida animal, ou que vão a

museus de ciência, demonstram dificuldades em permanecer atentos numa aula, até mesmo se for de laboratório.

A aprendizagem não é, um processo exclusivo da escola, mas desenvolve-se ao longo da vida dos indivíduos em outros espaços institucionais. Nesta perspectiva, os espaços extra-escolares devem contribuir, cada qual a partir de suas especificidades, para uma educação mais ampla e actualizada, mais acessível e democrática.

Espaços promotores de um ensino e de uma aprendizagem de ciência adequados às exigências actuais da didáctica em contextos de aprendizagem não formal e informal adquiriram mais importância sendo vistos como espaços potenciadores de actividades que contribuirão para uma aprendizagem ao longo da vida. Assim, justifica-se que se considerem estas vias como fundamentais para o desenvolvimento da cultura científica dos cidadãos, uma vez que se constituem como formas complementares para a aprendizagem formal.

A emergência do conceito de educação não formal data de há mais de quatro décadas, no entanto a preocupação que traduz esta noção é já mais antiga. Foi nos anos 60 do século XX, e mais particularmente nos anos 70, que a educação não formal ganhou importância.

Para melhor compreender esta emergência da educação não formal Hamadache (1993) alerta que é preciso ter em conta um certo número de constatações evidentes:

- a) a escola já não é considerada como o único lugar de ensino e não pode mais pretender assumir sozinha as funções educativas da sociedade;
- b) educação e aprendizagem não são mais consideradas como sinónimos de “escolaridade”;
- c) as insuficiências e as inadequações do sistema escolar de tipo clássico suscitaram o interesse crescente pelas formas não escolares de educação. A educação não formal, sobretudo face aos resultados ilusórios duma escola cujo conteúdo educativo, ambicioso no plano académico, não é, nem prático nem concreto, carece de relação com a vida quotidiana dos alunos;
- d) o alargamento das concepções de educação, sob influência das ideias de educação permanente, propõe quadros de referência que permitem tomar a decisão a longo prazo que diversificarão as funções, as tarefas e os mercados de educação conforme as diversas formas institucionais que ela pode tomar.

Até meados ou finais dos anos sessenta, as expressões “educação informal” e “educação não formal” foram usadas indistintamente por muitos autores e actualmente ainda há autores que continuam a não fazer a distinção entre as duas.

Alguns autores nomeados por Trilla (1986), tais como Harbison (1976) e Stalcup (1969) consideram que a “educação informal” ou “não formal” inclui tanto a educação não escolar metódica e institucionalizada como aquela que é produzida espontaneamente no dia-a-dia.

Assim o problema não parece estar na distinção entre formal e informal, pois esta apresenta-se como consensual entre quase todos os autores. A questão mais controversa estará em distinguir, em determinadas situações, o que pode ser considerado como actividade do tipo formal ou não formal tendo em conta o sítio onde ocorre, ou seja, uma das dificuldades para o consenso, reside em determinar se a aprendizagem não formal de ciência pode realizar-se em estruturas formais.

Desta forma, consideramos pertinente apresentarmos uma breve selecção de definições defendidas por estudiosos desta problemática, nomeadamente a perspectiva de Maarschalk (1988), de Hamadache (1991 e 1993), de Trilla (1996) e de OCDE/ISCED (1997).

Segundo Maarschalk (1988) a educação formal é altamente estruturada e desenvolve-se em instituições como escolas e universidades. A educação não formal processa-se de forma planeada, mas fora da esfera escolar, veiculada através de museus, associações recreativas e meios de comunicação, enquanto a educação informal é aquela que ocorre de forma espontânea no dia-a-dia de cada indivíduo (ex. conversas entre familiares, colegas e amigos, no autocarro, no café...).

Este autor refere ainda que uma discussão despoletada a partir de uma situação de educação informal de ciências pode desembocar numa situação de educação formal de ciências, apresentando a título de exemplo a seguinte situação: se um problema controverso é discutido de forma espontânea (educação informal) depois de um programa televisivo, por exemplo Cosmos (educação não-formal), e é posteriormente abordado na escola (educação formal).

Para Trilla (1996) a educação não formal é o conjunto de processos, meios e instituições específicas organizadas em função de objectivos explícitos de formação ou instrução que não estão directamente vinculados à obtenção de graus próprios do sistema

educativo formal. É distinta da escola, mas é um acto planeado, intencional e apresenta uma organização específica. Ou seja, refere-se somente aos processos não escolares estruturados intencionalmente para produzir determinados efeitos educativos pré fixados. A educação informal gera-se num meio fora de qualquer intervenção pedagógica preconcebida.

Hamadache (1991, 1993) define educação formal (dita escolar), como aquela que ocorre em instituições de ensino (ex. escolas, universidades, institutos) de forma permanente e de acordo com planos/programas de estudos determinados. Este tipo de educação é caracterizado pela unicidade e por uma certa rigidez, com estruturas horizontais e verticais (turmas de idades homogêneas, ciclos hierárquicos), com condições de admissão definidas para todos. É um ensino que visa ser universal e sequencial, normalizado e institucionalizado, com determinada duração.

A educação informal, também designada por paralela, acessória, ocasional, espontânea, engloba as actividades de educação não programadas, não estruturadas e dependentes do meio que nos rodeia. O processo de aprendizagem é um processo de osmose entre o indivíduo e o seu meio. É um facto que a maior parte dos saberes e dos saberes-fazer que um indivíduo vai construindo ao longo da sua vida, são adquiridos num ambiente não estruturado, em função do modo como é feita a sua educação. É assim com a aquisição da linguagem, com os valores culturais, as atitudes e crenças, os comportamentos quotidianos, para os quais contribuem grandemente a família, os meios de comunicação social, a igreja, as associações e outras instituições culturais existentes no meio. Esta educação realiza-se, em grande parte, através da observação, da imitação e do contexto sócio-cultural do indivíduo.

Por exemplo, as mensagens da rádio ou da televisão, destinadas ao grande público, podem ter um intuito mais ou menos pedagógico e elas vão atingir os auditores ou telespectadores que podem estar dispostos ou não e aptos ou não para os receber e tirar partido delas. O mesmo se passa quando um jovem que observa um artesão a trabalhar com a intenção precisa de aprender qualquer coisa, havendo neste caso uma intenção da parte do receptor, mas não do emissor (Hamadache, 1993).

A educação não formal (dita também extra-escolar) engloba toda a forma de instrução que a fonte e o aprendiz favorecem deliberadamente, o encontro é valioso para os dois, receptor e emissor (Hamadache, 1993).

Coombs¹ e seus colaboradores (1973, citado por Hamadache, 1993, p. 11) entendem que a educação não formal é “... toda a actividade educativa organizada fora do sistema educativo formal estabelecido e destinada a servir os clientes e a atingir os objectivos de educação identificáveis” (Coombs *et al*, 1973, citado por Hamadache, 1993, p. 11).

Segundo Hamadache (1993) esta definição tem a vantagem de colocar em evidência as características principais da educação não formal. Assim, trata-se de actividades: organizadas/estruturadas, destinadas a um público-alvo identificável, visam um conjunto específico de objectivos de educação; não são institucionalizadas, pois desenvolvem-se fora do sistema educativo, dirigindo-se a todas as crianças e jovens, mesmo as que não se encontram a frequentar a escola (mesmo que, em certos casos, o lugar de ensino seja a escola).

A International Standard Classification of Education (OCDE, 1997), define da seguinte forma educação formal e não-formal.

Educação formal é a educação efectuada no sistema constituído por escolas, faculdades, universidades e demais instituições de educação formal. Encontra-se organizada em níveis de ensino e é frequentada a tempo inteiro por crianças e jovens, começando, normalmente, aos 5, 7 anos até aos 20 ou 25 anos. Em alguns países nos níveis finais de ensino existem programas organizados em que é possível articular a participação a meio tempo no sistema escolar regular e/ou universitário e a ocupação de um emprego a meio tempo também. Estes programas denominam-se de “sistema duplo” podendo ter outras designações equivalentes nos respectivos países.

A educação não-formal constitui toda a actividade educativa organizada e contínua que não corresponde exactamente à definição anterior. Por isso, a educação não formal pode-se implementar dentro ou fora de um estabelecimento escolar e está destinada a pessoas de qualquer idade. Segundo os distintos contextos nacionais, pode abarcar programas de alfabetização de adultos, educação básica para crianças não escolarizadas, formação prática, capacitação laboral e cultura geral. Os programas de educação não formal não seguem necessariamente a organização dos níveis de ensino característicos do sistema formal e a sua duração é variável.

¹ Segundo Trilla(1986) Coombs e seus colaboradores, num artigo publicado em 1973, foram os primeiros a fazerem a distinção entre os três tipos de educação com a terminologia de formal, não formal e informal.

Neste sentido, a educação não formal das ciências visa, essencialmente, a sensibilização para a cultura científica, a remoção de eventuais bloqueios "anti-científicos" e o estímulo das atitudes e dos processos da ciência, em particular a curiosidade e o espírito crítico (Gil; Lourenço, 1999).

1.2.2 A situação actual da educação não-formal das ciências

O Conselho da Europa (2002, em Vasconcelos e Praia, 2005) refere a educação não formal como aquela que, no passado, era entendida como “uma educação fora da escola”. Esta não era alvo de avaliação, centrava-se no aluno, e era altamente diferenciada no que concerne ao tempo, local, número e tipo de participantes, dimensões de aprendizagem e campo de aplicação dos resultados. Então, qual a tendência actual?

Até há pouco tempo o ensino não formal estava confinado aos museus, aos centros de ciências, aos parques ou às salas de exposições, cabendo às instituições escolares o ensino formal. Contudo o muro que demarca os campos de acção de cada uma destas instituições está cada vez mais permeável.

É fulcral compreender que a aprendizagem não é um processo exclusivo da escola, mas que se desenvolve ao longo da vida dos indivíduos em outros espaços institucionais. Neste sentido, os espaços extra-escolares devem contribuir, cada qual a partir das suas especificidades, para uma educação mais ampla e actualizada, mais acessível e democrática.

Os museus, centros de ciência e outras instituições similares, estão cada vez mais especializados em determinadas temáticas (ex. o planetário está reduzido às questões da astronomia) e até para um determinado nível etário.

Para estas instituições o público com maior afluência é o escolar, por isso necessitam cada vez mais de conhecer os programas curriculares para lhes proporcionarem actividades que sejam articuláveis com o que abordam em sala de aula. Para além disso, devem promover actividades que não se realizem na escola, ou pelo seu tamanho, ou pelo custo dos recursos, ou pela sua originalidade, caso contrário a visita a esses locais será pouco vantajosa.

Por outro lado, as próprias instituições de educação formal (escolas, universidades,...) têm realizado dias abertos, ou semanas dedicadas a determinados temas ou áreas disciplinares, como forma de mostrar à comunidade os trabalhos e os projectos que vão desenvolvendo.

Um exemplo de grande sucesso foi o Dia Nacional da Cultura Científica (24 de Novembro), instituído pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, em 1997, como homenagem ao físico, professor e divulgador da ciência, Rómulo de Carvalho. A elevada adesão a esta iniciativa conduziu, no ano seguinte, ao seu alargamento a uma semana inteira dedicada à ciência e à tecnologia.

Durante a Semana da Ciência e da Tecnologia, centros de investigação, instituições de ensino superior, escolas, museus e outros agentes locais têm vindo, nos últimos anos, a ampliar e diversificar as suas iniciativas, abrindo portas ao público e proporcionando à população oportunidades de contacto com a ciência e com especialistas de diferentes áreas do conhecimento. Estas iniciativas incluem workshops e actividades experimentais, visitas guiadas, palestras, cinema científico, tertúlias e percursos científicos e têm como objectivo fundamental promover a ciência e a tecnologia, bem como despertar o interesse dos jovens estudantes para estas áreas do saber.

Assim, verificamos que as instituições que actuam ao nível da educação não-formal necessitam cada vez mais de conhecer melhor os âmbitos e públicos da educação formal e por sua vez as instituições de educação formal, como forma de promover a divulgação dos seus próprios trabalhos e projectos, começam a promover também actividades de cariz não-formal.

Com efeito, e tal como referem Martins e Alcântara (2000, p. 20) *“só articulando objectivos de formação e vias de aprendizagem de percursos complementares como a escola e ambientes de ensino não-formal será possível alcançar a alteração qualitativa do posicionamento dos jovens perante as ciências e as tecnologias”*.

Da revisão da literatura podemos constatar que os estudos sobre educação não-formal em geral e sobre ciências em particular, ocorrem quase na totalidade em museus, centros de ciências e alguns em zoos, jardins botânicos e exposições temáticas, muitas vezes associadas a museus, ou seja, ocorrem em instituições de educação não-formal, visto que só recentemente é que se têm vindo a desenvolver actividades de ensino não formal noutros locais.

Tal como referimos anteriormente, os estudos sobre as actividades de âmbito não-formal promovidas pelas instituições responsáveis pela educação formal são escassos ou mesmo inexistentes (não foi identificado nenhum).

No presente estudo centramo-nos em actividades de educação não-formal de ciências desenvolvidas numa instituição formadora de professores (no caso particular do 1ºCEB), para turmas de crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos professores. Levantamos assim algumas questões relativas a esta opção, nomeadamente:

- Qual a vantagem de se estudar actividades de educação não formal em instituições formadoras de professores?
- Qual o interesse de se promoverem actividades de educação não-formal de ciências junto do público escolar, e, no caso particular, nos primeiros anos de escolaridade?
- Serão tais actividades potenciais promotoras de aprendizagens nas crianças e nos professores que as acompanham?
- Como podemos planificar sessões de educação não-formal facilitadoras de articulações com actividades de ensino formal?

Estas e outras questões, levaram-nos a debruçarmo-nos, nas secções seguintes, sobre a situação actual da educação formal das ciências em particular nos primeiros anos, pois é sobre este nível etário que o nosso estudo incide. Assim, pretendemos perceber:

- alguns dos problemas que assombram o processo de ensino e aprendizagem das ciências,
- *o que se pretende ensinar e aprender,*
- que perspectivas de ensino das ciências existem e em qual nos situamos,
- qual o movimento de ensino de ciências que lhe está associado (CTS),
- e como se processa a aprendizagem e em particular a aprendizagem em ciências.

1.2.3 Perspectivas de ensino das ciências

Ao longo dos últimos 40 anos foram emergindo diferentes perspectivas de ensino das ciências, nomeadamente a de Ensino por Transmissão, a de Ensino por Descoberta, a de Ensino por Mudança Conceptual e a de Ensino por Pesquisa. Actualmente, muitos professores seguem com maior ou menor ênfase essas perspectivas.

Não sendo nossa intenção fazer uma análise profunda das diferentes perspectivas, e recorrendo a Cachapuz, Praia e Jorge (2002), apresentamos, apenas o quadro seguinte com uma síntese das características das perspectivas supracitadas.

Quadro 1.1: Síntese das características das diferentes perspectivas do ensino das ciências

	EPT	EPT	EMC	EPP
Finalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de conceitos; • Ênfase na instrução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão de processos científicos; • Ênfase na instrução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança de conceitos; • Ênfase na instrução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de conceitos, competências, atitudes e valores; • Ênfase na educação.
Vertente Epistemológica	<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento é exterior aos alunos; • O conhecimento científico é visto como mecânico, acumulativo, absoluto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência; • A construção em ciência segue um processo indutivo; • O conhecimento científico é visto como sendo acumulativo, linear, invariável e universal; • Para se atingir basta seguir “o” método científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • A observação de factos está carregada de teoria; • O conhecimento científico é encarado como sendo um percurso descontínuo, incerto, dinâmico, dialéctico e pouco estruturado – pluralismo metodológico; • O erro é considerado um factor de progresso científico dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visão externalista e racionalista contemporânea da Ciência, valorizando uma perspectiva global da Ciência; • Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; • Valorização da História da Ciência e contextos sócio-culturais de produção do conhecimento; • Considera o erro como consubstancial ao conhecimento.
Vertente da Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • O professor transmite conteúdos aos alunos e estes armazenam-nos sequencialmente na sua mente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos aprendem os conteúdos científicos a partir de observações ingénuas, isto é, descobrem as ideias indutivamente a partir de factos observáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas construtivistas da aprendizagem, em particular valorizando as concepções alternativas dos alunos relativas a conceitos científicos; • Não valoriza o conhecimento em acção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Superação de situações problemáticas; • Assenta em perspectiva sócio-construtivistas; • Conhecimento para a acção.

Papel do Professor	<ul style="list-style-type: none"> • O professor transmite conceitos, pensados por si ou por outros; • Assume um papel tutelar exercendo a sua autoridade graças à competência científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • O professor assume um papel de organizador das situações de aprendizagem, direccionando as “descobertas” a fazer pelos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> • O professor diagnostica concepções alternativas dos alunos e a partir destas organiza estratégias de conflito cognitivo para promover aprendizagens adequadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • O professor como problematizador de saberes; • O professor como organizador de processos de partilha, interacção e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos.
Papel do Aluno	<ul style="list-style-type: none"> • Aluno passivo; • Aluno como receptáculo da informação (metáfora da "tábua rasa"). 	<ul style="list-style-type: none"> • A metáfora do "aluno cientista". 	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno como construtor da sua aprendizagem conceptual, aqui muito valorizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aluno activo assumindo um papel de pesquisa; • Reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, de agir e de sentir.
Características Didáctico-Pedagógicas	<p>O ensino centra-se nos conteúdos tendo o seu fulcro em exposições orais do professor;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedagogia, repetitiva, de índole memorística; • Não atende às diferenças dos alunos; • O currículo formal e o manual escolar adoptado determinam, quase sempre, as acções do professor; • A organização do ensino supõe uma atitude passiva dos alunos; • A avaliação é do tipo normativa, confundindo-se com a classificação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias de ensino (pretensamente) isomorfas "do" método científico; • As actividades experimentais são do tipo indutivo; • Deficiente integração dos saberes adquiridos pelos alunos num todo coerente; • A avaliação centra-se nos processos científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parte das concepções alternativas dos alunos, funcionando os conteúdos como um meio de aprendizagem para promover a mudança de conceitos, através da superação de conflitos cognitivos; • Há uma sequencialidade no percurso de mudança conceptual; • O erro assume um papel positivo, sendo um factor de progresso do conhecimento científico; • Avaliação formativa e sumativa, centrada nos conceitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de problemas abertos, sempre que possível, com interesse para os alunos e de âmbito CTSA; • Abordagem qualitativa das situações; • Valorização de actividades inter e transdisciplinares; • Trabalho de grupo e de cooperação inter-grupos; • Actividades de síntese e de reflexão crítica - "pontos de situação"; • A avaliação da aprendizagem engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores. • A avaliação é parte integrante do ensino e organiza-se em ciclos de avaliação.

(Fonte: Cachapuz, Praia, Jorge, 2002, pp. 142 e 143)

A perspectiva de Ensino por Pesquisa foi a que serviu de base à construção da sessão de actividades, e à concepção dos próprios recursos didácticos utilizados na mesma,

desenvolvida com as crianças no presente estudo. Esta perspectiva será aprofundada no capítulo 2.

Contudo, apesar de nos situarmos na perspectiva de Ensino por Pesquisa, gostaríamos de realçar a importância que atribuímos aos contributos igualmente importantes da perspectiva de Ensino por Mudança Conceptual, intimamente relacionada com o Movimento das Concepções Alternativas, apesar das limitações que hoje é possível apontar a essa perspectiva enquanto a visão adequada para equacionar o ensino das Ciências (Cachapuz, Praia, Paixão e Martins, 2000).

Assim, destacamos a importância, ainda hoje actual, das Concepções Alternativas (CA's) que se podem definir como *“ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização”* (Cachapuz, 1995, p. 361).

Nenhum educador, professor ou profissional que queira conceber estratégias/actividades e recursos didácticos, como por exemplo, manuais escolares, kits didácticos, módulos interactivos, exposições, etc., poderá fazê-lo bem, se não tiver em conta os contributos de estudos sobre CA's. Estes ajudam a compreender melhor o modo como os alunos constroem significados a partir da interacção que estabelecem entre as suas próprias crenças, as experiências do dia-a-dia e a informação com que são confrontados na sala de aula (Martins, 2003).

Desta forma, e de acordo com as teorias construtivistas, é fundamental para a aprendizagem, que se tenham em conta as ideias prévias das crianças (da sua realidade interna), devendo o ensino valorizar os conhecimentos e as concepções pré-existentes (conceitos, concepções alternativas,...) que cada um tem em função das suas vivências.

O conhecimento das CA's mais comuns sobre uma determinada temática, permite uma construção intencional de estratégias/actividades que ajudem a superá-las, nomeadamente através de exemplos/dispositivos/maquetas que provoquem conflito conceptual, e da posterior experimentação da validade das suas ideias iniciais, com o intuito de as reestruturar de acordo com os conhecimentos cientificamente aceites para o nível etário em questão.

O novo conceito constrói-se por desestruturação do antigo. Contudo este é um processo complexo e moroso, considerando-se actualmente que os dois podem, durante algum tempo, co-existir (conceito antigo e novo conceito).

Assim, a identificação das ideias prévias intuitivas das crianças constitui uma etapa fundamental no desenvolvimento de actividades, e que por vezes os professores pouco valorizam e /ou não sabem como explorá-la, pondo em risco as aprendizagens dos seus alunos.

O Projecto ConCISE (Concept Cartoons In Science Education), conduzido por Naylor e Keogh (2000), constitui-se como um importante contributo para a abordagem das ideias prévias das crianças em diversas temáticas. Dele resultaram um conjunto de cartazes - tipo “cartoon” – com pouco texto e em forma de diálogo, e onde são apresentadas situações e/ ou fenómenos científicos partindo de situações que são familiares às crianças. Neles são expostos diferentes pontos de vista expressos por diferentes personagens sobre a situação em análise, baseados em trabalhos de investigação sobre concepções alternativas, sendo que uma das perspectivas é aceite cientificamente.

Os desenhos escolhidos são simples, suscitam discussão, estimulam a curiosidade e o pensamento científico, e como tal, consideramos este recurso como uma mais valia para a exploração das ideias prévias das crianças.

É uma excelente ajuda para os professores, que os podem utilizar de diferentes maneiras, nomeadamente, para iniciar a abordagem de um tema como estímulo para discussão e levantamento de questões sobre “o que precisamos de saber” ou como estratégia de revisão/consolidação no final da abordagem de um tópico.

Dada a importância que atribuímos a este recurso, e sabendo que a maioria dos professores não tem conhecimento do mesmo, ou de estratégias alternativas para explorar as ideias das crianças, considerámos pertinente, numa das actividades propostas na sessão desenvolvida no âmbito do presente estudo, partir de um desses cartoons (no caso, o do boneco de neve, sobre a condutibilidade térmica dos materiais) para perceber quais as ideias das crianças sobre a temática em estudo. Em todas as actividades foram usadas estratégias para perceber as ideias iniciais das crianças, ou seja, para tentar identificar alguma concepção alternativa subjacente às ideias expressas. Era nossa intenção sensibilizar os professores para a necessidade de partirmos das ideias das crianças, contextualizando a exploração em contextos que lhes fossem próximos e de cariz CTS.

1.2.4 Orientações CTS e suas implicações na Educação (formal e não formal) em ciências

Para tentar inverter o desinteresse pela Ciência escolar (não pela Ciência!) e com o objectivo de aumentar os níveis de literacia da população, surgiu um movimento para o ensino das ciências que procurava centrar o ensino em temas, em vez de o centrar em conceitos, sendo então os conceitos desenvolvidos de acordo com a sua relevância para a compreensão dos temas. Além disso, uma forma de dar ênfase a esses temas seria seleccioná-los a partir do cruzamento entre Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Por essa razão designou-se tal orientação para o ensino das Ciências como o Movimento CTS, o qual tem vindo a proliferar no mundo e a aumentar a motivação dos alunos pela aprendizagem das ciências (Martins e Alcântara, 2000).

Segundo Pereira (2002), os movimentos de ensino CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade) tiveram origem em duas correntes de pensamento que emergiram depois da Segunda Guerra Mundial. A primeira teve origem nos cientistas que assumiram uma atitude crítica, de responsabilidade social da Ciência, face ao desenvolvimento científico e ao uso que dele era feito na construção de determinados artefactos tecnológicos (ex. Bomba atómica, pesticidas,...).

A segunda corrente de pensamento, defendia uma vertente mais humanista no ensino das ciências e emergiu com o ensaio intitulado “As Duas Culturas”, de C.P. Snow. Nesse ensaio criticava-se a artificialidade da separação académica entre as ciências e as humanidades.

Na década de 70 do século XX, as crescentes problemáticas sociais ligadas à Ciência, como por exemplo, instalação ou não de centrais nucleares, evidenciaram a necessidade das problemáticas sociocientíficas terem um lugar específico no ensino das ciências.

Assim, em diversos países, começaram a emergir programas, que para além da componente científica, contemplavam uma componente de Tecnologia e relevavam a relação entre estas duas componentes e a Sociedade. Por isso se designavam por programas com abordagens CTS.

O movimento CTS apela a orientações de cariz externalista para a aprendizagem das ciências, partindo-se de situações-problema reais (definidas em contextos sociais), onde faça sentido desenvolver os conceitos.

Segundo Ziman (1994, referido por Cachapuz; Praia; Jorge, 2000) a Educação CTS pode traduzir-se numa multiplicidade de abordagens que são complementares e das quais se destacam:

- a) *a abordagem transdisciplinar*, que procura integrar as ciências e apresentar o conhecimento como uma unidade, ou seja, tem subjacente uma concepção holística de Ciência
- b) *a abordagem histórica*, que visa mostrar como a ciência e a tecnologia evoluíram na sociedade
- c) *a abordagem social*, que relewa o papel da ciência e da tecnologia como empreendimentos sociais
- d) *a abordagem epistemológica*, que fomenta a discussão da natureza do próprio conhecimento científico, os seus limites e a validade dos seus enunciados
- e) *a abordagem problemática*, que se centra na selecção de grandes temas-problema actuais, como contextos de relevância para o desenvolvimento e aprofundamento de conceitos.

Como afirma Martins (2002) a lógica do ensino CTS passa a ser o de caminhar *das aplicações para os conceitos* por oposição à visão tradicional em que se parte dos *conceitos para as aplicações*, e privilegiar *a educação* do aluno contra a perspectiva da sua mera *instrução científica*.

A extensão da cultura científica a todas as pessoas é, desde logo, incompatível com uma finalidade exclusivamente propedêutica do ensino das ciências, ou seja, com uma ciência escolar relevante somente para seguir estudos científicos superiores.

Poderia colocar-se a dúvida se uma ciência escolar relevante para a participação democrática nos assuntos públicos tecnocientíficos pode servir também para preparar futuros cientistas. Ao contrário do que à primeira vista pode parecer, há pelo menos dois motivos para crer que sim. Em primeiro lugar porque os cientistas também são obviamente cidadãos e vêm-se envolvidos em situações de tomada de decisões alheias à sua especialidade nas quais podem comportar-se como todas as outras pessoas. Em segundo

lugar, porque os conteúdos e capacidades que vão surgindo também são importantes para melhorar a própria formação científica (Acevedo-Díaz, 2004).

Solomon (1993) aponta como características das orientações CTS na educação, a compreensão das ameaças ambientais para a qualidade de vida de todos, a compreensão de que a ciência tem uma natureza falível, a discussão de opinião e valores sociais para produção de acções democráticas e a dimensão multicultural de visão de CTS.

O ensino CTS tem como preocupações tornar o conhecimento mais relevante para os alunos, ajudando a vencer o fosso entre a escola, o que aí se aprende, e as necessidades da vida em sociedade.

O ensino de orientação CTS, implica que os professores estejam abertos a processos de reeducação sobre a importância dos conteúdos da ciência, de sua aplicação e discussão em sala de aula. Assim, torna-se necessário oferecer cursos integrados e transdisciplinares para o professor de Ciências e, mesmo, para uma formação de pessoal capaz de elaborar currículos, produzir textos e outros tipos de recursos didácticos para o ensino em CTS. Esta reeducação torna-se necessária, pois muitos professores embora se mostrem entusiasmados com a educação CTS, não têm muita confiança nas suas competências para ensinar nessas novas bases (Gouvêa e Leal, 2001).

Vários esforços têm sido feitos para clarificar conceitos básicos na formação de crianças, jovens e até professores numa perspectiva de literacia científica, sendo exemplos importantes:

- O “Project 2061 – Science for all americans”(AAAS, 1989), desenvolvido nos EUA, ao longo de 4 anos, por uma equipa coordenada por James Rutherford e que envolveu cientistas de diversas áreas científicas e também professores de escolas básicas. Deste projecto já resultaram alguns documentos fundamentais: “Science for All americans” (Rutherford, Ahlgren, 1990) (conhecido em Portugal, como “Ciência para Todos”), “Benchmarks for Science Literacy” (AAAS, 1993), National Science Educations Standards (NRC,1996) e Designs for Science Literacy (AAAS, 2000) – que têm como intuito clarificar as metas da educação em Ciências de maneira a que todos os alunos possam atingir literacia científica (Vieira, 2003 e Martins,2004).
- O projecto “Beyond 2000”, contributo inglês neste domínio, coordenado por uma equipa onde, entre outros, se encontravam investigadores credenciados como

Driver e Osborne, do qual resultou o documento “Science Education for the Future” (Millar e Osborne, 1998)

Estas e outras experiências e projectos de ensino CTS, levadas a cabo em diferentes países, têm revelado, pelos resultados alcançados, ser uma via promissora a diversos níveis, nomeadamente, contribuindo para uma maior motivação dos alunos, melhor preparação face às questões científico-tecnológicas emergentes nos tempos actuais e inclusivamente no desenvolvimento de formas de pensamento mais elaboradas.

1.2.5 A situação actual da educação formal em ciências nos primeiros anos de escolaridade

É consensual que a educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade é uma área muito recente apresentando-se por isso ainda muito aquém do desejável. Nesta secção é nossa intenção abordar a educação formal de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico pois é esse o nível de ensino sobre o qual o presente estudo incide, em particular no nosso país, para reflectirmos de forma sumária sobre os principais problemas/carência nesta área e a este nível de ensino.

Em Portugal, só em 1975/76, é que a área das ciências apareceu, pela primeira vez, contemplada no currículo do 1º Ciclo EB, denominada na altura por *Meio Físico e Social* e na qual se incluíam temas de Ciências experimentais que apelavam à aquisição de conhecimentos científicos e ao desenvolvimento de capacidades processuais, atitudes e hábitos de pensamento (Tenreiro-Vieira, 2002).

Mais tarde, com a reestruturação dos Planos Curriculares, a área de Meio Físico e Social passou a designar-se por *Estudo do Meio*. Esta mudança teve subjacentes pressupostos metodológicos de *exploração activa* de contextos reais, valorizando-se o trabalho prático em experiências de “descoberta”. Isto está explícito nas designações dos Blocos temáticos do próprio programa que se iniciam pela expressão “À descoberta de ...” (DGEB, 1990).

Actualmente, o Programa de Estudo do Meio está enquadrado pelo documento “Currículo Nacional do EB – Competências Essenciais”, onde podemos encontrar três

capítulos directamente relacionados com aquilo que a esta área respeita, “Estudo do Meio”, “Ciências Físicas e Naturais” e “Educação Tecnológica”.

Neste documento enumeram-se algumas competências gerais a promover gradualmente ao longo da educação básica, das quais se destaca a título de exemplo, *“Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano”* (ME, 2001, p.15); e enumeram-se também competências por área, podendo-se ver, por exemplo no contexto das Ciências Físicas e Naturais, o apelo ao *“Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência”, “Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas”*; *“Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral”* (p.129). Isto no que respeita ao desenvolvimento de competências específicas, porque no Currículo Nacional do Ensino Básico referem-se, ainda, os conceitos essenciais da área das ciências para o desenvolvimento das competências transversais.

A perspectiva deste documento é consonante com aquela que tem vindo a ser apresentada, e está em desenvolvimento, em muitos países. No que respeita ao ensino das Ciências a orientação proposta é de cariz CTS, advogando uma preocupação primeira pela literacia científica

Parece, portanto, haver algum consenso a nível nacional e congruência com finalidades internacionalmente definidas para a Educação em Ciências. Onde residem então os problemas? O que falta para que essas finalidades sejam alcançadas?

Indicadores provenientes de estudos de investigação, bem como de outras fontes, denunciam problemas no processo de ensino e aprendizagem das ciências, nomeadamente:

a) A formação (inicial e continuada) deficitária dos professores em Educação em Ciências no geral, e em Didáctica das Ciências em particular.

Os professores do 1º CEB apresentam não só baixo nível de conhecimentos de Ciências quando comparado com o previsto no final da escolaridade obrigatória (Kruger e

Summers, 1989), o que compromete à partida as aprendizagens dos alunos, como também um conhecimento reduzido sobre a importância do ensino das ciências, sobre como é que as crianças aprendem Ciências, o que ensinar e como ensinar (ex. como organizar e tratar as perguntas das crianças, como planificar e gerir a experimentação).

Num estudo, desenvolvido por Harlen (1997), procurava-se conhecer a compreensão que os professores têm em relação a certos conteúdos científicos e as práticas pedagógicas que implementam em ciência e tecnologia. Os resultados mostram claramente que havia muita falta de confiança e de compreensão científica e que esta falta de confiança e de conhecimentos científicos conduziram os professores a: (1) ensinarem o mínimo possível de ciências; (2) compensarem aquilo que se deu menos, porque se tinha pouca confiança, dando mais daquilo que se tem mais confiança; (3) darem mais importância a Kits e materiais prescritivos, onde os alunos têm instruções passo-a-passo; (4) implementarem um ensino expositivo, evitando as questões e as discussões, de modo a “ter o progresso da aula sob controlo”; (5) evitarem o trabalho prático ou qualquer aparelho que pudesse dar errado; (6) procurarem a assistência de colegas e peritos exteriores sempre que possível.

Harlen e Holroyd (1995) relatam uma pesquisa, levada a cabo durante dois anos, que procurava explorar, com alguma profundidade, os problemas que os professores primários encontravam no ensino da ciência e da tecnologia e em que medida estes problemas estavam associados à falta de confiança e/ou conhecimentos. Os resultados revelaram que os professores apresentavam vários e sérios erros científicos. Apesar de normalmente haver uma correlação positiva entre a confiança a ensinar algo e a compreensão que o professor tem sobre esse algo, a investigação revelou ainda outras influências como a escola e experiência pessoal, a natureza da experiência inicial e em serviço, a existência de pressão e sobrecarga curricular, a possibilidade de suporte/ajuda dada por colegas e recursos materiais e a visão que os professores têm da sua capacidade profissional.

Durante a investigação, os professores expressaram ainda precisar de vários tipos de ajuda. Algumas dessas ajudas estão relacionadas como o modo como se podem desenvolver determinados conteúdos. Os professores também manifestaram precisar de ajuda particular, mas crucial, em determinados aspectos do ensino, tais como o modo de formular questões por forma a obrigar a desenvolver nos alunos o raciocínio, a sequência

de ensino/atividade, como responder às questões dos alunos, como gerir a turma durante as actividades práticas, que quantidade de ciência é necessária, quanto trabalho prático se deve realizar, que actividades são mais adequadas ao ensino e à aprendizagem das ciências.

b) A sobrevalorização das outras áreas disciplinares (em particular da Língua Portuguesa e da Matemática) em relação ao Estudo do Meio (em particular no que respeita às Ciências Físico-Naturais) (Lledó, 1994 e Amadio, 2000)

Este aspecto é corroborado pelo World Data on Education (Amadio, 2000), onde se pode observar, através dos dados disponíveis, que no 1º Ciclo existe um enorme défice no tempo dedicado ao ensino formal das ciências em relação às outras áreas.

Tabela 1.1 – Percentagem de tempo dedicada à abordagem de áreas disciplinares no 1º CEB*

	Língua e Matemática		Ciências	
	1º ano (%)	4º ano (%)	1º ano (%)	4º ano (%)
África Subsariana	69	64	5	8
Ásia e Pacífico	63	53	5	10
Europa Central e ex- URSS	62	61	2	6
América Latina e Caraíbas	59	50	6	11
Médio Oriente e Norte de África	57	51	7	10
Europa Ocidental **	52	50	6	7

* Tabela adaptada de Martins 2002, p. 41 - Assuntos ensinados nos primeiros 4 anos de educação primária pública em 88 países, em termos de tempo (%) dedicado no ensino formal (World Data on Education 2000)

** Inclui Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Grécia, Itália, Luxemburgo, Malta, Noruega, Espanha

Em relação a Portugal não temos dados oficiais, mas Martins (2002) afirma que uma recolha de opiniões junto de professores de competência reconhecida aponta para valores ainda inferiores a muitos dos indicados.

c) A qualidade dos manuais escolares (ex. alguns apresentam mesmo incorrecções científicas e metodológicas) e a escassez de recursos didácticos alternativos para apoiarem os professores nas suas práticas (Lledó, 1994)

É amplamente conhecido que os manuais escolares determinam o que os professores fazem na sala de aula, pese embora a pouca qualidade, e até erros científicos, de alguns. É o instrumento privilegiado e de maior influência na planificação das aulas dos professores e, para a maioria é também o recurso/estratégia de eleição na operacionalização das práticas, ou seja no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Tal como tem vindo a ser referido por muitos educadores e em diversos pontos do mundo, também no caso do 1º Ciclo, apesar dos investimentos realizados nos últimos anos na formação dos professores no domínio das ciências e da opinião em relação aos manuais escolares dos alunos, estes continuam a ser o principal recurso didáctico de apoio aos professores na tentativa de darem cumprimento ao currículo escolar no âmbito das ciências (Sá, 1999).

Como alerta Martins (2002, p.88) *para além de os manuais escolares serem o recurso dominante, sucede que os seus autores são, maioritariamente, professores do mesmo nível de ensino. Ora a sua formação e concepção sobre o que é a ciência, o que deve ser a ciência escolar e como deve ser ensinada condicionará os manuais construídos.*

Apesar de se reconhecer alguma evolução, a verdade é que a maioria dos manuais escolares apresenta a ciência de forma descontextualizada, totalmente à margem da sociedade e da vida quotidiana. As leis, princípios, surgem como feitos individuais associados a nomes de cientistas. As teorias aparecem como verdades irrefutáveis, como produtos acabados, resultantes da aplicação “do” método científico e das suas regras fixas para encontrar a dita verdade, ocultando erros e a própria evolução da ciência. (Porrúa, Pérez-Froiz, 1994).

Para além disso, os Manuais de Ciências para o 1º Ciclo (Manuais de Estudo do Meio), apresentam uma primeira parte dedicada, quase exclusivamente, às Ciências Sociais e numa parte final é que aparece uma maior ênfase nas Ciências Físico-Naturais. Por outro lado as propostas que apresentam apelam pouco ao desenvolvimento de pensamento crítico, as actividades práticas sugeridas apresentam normalmente, resposta/solução no

final da página, apresentam um procedimento muito directivo, não têm, na maioria das vezes, em consideração o controlo de variáveis nem as ideias prévias das crianças, por vezes as propostas conduzem à corroboração de concepções alternativas.

Os professores, como já mencionamos anteriormente, guiam-se pelo manual e, como tal, seguem também a ordem de abordagem proposta, o que leva a que muitas vezes, por alegada falta de tempo, se explore de forma superficial ou que não se explore as questões das ciências em geral, e das ciências experimentais em particular.

Face ao cenário brevemente descrito, e realçando a deficitária formação dos professores do 1º CEB para o ensino das ciências, é necessário ter bem presente que uma mudança no ensino das ciências (*no que ensinar e no modo de ensinar*) exige recursos didácticos que veiculem a perspectiva de conteúdo, de avaliação, de ensino e de desenvolvimento profissional que se preconiza (Powell e Anderson, 2002).

Os autores supracitados, com os quais concordamos, defendem ainda que o papel que o professor atribui ao aluno no decurso das actividades e os próprios recursos didácticos são os principais impulsionadores das práticas de ensino em sala de aula. Estes últimos são considerados "instrumentos concretos capazes de dar corpo a ideias enunciadas, por exemplo nos documentos programáticos".

Contudo, a escassez de recursos didácticos alternativos é um dos principais problemas que se colocam aos professores quando pretendem introduzir inovação curricular, situação esta que tem vindo a ser alertada desde o final da década de oitenta (Acevedo Romero e Acevedo-Díaz, 2003).

Para que os recursos didácticos sejam promotores de uma verdadeira inovação no processo educativo, consideramos fundamental que lhes esteja subjacente uma orientação CTS, pois permite aos alunos dar sentido às aprendizagens fora do contexto escolar e contribuir para uma compreensão mais profunda e coerente da inter-relação ciência-tecnologia-sociedade.

Em síntese, o ensino da Ciências nas nossas escolas do 1º CEB não é valorizado equitativamente quando comparado com o “saber ler, escrever e contar”; os professores não se sentem preparados para proporcionarem às crianças um ensino de qualidade nesta área, limitando-se aos manuais escolares, que além de omissões graves, apresentam por vezes erros e a situação complica-se com a enorme escassez de recursos didácticos para os apoiarem (Rodrigues, Guerra, Martins, 2001).

Apesar de escassos, têm-se desenvolvido alguns recursos neste sentido, nomeadamente o projecto SALTERS (projecto desenvolvido no Reino Unido, com incidência nas áreas da Química, Física e Biologia, a nível do Secundário). Contudo a maioria dos professores do 1º CEB, não tem acesso a este tipo de projectos internacionais e por outro lado a própria língua torna-se para muitos uma barreira.

Nesse sentido e partilhando das preocupações em disponibilizar mais e melhores recursos didácticos, temos vindo a ser desenvolver no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro Kits Didácticos com orientações CTS para o ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade. Dos quais podemos destacar: “*Materiais: suas propriedades e transformações*” (Rodrigues *et al*, 2000) “*O que as crianças pensam sobre os plásticos*”(Caniço *et al*, 2001); “*As Fibras têxteis*” – *recursos didácticos de orientação CTS para o 1º ciclo do Ensino Básico*”(Silva *et al*, 2000) “*Metais e Ligas metálicas*” – *materiais especiais para a vida*”(Pinho *et al*, 2004).

E foi também com essa preocupação que no presente estudo se concebeu um conjunto de recursos didácticos (com orientações CTS), para o ensino das ciências nos primeiros anos, sobre o tema “*Materiais, objectos e suas propriedades*”.

Salienta-se, assim, a necessidade de desenvolver esforços articulados sobre a inovação de currículos e programas, de recursos didácticos que suportem as modificações a introduzir e de modelos e estratégias de formação inicial e continuada de professores que lhes permitam compreender as especificidades de cada situação educativa.

1.2.6 Aprendizagem e suas implicações em estudos sobre Educação não formal

Rennie e Johnston (2004) consideram que as pessoas quando participam em actividades de ensino não-formal, podem desenvolver aprendizagens. Desta forma partem do pressuposto de que se essas experiências de cariz não formal tem impacte na vida dos indivíduos, então deve mudar os indivíduos de alguma maneira, e defendem que essas mudanças, ou impactes, envolvem aprendizagens.

Exemplificam a sua posição da seguinte forma: uma pessoa vê um polvo pela primeira vez num aquário e pode ficar surpreendida como este rapidamente consegue mudar de cor. Um visitante vendo outra exibição pode surpreender-se com o número de

espécies marinhas ameaçadas pela destruição das zonas costeiras devido à poluição. O primeiro pode simplesmente lembrar-se, muito mais tarde quando estiver a ajudar o seu filho num trabalho de casa, que os polvos podem camuflar-se. O segundo pode desenvolver a experiência vivida tornando-se membro de uma associação de conservação para a vida. E muitos outros visitantes podem experienciar diferentes impactes entre estes dois extremos.

Apesar de considerarem que actividades desenvolvidas em contextos não-formais, podem promover aprendizagens, os autores alertam os investigadores desta área para o facto da aprendizagem ter características que se traduzem em implicações na própria investigação.

Assim, destacam-se três características da aprendizagem: é pessoal, está contextualizada, leva tempo, e reflecte-se brevemente sobre as suas implicações na investigação.

a) A aprendizagem é pessoal

Uma experiência de aprendizagem requer sempre um envolvimento e alguma actividade mental, física ou social por parte do aprendiz.

Não se pode, necessariamente, dizer que vemos que uma aprendizagem ocorreu, que um novo conhecimento foi adquirido, que uma opinião diferente foi incrementada, que existe uma disposição para mudar comportamentos, visto que aprendizagem é observável nas acções dos indivíduos, ou seja, no que as pessoas dizem ou fazem.

Estes factos trazem sérias implicações para os investigadores de actividades de educação não-formal, nomeadamente a necessidade de “ver” o impacte da visita “através dos olhos” do visitante e a necessidade de considerar resultados múltiplos.

Ver através dos olhos do visitante, significa que estes devem estar envolvidos no processo de pesquisa, e não serem simplesmente observados à distância, até porque a distância inferencial entre observar e interpretar é considerável. Isto implica que, em algumas fases, os dados devam ser recolhidos a partir do visitante e isto requer por exemplo registos efectuados pelo próprio visitante, ou gravações tanto do que os visitantes dizem como do que fazem.

Os diferentes motivos para a visita, e as diferentes experiências dos visitantes, asseguram que é provável que os resultados da visita sejam múltiplos, em vez de

singulares. Até uma visita para uma procura mais ostensiva de informação pode ter resultados afectivos ou socioculturais, que muitas vezes nem foram planeados intencionalmente por parte do organizador da exibição, significando isto que os investigadores não se podem cingir aos resultados cognitivos. Isto implica também que se utilize um vasto leque de formas de recolher e analisar os resultados.

No passado, muitas foram as investigações que examinaram os resultados cognitivos, procurando medir os conhecimentos adquiridos através da visita. Rennie e Williams (2002) defendem que, os investigadores em vez tentarem medir os “pedaços” de conhecimento científico que os visitantes podem aprender, deveriam investigar se a experiência da visita ajudou os visitantes a pensarem de maneira diferente sobre a ciência.

Burns, O’Connor, e Stockmayer (2003, p10), defendem que uma mudança significativa nos *conhecimentos, satisfações, interesses, opiniões*, ou na *compreensão*, representa um resultado na aprendizagem pessoal.

Para percebermos o impacte global de uma visita, temos que atentar nas diferentes características/aspectos que coexistem durante a visita, quer a nível do visitante quer ao nível do local visitado e das possíveis interacções sociais que possam ser despoletadas. Assim, para entendermos o todo é necessário prestar atenção às partes, o que se traduzirá em termos de investigação numa multiplicidade de resultados.

b) A aprendizagem é contextualizada

Com o reconhecimento do risco de simplificar em demasia a natureza da aprendizagem, Falk e Dierking (2002, p.36), sugerem que: “A aprendizagem começa com o indivíduo. A aprendizagem envolve outros. A aprendizagem tem lugar em algum sítio”. Estas três afirmações simples mas não simplistas, englobam os contextos, pessoal, social e físico dando forma à experiência da aprendizagem.

Se por um lado a distinção entre estes três contextos é artificial, pois eles coexistem e interagem, por outro lado a distinção é útil porque remete para a amplitude dos contextos ajudando os investigadores a terem uma visão ampliada da experiência da visita. Falk e Dierking defendem oito factores que influenciam a aprendizagem sobre as orientações do seu Modelo de Aprendizagem Contextualizada. O contexto pessoal tem três factores: motivação e expectativas; conhecimento prévio, interesses, e crenças; selecção e controlo. O contexto sócio-cultural inclui as inter relações entre grupos e possíveis inter relações

promovidas por outros (monitores/guias). O contexto físico está associado com formas de organização e orientação, design, e o reforço de eventos e experiências fora do museu.

As implicações destas mudanças no rumo das investigações são claras: compreender o contexto da natureza da aprendizagem requer uma determinada linha de modelos de investigação e de técnicas de medição. Assim, para lidar adequadamente com o contexto na recolha de dados é necessário, que os dados recolhidos não sejam apenas sobre os próprios visitantes mas também sobre onde os visitantes estão, o que eles fazem e com quem interagem.

Porém uma questão pertinente pode-se levantar: Como recolher dados sem alterar o comportamento do visitante? Este problema está amplamente reconhecido, mas não deixa de ser controverso. Se por um lado os visitantes não forem informados que estão a ser filmados, por exemplo, estamos a infringir os seus direitos pessoais, levantando-se uma questão ética. Por outro sabemos que os visitantes ao terem conhecimento que estão a ser observados podem alterar os seus comportamentos.

Defendemos que os investigadores devem assegurar que os visitantes são informados dos processos de investigação, sem contudo ignorarem as possíveis implicações negativas desta.

c) Aprender leva tempo

O facto da aprendizagem “levar tempo” significa que as investigações não poderão cingir-se a uma única experiência museológica do visitante. A investigação deve incluir a oportunidade para a recolha de dados de forma longitudinal, estudos longitudinais requerem medições sistemáticas, idealmente, antes, durante e depois da visita.

Actualmente reconhece-se que as medições devem ser flexíveis e abrangentes (broad ranging), não apenas porque todos os visitantes são diferentes mas porque os resultados da visita e conseqüente impacte na vida dos visitantes pode ser muito diverso.

A entrevista pós-visita, particularmente com o recurso a fotografia ou a vídeos, tem o potencial de mudar o impacte das experiências do visitante, pois ao pensarem e falarem sobre a experiência, leva-os a reflectir sobre a experiência de uma forma que de outro modo não o fariam.

Para a investigação com os visitantes em espaços não-formais, o tempo é uma variável particularmente complexa. Na realidade não se pode seguir continuamente a vida

do visitante, então, uma boa forma de fazer frente às limitações do tempo, poderá passar por compilar um conjunto de registos de situações correspondentes a diferentes momentos (ex. durante e após visita).

Assim podem colocar-se as seguintes questões: Quanto e que tipo de aprendizagem é razoável esperar de uma visita, e quão medível é o impacto que provavelmente existirá na vida do visitante?

Consideramos que um maior conhecimento da natureza pessoal da aprendizagem, do contexto dessa aprendizagem, e do tempo utilizado para processar e assimilar a nova informação, contribuirá para a continuação da investigação no campo da aprendizagem em museus e instituições similares, ajudando a compreender melhor o impacto que essas experiências de aprendizagem têm na vida das pessoas.

São diversos os estudos (nacionais e internacionais) que permitem afirmar que aprender ciências é um longo e complexo processo que não se encerra no tempo da escolarização ou entre os muros da escola. Colinvaux (2002) afirma que é imprescindível desescolarizar a noção de aprendizagem tanto do ponto de vista teórico como do ponto de vista dos procedimentos investigativos em uso para avaliar os resultados de aprendizagem em contextos não-escolares.

1.2.7 Ensino e aprendizagem das Ciências

Aprender ciências envolve progressos tanto quanto regressões, sendo um processo multi-determinado (por factores sociais, institucionais, afectivos e cognitivos) e multi-facetado (inúmeras dimensões cognitivas envolvendo os planos conceptual, procedimental, linguístico etc, que se articulam com aspectos afectivos e sociais) (Colinvaux, 2002).

Assim, quando pensamos em ensino e aprendizagem das ciências temos de considerar as três componentes da educação científica, tal como nos propõe Santos (2001): a educação *em*, *sobre* e *pela* Ciência. Ou seja, aprender ciências engloba aprendizagens a nível dos conteúdos (Educação *em* Ciência), dos processos (Educação *sobre* Ciência) e das atitudes (Educação *pela* Ciência).

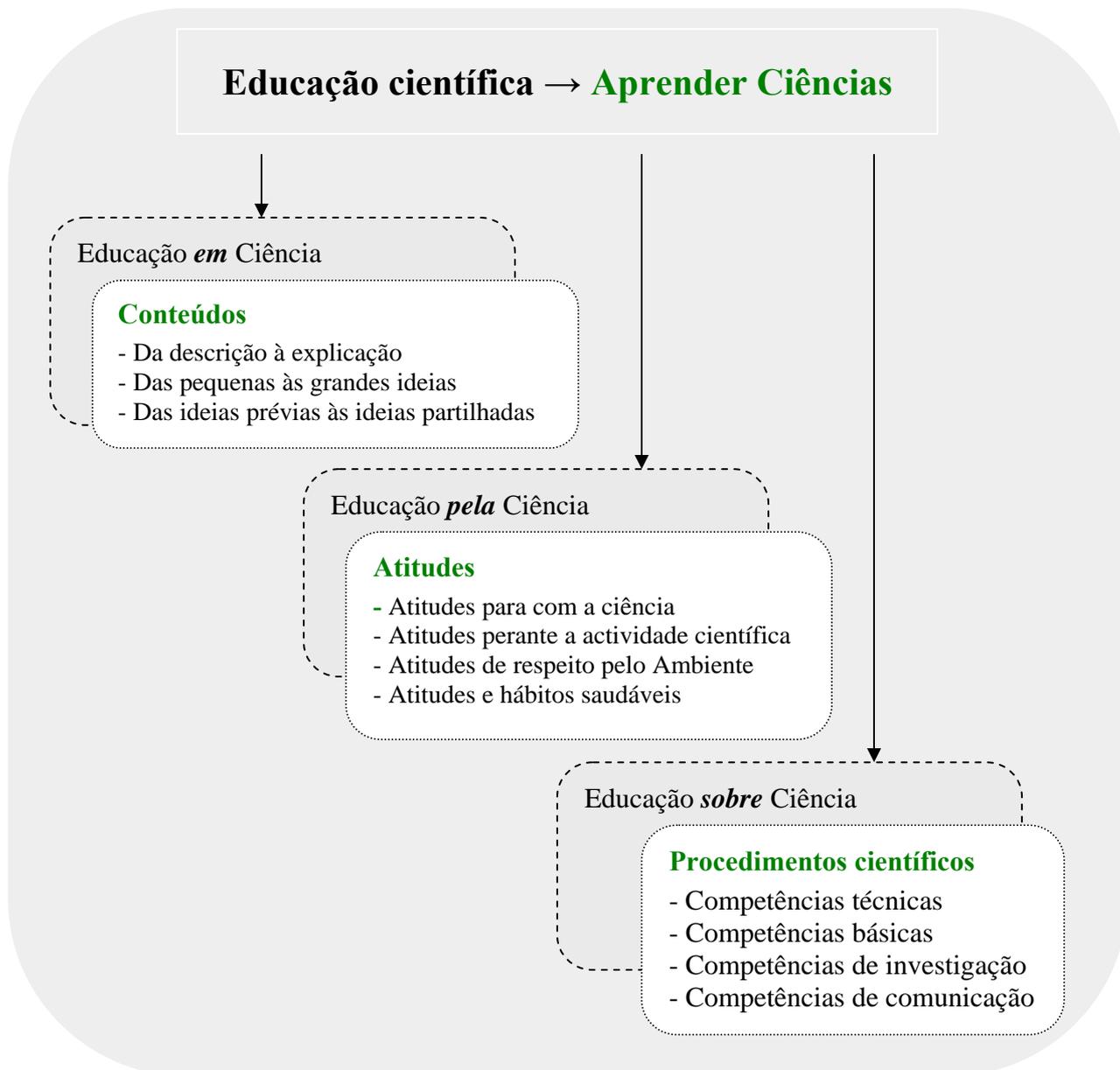


Figura 1.1: Componentes de educação científica e competências de aprendizagem em ciências

Esta aparente separação é apenas um exercício de sistematização teórica, pois na verdade, na prática elas coexistem e estão intimamente interrelacionadas.

No quadro II, exemplificamos alguns conteúdos, procedimentos científicos e atitudes (De Pro Bueno, 2005; Martins, 2003).

Quadro 1.2: Conteúdos, procedimentos científicos e atitudes

Conteúdos	
Da descrição à explicação	Aquilo que distingue os dois níveis, descritivo e explicativo, é a passagem <i>do que acontece</i> para o <i>por que acontece</i> . Passar para uma explicação significa utilizar um modelo explicativo, o qual poderá ter diferentes graus de elaboração, consoante o desenvolvimento das crianças.
Das pequenas às grandes ideias	As “pequenas” ideias são tentativas de atribuição de sentido/significado a casos isolados, enquanto as “grandes” ideias representam a procura de significado para casos mais amplos ou situações-problema novos.
Das ideias pessoais às ideias partilhadas	As ideias pessoais (ideias prévias baseadas nas experiências pessoais) evoluem para níveis de explicação partilhada, quando a criança consegue explicitar as suas ideias (aquilo que pensa e porquê) e as pode confrontar com as ideias de outros.
Procedimentos científicos	
Competências técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - realização de montagens - construção de dispositivos/maquetas - utilização de meios informáticos - medição com instrumentos - (...)
Competências básicas	<ul style="list-style-type: none"> - observação - classificação - seriação - medição - organização de tabelas de dados e/ou gráficos - (...)
Competências de investigação	<ul style="list-style-type: none"> - identificação de problemas - elaboração de questões, hipóteses, previsões - relação entre variáveis (independente e dependente), controlo de variáveis, planificação de uma experiência - (...)
Competências de comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - representação simbólica - identificação de ideias em suporte escrito ou visual - elaboração de registos (desenhos, tabelas, relatos,...) e de relatórios - apresentação oral dos resultados - (...)

Atitudes	
Atitudes para com a ciência	<ul style="list-style-type: none"> - interesse pelas ciências - valorização do trabalho científico: sua importância e dificuldades - apreciação das limitações e do carácter provisório do conhecimento - valorização da incidência tecnológica e social do conhecimento - (...)
Atitudes perante a actividade científica	<ul style="list-style-type: none"> - rigor e precisão na recolha de dados - honestidade intelectual - coerência entre dados, análises, inferências e conclusões acerca dos mesmos - tolerância e respeito pelos outros - curiosidade - criatividade na formulação de hipóteses, no desenho de estratégias,... - (...)
Atitudes de respeito pelo Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - valorização das contribuições da ciência para a melhoria da qualidade do meio - adopção de posturas críticas face aos problemas do ambiente - preocupação pelo desenvolvimento sustentável - conhecimento e uso de serviços relacionados com a conservação do meio
Atitudes e hábitos saudáveis	<ul style="list-style-type: none"> - Adopção de hábitos e comportamentos saudáveis (corporal e mental) - Adopção de posturas críticas face a condutas de vida não saudáveis - Conhecimento e uso de serviços relacionados com a saúde e o consumo. - (...)

Consideramos importante ter em conta estas três componentes da educação em ciências, pois consideramo-las fundamentais não só a nível da preparação de actividades de educação formal, como nas de educação não formal. Desta forma, quando planificámos as actividades a serem implementadas neste estudo, tivemos estas componentes em consideração. Era nossa intenção que as actividades fossem promotoras de educação em ciência (conteúdos), sobre a ciência (procedimentos) e pela ciência (atitudes).

Será que uma sessão de educação não-formal de ciências pode ser promotora de tais aprendizagens?

Wellington (1990) visitou e observou vários centros de ciência do Reino Unido, o Exploratorium de San Francisco e La Cité des Sciences de Paris e recolheu em vídeo o comportamento dos visitantes e entrevistou um grande número de crianças, professores, monitores, pais e outros visitantes adultos. Chegou à conclusão que os centros de ciência contribuem de alguma maneira para os três âmbitos educativos: conceptuais,

procedimentais e atitudinais, sendo mais significativa a sua contribuição nos domínios procedimental e afectivo.

No âmbito cognitivo, o autor, faz uma distinção entre o conhecimento do quê, do como e do porquê e afirma que os centros de ciência na prática conduzem quase exclusivamente ao conhecimento do quê e raramente ao como e ao porquê ocorrem os fenómenos. Acrescenta ainda que as crianças quando vão a um centro de ciência, vêem e fazem muitas coisas num curto período de tempo, as quais “aflorarão” semanas, meses e até anos mais tarde, portanto a contribuição dos centros de ciência pode não ser imediata nem directa, o seu efeito pode ser indirecto e a longo prazo.

No que concerne ao âmbito procedimental, os centros de ciência evidenciaram um claro contributo no desenvolvimento de habilidades manipulativas, destreza manual, coordenação entre os sentidos, ... mas é no domínio afectivo onde se verifica uma maior influência por parte destes centros. Este domínio compreende o desenvolvimento de interesses, a motivação, o desejo de aprender, a criatividade, ... Actualmente estes aspectos são considerados factores muito importantes com influência na aprendizagem tanto formal, como não formal e informal.

1.2.8 Relação ensino formal e ensino não formal

As diversas formas de que se pode revestir a colaboração entre Instituições de ensino não formal e escolas constituem objecto de discussão frutuosa entre educadores de diferentes países.

Szpakowski (1973 referido por Amaral, 2003) defende que, a fim de obviar tal colaboração, o Museu e instituições similares, deve corresponder aos seguintes requisitos: (1) demonstrar um conhecimento profundo dos programas, disciplinas e matérias ensinadas nas Escolas do ensino básico, secundárias e de formação profissional; (2) elaborar um programa educativo que tenha em conta as qualidades e limitações dos programas escolares e das colecções pertencentes ao Museu; (3) estabelecer acordos com as Escolas que orientem a forma como a colaboração se deve desenvolver; (4) aliciar a colaboração de jovens no quadro de um plano de educação permanente e extra-escolar; (5) estabelecer acordos com as Escolas com o objectivo de promover investigação em ambos os locais.

Também Hirzy (1996) refere os factores que deveriam ser a base para a fundação de parcerias entre Museu e a Escola. Estes factores incluem aspectos como: compromissos da administração; prática pedagógica dos professores; envolvimento da Escola; colaboração entre instituições; programação e avaliação; benefícios para os pais e o envolvimento da comunidade.

Uma pesquisa relativa a programas educacionais para crianças entre os 9 e os 11 anos de idade, que incluía uma visita ao David M. Museu de Stewart, perto de Montreal, Quebec, desenvolveu um modelo pedagógico que utilizou os Museus para propósitos educacionais. Esta pesquisa centrou-se na natureza das visitas do Museu, descobrindo estratégias que passaram pela fase de preparação, a fase de exploração, a duração da actividade no Museu, e as habilidades intelectuais que os alunos adquirem através da visita (Allard, 1992). No âmbito deste projecto planificaram-se actividades que os investigadores acharam necessárias para os estudantes realizarem, para os preparar para a visita ao Museu, actividades para o Museu, e para depois da visita ao Museu.

As actividades a desenvolver, neste contexto, devem ser de natureza lúdico-pedagógica, e caracterizadas essencialmente por processos dinâmicos de descoberta e atitudes investigativas, através da prática de actividades integradas.

Para cada área do conhecimento há sempre vários níveis de informação. Qualquer que seja o respectivo conteúdo, a forma de o transmitir, isto é, a linguagem falada, escrita, áudio-visual, museográfica ou outra, terá de ser simples, sem deixar de ser correcta. Sob pena de não atingir o fim que a determinou, a comunicação deverá ser, também, apelativa e atraente. Facultar e receber informações, ensinar e aprender devem ser entendidos, sentidos e praticados como actos de prazer, facilmente perceptíveis na alegria posta na construção do discurso. Quantas vezes, em obras ou acções de divulgação científica e cultural, não aprendemos e não achámos interessantes certos conceitos, obrigatórios nos programas de ensino, e que a Escola, tantas vezes desinteressante e repressiva, não conseguiu inculcar no conjunto da nossa formação? Nesta perspectiva, os Museus e instituições similares, podem e devem assumir um papel de relevo enquanto instituições atraentes, com real valor pedagógico que, com dinâmicas próprias, podem favorecer a exploração do saber, alargar o conhecimento e promover, tantas vezes, oportunidades únicas e últimas de aprendizagem,

através da utilização de estratégias próprias e eficazes, dirigidas ao despertar das consciências e conducentes à integração dos conceitos.

Por outro lado, consideramos que em didáctica das ciências devemos conhecer e analisar que ciência existe fora da instituição escolar, de modo a nos consciencializarmos que existem outras possibilidades que podemos e devemos aproveitar para dentro da sala de aula, nomeadamente para conhecermos melhor os alunos, para compreender as suas ideias e o seu desenvolvimento, para detectarmos as necessidades que têm como cidadãos, para conectar com esses quotidianos ou para aprender a ensinar de outra maneira (De Pró Bueno, 2005).

Todos os indicadores apontam para uma necessidade efectiva de se promoverem actividades de ensino não-formal para o público escolar de forma articulada, para isso as visitas de estudo devem ser bem planeadas tanto pelo professor como pelo local a visitar. Esta planificação deve ocorrer de forma concertada entre a escola e a instituição dinamizadora da actividade não formal.

Apesar desta necessidade, são raras as situações de visita de estudo onde isto se verifica. Aliás é sabido que na maioria dos casos as visitas de estudo funcionam mais como “excursões” ou “passeios”, como uma maneira de sair dos muros da escola, pensando que se está, desta forma, a dar cumprimento às actuais orientações educativas.

Assim, consideramos que seria pertinente dedicar a próxima secção para apresentarmos alguns aspectos relevantes a ter em conta quando se efectua uma visita de estudo, com o intuito de potencializar a tão desejável articulação entre ensino formal e não-formal.

1.2.8.1 Importância da preparação das visitas de estudo

As visitas de estudo são populares há já muitos anos, mas elas deviam ser mais do que um pretexto para sair da escola, não devendo ser encaradas como “passeio” ou “excursão”. Para se fazer da visita de estudo (quer a um museu/centro de ciência quer a actividades promovidas/dinamizadas por outras instituições) uma verdadeira experiência de aprendizagem para os alunos, é necessário que tanto os professores como as instituições dinamizadoras estejam preparadas para maximizar a visita, ou seja, para transformar a dita

“excursão de escape da escola” numa válida e frutífera experiência de aprendizagem não formal.

“Escolas e museus, apesar de complementares, se consideramos a formação integral de um cidadão ao longo de toda a vida, reflectem âmbitos, públicos, objectivos e tipos de aprendizagem muito diferentes. Compreensivelmente, sobretudo devido às pressões em cumprir os programas, a grande maioria dos professores escamoteia este aspecto de crucial importância quando programa uma visita de estudo, procurando no museu exclusivamente aqueles tópicos que estão a abordar ou irão abordar nas salas de aula. Quando o fazem, subaproveitam o potencial educativo de um museu e, indirectamente, impedem que os seus alunos saiam de lá culturalmente mais enriquecidos.” (Gil e Lourenço, 1999, p. 4)

Segundo Margarita Cuesta e outros (1998), os estudos desenvolvidos sobre a influência da preparação da visita de estudo na aprendizagem das crianças/jovens não são suficientes para obter uma conclusão definitiva.

As investigações incidem, essencialmente, no impacte da preparação a nível dos conhecimentos e das atitudes. Nestes estudos são usados testes antes da visita, testes depois da visita e em alguns casos novos questionários passado algum tempo da visita.

Salmi (1990, referido em Margarita Cuesta *et. al.*, 1998) desenvolveu um estudo no Centro de Ciência Heureka (Filândia) e os resultados obtidos indicam que as aulas prévias à visita favorecem a aprendizagem cognitiva. Nessas aulas podem-se identificar as pré-concepções dos alunos e durante a visita utilizar os recursos necessários que ajudem os alunos a modificá-las se necessário. No que respeita ao pré-teste, os estudos mostram que é um factor importante para aumentar o interesse do aluno e realizar aprendizagens que de outra forma, provavelmente, não ocorreriam.

Os museus de ciência e os módulos interactivos constituem um recursos tanto de entretenimento como de educação e o sucesso da interacção com os módulos depende da forma como os professores se envolvem na visita e como a estruturam e preparam (Rennie e McClafferty, 1995,1996 citado em Botelho, 2001).

Anderson e Lucas (1997) estudaram o efeito da pré-orientação na aprendizagem dos alunos numa visita, e os resultados demonstraram que os alunos que tinham recebido uma preparação prévia obtiveram melhores resultados.

Os melhores resultados educacionais são fruto de uma boa preparação, de uma visita focada mas flexível e da extensão de algumas das actividades quando se regressa à escola.

Rennie e McClafferty (2001) apresentam algumas linhas orientadoras que filtraram de uma extensa revisão de evidências provenientes da investigação. Assim consideram três fases essenciais, a primeira é a que antecede a visita (pré visita), a segunda é a visita propriamente dita (Durante a visita) e a terceira é o que se faz na escola depois de regressar da visita (pós visita).

1.2.8.2 Etapas de uma visita de estudo

Pré-visita

O Porquê da Visita

Os motivos pelos quais os professores levam as suas turmas a fazerem visitas de estudo, determinam como preparar todos os elementos participantes (professor, alunos e apoio educativo do local da visita), de forma a rentabilizar ao máximo os resultados educacionais pretendidos.

Assim, se o propósito da visita for:

- a) Estimular ou motivar*, então o objectivo é criar interesse e curiosidade sobre conceitos ou ideias que os alunos possam ter das experiências do mundo que os rodeia. A escolha do tipo de exposições/actividades/módulos está relacionada com o trabalho da escola, e deverá estimular novas perspectivas sobre os conceitos. Alternativamente, a discussão na escola, antes da visita, pode ajudar os alunos na construção de uma lista de questões para serem investigadas durante a visita (no museu, centro, aquário ...)
- b) Introduzir um novo tópico*, então as actividades serão seleccionadas com o intuito de demonstrar diversos conceitos subjacentes a esse tópico. Assim, os alunos deixarão o centro com um conjunto de questões em aberto para continuar a sua exploração na escola.

c) Rever e consolidar, as actividades devem ser seleccionadas com o intuito de os alunos verem e experimentarem novas situações sobre os temas em causa. O propósito final é transferir o prazer e o entusiasmo dos alunos, despertados pela visita, para os objectivos científicos subjacentes ao tema que abordado na escola.

Quanto tempo deve demorar a visita?

Dependendo da idade dos alunos, uma visita pode demorar entre uma a três horas. Se eles nunca tiverem feito uma visita ao local, precisam de tempo para se orientarem, tempo para fazerem/ou assistirem às actividades planeadas e tempo para fazer coisas que eles queiram (ex. visitar a loja do local, ver outras galerias que não estavam na lista do professor). Contudo, explorar os módulos requer concentração e o cansaço pode surgir. A duração da visita deverá ser determinada em função do balanço entre todos os factores.

Preparação do professor

O professor precisa saber o que vai encontrar quando chegar ao local da visita, para isso é muito importante que ele próprio tenha visitado o local antes. Se souber que exposições, módulos experimentais ou outras actividades estão disponíveis pode planear que conceitos ou fenómenos são demonstrados, que níveis de pensamento requerem para poderem ser entendidos, e se há documentos de trabalho ou outras sugestões, disponíveis para ajudar a compreender os módulos. Ao ter acesso a estas informações o professor pode enquadrar a visita no seu programa de ensino/projecto curricular de turma. A maioria dos centros de ciência têm funcionários ligados à educação que podem ajudar a planear a visita. Frequentemente estão disponíveis recursos com informações relacionados com as actividades, que facilitam o trabalho do professor.

Preparação dos alunos-visitantes

Primeiro é importante saber se existem alunos que já visitaram aquele lugar. Se eles nunca visitaram o local antes, então é necessário ter consciência que a novidade pode ser um factor de distração na visita. O professor pode ajudar dando antecipadamente algumas informações básicas, tais como o mapa do centro, mostrar onde se vão

encontrar/reunir/juntar, as áreas de comida, as casas de banho, e a loja do centro. Deve solicitar a ajuda dos alunos para planear a visita de forma a envolvê-los o mais possível.

Se o professor tiver já preparado ou seleccionado um conjunto de conceitos/fenómenos, deve verificar se os seus alunos têm os conhecimentos e habilidades necessárias para realizarem e compreenderem as actividades propostas na visita sobre os mesmos. Isto pode requerer algumas instruções pré-visita.

Se os objectivos do professor forem mais gerais, então pode encorajar os alunos a fazer a suas próprias questões e encontrar as respostas através das suas próprias explorações durante a visita. Contudo, é necessário verificar se as questões não são em número demasiado, e que a procura das respostas seja uma tarefa viável no caso do centro de ciência ou museu que vão visitar.

O mais importante é os alunos saberem que aprendizagens são esperadas, pois assim eles podem ser mais autónomos na construção das mesmas.

Durante a visita

Se for a primeira visita ao local, os alunos precisarão de algum tempo para se ambientarem. Por vezes pode parecer que os alunos estão apenas a brincar, quando na maioria das vezes estão a desenvolver actividades importantes, só que também se divertem com as explorações das mesmas.

Explorando as actividades/módulos

Os professores podem ajudar os alunos a controlar o tempo e os seus objectivos de aprendizagem, bem como orientá-los dando sugestões que ajudem à extensão do seu pensamento e compreensão.

Obviamente as crianças têm diferentes níveis de habilidade e têm preferência por determinados tipos de actividades, por isso precisarão da parte do professor de diferentes tipos de ajuda.

Monitores e pais, ou outros que acompanhem as turmas, são outra importante fonte de sugestões para ajudarem os alunos na compreensão das tarefas. É preciso assegurar que os ajudantes deverão ter como propósito “abrir” a mente/pensamento dos alunos em vez de lhes darem a resposta correcta.

Explorando juntos

Os alunos gostam da interacção social com os colegas que as visitas proporcionam. O professor deve tirar o melhor partido disto, encorajando-os a trabalhar em grupos pequenos e a partilharem responsabilidades associadas às aprendizagens que visam desenvolver. A investigação mostra que durante a visita ocorre uma grande partilha entre pares, com as crianças a perguntarem coisas umas às outras, a lerem etiquetas em voz alta e mostrando umas às outras como funciona determinado módulo experimental.

Registando

É importante que os alunos registem o que “descobriram” e também pensem na melhor maneira de fazê-lo.

As câmaras digitais permitem aos alunos levar para a escola imagens para incorporarem nos seus relatórios, jornais escolares ou outro tipo de exposições. As folhas de trabalho devem ser objectivas, claras, relacionando-se directamente com os módulos e não com os painéis informativos dos mesmos, e devem promover o trabalho de grupo cooperativo. Isto significa que uma folha de trabalho por grupo, poderá ser mais vantajosa do que por cada aluno, pois encoraja a troca de respostas.

Terminando a visita

Perto do final da visita os professores devem verificar como é que os alunos estão a progredir, de forma a ajudá-los a organizarem-se no tempo que lhes resta. Também, não pode esquecer que os alunos poderão ainda ter algumas coisas que gostariam de fazer, tais como ver outra exposição ou módulo não indicado, ir à loja do museu,... Por isso é necessário conceder-lhe liberdade no período final cerca de 20 minutos.

Regresso à escola

Após a visita os professores devem desenvolver actividades com os alunos de acordo com as experiências que as crianças tiveram durante a sua visita. Às crianças, em particular, deve ser dada a oportunidade de partilhar as suas experiências e sentimentos com os seus colegas, através de apresentações à turma, utilizando posters, reportagem de grupo, entre outras.

Os alunos podem planear pequenos projectos, actividades ou experiências baseados no que eles “descobriram” com a visita. Durante as aulas subsequentes o professor deve aproveitar todas as oportunidades para relacionar as abordagens com o que viram e fizeram durante a visita de estudo, pois isto ajuda a consolidar e estender as aprendizagens que efectuaram.

As visitas de estudo a museus, centros de ciências, ou sítios similares podem promover o interesse dos alunos pela ciência escolar. Para isso é essencial que o professor potencialize esse interesse quando se regressa à escola.

Em suma, é fundamental que a educação em ciências se faça não apenas na sala de aula (educação formal), mas também em ambientes de ensino não-formal, sendo essencial uma articulação entre estas duas vertentes de aprendizagem. Cabe ao professor saber valorizar este tipo de actividades e fazer esta articulação organizando actividades na sala de aula que permitam estabelecer pontes de ligação entre as aprendizagens desenvolvidas nos diferentes ambientes de educação.

Proctor (1973) analisa o papel do professor e argumenta que este deve desenvolver competências particulares na exploração dos recursos do museu no sentido de melhorar a preparação científica dos alunos. Para isso, o professor necessita de preparação específica nesta área, que poderá ser ministrada na formação inicial de professores ou em acções de formação contínua.

1.3 DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

1.3.1 Formação inicial de professores

Actualmente, em Portugal, as instituições formadoras de professores em geral e do 1ºCEB em particular, apresentam modalidades de formação muito dispares.

As instituições de formação (nomeadamente de formação inicial), não têm todas o mesmo estatuto, ou matriz institucional, e dada a sua autonomia científica e pedagógica, divergem muitas vezes nos seus projectos institucionais e modelos de formação (Gonçalves, 2003, p 1).

Embora haja documentos legais que regulam a formação de professores a fim de assegurar alguma uniformidade, nem sempre há consenso na sua operacionalização, uma vez que a resposta a dar não pode ser sempre a mesma na sociedade actual em constante mutação.

Tendo por base o que está definido na Lei de Bases do Sistema Educativo quanto à formação de educadores e professores (que determina que esta seja adequada aos objectivos gerais do sistema educativo e concomitantemente aos objectivos de cada nível de ensino) estabeleceu-se pelo Decreto-Lei n.º 344/89, de 11 de Outubro, o ordenamento jurídico da formação de educadores de infância e professores do Ensino Básico e Secundário, de acordo com as finalidades que orientam o nosso Sistema Educativo. Assim, neste normativo, estabelece-se que se crie “uma estrutura flexível e dinâmica que garanta a articulação dos diversos modelos de formação coexistentes no sistema” e define-se os princípios e estruturas dos cursos de formação dos professores relativamente às competências científicas, pedagógico-didácticas e de formação pessoal e social, numa perspectiva de integração. Releva ainda a importância da formação contínua e da sua estreita ligação com a inicial.

Apesar disto, e como já referimos anteriormente, o que se verifica na realidade é uma acentuada heterogeneidade dos cursos de formação de professores que são disponibilizados quer pelas instituições de rede oficial de ensino, quer nas escolas integradas no ensino particular e cooperativo. Se por um lado existem instituições formadoras que assumem um projecto claro quanto ao que pretende proporcionar em função do tipo de profissional que quer formar, outras há que pelo amontoado de componentes curriculares, simplesmente justapostas, levanta preocupantes questões, nomeadamente sobre o “modelo” em causa e a sua justificação.

Face à situação supra apresentada acentua-se a necessidade de se fazer uma avaliação dinâmica e continuada dos cursos evitando, como alerta Gonçalves (2003), situações avulsas e díspares de criação e aprovação de cursos por parte do poder político instituído que se revelam, frequentemente, incoerentes e com consequências nefastas.

Parece-nos de todo pertinente uma coerência entre as diversas propostas de formação de professores desenvolvidas pelas instituições, até porque estamos a formar professores tendo por base o mesmo contexto histórico, político e legal que exige determinadas competências a qualquer profissional que venha a desenvolver actividades de docência.

Foi com este espírito que, pelo Decreto-Lei n.º 290/98, de 17 de Setembro, foi criado o INAFOP (Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores), um organismo independente do Governo, com autonomia científica, técnica, administrativa e cuja função era fazer o reconhecimento dos cursos superiores para a docência, que anteriormente era feito pelo Ministério da Educação, sendo a sua principal preocupação a “apreciação da qualidade do respectivo projecto de formação, bem como dos recursos humanos e materiais disponibilizados, dos processos seguidos e dos resultados alcançados”.

O sistema de acreditação de cursos é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 194/99, de 7 de Junho, e é no artigo 8º que se definem os Padrões de Qualidade da Formação Inicial de Professores, que constituem o conjunto de critérios pelos quais será apreciado o nível de adequação dos cursos às exigências de qualidade do desempenho profissional docente.

Contudo, e tendo em conta que a constante evolução da informação e o rápido acesso à mesma, cria novas exigências à escola e, conseqüentemente, aos professores, obriga a que os Padrões de Qualidade de Formação Inicial de Professores, não sejam estanques estando abertos à revisão, e que os cursos de formação inicial estejam sujeitos a uma contínua reavaliação, tal como se pode ler na Deliberação n.º10/CG-INAPOP/2000, de 13 de Novembro (é também no ponto 3.5, desta deliberação que se definem as unidades de crédito nos cursos que habilitam para a docência em Educação de Infância e 1ºCEB).

O INAFOP também coordenou, todo um trabalho, que envolveu profissionais de ensino, formadores e investigadores, onde se definiu um “perfil geral de desempenho do educador de infância e dos professores dos ensinos básicos e secundário” consagrado legalmente através do Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de Agosto e os “perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1ºCEB” expressos no Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de Agosto.

Estes documentos vieram facultar a todas as instituições formadoras de professores uma base de trabalho no que concerne ao tipo de professor que se pretende *hoje*, para se

poderem (re)pensar modelos de formação coerentes com o perfil de desempenho de professor que se preconiza.

Assim, o INAFOP permitiria, de certa forma, encetar um caminho que garantisse alguma uniformidade nas propostas de formação de professores e na avaliação dos respectivos cursos. Apesar do reconhecimento dado por muitos ao trabalho encetado por esta instituição, o INAFOP foi extinto em 2002.

Apesar do esforço de renovação e inovação da formação inicial, a verdade é que muitos professores e educadores saem impreparados para se confrontarem com a realidade, revelando grande dificuldades em resolver os problemas que as suas práticas lhes põem no dia-a-dia.

Afonso (2002), a partir da análise dos relatórios de avaliação externa e auditoria a 34 instituições de ensino superior do sector público e privado e cooperativo, refere “limitações e insuficiências” na formação inicial dos professores do Ensino Básico português.

O problema das carências detectadas na formação inicial tem de ser reflectido a nível qualitativo e não quantitativo, pretendemos com isto dizer, que ao equacionarmos o problema da formação inicial temos de ter a consciência de que uma extensão na duração da formação inicial, não será nunca uma solução, pois a formação inicial será sempre insuficiente. Se por um lado a grande parte dos problemas a serem tratados só adquirem sentido quando os professores “chocam” com eles na própria prática, por outro, e de acordo com Acevedo-Díaz (2001), as exigências de formação são tão grandes que tentar “cobri-las” num período inicial conduziria ou a uma duração absurda, ou a um tratamento absolutamente superficial.

Aliás, a tendência actual dos países com sistema educativo mais adequado às exigências não consiste em ampliar a formação inicial, mas em estabelecer estruturas de formação permanente (Canário, 2002).

Com isto, não pretendemos, de forma alguma, passar a ideia de aligeiramento da formação inicial em prol de uma formação contínua, pelo contrário queremos realçar que defendemos uma formação inicial de professores, mais completa, holística e coerente possível, com as necessidades emergentes da realidade actual e futura.

Para o Conselho de Reitores *“a formação inicial é um aspecto importante da formação dos professores, mas tem de ser complementada pela formação contínua [...]*

nela devem participar as instituições que fazem a respectiva formação inicial, pois não faz qualquer sentido separar os dois tipos de formação. Pelo contrário, o que é preciso é encontrar formas mais eficazes de estabelecer a respectiva articulação, pelo que é de privilegiar a interacção entre as instituições de formação e os contextos de trabalho” (CRUP, 1997, p.13).

Estando de acordo com o supra citado, defendemos que a formação inicial deve ser propedêutica de uma formação ao longo da vida do professor; neste processo, a formação inicial e a formação em serviço são vistas como um processo contínuo.

O ritmo alucinante do desenvolvimento científico-tecnológico e o respectivo impacte na vida da sociedade actual fazem com que a formação inicial em qualquer profissão, e na profissão *professor*, em particular, seja cada vez mais insuficiente para garantir um bom desempenho durante toda a vida.

O contexto actual exige ensino de qualidade, impõe reformas educativas e inovação pedagógica, mas tudo isto só é possível com uma adequada formação de professores. Esta afirmação pode ser “uma banalidade a toda a prova, mas no entanto, vale a pena recordá-la (...)” (Nóvoa 1995, p.9)

Segundo Pacheco (1995) sem uma preparação adequada, uma motivação e sem um empenhamento dos principais intervenientes do sistema escolar, entre os quais se destacam os professores, todo o projecto de reforma não passará de uma hipótese administrativa com a existência legislativa, mas sem uma realização pedagógica.

1.3.2 Formação continuada de professores

É particularmente na formação continuada de professores, que se joga grandemente a possibilidade de qualquer reforma educativa não ficar apenas no papel, materializando-se a nível da produção de mudanças e inovações na escola, em geral, e na sala de aula, em particular (Vieira, 2003).

Nesta linha de pensamento, Lynch (1997) defende que a razão principal para as dificuldades de implementação da reforma da educação em Ciências é o facto de muitos educadores não compreenderem os seus princípios e implicações.

Torna-se imperiosa a consciencialização de que mudanças no currículo e na avaliação não originam directamente mudanças nas práticas de ensino e que novas medidas para avaliar o sucesso dos alunos exigem novas medidas de ensino.

A sociedade actual, faz com que cada vez mais os nossos alunos apresentem uma panóplia de novos interesses e necessidades para os quais os professores têm de dar resposta, reflectindo sobre as suas práticas para poder inová-las no sentido de acompanhar esse brotar de “vontade de saber”, correndo o risco de provocar o desinteresse e conseqüente insucesso escolar, que tanto nos preocupa actualmente se o não fizerem. Assim, só uma formação adequada e continuada no tempo pode ajudar os professores, a acompanharem esta nova era de ensino e aprendizagem.

As práticas docentes actuais e o facto dos professores na generalidade não possuírem conhecimentos e experiências no seu campo de ensino concordantes com as exigências actuais torna o caso de formação continuada de professores, nomeadamente na área das Ciências, ainda mais urgente.

Para muitos investigadores os programas de desenvolvimento profissional de professores funcionam como um modelo de défice, que tenta remendar “buracos” e “deficiências” no conhecimento e capacidades dos professores no que respeita ao ensino das ciências. Batten (1993) refere que *“O modelo de deficit do desenvolvimento dos professores tem sido a base de muitos cursos de formação contínua; os programas devem contemplar a remediação de deficiências dos professores, mas uma ‘overdose’ desta orientação no desenvolvimento profissional pode levar a uma diminuição da ‘moral’ do professor e a um conseqüente declínio, em vez de permitir uma melhoria de desempenho. O reforço positivo pode ser um bom princípio para a educação dos adultos assim como para a educação das crianças.”* (Batten, 1993, p. 183).

Assim, considera-se essencial que o foco das actividades de formação de professores deve ser o de ajudá-los a se envolverem no seu crescimento profissional, levando-os a construir conhecimento prático, útil e significativo, acerca do ensino e da aprendizagem em Ciências.

De acordo com Afonso (2002), a formação de professores tem sido uma manta de retalhos em oportunidades (formais e informais, obrigatórias e voluntárias, ao acaso e planeadas) originado um “currículo” fragmentado e incoerente.

Apesar da inquestionável importância da formação continuada de professores, o conjunto de propostas disponíveis nesse âmbito, ainda se caracteriza como uma realidade pouco preocupada com as necessidades, interesses e aspirações dos mesmos e muito mais com a sua progressão na carreira, com repercussões essencialmente em termos económicos.

“O conhecimento sobre os professores sugere que os tradicionais programas de formação em serviço apresentam informação aborrecida e irrelevante e experiências igualmente sem importância ensinando muito pouco aos professores.” (Afonso, 2002, p.38)

Segundo Estrela (2001, p.43), em Portugal, *“a formação continua não se libertou de uma lógica bancária e escolarizante de acções pontuais, oferecidas por catálogo, sujeitas ao acaso das relações pessoais dos responsáveis pela organização da formação com os formadores, sem uma avaliação consistente, desligada em geral das necessidades concretas de cada escola e dos projectos educativos e, por isso, não tendo nela em geral o impacto que poderia e deveria ter”*.

É, pois, essencial conceber acções de formação e não de certificação e creditação, tomar estes elementos em mãos, repensá-los, reestruturá-los, retomá-los com outro significado epistemológico ligado à construção social do saber didáctico (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002).

Canário e Santana (1996, referidos por Afonso, 2002) estudaram a oferta de formação contínua do Ensino Superior, para tal procederam à análise de documentos constituídos pelos anúncios de acções de formação, publicitados aquelas instituições, durante o ano de 1993, em três jornais de âmbito nacional. Essa análise revelou que nesses documentos publicitários faltam informações importantes, no que concerne a conteúdos das acções, finalidades, objectivos, metodologias, responsáveis dos cursos....

Segundo estes autores a oferta nem sempre é a mais adequada e tem uma concepção formativa de racionalidade técnica traduzida numa aquisição de conhecimentos prévios à acção profissional, que se destinam a ser aplicados em duas componentes principais: uma componente científica (relacionada com os conteúdos a ensinar) e uma componente pedagógica (correspondente à acção didáctica na sala de aula).

Estes resultados levam-nos a questionar se a adequação e a escolha das acções de formação feita pelos professores vai ao encontro das suas reais necessidades de formação e das reais necessidades do sistema educativo português.

Se pretendemos desenvolver, melhorar, qualificar a educação oferecida pelas nossas escolas, *“é preciso reconhecer as deficiências científicas e a pobreza*

conceptual dos programas actuais de formação de professores. E situar a nossa reflexão para além das clivagens tradicionais (componente científica versus componente pedagógica, disciplinas teóricas versus disciplinas metodológicas, etc.), sugerindo novas maneiras de pensar a problemática da formação de professores” (Nóvoa, 1992, p.23).

Por outro lado, a grande maioria dos professores recebe anualmente tão pouca formação continuada que é difícil acreditar que eles estejam a acompanhar o desenvolvimento das suas áreas de ensino (Baldwin e Lawrenz, 1994 referidos por Vieira, 2003).

Apesar de muitas actividades de formação contínua serem acompanhadas por avaliações, que consistem basicamente num *proforme* acerca do que mais gostaram e, esforços para medir o que os professores aprendem e o que alteraram na sua prática lectiva não têm feito parte das preocupações da avaliação típica. Que conhecimentos os professores adquirem através destas experiências? Como é que este conhecimento tem influenciado a sua prática?

Estas questões, estão em grande parte por responder e é nossa intenção com o presente estudo, descortinar algumas destas respostas.

Aliás, a formação continuada de professores pode e deve fornecer conhecimentos fundamentados, para a modificação e ajustamento dos currículos de formação inicial (Rodrigues e Esteves, 1993).

Por outro lado, a formação continuada de professores necessita de um grande investimento, visto que o Sistema Educativo nos próximos 20 anos vai funcionar essencialmente com os professores que já se encontram a exercer a docência.

A formação continuada de professores é também fundamental para vencer a “resistência” à mudança dos professores portugueses, particularmente dos do 1º ciclo do Ensino Básico, uma vez que estes últimos têm conduzido ao “fechamento da escola sobre si própria e a configuração de profissões *ancoradas* em modos tradicionais de ser professor” (Pereira, 2001, p.43) e para as quais as Ciências não são, na maioria dos casos, uma área importante (Pedrosa e Martins, 2001) revelando mesmo conhecimentos e atitudes sobre a mesma próximos do público em geral, necessária para responder às exigências da reorganização curricular do Ensino Básico como a que está a decorrer em Portugal, uma

vez que estas têm provocado nos professores atitudes tão diversas como: apoio, dúvida, inibição, discordância ou decepção.

A prática didáctico-pedagógica é o ponto de partida na formação de professores (em particular na formação contínua) e a pesquisa educacional sobre o seu próprio ensino é o eixo metodológico visando a inovação de estratégias de ensino (Cachapuz; Praia; Jorge, 2002). Consideramos assim, muito importante que os estudos sobre os professores se façam no seu próprio contexto de trabalho.

1.3.3 Investigação educacional e o seu impacte nas práticas educativas

Ao longo da sua vida profissional, são poucos os professores que contactam com os resultados da investigação educacional, sendo este aspecto um entrave à inovação das suas práticas. Como refere Nóvoa (1995), a Investigação tem má reputação junto dos professores, que não vêem a utilidade da maioria dos projectos por ela desenvolvidos para a resolução dos problemas concretos que enfrentam no dia a dia.

Esta situação é preocupante, uma vez que a inovação em educação em geral, e no ensino das ciências em particular, depende fortemente dos professores. Inovar em educação, passa obrigatoriamente por uma intervenção adequada na formação de professores (inicial e contínua), pois estes têm um papel fulcral na implementação dos currículos formais e tendem a reproduzir os modelos de actuação a que foram expostos na sua formação (Pedrosa, Henriques, 2003).

Os resultados encontrados em estudos recentes sobre professores em formação e em serviço referem que os professores têm normalmente conhecimento teórico, adquirido durante a sua formação e desenvolvimento, mas que não o usam na prática. A falta de uso dada às teorias de aprendizagem pode ser vista como um problema sério na formação de professores. Contudo, este tipo de transferência de conhecimento para uma aplicação adequada na sala de aula tem sido, surpreendentemente, objecto de pouca investigação. Investigações sobre a eficiência de diversos métodos e componentes de treino dos professores na transferência são muito poucas.

Uma pesquisa realizada por Börger e Tillema (1993) aponta que o facto do conhecimento pedagógico-didáctico não ser devidamente transferido para a actuação na

sala de aula, não se prende tanto na falta de conhecimento teórico, visto que este conhecimento é revelado quando é pedido, por exemplo, durante os exames. Mas o problema reside essencialmente na falta de conhecimento acerca de *como* as teorias aprendidas devem ser postas em acção, o que causa problemas de transferência entre o conhecimento teórico e a sua aplicação em situações práticas relevantes.

Assim, é de extrema importância e utilidade que os programas de formação e de desenvolvimento profissional de professores tenham em consideração *o que* explorar e *como* explorar para que a transferência de novos conhecimentos e competências seja facilitada (Afonso 2002).

No caso da Didáctica das Ciências o problema subsiste, havendo mesmo indicadores de que professores e investigadores *viajam por caminhos que, ainda, pouco se cruzam* (Costa, 2003), pelo que se torna premente que uma nova atitude perante a Didáctica das Ciências e que esta seja, cada vez mais, uma ponte entre a cultura de investigação e a cultura da acção, que têm vivido até agora predominantemente de costas voltadas.

Luft (1999) desenvolveu um estudo que consistia em explorar o potencial de um programa de formação contínua alternativo, para professores de ciências em serviço, através da inclusão de demonstrações de resolução de problemas na sala de aula. Os professores do programa assistiram a aulas reais, sobre a resolução de problemas, de outros professores que leccionavam em turmas de alunos de escolaridade próxima dos seus próprios alunos. Os dados recolhidos sugerem que este programa de formação providenciou aos professores participantes uma oportunidade para melhorarem as suas capacidades de explorar pedagogicamente a resolução de problemas, desenvolverem melhor nos alunos a capacidade de resolução de problemas, redefinirem a sua compreensão sobre esta temática, reflectirem sobre a sua prática lectiva e envolverem-se num diálogo colegial e construtivo com os seus pares.

Este estudo sugere então que nos programas de formação contínua o uso de salas de aula demonstrativas deve ser mais explorado, pois durante uma visita a uma sala de aula de outro professor os participantes reduzem o habitual isolamento, têm a oportunidade de explorar e discutir as suas crenças e práticas.

Radford (1998) relata um estudo no âmbito do desenvolvimento profissional de professores de Ciências, o Projecto LIFE (Project Laboratory Investigations and Field

Experiences), que incluiu 90 professores. O estudo tinha como finalidade perceber qual o efeito do programa de desenvolvimento profissional nos conhecimentos de conteúdos científicos, capacidades de processo científico e atitudes face ao ensino das ciências dos professores participantes e qual o efeito do projecto nos alunos desses mesmos professores.

No programa de formação preconizava-se uma abordagem onde se destacava a aprendizagem através da prática; aprendizagem baseada na experiência pessoal; aprendizagem através do confronto.

Com o programa de formação pretendia-se que os professores desenvolvessem conceitos de ciências, capacidades investigativas em ciências e atitudes perante a ciência. Para isso foram promovidas actividades do tipo *hands on* e *minds on* onde os professores tiveram a oportunidade de vivenciar situações de aprendizagem similares às que deveriam desenvolver junto dos seus alunos, pois partia-se do pressuposto de que dessa forma eram capazes de transferir melhor tais competências para as suas salas de aula.

Os resultados do programa demonstraram: i) diferenças estatisticamente significativas, em relação às capacidades investigativas e atitudes em relação à ciência, nos alunos dos professores que frequentavam o curso relativamente a outros que tiveram professores de ciências que não frequentaram o curso; ii) que a abordagem usada neste projecto de desenvolvimento profissional teve um grande impacto no ensino das ciências que os participantes no curso passaram a desenvolver nas suas turmas; iii) que as actividades de formação, desenvolvidas no projecto, levaram à aprendizagem de mais conteúdo científico e induziram nos professores mais confiança a ensinar os seus alunos com metodologias activas; iv) que o facto de os professores experienciarem as mesmas metodologias, que os seus alunos deveriam experienciar, facilitou a alteração das suas práticas pedagógicas.

Crawley (2000, referido por Afonso, 2002) desenvolveu um projecto com a duração de um ano, que consistiu na análise de três estudos de caso de investigação-acção colaborativa envolvendo, cada caso, um investigador universitário e um professor em actividades de desenvolvimento profissional. De uma maneira geral, os resultados mostraram-se muito positivos uma vez que os professores alteraram as suas práticas. Contudo, foram detectadas algumas dificuldades no processo de evolução dos professores pois estes estavam muito “presos” às suas crenças, acções, “teorias-em-uso” e inclusivamente um dos professores revelou mesmo algum desconforto nas discussões, pois

estas estavam em desacordo com o cerne das suas crenças e práticas. O estudo revelou também que as discussões com colegas da escola ajudavam mais os professores a manterem as suas práticas, conhecimentos e crenças, do que a alterá-las. Por outro lado, os professores envolvidos no estudo tinham tendência a culpar os alunos dos resultados obtidos e mostraram dificuldade em ver que são, em grande parte, eles próprios os responsáveis pelo reduzido desempenho dos alunos. Um aspecto também importante a ressaltar neste estudo foi o facto dos professores terem considerado a participação de investigadores da universidade como muito positiva na alteração das suas práticas.

Day (1993) relata os resultados de uma investigação desenvolvida ao longo de dois anos com professores de 11 escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico em Inglaterra. A investigação tinha como finalidade perceber quais as características das actividades de formação contínua que os professores consideravam que contribuíam para o sucesso em termos de aprendizagem e desenvolvimento profissional.

No estudo as características de sucesso apontadas pelos professores em relação às actividades de formação contínua foram: i) providenciarem um equilibrado corpo de actividades, envolvendo trabalho com colegas, partilha de experiências; ii) focarem a atenção nas necessidades específicas de um nível etário ou de ensino particulares; iii) desenvolverem um corpo de conhecimentos e encorajarem os professores a verem os assuntos em diversas perspectivas; iv) providenciarem aplicação directa à prática de sala de aula; v) serem dirigidas por tutores bem preparados, entusiastas, preocupados e capazes de dinamizar o trabalho de grupo. No estudo os professores consideraram ainda que as actividades de formação contínua mais longas ou mais intensivas tinham benefícios acrescidos, tais como: i) serem dadas oportunidades profundas de partilhar e construir conhecimentos e competências ao longo do tempo num meio ambiente desafiante, mas apoiado; ii) encorajarem os professores a relacionar as suas experiências práticas com a teoria, considerando criticamente os seus pressupostos, predisposições e valores (o “porquê”, o “como” e o “que” do ensino); iii) serem capazes de desenvolver novas competências ao longo do tempo de acordo com as necessidades; iv) desenvolverem a auto-estima (Day, 1993, p. 229).

Procurando dar uma resposta consistente às exigências de qualificação profissional para a docência dos vários níveis de ensino surge o actual sistema de formação de

professores, consagrado no Decreto-Lei n.º 6/89, de 11 de Outubro, que compreende três modalidades de formação: inicial, a especializada e a contínua.

1.3.4 Formação contínua e continuada

Nos princípios gerais de formação de professores consagrados na LBSE e nos perfis dos educadores e professores do ensino básico e secundário (Decreto-Lei n.º240/2001 de 30 de Agosto), as expressões que surgem associadas à formação contínua, são a *formação permanente* ou *formação continuada*, visto darem sentido à necessária articulação entre formação inicial e contínua.

“O conceito de formação continuada não consente a dicotomia rígida das duas fases de crescimento pessoal e profissional; sobretudo, deve invalidar a tendência para separar no tempo uma aprendizagem teórica – associada indevidamente à formação inicial numa instituição formadora – e uma aprendizagem prática de ensino que se associa à formação em serviço na escola” (Ribeiro, 1997, p.7).

No presente estudo adoptamos a expressão “formação continuada”, porque “contínua”, como referimos anteriormente não traduz a necessária ideia de articulação, pelo contrário, ressalta a ideia de dicotomia, e, por outro lado, consideramos que continua a corresponder a uma formação necessariamente institucionalizada, normalmente operacionalizada por uma panóplia de cursos de formação, que visam essencialmente a progressão na carreira. Em relação à expressão “formação permanente”, julgamos não ser a mais adequada, uma vez que não está associada necessariamente aos professores, mas à formação de adultos em geral.

A forma como entendemos a formação continuada não poderá reduzir-se ao desenvolvimento profissional mas deve ser perspectivada tendo em conta o desenvolvimento integral do professor (profissional, pessoal e social).

“O desenvolvimento profissional é o principal resultado procurado pelos professores, no entanto, o desenvolvimento pessoal e social são cruciais para o atingir” (Bell e Gilbert, 1997 citado por Vieira, 2003, p.95)

O desenvolvimento social envolve o impulsionar de formas de trabalhar com os outros, que possibilitam os tipos de interação social necessários à renegociação e reconstrução do que significa ser professor (ex. quando os professores são capazes de falar uns com os outros sobre o que fazem na sala de aula). O desenvolvimento pessoal, por seu lado, envolve cada professor na construção, avaliação e aceitação ou rejeição, para si próprio, do novo conhecimento socialmente construído sobre o que significa ser professor, assim como na auto-gestão de sentimentos associados com a mudança nas suas actividades e crenças sobre o ensino das ciências, em particular, quando estão em desacordo com conhecimento socialmente construído e aceite. Por sua vez, o desenvolvimento profissional envolve o uso de diferentes actividades/estratégias de ensino na aula, o trabalhar de crenças e concepções subjacentes às acções podendo também envolver a aprendizagem de conhecimentos científicos (Vieira, 2003).

Nesta perspectiva, a formação continuada, que importa desenvolver, deve passar a fazer parte integrante do quotidiano, através de projectos de formação criteriosa e conscientemente fundamentados e que sejam relevantes para a sala de aula e para o exercício da profissão de professor

Assim, devemos perspectivar uma formação continuada, que assente em projectos de formação fundamentados, relevantes para a sala de aula, mas também para o exercício de todas as funções inerentes à docência.

1.3.5 Professores principiantes

Torna-se importante clarificar algumas questões relacionadas com o primeiro período da formação continuada, designado por fase de iniciação ou indução (não confundir período de indução ou iniciação com período probatório – este referido no Estatuto da carreira docente, artº 32 – o primeiro tem um carácter de ajuda e apoio, o

segundo de avaliação do desempenho profissional do docente), pois será, particularmente nesta fase que se enquadram as professoras que constituem a amostra deste estudo.

Assim, o período de indução corresponde ao apoio que tem lugar nos primeiros anos de exercício autónomo de funções docentes logo a seguir à formação inicial em que o professor principiante assume todas as responsabilidades inerentes à docência. Os professores que se encontram nesta fase da carreira, são geralmente designados por jovens ou neo-professores, professores em início de carreira/profissão, professores iniciantes / principiantes.

Não há consenso, entre autores, no que respeita ao período de tempo que pode ser considerado como período de indução. Assim, existem autores que o circunscrevem ao primeiro ano de carreira e outros aos cinco e seis primeiros anos, porém uma parte considerável defende que o período de indução compreende os três primeiros anos de serviço após a profissionalização.

Ser professor traz a complexidade não só a nível da leccionação como também da tomada de decisões educativas e curriculares. Mas, ser professor principiante num contexto de tantas e tão diversas incertezas profissionais, pedagógicas, entre outras, acentua essa complexidade, principalmente quando se exige ao docente e à escola a resolução dos problemas que cada sociedade enfrenta nas suas matrizes históricas e sociais (Pacheco, 1995).

Alves (1997, referido por Braga 2001) declara ainda que há professores que, perante as situações de desconforto a que estão sujeitos, assumem uma atitude de “optimismo, superação e auto-realização”, enquanto outros denotam “diminuição do esforço, refúgio no seguro, decréscimo de motivação, inibição e rotina pedagógicas”. Os primeiros são aqueles cuja formação inicial foi mais rica e consistente, enquanto os segundos correspondem aos que tiveram uma formação inicial mais conturbada e normativa.

Segundo Flores (1997, p.49 citado por Vieira, 2003, p.101) “o estudo dos primeiros anos justifica-se, assim, pela procura em identificar e analisar o conflito / discrepância entre o que o professor principiante sabe ao nível teórico e o que ele faz na sua prática”

Vila (1988, referido por Braga, 2001) categoriza em três aspectos os sentimentos que afectam o professor principiante: i) sentimentos de *insegurança*, *inferioridade* e *rejeição de si mesmo*, que o fazem sentir *inútil* e *incapaz*, ou seja, discordância afectiva de

si mesmo; ii) sentimento de *dissonância afectiva com os outros* que o faz sentir receoso e alheio, num mundo hostil, onde não pode confiar em nada nem em ninguém; iii) sentimentos de *alienação e dependência*, que provocam a sensação de, não possuir, força para decidir por si mesmo, de estar dependente do poder alheio.

Segundo Feiman-Nemser e Floden (1986) as crenças, os saberes, as atitudes e os valores que são inerentes à profissão passam, durante o primeiro ano, para o jovem professor através dos mais experientes. Estes autores consideram que esta forma de socialização é negativa, pois conduz à manutenção das práticas escolares vigentes, reproduzidas por agentes passivos e facilmente moldáveis. Assim, para estes autores a valorização da socialização exercida pelos colegas experientes contrasta com o reduzido poder que a entidade formadora tem no processo.

Os professores principiantes sentem muitas dificuldades em responderem, na prática, às inovações apresentadas na sua formação inicial, sendo que este choque com a realidade pode ser fatal, levando muitos ao abandono da profissão.

De acordo com o Conselho de Reitores *“há muitas vertentes do desempenho profissional que só se podem adquirir na prática – e são melhor adquiridas se essa prática for acompanhada, na fase inicial de carreira, por mecanismos adequados de indução profissional, com acções de acompanhamento e apoio ao novo docente, de resto já previstas na Portaria 352/86 e no Decreto-Lei 344/89, mas ainda não concretizadas [...] há que investir na criação de mecanismos adequados de acompanhamento no início da carreira”* (CRUP, 1997, p. 10).

A corroborar esta necessidade, num estudo desenvolvido por Flores (1997, referido por Vieira, 2003), os 271 professores principiantes envolvidos revelam sentir necessidade de ajuda e orientação a nível da integração no ambiente escolar e ao nível da sua formação em áreas como a avaliação, as estratégias, o comportamento / motivação dos alunos e a gestão das imprevisibilidades. Assim, sugerem a existência de um professor / orientador que esclareça as suas dúvidas e partilhe experiências pedagógicas.

Também Alves (2001) desenvolveu um estudo que envolveu 15 professoras durante o seu último ano de curso e o 1º ano de ensino, onde se destacam diversas dificuldades apontadas pelas professoras principiantes, nomeadamente relacionadas com: as metodologias de ensino, os aspectos comportamentais dos alunos, a organização escolar e a motivação / preparação dos alunos. Assim, apresentam como sugestões a redefinição dos

diferentes pesos disciplinar- curricular da formação inicial, a formação continuada, onde destacam o reforço da componente metodológico-prática, e a aquisição de competências de controlo da aprendizagem e da indisciplina dos alunos.

Estes indicadores vêm reforçar a ideia defendida por Adams e Krockover (1997) de que a investigação com professores principiantes é vital para providenciar uma base de melhoramento nos programas de formação inicial de professores.

Por outro lado, sabemos que os primeiros anos de carreira são fundamentais na consolidação e desenvolvimento da “bagagem” inicial de conhecimentos, capacidades e atitudes, sobretudo de natureza prática, que se repercutirá no desempenho profissional, não só ao longo do período de iniciação, como ao longo de toda a sua vida profissional.

Apesar desta realidade, são poucos os estudos desenvolvidos com estes professores e quase inexistentes as ofertas de programas de formação específicos para eles.

Fernandes (1997, referido por Braga 2001) identifica como prioridade para os programas de indução o fornecimento de informação e aconselhamento para que o jovem professor atinja os objectivos de desenvolvimento relacionados com a autonomia e a inovação, com base na formação pessoal e no conhecimento da cultura escolar. Para a consecução deste programa seria necessário o estabelecimento de protocolos de colaboração entre as escolas e as instituições de formação inicial.

Em relação a Portugal em particular, como já vimos diversos estudos provam que o início da carreira tem características específicas, que necessitam também de acompanhamento especial, no entanto não existe de momento qualquer operacionalização de apoio institucional (Braga, 2001).

1.3.6 Formação continuada de professores em contextos de educação não-formal

Como vimos anteriormente, a formação continuada de professores é um tema bastante discutido e pesquisado, no entanto, o estudo sobre as actividades desenvolvidas em ambientes de ensino não formal (ex. museus e instituições similares) como estratégia de formação continuada de professores são ainda muito escassos (Machado, 2003).

Lopes (1992) alerta para o facto de os professores durante a sua formação inicial receberem pouca informação, orientação relativamente às possibilidades educativas que a

comunidade envolvente oferece, nomeadamente os espaços extra-escolares, tais como museus, centros de ciência e outros. Neste sentido, Talboys (1996, referido por Machado, 2003) afirma que os cursos de formação inicial representam o momento ideal para a aquisição das habilidades básicas necessárias ao professor para a utilização do museu como recurso e recomenda às instituições formadoras de professores que incorporem os museus como espaços de formação dos alunos, futuros professores.

Machado (2003) descreve um projecto desenvolvido pelo Centro de Educação em Ciência do Museu da Vida (Concebido pela Fundação Oswaldo Cruz) que envolveu professores e alunos de cursos de formação de professores no seguinte conjunto de actividades:

- Minicurso “Ciências e História através de diferentes linguagens” (1997) – 209 professores e alunos de cursos de formação de professores.
- Encontro de professores I (1999) e Encontro de professores II (2000), ambos voltados para a preparação dos professores para a visita com os seus alunos ao Museu.
- Programa de estágio curricular (2000).

A avaliação do impacte destas actividades tem sido, segundo o autor, baseada nos depoimentos dos participantes obtidos por meio de diferentes estratégias, que apontam as seguintes contribuições do museu para a formação contínua de professores:

a) a nível do potencial educativo dos recursos e linguagens

Os depoimentos dos professores *“evidenciam a importância que os recursos e linguagens utilizados exerceram para efectivar a reflexão proposta, bem como a percepção, pelos professores, de que a utilização destes recursos, em coerência com as abordagens e a metodologia adoptadas, possibilita contextualizar os temas e conteúdos em discussão, ampliando o horizonte científico e cultural dos participantes e, conseqüentemente, a sua aprendizagem”* (Machado, 2003, p. 2)

Nas suas avaliações, quando se pergunta sobre a importância e o significado da experiência que vivenciaram, apontam entre outros aspectos, a contribuição dos recursos disponíveis no Museu para reforçar e ampliar o seu trabalho junto aos alunos.

b) a nível da abordagem metodológica

Em relação à questão metodológica, que diz respeito tanto à abordagem dos temas e conteúdos científicos apresentados por meio dos diferentes recursos, quanto às estratégias e dinâmicas adoptadas para o desenvolvimento de actividades, os professores participantes, segundo o autor, manifestam descobertas e vivências que indicam ser uma importante contribuição do Museu para a sua formação continuada.

Em relação às estratégias pedagógicas adoptadas, os professores evidenciam a possibilidade de estas contribuírem para ampliar sua visão de ciência e redimensionar a sua postura pedagógica.

Outro aspecto relativo à questão metodológica diz respeito à percepção, pelos professores, das dimensões histórica e multidisciplinar na abordagem dos temas e conteúdos científicos e a possibilidade que oferecem de estabelecer conexões com o quotidiano do cidadão.

Havendo cada vez mais indicadores das potencialidades dos museus e instituições similares para a formação inicial e continuada de professores, torna-se muito necessário que, tanto os profissionais das instituições de educação não-formal como os da educação formal, superem a forte marca da fragmentação, da compartimentação e da descontextualização histórica que caracteriza ainda os cursos de formação. As instituições de ensino não formal, enquanto espaços de divulgação da cultura científica, podem efectivamente ser um espaço para superar essa formação fragmentada.

As instituições de educação formal e não formal devem “conhecer-se” melhor para de forma articulada promoverem uma visão e uma prática educativa mais integrada das ciências.

1.4 ENQUADRAMENTO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Nestas últimas secções do presente capítulo é nossa intenção recapitular muito sumariamente o contexto teórico de forma a desembocar na pertinência da problemática do estudo, e posteriormente, fazer a apresentação do estudo propriamente dita.

1.4.1 Contexto de emergência da problemática

Como temos vindo a explicitar nas secções anteriores, o acelerado desenvolvimento científico e tecnológico que caracteriza a nossa sociedade exige um sério e prioritário investimento na educação em ciências. Actualmente, o exercício de uma cidadania responsável e consciente, só é possível se os indivíduos possuírem uma sólida cultura científica de base, para compreenderem o mundo que os rodeia e nele terem uma efectiva participação, enquanto cidadãos de uma sociedade democrática.

Apesar da consciência desta realidade, diversos estudos (referidos em secções anteriores do presente estudo) alertam para o facto da nossa população evidenciar uma reduzida literacia científico-tecnológica em função do corpo de conhecimentos científicos que caracterizam a nossa época.

Torna-se, então premente, para a compreensão da ciência, a aprendizagem que cada indivíduo for conseguindo fazer ao longo da sua vida, desde os primeiros anos de existência. Os ambientes de ensino não-formal assumem assim, cada vez mais, um papel de grande relevância na educação *em, para e sobre* Ciências (Martins, 2002), sendo considerados como espaços ideais de articulação do afectivo, do emotivo, do sensorial e do cognitivo, do abstracto e do conhecimento intangível, da (re)construção do conhecimento (Cabral, 2002).

Assim, é fundamental apostar qualitativamente na educação formal de ciências desde os primeiros anos de escolaridade, mas também na educação não formal, privilegiando-se uma forte articulação entre estes dois ambientes de promoção de educação em ciências.

Por outro lado e como desenvolvemos em secções anteriores do presente capítulo, a educação formal de ciências no 1º CEB tem ainda um longa caminhada a percorrer, estando actualmente identificadas sérias carências/problemas nesta área, nomeadamente: falta de preparação dos professores do 1º CEB para o ensino das ciências (formação inicial e continuada deficitária); escassez de recursos didácticos alternativos e complementares às propostas deficitárias dos manuais escolares; desvalorização da área de Estudo do Meio e consequentes abordagens esporádicas e descontextualizadas em sala de aula.

Face à crescente importância que se atribui às actividades de ensino não-formal na educação de ciências, às lacunas que existem na formação inicial e contínua dos professores e ao papel fundamental das instituições formadoras na mudança desta realidade pareceu relevante um estudo relativamente ao valor educativo/formativo de actividades de ciências desenvolvidas em ambientes de ensino não formal para crianças e para os professores do 1º Ciclo do Ensino.

Assim, pareceu-nos muito importante, que os contributos do presente trabalho passassem pela: concepção e validação de recursos didácticos de educação em ciências para o 1ºCEB; desenvolvimento de actividades de ciências para crianças do 1ºCEB em contexto não formal; articulação entre actividades de ensino formal e não formal; formação de professores.

1.4.2 Finalidade e objectivos do estudo

O presente estudo tem como objectivo geral averiguar qual o impacte que as actividades de ciências desenvolvidas em ambientes de ensino não-formal (no caso particular desenvolvidas/promovidas numa instituição formadora de professores) poderão ter na motivação e aprendizagens das crianças e na formação pessoal e profissional dos(as) professores(as) que as acompanham.

Em particular, propõe-se averiguar:

- a) a adequabilidade das actividades e estratégias delineadas;

- b) qual a motivação/interesse das crianças para as temáticas desenvolvidas;
- c) como é que este tipo de iniciativa poderá ser uma estratégia indirecta de formação pessoal e profissional de professores;
- d) qual a repercussão desta sessão de actividades de ensino não-formal de ciências nas práticas de professores em sala de aula;
- e) qual o interesse/importância que os professores atribuem a esta iniciativa.

Pretende-se que a abordagem da temática das referidas actividades seja de orientação CTS, mobilize diferentes áreas do saber de forma inter e transdisciplinar, contemple metodologias diversificadas (trabalho prático experimental, jogos lúdico-didáticos, actividades de classificação,...) e tenha como referência orientações da perspectiva de ensino por pesquisa.

É nossa intenção proporcionar às crianças uma sessão de aprendizagens diversificadas e motivadoras, que as desperte para a Ciência e promova o gosto pela aprendizagem de Ciências.

Por outro lado, esta sessão visa ser também um momento de formação para o professor acompanhante da turma/grupo, uma vez que este terá a oportunidade de contactar com novas estratégias de exploração da temática.

Para tal encetou-se um trabalho que compreendeu diferentes fases que abaixo se descrevem de forma sucinta (apesar de serem apresentadas separadamente, não significa que tenham sido efectuadas de forma sequencial).

a) Planificação e concepção de actividades/estratégias

Planificou-se e concebeu-se um conjunto de actividades experimentais de ciências e respectivos recursos didáticos para crianças do 1º Ciclo e respectivos(as) professores(as), sobre a temática “Objectos, materiais e suas propriedades”.

b) Estudos piloto

Ao longo da concepção das actividades e respectivos recursos didáticos, e tendo como intenção aferi-los, fizeram-se alguns ensaios piloto com um grupo de crianças, e com um grupo de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e Educadores de Infância.

c) Avaliação do impacto das estratégias/actividades junto das crianças

A validação das actividades/estratégias efectuou-se através da realização de sessões com turmas do 1º CEB e respectivos professores, integralmente videogravadas.

*d) Avaliação do impacto das estratégias/actividades junto dos professores –
Entrevista*

No sentido de averiguar qual o valor educativo/formativo que o professor atribui à sessão não só em relação às crianças como também na sua formação pessoal e profissional, realizou-se uma entrevista clínica semi-estruturada a cada um dos professores acompanhantes.

e) Revisão da literatura

Ao longo de todo o tempo, pesquisou-se em livros, artigos de revistas, dissertações de mestrado e teses de doutoramento, sites, nacionais e internacionais, no sentido de atribuir significado aos dados recolhidos e de os confrontar com outros.

As potencialidades deste estudo prendem-se com contributos a nível de propostas para o currículo de formação inicial e contínua de professores do 1º CEB no âmbito da educação em ciências, bem como no desenho de recursos didácticos para alunos e respectivos documentos de apoio ao professor.

Assim, dos possíveis destinatários deste estudo, destacam-se: as instituições de formação de professores (inicial, contínua, pós graduada); os Museus/Centros de Ciência e outros locais/instituições equivalentes; os formadores de professores; os professores e outros investigadores.

CAPÍTULO 2

CONCEPTUALIZAÇÃO DA SESSÃO “OBJECTOS, MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES”

Sendo nossa finalidade averiguar o impacto de actividades de ciências em ambientes de ensino não formal tornou-se necessário, primeiramente, planificar e conceber uma sessão de actividades de ciências para crianças do 1º CEB e respectivos professores.

Era nossa intenção que na sessão se realizassem actividades com diferentes tipos de trabalho prático, que a temática fosse de interesse CTS e que a perspectiva subjacente à exploração das actividades fosse a perspectiva de ensino por pesquisa. Pretendia-se assim fazer a introdução à exploração das actividades partindo de contextos familiares às crianças, recorrendo para isso a estratégias diversificadas (ex. utilização de um cartoon); identificar as ideias das crianças sobre os temas em estudo e ajudar a desconstruir as ideias menos correctas recorrendo para isso a Kits didácticos especialmente concebidos para o efeito. Pretendia-se também que os Kits didácticos fossem constituídos por objectos e materiais do dia-a-dia, de fácil acesso e construção.

Estas intenções tinham como propósito, permitir por um lado uma sessão de actividades diversificadas e interessantes para as crianças, e por outro uma sessão onde os professores acompanhantes dessas crianças tivessem a oportunidade de contactar com diferentes estratégias de ensino das ciências e com Kits didácticos que, eles próprios, pudessem construir.

Tendo por base estas premissas, era necessário decidir que temática eleger para realizar este estudo, que actividades, que estratégias e que recursos.

2.1 SELECÇÃO DA TEMÁTICA

Se pararmos e olharmos à nossa volta, ou simplesmente descrevermos as nossas acções e o que utilizamos num de muitos dos nossos dias, apercebemo-nos que vivemos num mundo de materiais e objectos e que é inimaginável vivermos sem alguns deles: fraldas descartáveis, telemóvel, computadores,...

Os objectos e materiais sempre fizeram parte da vida humana e muitas vezes nem damos conta disso, usamo-los sem pensar de onde vêm, o que envolve a sua produção ou extracção, se são ou não recursos finitos, qual o impacte no meio ambiente, quais as repercussões do seu uso para as gerações futuras. Confundimos até os próprios conceitos, utilizando frequentemente as designações “material” quando pretendemos designar um “objecto”, como é o caso da aplicação do termo em alguns domínios do quotidiano, tais como: “material escolar”, “material didáctico”; “material de escritório”, ... Associamos “produto químico”/“substância química” a “artificial” ou “nocivo”, quando tudo o que nos rodeia, e até nós próprios somos constituídos por substâncias químicas.

A crescente industrialização e modernização acarretaram mudanças do modo de vida das pessoas das sociedades industrializadas, uma das alterações significativas, foi as mulheres passarem também a trabalhar fora de casa, ficando menos tempo disponível para cozinhar, surgindo então a necessidade de se recorrer a alimentos prontos a utilizar ou de fácil preparação (ex. conservas, congelados, alimentos desidratados, ...) bem como o recurso a refeições rápidas fora de casa. Estas exigências levaram ao aumento da produção industrial de uma larga variedade de novos produtos alimentares (prontos a comer, pré-cozinhados, produtos light, produtos de longa duração, enlatados,...) com qualidade (mantendo o sabor, textura, aspecto, valor nutricional e com maiores prazos de validade) e a preços razoáveis (Manaiá, 2001). Isto só foi e é possível através da utilização de aditivos alimentares, pois sem o recurso aos aditivos muitos dos alimentos que consumimos ficariam bem diferentes, por exemplo, o pão ficaria rapidamente com bolor, os sumos ficariam escurecidos, as batatas fritas moles, ...

As substâncias químicas têm impacte sobre a saúde/vida humana: aditivos alimentares, vitaminas, nutrientes, medicamentos, materiais tóxicos... É compreensível, portanto, que haja um interesse vital do público em geral sobre este assunto, sendo que uma visão popular comum é a de que as substâncias naturais são inatamente superiores às

substâncias sintéticas, ou seja, pensa-se que aquilo que não é “natural” certamente é prejudicial.

De acordo com o estudo de Bruhn (2002), 71% das pessoas afirmam que os alimentos naturais são melhores e mais benéficos do que os alimentos processados, considerando que “natural” é todo o alimento que não tem aditivos, que não tem ingredientes artificiais ou sintéticos e que não é sujeito a processos químicos. Neste estudo o autor apurou ainda que alguns consumidores acreditam que os produtos químicos provocam cancro e que os ingredientes artificiais são químicos, por isso consideram que estes estão na origem de muitas doenças cancerígenas.

Esta é mais uma concepção incorrecta, pois existem substâncias naturais altamente, cancerígenas, venenosas, tóxicas, ou alérgicas.

Por exemplo, o ácido cianídrico das amêndoas e a solanina das batatas esverdeadas, são substâncias naturais que em determinadas doses podem ser tóxicas (Mendes, 2002).

Isto pode ser estendido aos materiais denominados de natura-idênticos, que são substâncias naturais produzidas sinteticamente numa forma molecular idêntica. Por exemplo o ácido ascórbico sintético (E300), não é mais tóxico do que o ácido ascórbico natural (vitamina C). O mesmo acontece com o ácido cítrico (E 330), que está presente, de forma natural, nos citrinos, como a laranja e o limão.

Para além disso, nem sempre é possível, por motivos técnicos ou económicos, extrair determinados tipos de substâncias das suas fontes naturais em quantidades e níveis de pureza suficientes. A vitamina C (ácido ascórbico), por exemplo, é rapidamente decomposta pelo calor, em consequência desta característica, o seu isolamento torna-se difícil, e vegetais cozidos por tempo elevado e alimentos obtidos por processamento industrial intenso contêm vitamina C em pequena quantidade. A síntese, em laboratório da vitamina C, veio permitir que esta pudesse ser preparada industrialmente, tornando-se assim disponível ao público em grandes quantidades e a um custo acessível. Outro exemplo é o ácido acetil salicílico (AAS), extraído de folhas de parreiras e utilizado como analgésico em todo o mundo (aspirina), é produzido sinteticamente na escala de toneladas ao ano. A sua extração das fontes naturais e purificação são económica e quantitativamente inviáveis.

A necessidade de se adquirirem bens de consumo para períodos de tempo mais longos e do modo mais simples e rápido possível, teve também repercussões ao nível das

condições de conservação e das possíveis contaminações dos produtos comercializados para que a saúde pública não fosse posta em causa. É neste contexto que actualmente assistimos também à quase omnipresença das embalagens, e dos “descartáveis” nas nossas acções quotidianas.

Assim, é fundamental optar, sempre que possível, por um sistema de gestão de recursos em ciclo fechado, ou seja, onde se dará preferência aos produtos reutilizáveis em primeiro lugar e depois aos recicláveis e sempre na óptica da redução do recurso a substâncias tóxicas e perigosas. Reaproveitar os materiais já utilizados como matéria-prima para a produção de novos materiais, ou seja reciclar. Esse é o melhor dos destinos que se pode dar ao lixo. Mas para que tal aconteça é fundamental a separação dos resíduos por diversas categorias, já que a reciclagem só será possível se não houver contaminação dos materiais por parte da corrente normal dos lixos.

Para que os cidadãos possam contribuir de forma significativa e benéfica para esta causa, é necessário que compreendam de que “são feitas as coisas”, quais os materiais que as constituem para assim, poderem separar correctamente os resíduos, nomeadamente, nos ecopontos. Um melhor conhecimento dos materiais e suas propriedades é fundamental para sermos também consumidores conscientes e responsáveis.

Neste sentido é necessário investir não só na educação ambiental como na educação para o consumo, fomentando desde as primeiras idades competências que nos permitam vir a ser consumidores responsáveis dos nossos actos de consumo, esclarecidos dos nossos deveres e direitos, conscientes das consequências ambientais e sociais das nossas opções individuais de consumo.

Apesar de toda a importância que os materiais assumem no nosso quotidiano, consideramos que não lhe é dada a devida relevância no ensino formal.

O tema Materiais tem vindo a ser considerado em programas formais de ensino das ciências ligado, sobretudo, à área de Química, dominando sobre a sua abordagem a perspectiva conceptual da sua composição e formas de a representar e, no caso de materiais sintéticos, as reacções de síntese respectivas. Menos vulgar é a manipulação dos próprios materiais para obter uma percepção macroscópica dos mesmos e raramente são desenvolvidos aspectos tecnológicos associados à sua produção industrial e processos de recuperação e reciclagem.

Domina também a perspectiva de que os objectos são meras aplicações dos materiais, o que contradiz as dimensões tecno-científica, sócio-tecnológica e sócio-científica com que podemos perspectivar o conhecimento científico e sobre as quais assenta a orientação CTS do ensino das ciências.

Aliás, tal percepção deturpada de “conceitos (materiais) e suas aplicações (objectos)” ignora que nas sociedades desenvolvidas os materiais são, actualmente, fruto de pesquisa conduzida para satisfazer as necessidades da procura, isto é, produzem-se “materiais por medida”. Os cientistas têm desenvolvido técnicas de investigação com os materiais e têm conseguido obter materiais aplicáveis a vários domínios.

Assim, e sabendo que raramente utilizamos materiais no seu estado original, pois quase tudo passa por um processo de transformação física e/ou química, consideramos que as transformações químicas dos materiais são desenvolvidas tardiamente com as crianças, pois só são tratadas formalmente no 8º ano de escolaridade.

Pensamos também, que a abordagem tardia dos aspectos/propriedades químicas dos materiais, podem levar ao desenvolvimento de alguns preconceitos, por parte das crianças, relativamente ao domínio da Química, quando esse aspecto poderia ser atenuado se proporcionássemos às crianças o desenvolvimento de experiências nesse âmbito em anos de escolaridade anteriores.

O próprio Programa do 1ºCiclo - bloco programático “À Descoberta dos Materiais e Objectos” apresenta uma abordagem deficitária nomeadamente no que concerne às propriedades e transformações dos materiais, bem como ao nível do próprio conceito de material (Martins e Veiga, 1999).

Ora, a percepção do mundo faz-se desde os primeiros anos de vida e é essencial que nas estratégias de ensino para crianças sobre a diversidade daquilo que as rodeia, sejam utilizados contextos familiares que despertem a sua atenção e onde o pensamento crítico, a curiosidade e o espírito criativo possam desenvolver-se. Apesar das potencialidades que o tema dos Materiais encerra para promover tais atitudes, as abordagens veiculadas pelos Manuais Escolares existentes para o 1º Ciclo (6-10 anos, em Portugal) são pobres e não é clara a diferença entre materiais e objectos que a partir deles são feitos.

Tendo consciência do supracitado, é fundamental a planificação, concepção e desenvolvimento de estratégias/actividades que permitam a sua abordagem de forma a que as crianças, nomeadamente, percepcionem a diversidade de materiais que existe, distingam

os conceitos de objecto e material, compreendam que os objectos que utilizam são feitos de um ou mais materiais conjugados de diferentes formas em função do seu uso, percebam a importância de uma utilização racional dos materiais para um desenvolvimento sustentável do planeta.

Um conhecimento dos materiais e um bom uso dos mesmos permitirá ao aluno, futuro cidadão, o uso de um conjunto de conhecimentos básicos que lhe permitam tomar decisões a nível pessoal e social, de forma consciente e responsável.

Foi neste contexto que decidimos planificar e conceber um conjunto de actividades experimentais de ciências e respectivos recursos didácticos para crianças do 1º Ciclo e respectivas professoras, sobre a temática “Objectos e materiais”.

Os recursos didácticos são compostos por dispositivos, amostras de materiais, objectos de uso corrente, organizados segundo tarefas a realizar pelas crianças, com grau de abertura ajustável ao seu desenvolvimento cognitivo e aprendizagens anteriores. A intenção foi criar recursos didácticos flexíveis nas estratégias didácticas de exploração e geradores de criatividade nos alunos e nos professores.

2.2 CONCEPÇÃO DOS RECURSOS DIDÁCTICOS

Os Kits didácticos utilizados, foram planificados e construídos, originalmente, pelas investigadoras, tendo havido o cuidado de terem todos os elementos necessários para ajudar na identificação e desconstrução de concepções alternativas que as crianças nessas idades costumam apresentar sobre as temáticas em estudo.

Considera-se aqui, recurso didáctico, como sendo todo o instrumento que serve para ajudar as crianças a construírem aprendizagens significativas através da sua exploração activa, assim como se considera que é um instrumento que ajuda os professores a promoverem, nas suas práticas, actividades e estratégias construtivas, fomentando a auto-implicação das crianças na construção dos seus conhecimentos (através da exploração e manipulação de recursos didácticos diversificados).

Desta forma, conceberam-se 8 Kits didácticos, sobre a temática “Objectos, materiais e suas propriedades”. Estes Kits foram pensados e agrupados em 3 módulos, tendo por base o tempo previsto de exploração de cada kit, a diversidade de trabalho prático e a ligação entre os temas de cada módulo.

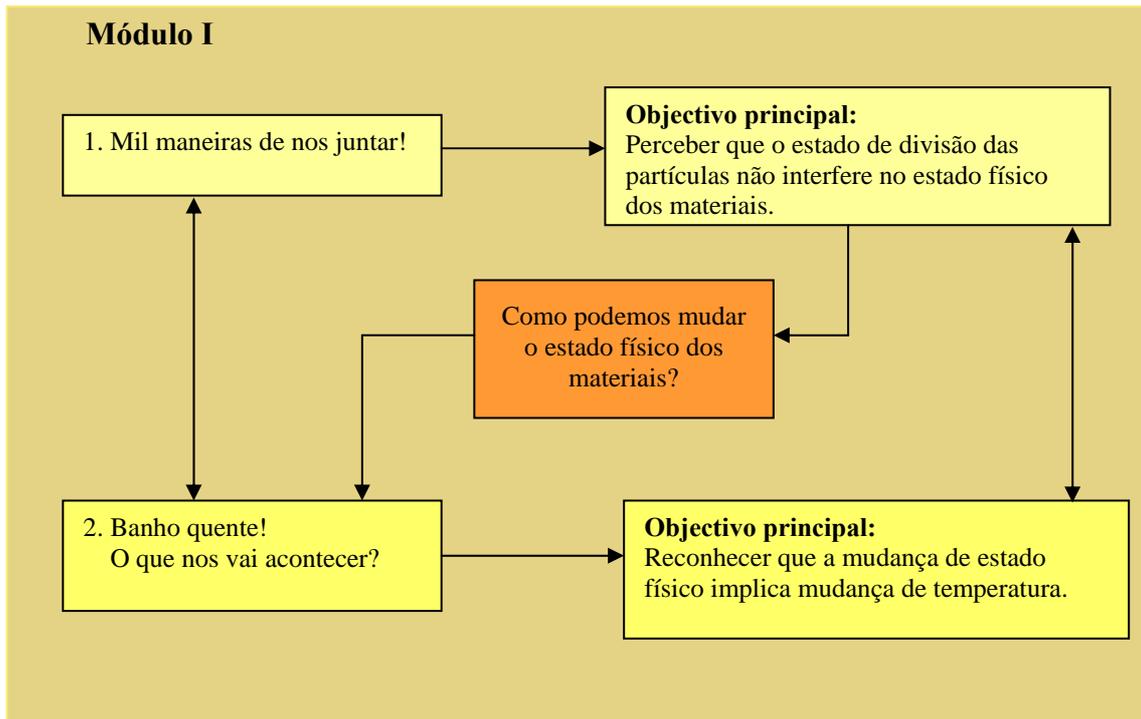


Diagrama B: Representação das relações entre os objetivos e a problematização das actividades do Módulo I.

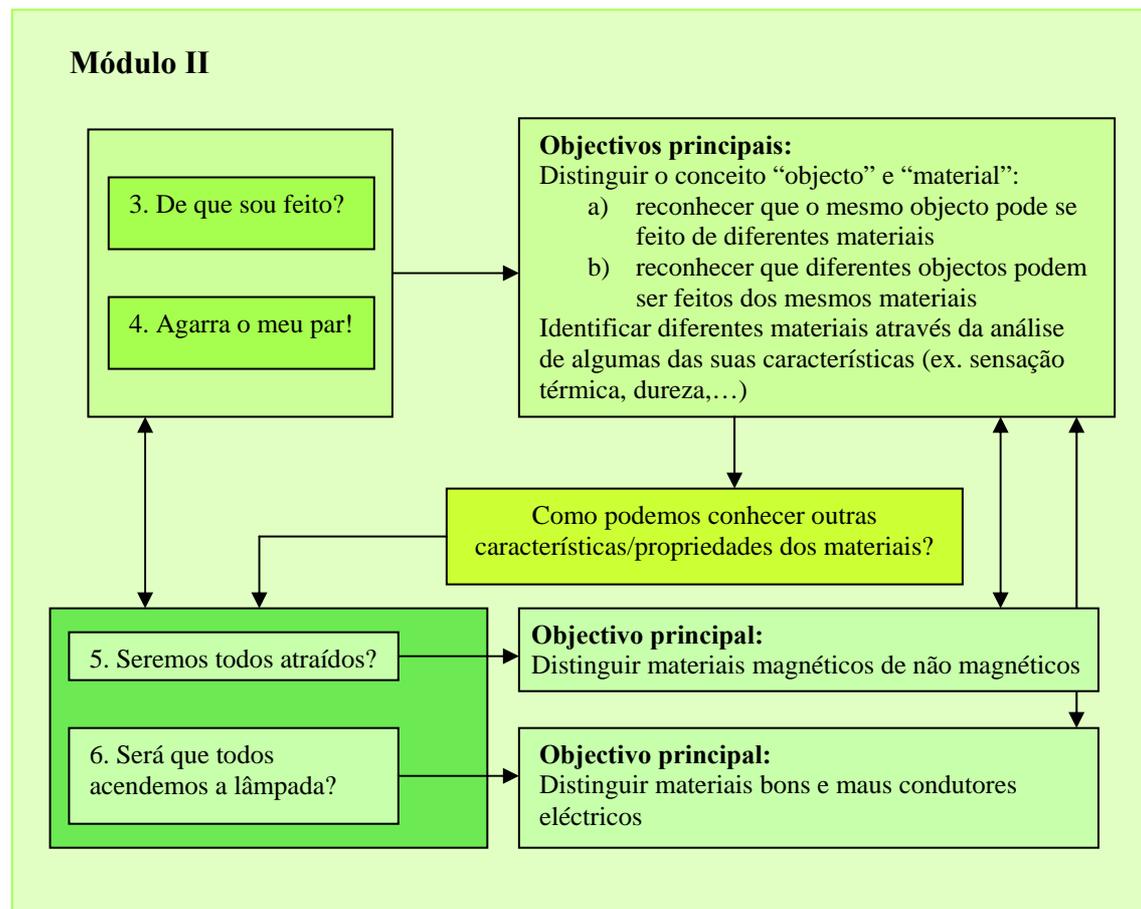


Diagrama C: Representação das relações entre os objetivos e a problematização das actividades do Módulo II.

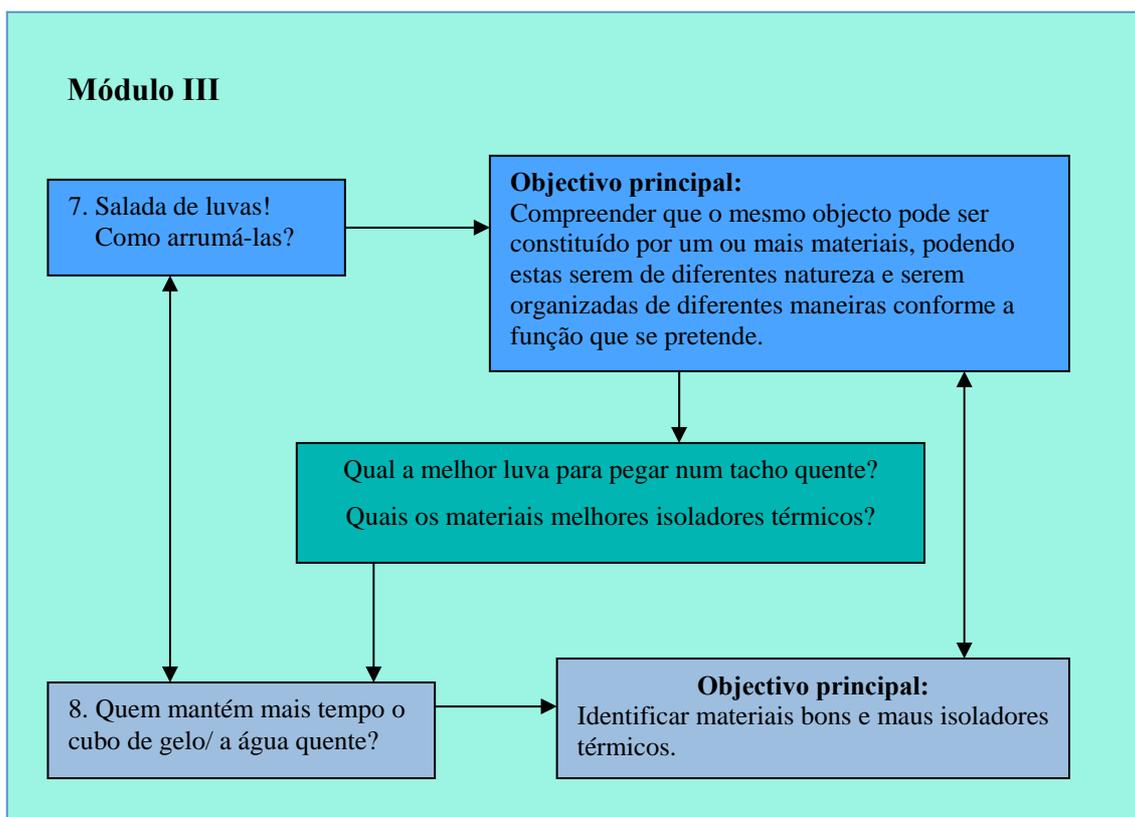


Diagrama D – Representação das relações entre os objectivos e a problematização das actividades do Módulo III.

Em seguida apresentamos, individualmente, os kits didácticos desenvolvidos para a sessão que serviu de base ao presente estudo. Com esta descrição pretendemos, esclarecer qual o objectivo principal, em que consiste e quais os materiais/objectos que constituem cada kit didáctico.

2.2.1 Actividade 1: *Mil maneiras de nos juntar!*



Figura 2.1: Kit didáctico da actividade 1 “Mil maneiras de nos juntar”.

A finalidade principal desta actividade é que as crianças compreendam que o estado de divisão das partículas pode ser diferente, mas o material mantém-se o mesmo e no mesmo estado físico.

Para o desenvolvimento desta actividade planificou-se e desenvolveu-se um pequeno kit didáctico, que é constituído por um conjunto de saquetas com fecho contendo amostras de diferentes materiais (sólidos e líquidos) e uns rectângulos de plástico com diferentes cores como suporte para formarem conjuntos com as amostras de materiais tendo por base diferentes critérios de classificação (ex. sólidos/líquidos; estado de divisão das partículas; metais, madeiras, plásticos, alimentos; origem natural/não natural...). Por isso, fazem parte deste recurso didáctico placas em cartolina plastificada com algumas das classificações possíveis de serem efectuadas pelas crianças (ex. sólidos, líquidos, madeiras, plásticos, metais, alimentos, bebidas, carvões, rochas, o mesmo material...) e outras placas sem nada escrito para o caso das crianças apresentarem outras propostas de classificação.

Seleccionaram-se 20 materiais sólidos diferentes e 9 líquidos (água, óleo de amêndoas doces, vinagre, leite, mel, caramelo, sumo de pêsego...). Existem 3 amostras de cada material sólido, apresentando cada uma, um estado de divisão de partículas diferente. Quanto aos líquidos temos 3 pipetas plásticas de diferentes tamanhos permitindo assim, formarem-se gotas do mesmo líquido de tamanhos diferentes (ou seja, mudar o estado de divisão das partículas do líquido).

Tabela 2.1: Materiais do kit didáctico “Mil maneiras de nos juntar”

Materiais			
Madeira (Pinho)	Pedra-pomes	Cacau	Plástico (Poliéster expandido - esferovite)
Madeira (Carvalho)	Barro	Café	Plástico (Poliamida – Nylon)
Madeira (Mogno)	Xisto	Canela	Leite
Madeira (Faia)	Calcário	Milho	Vinagre
Madeira (Mutene)	Estearina	Mel	Água
Madeira (Cerejeira)	Metal (Ferro)	Sabonete	Azeite
Cortiça	Metal (Alumínio)	Óleo de amêndoas doces	Sumo de pêsego
Carvão vegetal	Metal (Latão)	Óleo alimentar	Caramelo

2.2.2 Actividade 2: *Banho quente. O que nos vai acontecer?*

A finalidade principal desta actividade é que as crianças compreendam que para alterarmos o estado físico de um dado material é necessário haver mudança de temperatura.

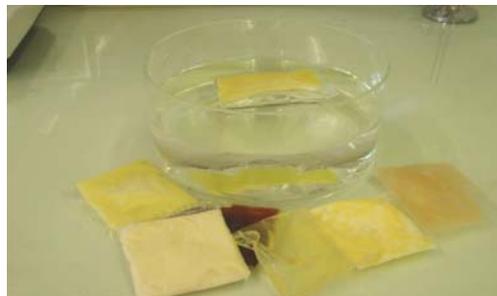


Figura 2.2: Kit didáctico da actividade 2 “Banho quente – o que nos vai acontecer?”.

Para o desenvolvimento desta actividade utilizou-se um conjunto de saquetas plásticas com fecho e alguns materiais em estado líquido (utilizou-se alguns dos materiais em estado líquido que se utilizaram anteriormente na actividade dos diferentes estados de divisão da matéria e nas mesmas quantidades). Assim, o kit didáctico concebido para esta actividade é constituído por 10 amostras de 50g de materiais diferentes, cada uma delas dentro de uma saqueta com fecho e que foram previamente submetidas a baixas temperaturas (5°C) no congelador; um recipiente em alumínio (descartável), um termo (para manter a água quente) e um termómetro.

Tabela 2.2: Materiais do kit didáctico “Banho quente. O que nos vai acontecer?”

Materiais (50g de cada amostra)			
1	Água	8	Queijo
2	Néctar de pêsego	9	Margarina
3	Azeite	10	Leite
4	Sabão	11	Óleo alimentar
5	Chocolate	12	Vinagre
6	Manteiga	13	Mel
7	Banha	14	Caramelo

Previamente fundiu-se todas as amostras para que ficassem com uma forma similar. Outro aspecto importante é que se seleccionaram algumas amostras que não fundem à temperatura a que vão ser testadas e outras que não solidificam à temperatura seleccionada no congelador, para que as crianças pudessem verificar que nem todos os materiais fundem e solidificam à mesma temperatura.

2.2.3 Actividade 3: *De que sou feito?*



Figura 2.3: Kit didáctico da actividade 3 “*De que sou feito?*”.

A finalidade principal desta actividade é que as crianças distingam os conceitos “objecto” e “material” e que identifiquem diferentes materiais através da análise de algumas das suas características (ex. dureza, sensação térmica, tipo de superfície, elasticidade).

Para o desenvolvimento desta actividade planificou-se e concebeu-se um recurso didáctico constituído por 24 bolas feitas de materiais diferentes que se colocaram num saco de pano com um elástico na parte superior de forma a que as crianças pudessem introduzir a sua mão sem verem as bolas. Construiu-se também uma pequena caixa (ex. faqueiro) que depois de aberta apresenta na sua tampa superior um mostruário dos materiais que constituem as bolas que estão no saco, a tampa inferior encontra-se dividida em 24 quadrados coincidentes com os das amostras e onde se pretende que se coloquem as bolas depois de retiradas do saco, e como é evidente, no local correspondente ao material que a constitui.

O mostruário está dividido também em 24 quadrados e cada quadrado tem velcro, isto é muito importante, porque permite mudar as amostras de lugar e também utilizar outras amostras de materiais conforme o nível etário das crianças.

Tabela 2.3: Materiais do kit didáctico “*De que sou feito?*”

Materiais de que são feitas as bolas	
Estearina	Plástico expandido - esponja
Pedra-pomes	Plástico – pvc – policloreto de vinilo
Madeira	Algodão
Cortiça	Linho
Metal – ferro	Lã
Metal - alumínio	Seda
Metal - cobre	Plástico – poliamida - nylon
Papel	Plástico – poliestireno expandido - esferovite
Sisal	Borracha
Gesso	Plástico – poli-óxido de silício - silicone
Argila	Plástico - poliuretano
Vidro	Plasticina
Esponja natural	

2.2.4 Actividade 4: *Agarra o meu par!*



Figura 2.4: Kit didáctico da actividade 4 “Agarra o meu par!”.

A finalidade principal desta actividade é que as crianças percebam que existem objectos de diferentes formas e que estes podem ser constituídos pelo mesmo material.

Para o desenvolvimento desta actividade planificou-se e concebeu-se um recurso didáctico que é constituído por 15 pares de objectos diferentes (um cilindro e um paralelepípedo), mas cada par é feito do mesmo material. Estes estão dentro de um saco de pano com um elástico na parte superior de forma às crianças poderem introduzir a sua mão sem verem o que está no seu interior.

Tabela 2.4: Materiais do kit didáctico “Agarra o meu par!”

Materiais de que são feitos os cilindros e os paralelepípedo		
Plástico expandido - esponja	Metal – ferro	Estearina
Plástico – pvc – policloreto de vinilo	Metal - alumínio	Pedra-pomes
Plástico - poliuretano	Latão	Argila
Plástico – poli-óxido de silício - silicone	Aço inox	Plasticina
Plástico - nylon	Madeira	Sabão
Plástico - esferovite	Cortiça	

2.2.5 Actividade 5: *Seremos todos atraídos?*

A finalidade principal desta actividade é que as crianças compreendam que há materiais magnéticos (que são atraídos por ímanes) e não magnéticos (que não são atraídos por ímanes).



Figura 2.5: Kit didáctico da actividade 5 “Seremos todos atraídos?”.

Para o desenvolvimento desta actividade planificou-se e concebeu-se um kit didáctico constituído por um conjunto de saquetas (sendo mais fácil e seguro o seu manuseamento pelas crianças) com fecho (no caso de dúvida pela não atracção de um dado objecto/metal, por este estar dentro do saco, facilita a sua abertura e permite experimentar directamente) que continham objectos de diferentes materiais (ex. chaves, pregos, cliques, moedas) e algumas amostras de materiais (ex. limalhas de ferro, pedaços de cobalto, níquel em pó) que constituem os objectos anteriormente mencionados.

Na concepção deste kit houve o cuidado de se seleccionar objectos de metal que são atraídos por ímanes (ex. que tenham na sua constituição ferro, cobalto ou níquel) e objectos de metal que não são atraídos por ímanes (ex. alumínio, latão, chumbo, ouro, prata...), pois uma ideia comum em crianças é que os ímanes atraem todos os metais. Por outro lado, seleccionaram-se também objectos grandes e pesados que são atraídos (cilindro de ferro, chaves) e pequenos e leves que não são atraídos (ex. arroz, feijão,), pois as crianças têm a ideia de que o peso e o tamanho interferem na atracção dos materiais pelos ímanes. O facto de se utilizar amostras de materiais (ex. limalha de ferro, limalha de latão, limalha de alumínio,...) é para que as crianças possam compreender melhor que a atracção não depende do objecto, mas do material de que ele é feito (ex. por isso existem chaves que são atraídas e outras não).

Tabela 2.5: Objectos e materiais do kit didáctico “Seremos todos atraídos”

Objectos / materiais das saquetas			
Botões 1	Clips 1	PVC (fitinhas)	Pregos
Botões 2	Clips 2	Madeira (fitinhas)	Colchetes
Colher 1	Cilindro de inox	Alumínio (limalhas)	Grafite
Colher 2	Cilindro de barro	Ferro (limalhas)	Arroz
Moedas 1	Cilindro de ferro	Ferro (fitinhas)	Carvão
Moedas 2	Placa de cortiça	Latão (limalhas)	Sal
Chaves 1	Placa de ferro	Níquel (pó)	Milho
Chaves 2	Placa de cobre	Cobalto (bocados)	
Parafusos 1	Placa de latão	Esferovite (bolinhas)	
Parafusos 2	Placa de alumínio	Ataches	

2.2.6 Actividade 6: *Será que todos acendemos a lâmpada?*

A finalidade principal desta actividade é permitir que as crianças identifiquem materiais bons e maus condutores eléctricos, através da experimentação de diferentes materiais (sólidos e líquidos) num circuito eléctrico simples.

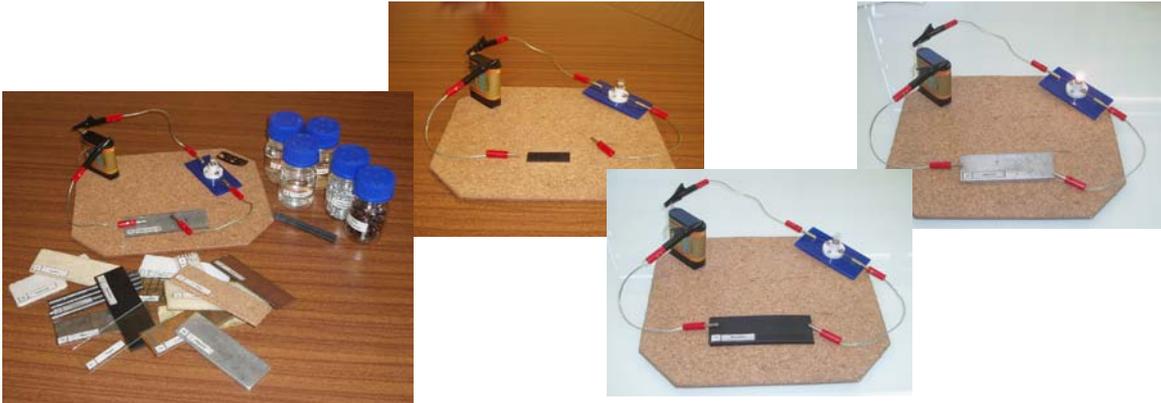


Figura 2.6: Kit didáctico da actividade 6 “*Será que todos acendemos a lâmpada?*”.

Para o desenvolvimento desta actividade planificou-se e concebeu-se um kit didáctico constituído por 16 placas feitas de diferentes materiais (utilizou-se objectos iguais, mesma forma e tamanho - 4/12 cm), um circuito eléctrico simples (pilha, fios eléctricos e uma lâmpada), frascos com líquidos, eléctrodos.

Na construção do circuito eléctrico optou-se por utilizar uma mangueira muito fina e transparente a revestir o fio de cobre para que as crianças o pudessem ver e perceber melhor onde estava ligado, utilizou-se um casquilho, uma lâmpada e uma pilha de 4,5v, que se encontram suportados por uma placa de madeira. No final de cada fio eléctrico foram colocados crocodilos para facilitar o manuseamento do circuito.



Figura 2.7: Placas dos materiais escolhidos para a actividade .

Na concepção do kit houve a preocupação de se seleccionarem materiais que fossem bons e maus condutores, e dos que eram bons condutores não ter apenas exemplo de metais, pois as crianças poderiam pensar que só os metais são bons condutores de corrente eléctrica, assim utilizámos a grafite que é essencial para a (des)construção desta ideia. Outro aspecto importante, foi o facto de seleccionarmos placas em rede e com orifícios, pois muitas crianças têm a ideia de que a corrente eléctrica nestes casos não consegue “passar” (o mesmo acontece quando damos um nó ou mais num dos fios eléctricos); também houve o cuidado de utilizarmos materiais em limalhas e fitas, pois as crianças têm a ideia de que por estarem num formato mais pequeno e leve os materiais passam a ser atraídos.



Figura 2.8: Frascos com limalhas de alumínio e ferro.

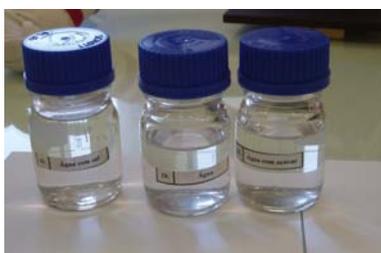


Figura 2.9: Frascos com água, água com sal e água com açúcar.

Por outro lado, considerou-se importante, numa segunda fase da exploração da actividade, que se experimentassem materiais/misturas de materiais em estado líquido, para que as crianças não ficassem com a ideia de que só os sólidos são bons condutores de electricidade. Assim utilizou-se três frascos: um com uma solução de água com sal (boa condutora eléctrica), um só com água e noutro uma solução de água com açúcar (maus condutores eléctricos, não permitem acender a lâmpada).

Para testarem os líquidos são precisos dois eléctrodos de grafite, para que os iões da mistura se disponham de forma a permitir a passagem de corrente eléctrica.

Por fim, é de ressaltar as questões de segurança, por isso foi preocupação fundamental que os objectos seleccionados, nomeadamente as placas, não tivessem arestas cortantes, nem extremidades afiadas.

Tabela 2.6: Materiais do kit didáctico “Será que todos acendemos a lâmpada?”

Materiais	
Alumínio	Grafite
Cobre	Cortiça
Zinco	Madeira
Rede de metal	Tecido de algodão
Metal perfurado	Plástico
Esferovite	Rede de plástico
Vidro	Espanja
Borracha	Rede de esponja
Água	Ferro
Água com sal	Ferro (limalhas)
Água com açúcar	Madeira (lasquinhas)
Alumínio (limalhas)	

2.2.7 Actividade 7: *Salada de luvas! Como arrumá-las?*



Figura 2.10: Kit didáctico da actividade 7 “Salada de luvas! Como arrumá-las?”.



Figura 2.11: Kit didáctico da actividade 7 “Salada de luvas! Como arrumá-las?”.

A finalidade principal desta actividade é que as crianças compreendam que o mesmo objecto pode ser constituído por um ou mais materiais, podendo estes serem de diferentes natureza e serem organizados de diferentes maneiras conforme a função que se pretende.

Para esta actividade utilizámos um diversificado conjunto de luvas. Seleccionou-se o objecto luva porque é do conhecimento de todas as crianças, e pelas diversas utilizações que têm no dia-a-dia (ex. luvas de uniforme, cerimónia, construção civil, cirurgia, desporto

– boxe, ciclismo, golfe,...; uso doméstico,...) e por isso são feitas de diferentes materiais, que se podem conjugar de diversas maneiras.

Todas as luvas têm uma etiqueta com informação sobre os materiais que a constituem.

Tabela 2.7: Materiais das luvas do kit didáctico “Salada de luvas! Como arrumá-las?”

Luvas	
1. Pele de bovino e algodão	2. Algodão e policloreto de vinilo (PVC)
3. Pele de bovino e algodão	4. Malha de algodão e látex
5. Pele de bovino	6. 86% poliamida, 10% poliuretano, 4% latex natural
7. Pele de bovino	8. Poli-acrilo-nitrilo (Acrilan)
9. Pele de suíno e de bovino	10. Algodão
11. Algodão e policloreto de vinilo (PVC)	12. Acrílico 85%, Nylon 12%, Elastano 3%
13. Malha de algodão	14. Napa
15. Malha de algodão	16. Algodão
17. Espuma de poliuretano	18. Sisal
19. Látex (e algodão)	20. Espuma de poliuretano
21. Látex (e algodão)	22. Acrílico
23. Látex	24. Espuma de poliuretano
25. Policloreto de vinilo (PVC)	26. Malha de aço
27. Poli-acrilo-nitrilo (Acrilan)	28. Lã
29. Malha de algodão e poli-acrilo-nitrilo	30. Seda
31. Aço	



Figura 2.12: Suporte de separação das luvas e placas de identificação dos grupos de luvas a classificar.

As crianças separam as luvas e introduzem-nas numas bolsas próprias devidamente identificadas com o nome do grupo em que estão a incluir a luva. Os critérios usados para a separação e classificação das luvas estão esquematizados no seguinte diagrama.

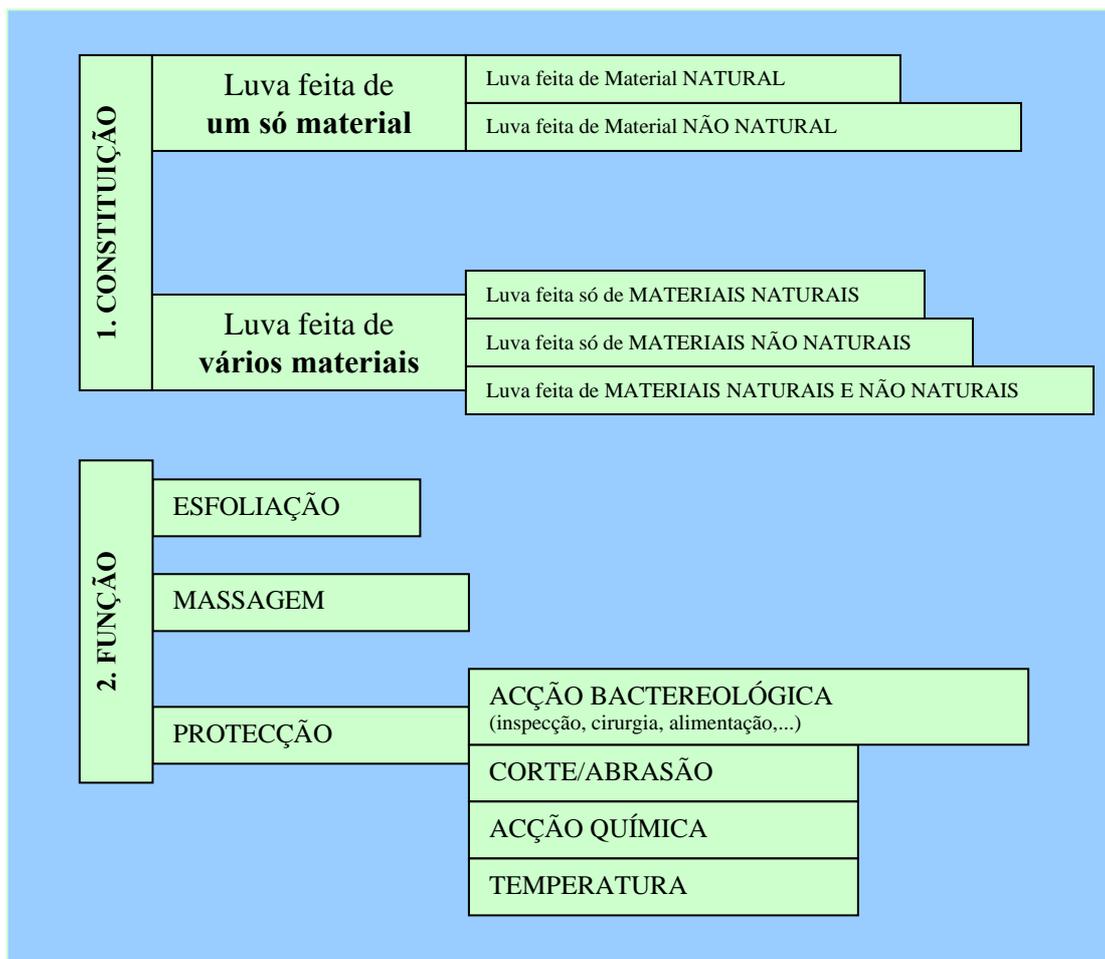


Diagrama E: Critérios de classificação das luvas.

2.2.8 Actividade 8: *Quem mantém mais tempo o cubo de gelo/ a água quente?*

A finalidade principal desta actividade é que as crianças compreendam que há materiais bons condutores térmicos e materiais isoladores térmicos.

Para a realização desta actividade utilizou-se saquetas plásticas (tamanho A5) com fecho, alguns materiais a serem testados (ex. algodão, lã, folha de alumínio, folha de jornal, cortiça, plástico, água, óleo, ...), saquetas plásticas (tamanho A8) de fecho com a mesma quantidade de água (ex. 50 ml) água em estado sólido, latas (de refrigerante) com a mesma quantidade (ex.150 ml) de água aquecida (ex.80° C) e termómetros.

O facto de se utilizarem materiais em estado líquido é importante, para que as crianças não fiquem com a ideia de que só os sólidos poderão ser bons condutores/ isoladores térmicos.

Esta actividade está subdividida em duas tarefas distintas, mas com os mesmos objectivos.

Para a exploração da questão “Quem mantém mais tempo o gelo?”, onde se pretende fazer apenas uma abordagem qualitativa, concebeu-se um kit didáctico constituído por 8 “casaquinhos” forrados com diferentes materiais e um “casaquinho” sem forra (controlo).

Cada “casaquinho” corresponde a um dispositivo que foi preparado da seguinte forma: abriu-se um dos sacos com fecho (tamanho A5) e no seu interior colocou-se outro, mas virado do avesso, de forma às ranhuras do fecho se adaptarem às do outro, ficando como se fosse uma “parede dupla”.



Figura 2.13: Kit didáctico da actividade “Quem mantém mais tempo o gelo?”.

Neste espaço entre os dois sacos (no interior da parede dupla) colocou-se os materiais potenciais isoladores térmicos.

Para cada ensaio de material foi necessário preparar os sacos como anteriormente se descreveu.

Tabela 2.8: Materiais do kit didáctico “Quem mantém mais tempo o gelo?”

<i>Materiais utilizados como potenciais isoladores</i>	
Alumínio	Espanja
Plástico (película aderente)	Espanja com orifícios
Papel (jornal)	Algodão em rama
Cortiça	Tecido de desperdício

Para a exploração da questão “Quem mantém mais tempo a água quente?”, onde se pretendeu fazer uma abordagem quantitativa, concebeu-se um kit didáctico constituído por

12 latas de metal (ex. refrigerantes) “vestidas com casaquinhos” de diferentes materiais e uma sem “casaquinho” (controlo).



Figura 2.14: Kit didáctico da actividade “Quem mantém mais tempo a água quente?”.

Tabela 2.9: Materiais do kit didáctico “Quem mantém mais tempo a água quente?”

Materiais	
Água	Papel (jornal)
Areia	Cortiça
Álcool	Esponja com orifícios
Óleo	Esponja
Alumínio	Algodão em rama
Plástico (película aderente)	Tecido de desperdício

2.3 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS SUBJACENTES À PROPOSTA “OBJECTOS, MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES”

“Toda a estratégia pedagógica adquire sentido e importância em função, entre outros factores, da opção epistemológica do seu autor” (Desautels et al., 1993 citado em Daniel-Perez et al., 2001)

Numa Sociedade democrática, caracterizada pelo constante uso do conhecimento científico e tecnológico e dos seus artefactos, a participação consciente e fundamentada de cada cidadão exige uma compreensão global da realidade. Assim, é essencial que cada indivíduo desenvolva ferramentas conceptuais para a análise e compreensão crítica do que o rodeia, de forma a permitir não apenas a construção de conhecimento, mas também a formação de um posicionamento ético, alicerçado em valores e atitudes resultantes de uma construção progressiva.

De acordo com o Currículo Nacional do EB, a educação tecnológica orientada para a cidadania deve valorizar os múltiplos papéis do cidadão utilizador e, através da promoção

de competências transferíveis, válidas em diferentes situações e contextos, permitir a sua utilização a nível individual, profissional e social. Um *cidadão tecnologicamente competente* é aquele que é capaz de apreciar e considerar as dimensões sociais, culturais, económicas, produtivas e ambientais resultantes do desenvolvimento tecnológico (DEB, 2001, p. 191).

O desenvolvimento de capacidades de reflexão crítica, de problematização de questões e de envolvimento activo na procura de soluções, isto é, a promoção de competências de autonomia na aprendizagem, não pode ser incentivado através de metodologias baseadas na transmissão de informação.

É, hoje, consensual que as metodologias a usar devem ser activas, envolver os alunos em todo o processo de ensino-aprendizagem e fazer das suas questões o ponto de partida.

Igualmente importante é a abertura dos professores a uma nova atitude educativa mais flexível e consentânea com a articulação entre o contexto escolar e extra-escolar, possibilitando, assim, o estabelecimento de uma relação entre a escola e os outros contextos em que o aluno se insere.

Existindo hoje a consciência da importância cada vez maior de uma “Cultura Científica de Base” que suporte o exercício da cidadania, o estudo PISA veio demonstrar que, relativamente a Portugal, os resultados do desempenho global médio dos alunos ficam muito aquém do que seria de esperar, tendo em conta o investimento na educação (seis países que gastam na educação o mesmo ou menos que Portugal apresentam resultados significativamente melhores). Ou seja, o facto da nossa população apresentar baixos níveis de literacia científica não se deve apenas ao baixo investimento na educação, mas também à qualidade da educação em geral, e da educação em Ciências em particular.

Face a esta situação muitas são as questões que emergem: Será o ensino das Ciências preconizado o mais adequado aos interesses e necessidades dos alunos? Sentir-se-ão os professores preparados para abordar as temáticas em Ciências? Que competências se promovem? Que métodos se utilizam? Que perspectivas de ensino-aprendizagem?...

São inúmeras as lacunas que se podem apontar no campo da educação em Ciências, nomeadamente a nível dos programas; da formação dos professores, especialmente no que concerne à educação científico-tecnológica; dos métodos científicos de ensino e da escassez e pouca qualidade da maioria dos recursos didácticos disponíveis (Rutherford, Ahlgren, 1990).

Daniel- Perez *et al.* (2001) no seu artigo “Para uma imagem não deformada do trabalho científico” evidencia, através de estudos realizados, que o ensino científico foi reduzido basicamente à apresentação de conhecimentos previamente elaborados, sem serem dadas oportunidades aos alunos para contactarem e explorarem actividades na perspectiva de um ensino do tipo investigativo. Assim, “as concepções dos estudantes não se afastam daquilo a que se pode chamar de uma imagem “folk, “naif” ou popular da ciência associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e quiça, mesmo infalível” (Fernández, 2000 referido por Daniel-Pérez *et al.*, 2001, p.126).

As limitações da educação científica centrada na mera transmissão de conhecimentos deram origem a investigações que a evidenciaram como um dos principais obstáculos aos movimentos de renovação da Educação em Ciências, favorecendo a construção de concepções epistemológicas inadequadas, e mesmo incorrectas, pelos professores.

Para inverter esta situação, a consciencialização de que a Educação em Ciência tem de ser renovada reveste-se de especial importância. É neste sentido que a abordagem proposta tem como quadro teórico a Perspectiva de Ensino por Pesquisa, pois actualmente, é a concepção epistemológica com maiores potencialidades para mobilizar esta renovação.

A perspectiva de ensino por pesquisa é uma concepção epistemológica centrada na vertente externalista e racionalista contemporânea da Ciência. Nesta perspectiva o professor deverá, através de actividades diversificadas, ajudar os alunos a compreenderem aspectos relativos à natureza da Ciência e da construção do trabalho científico, tais como: as mudanças ocorridas na Ciência; a construção do conhecimento científico enquanto processo colectivo (equipa de cientistas) e complexo (não linear); a validação e posterior divulgação deste conhecimento e o rigor e morosidade que lhe são inerentes.

Neste contexto preconiza-se, numa lógica sócio construtivista, a aprendizagem como um processo social e culturalmente mediado. Por isso enfatiza-se a compreensão dos contextos e das práticas sócio-culturais em que a aprendizagem ocorre (aprendizagens sociais, Vygostsky; aprendizagem situada, Lave e Wenger).

O aluno é um elemento activo na construção das suas aprendizagens, pois irá pesquisar sobre as situações problemáticas em estudo, o que lhe permite desenvolver competências diversificadas e generalizáveis a outras situações.

O professor deverá ser um “problematizador” de saberes, organizando os processos de partilha e promovendo a criatividade e o debate fundamentado das situações problemáticas.

No ensino por pesquisa considera-se haver três momentos fundamentais: a problematização, as metodologias de trabalho e a avaliação terminal da aprendizagem e do ensino.

a) Problematização

As situações problemáticas devem ser, sempre que possível no âmbito CTSA, colocadas pelos alunos, ou por eles assumidas. O problema que poderá ser o objecto de uma experimentação deve ser construído com a turma, ao longo da actividade “Trata-se de envolver afectiva e cognitivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias, sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando para soluções provisórias, com resposta a problemas reais e sentidos como tal, de conteúdos inter e mesmo transdisciplinares, cultural e educacionalmente relevantes.” (Cachapuz, Praia, Jorge, 2000)

Neste processo de construção de conhecimento os alunos desenvolvem competências diversificadas, aumentam o seu interesse pela aprendizagem das Ciências e até pela própria Ciência. Por outro lado o ensino CTSA ultrapassa uma lógica estritamente disciplinar, uma vez que a diversidade de dimensões a explorar assim o exige. Sendo um processo de ensino-aprendizagem que estuda problemas significativos para o aluno, há uma maior probabilidade dos “saberes” construídos serem articulados e aplicados em situações do seu dia-a-dia.

As questões-problema são definidas com base no Currículo (intencional), nos saberes pessoais, académicos, culturais e sociais do aluno bem como da própria situação problemática em estudo.

Durante a problematização os alunos expressam as suas concepções, os seus “conhecimentos acumulados pela vida quotidiana”. O que existe de remarcável é que essas concepções não são diferentes de uma criança para outra. Para um determinado conjunto de fenómenos existem "famílias" de concepções (concepções alternativas) bem enquadradas pelos trabalhos de didáctica.

Já foi anteriormente referido que as crianças têm ideias, modelos representativos, sobre o mundo físico-natural que as rodeia, construídos de forma espontânea com base na experiência do quotidiano, sem estar relacionado com o que lhes tenha sido ensinado.

Estas ideias, designadas por concepções alternativas, são diferentes das ideias científicas, formais e não podem ser vistas como simples erros ou desvios. Estão impregnadas na estrutura mental da criança sendo, por isso, muito resistentes à mudança.

Estas concepções, se não forem identificadas e desconstruídas, vão funcionar como obstáculos à construção do conhecimento. No momento da aprendizagem já está instalado em cada um de nós (criança ou adulto), todo um sistema que estruturamos e que é resistente à mudança.

Assim, o ensino deve colocar o aluno diante de situações onde vai fazer previsões sobre o resultado de uma experiência. Ele irá apoiar-se nas suas representações e confrontá-las com as dos seus colegas. A experiência serve então, não para mostrar a verdade, mas para permitir justamente, esse trabalho das representações.

b) Metodologias de trabalho

Depois de se identificarem algumas questões-problema é debatido em grande grupo quais as estratégias/actividades que se irão utilizar no sentido de se construir os conhecimentos necessários para a “resolução” das mesmas (“como vamos fazer”).

Em seguida as questões-problema são divididas por grupos de trabalho, conforme o interesse de cada um, e estes ficarão responsáveis pela pesquisa necessária à construção de “respostas” às suas questões.

“Os problemas amplamente discutidos na sala de aula nascem de problemáticas muito abertas, com raízes em incidências sociais fortes, que a pouco e pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada, quer intragrupal, quer inter grupal” (Cachapuz, Praia, Jorge, 2000).

O trabalho de grupo cooperativo é muito enriquecedor, pois a troca de ideias e de formas de pensar ajuda-os a confrontarem-se com as suas representações. Por outro lado há aqui uma similaridade com a construção do conhecimento científico que também não se faz de maneira individual, mas sim em equipas de cientistas.

Nos diferentes momentos de partilha com a turma, deverão comunicar como tem sido o seu percurso de pesquisa, salientando o que já conseguiram saber e o que ainda querem saber (ponto da situação), bem como as dificuldades que sentiram e as ajudas que eventualmente precisam.

Nesta fase o professor tem um papel fundamental pois cabe-lhe ajudar a clarificar os objectivos que se pretendem atingir, a precisar conceitos, a fomentar a reflexão crítica, a explicitar atitudes e valores, promovendo a integração de saberes dispersos.

Por outro lado, pretende-se que haja uma abordagem multi, inter e transdisciplinar das questões, pois é fundamental “compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, conciliando as análises fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fundamentam e reforçam” (Cachapuz, Praia, Jorge, 2000, p. 48).

A preparação das comunicações de cada grupo à turma é muito importante, pois têm de organizar toda a informação e apresentá-la não só através do relato oral, mas também com material de apoio escrito (ex. acetatos, cartazes,...). Muito mais que o oral, a escrita desenvolve a necessidade de um pensamento estruturado e coerente. Os trabalhos de G. Vergnaud e de Vygotski mostraram o importante papel da linguagem na construção dos conhecimentos. É desde a mais tenra idade, durante a aprendizagem da língua materna, que essa dimensão de aprendizagens científicas deve ser trabalhada.

Durante o desenvolvimento das actividades há aspectos que não devem ser descurados pelo professor, nomeadamente:

- que a observação não é neutra (independente de toda a teoria). Hoje, é consensual a ideia de que a observação é guiada por hipóteses feitas *a priori* pelo pesquisando, mesmo se este não estiver sempre consciente disso e estas tiverem como base teorias resultantes de aprendizagens anteriores.

- que as teorias não têm origem na observação de factos. “Os conceitos físicos são criações livres do espírito humano e não ...unicamente determinados pelo mundo exterior” (Einstein).

- que as concepções alternativas são resistentes à mudança. A mudança de paradigma é sempre dolorosa para uma certa comunidade, a maioria dos que defendem um dado paradigma recusam-se ou mostram-se incapazes de mudar de opinião. (Devemo-nos lembrar disto quando uma criança não muda de opinião após a realização de experiências que contradizem as suas previsões!)

- que o erro é consubstancial à construção do conhecimento. É fundamental a valorização e a exploração intencional do(s) erro(s) dos alunos (identificação de concepções alternativas, discussão de resultados discrepantes ou anómalos de experiências)

para em seguida desenvolver estratégias que visem a compreensão da dinâmica do erro/verdade.

- que as teorias científicas não são perenes e irrefutáveis, têm sempre um carácter hipotético e passível de revisão. O facto de uma teoria ter validade a nível experimental, não significa que passe a ter o “estatuto” de verdade inquestionável. Para o epistemólogo Karl Popper, *“As teorias científicas, se não forem falsificáveis, permanecerão sempre hipóteses ou conjecturas”*.

c) Avaliação terminal

Esta fase é o culminar de todo um processo de avaliações diagnósticas e formativas ocorridas durante a fase de desenvolvimento das metodologias de trabalho. Consiste numa reflexão crítica final onde se afere a adequabilidade das “respostas” às questões-problema elaboradas, e se da intersecção das informações provenientes de cada resposta se consegue perceber a problemática inicial e o sucesso das acções mobilizadas no sentido de minimizar a problemática. Desta forma debatem-se os aspectos positivos e negativos detectados e elaboram-se possíveis medidas de melhoria para serem aplicadas na possível continuação do estudo desta problemática ou no estudo de novas problemáticas.

Por outro lado, as aprendizagens realizadas ao longo do processo são aferidas, podendo estas, ser registadas numa tabela (ex. “o que aprendemos”). Deste registo não constam apenas os conceitos mas também atitudes, capacidades e valores.

É neste espírito que se enquadra a presente proposta de actividades sobre os objectos, materiais e suas propriedades e tem como destinatários directos crianças do 1º CEB e indirectos os professores que as acompanham.

2.4 ESTUDOS PILOTO

Ao longo da concepção das actividades e respectivos recursos didácticos, fez-se alguns ensaios “piloto” com: um grupo de 5 crianças (com idades compreendidas entre os 5 e 9 anos); um grupo de 6 Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e 4 Educadores de

Infância, no âmbito de uma acção de formação²; e com um grupo de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico³ a fim de aferir alguns aspectos que se julgavam pertinentes (ex. adequabilidade e pertinência das actividades e respectivos recursos, tempo de duração das actividades, segurança, sugestões...). As actividades foram orientadas pela própria investigadora.

O estudo piloto efectuado com o grupo de crianças decorreu em 3 sessões de aproximadamente 45 min cada, pois à medida que os Kits didácticos iam sendo concebidos, íamos testando com este grupo de crianças para sabermos quais as suas ideias, dificuldades,...

Na primeira sessão explorámos com as crianças as actividades: “Mil maneiras de nos juntar!”, “Banho quente – o que nos vai acontecer?”, “De que sou feito?” e “Agarra o meu par!”.

Durante a sessão, e em relação à actividade “Mil maneiras de nos juntar”, as crianças consideravam que os materiais que estavam muito triturados (em pó) eram “farinha” ou “bolacha ralada”. Fizeram muitas classificações com as saquetas de materiais, dividindo-as por estado de divisão das partículas, por utilidade/função, por tipo de material, por estado físico.... Quando questionada por que é que consideram aquelas amostras líquidas e as outras não, umas disseram “porque molham” e outras “porque têm água”. Em relação à actividade “Banho quente – o que nos vai acontecer?”, tiveram alguma dificuldade em identificar os materiais solidificados e pensavam que quando os colocássemos na água quente todos iriam “derreter”. No que concerne às actividades “De que sou feito?” e “Agarra o meu par!”, tiveram algumas dificuldades em distinguir as bolas e os pares dos diferentes metais.

Na segunda sessão explorámos as actividades: “Seremos todos atraídos?”, “Será que todos acendemos a lâmpada?” e “Salada de Luvas! Como as arrumar?”.

Durante a actividade “Seremos todos atraídos?” As crianças revelaram a ideia de que todos os metais e/ou as coisas pequeninas eram atraídas pelos ímanes. E quando explorámos a actividade “Será que todos acendemos a lâmpada?”, duas crianças pensavam que as coisas duras deixavam acender a lâmpada e as outras três pensavam que só as placas

² Acção de Formação “Ciência em Acção. Propostas para os primeiros anos de escolaridade” (Fevereiro a Março de 2004)

³ Formandos do Curso de Complemento de Formação Científica e Pedagógica (na disciplina de Didáctica das Ciências Integradas, ano lectivo 2003/2004)

de metal, excepto aquelas que tinham furos ou eram de rede, pois a “luz por aí não pode passar, tem buracos”. Todas as crianças pensavam que quando se dava um nó nos fios eléctricos a “Luz já não pode passar, vai parar aí. Só se desapertares o nó!”. Na actividade “Salada de luvas! Como as arrumar?”, as crianças gostaram muito do facto de serem luvas e a primeira reacção foi calçá-las e em simultâneo iam dizendo para que é que serviam, ou quem as costumava usar em função da actividade/profissão que exerciam. Houve alguma dificuldade em haver consenso nas classificações das luvas, pois umas queriam dividi-las por profissões e outras por tipo de materiais (ex. plásticos, tecido, metal, ...), ou dentro da mesma classificação uns, por exemplo, achavam que uma determinada luva era usada pelos pedreiros, mas outros achavam que não pois já tinham visto os pais a utilizarem essas luvas para trabalhar no jardim.

Na terceira sessão explorámos a actividade “Quem mantém mais tempo o gelo/ a água quente?” Na exploração desta actividade que na realidade, corresponde a dois ensaios experimentais diferentes (um de âmbito qualitativo e outro quantitativo) as crianças manifestaram a concepção alternativa de que a temperatura dos materiais tem a ver com a sua natureza, uma vez que disseram “A lã é mais quente do que o alumínio, por isso vai fazer derreter o gelo mais depressa.”. Na actividade que implicava fazerem-se medições com o termómetro as duas crianças de 6 anos, não conseguiram fazê-lo.

Em relação aos estudos “piloto” efectuados com os grupos de Educadores de Infância e Professores do 1º Ciclo, consistiram em duas sessões de 2 horas cada, onde exploraram os diferentes kits didácticos propostos. De uma maneira geral todos os professores e educadores consideraram estes recursos didácticos muito apelativos, de grande valor pedagógico-didáctico e adequados para as crianças, contudo deram algumas contribuições, que passamos a listar em relação a alguns dos Kits.

Em relação ao kit “De que sou feito?” e “Agarra o meu par!” sugeriram que fossem legendadas as amostras presentes na caixa das bolas, acham que a amostra de alumínio leva a erro, porque é muito lisa e a bola é rugosa. Consideram que o jogo dos pares é mais fácil, apesar de os metais serem difíceis. Questionaram por que é que não se tinha escolhido o objecto paralelepípedo em vez das bolas porque seria uma superfície plana, mais parecida com a amostra e portanto mais fácil.

Em relação ao kit “Mil maneiras de nos juntar!”, para além das classificações previamente propostas sugeriram ainda outros itens de classificação: materiais transformados (processados tecnologicamente) / não transformados. Apresentaram a ideia de que um líquido é aquele cuja forma se adequa ao recipiente, ficaram surpreendidos quando questionados sobre o caso da saqueta com areia, farinha...

Em relação aos kits didácticos “Seremos todos atraídos?” e “Será que todos acendemos a lâmpada?”, apresentaram algumas concepções alternativas: “só os metais é que são atraídos”, ficaram admiradas com o facto de não o serem todos; “só os metais são bons condutores de electricidade” e mesmo destes, algumas pensavam que aqueles que estavam em rede não seriam bons condutores. Por outro lado os grupos que começaram a tarefa pela electricidade quando estavam a dividir os materiais magnéticos dos não magnéticos consideravam que a grafite, como era bom condutor eléctrica, também seria um material magnético.

Em relação ao kit “Salada de luvas! Como as arrumar?”, classificaram as luvas nas seguintes categorias: natural de origem animal, natural de origem vegetal, natural de origem mista; sintéticas 1 só material, sintéticas mais do que 1 material; Mistas (origem sintética e natural). Isoladoras térmicas/boas condutoras; permeáveis/impermeáveis; leves/pesadas; grossas/finas; transparente/opaco; áspero/macio.

As duas sessões piloto desenvolvidas com as crianças permitiram verificar a adequabilidade dos kits. As crianças revelaram muito interesse, curiosidade, empenho e alegria durante a realização das actividades. Foram também identificadas algumas ideias prévias, que na sua maioria, coincidem com as que prevíamos para estas idades. Os kits especialmente concebidos para estas actividades (e, por isso incluíam determinados objectos e/ou materiais susceptíveis de dúvida, de acordo com as concepções alternativas identificadas na literatura sobre as temáticas em questão) revelaram-se como uma mais valia na promoção de conflito conceptual e no posterior processo de re(estruturação) das ideias das crianças.

Com os estudos piloto efectuados com os Educadores de Infância e Professores do 1º CEB pudemos constatar que o interesse, motivação e empenho na realização das actividades foi bastante similar ao das crianças. Alguns apresentavam as mesmas concepções alternativas que as crianças do grupo de estudo piloto. Para além disto, no final fizeram uma avaliação muito positiva dos kits, mencionando que “*era destas coisas que*

precisávamos nas nossas escolas”. Consideraram os kits como “excelentes instrumentos de ensino e aprendizagem das ciências”.

CAPÍTULO 3

DA RECOLHA DOS DADOS À CONSTRUÇÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo, dada a natureza da tarefa e dos dados recolhidos optou-se por fazer uma apresentação integrada dos dados recolhidos e da sua análise. Assim na primeira secção descrevemos e analisamos as sessões desenvolvidas com as crianças e respectivos professores. Na segunda secção apresentamos todo o processo de recolha e análise dos dados obtidos através da entrevista individual efectuada às professoras implicadas no estudo. Na terceira e última secção decidimos apresentar e analisar brevemente alguns registos das crianças, efectuados após a sessão em sala de aula e disponibilizados pelas professoras.

3.1 AVALIAÇÃO DO IMPACTE DAS ESTRATÉGIAS E ACTIVIDADES JUNTO DAS CRIANÇAS

3.1.1 Processo de recolha de dados sobre a sessão

A validação das estratégias/actividades foi conduzida pela própria investigadora. Assim, realizaram-se cinco sessões com um total de 100 alunos de todos os anos de escolaridade e 5 professoras.

Conforme se pode ver no Quadro 3.1, a amostra seleccionada corresponde aos professores e respectivas turmas que contactaram a instituição com o intuito de participarem em sessões de ensino não-formal de ciências para o 1º Ciclo (sessões estas já habitualmente promovidas ao longo do ano nesta instituição) no período de Abril-Maio de 2004.

Quadro 3.1: Amostra do estudo

Turmas	N.º de alunos	Anos de escolaridade	Prof. titular (nome fictício)
Turma A	17	1º	Rita
Turma B	24	4º	Gracinda
Turma C	21	1º e 3º	Lara
Turma D	18	2º	Sílvia
Turma E	20	3º	Verónica

Todas as sessões foram integralmente videogravadas. No final de cada sessão estabeleceu-se um breve diálogo com as professoras para averiguar a disponibilidade e o interesse em efectuarem uma posterior entrevista sobre a sessão.

Os registos vídeo das sessões foram transcritos⁴, mas houve alguns aspectos que julgamos pertinentes salientar, nomeadamente, o facto de não ter sido possível registar na íntegra tudo o que as crianças faziam e diziam, pois os três grupos estavam a fazer actividades diferentes e só utilizámos uma câmara. Em muitas situações não é compreensível o que as crianças estão a dizer, pois estão a trocar ideias em grupo, falando em simultâneo, o que torna impossível a transcrição desses diálogos.

Desta forma optámos, por transcrever o que era possível, apresentando a transcrição organizada em cenas. Antes da transcrição de cada cena, identificámos a actividade/tarefa que as crianças estavam a realizar, bem como o tempo de duração da respectiva acção.

Os excertos transcritos correspondem, quase na sua totalidade, aos momentos onde se estão a apresentar e a discutir as actividades (antes da fase I e da fase II) e aos momentos onde se apresentam, discutem e sistematizam as conclusões, de cada grupo, em conjunto. Isto, porque os momentos em que as crianças estão a realizar as actividades, em grupo, não se consegue perceber o que dizem, nem temos registo de todos os grupos pois, como já explicitámos anteriormente, só utilizámos uma câmara.

Face a esta dificuldade, decidimos descrever o desenvolvimento das sessões, após o visionamento repetido das videograções até não haver dúvidas, uma vez que todas as sessões eram compostas pelas mesmas actividades, e intercalar nesse relato alguns excertos de transcrições que considerámos relevantes para ilustrar a respectiva descrição. Serão

⁴ Os registos de vídeo e respectivas transcrições estão na posse da investigadora do estudo.

relevadas as ideias e/ou perguntas das crianças, pois foi este um dos aspectos que nos propusemos analisar no presente estudo, isto é, que tipo de questões eram levantadas pelas crianças.

3.1.2 Estrutura da sessão

Conforme se pode observar no Quadro 3.2, no interior do laboratório cada turma era organizada em três grupos de trabalho com actividades diferenciadas que foram distribuídas em função da duração das actividades, do número de crianças e de uma determinada sequência temática. Assim ao longo da sessão podem distinguir-se dois conjuntos de actividades para cada grupo, aos quais se decidiu designar por Fase I e Fase II.

As actividades da Fase I são actividades de classificação e as actividades da Fase II são pequenos ensaios experimentais sobre as propriedades dos materiais (condutibilidade eléctrica, condutibilidade térmica, propriedades magnéticas). Todos os grupos tiveram a oportunidade de realizar uma actividade prática laboratorial e uma actividade prática experimental laboratorial.

Quadro 3.2: Organização dos grupos e distribuição das actividades

GRUPO A	Fase I	 1	Mil maneiras de nos juntar! (Estado de divisão dos materiais ≠ estado físico dos materiais)
	Fase II	 2	Banho quente – o que nos vai acontecer? Materiais e mudanças de estado físico (solidificação/fusão)
GRUPO B	Fase I	 3	De que sou feito? (Distinção objecto/material)
		 4	Agarra o meu par! (Distinção objecto/material)
	Fase II	 5	Seremos todos atraídos? (Materiais magnéticos e não magnéticos)

		 6	Será que todos acendemos a lâmpada? (Materiais bons e maus condutores eléctricos)
GRUPO C	Fase I	 7	Salada de luvas! / – Como as arrumar? (Materiais e objectos)
	Fase II	 8a	Quem mantém mais tempo o gelo? (qualitativo) (Materiais bons condutores térmicos/ isoladores térmicos)
		 8b	Quem mantém mais tempo a água quente? (quantitativo) (Materiais bons condutores térmicos/ isoladores térmicos)

3.1.3 Análise e descrição da sessão

1ª Etapa - Introdução ao laboratório

Cada turma era recebida à entrada do laboratório, onde se fazia uma recepção prévia com um diálogo sobre o que pensavam que vinham fazer e se sabiam como se chamava o sítio onde iam entrar. Posteriormente, as turmas eram organizadas em três grupos e, por fim, eram acordadas algumas regras para uma boa e segura utilização do laboratório.

Depois de entrarem no laboratório e se sentarem nos respectivos grupos conversámos sobre o sítio onde se encontravam (o que viam, se já tinham estado num sítio similar, o que havia de semelhante e de diferente da sua sala de aula, se conheciam alguns daqueles objectos e suas funções, de que eram feitos esses objectos, ...) com o intuito de contextualizar a temática que se pretendia abordar (Objectos e Materiais), mas também para os familiarizar quer com o local onde se encontravam, quer comigo.

Investigadora *Boa tarde a todos!*

Crianças *Boa tarde!*

Investigadora *Vocês sabem o que é que vai acontecer aqui?*

Crianças *Experiências!*

Investigadora *Experiências. Experiências com o quê?*

Crianças *Com a natureza!*

Investigadora *Com a natureza. E o que é que vocês entendem por natureza?*

Crianças *... animais ... plantas ...*

Investigadora *Mais? Que mais é que faz parte?*

Crianças *Seres vivos.*

Investigadora *Seres vivos e mais?*

Crianças *... o ambiente ... a luz ... a água ...*

(...)

***Excerto retirado da sessão da turma da professora Gracinda
(4º ano, cena I, p.1)***

Investigadora *(...) Vocês já tinham estado em algum laboratório?*

Crianças *Não*

Investigadora *E se vocês olharem assim em vossa volta que é que vêem assim de diferente?*

Crianças *... Um laboratório...*

Investigadora *O que é que temos aqui?*

Crianças *...cadeiras*

Investigadora *Temos cadeiras. Feitas de quê? De que são feitas as cadeiras*

Crianças *Ferro.*

Investigadora *Têm ferro. E será que é só ferro.*

Crianças *Não. Esponja.*

Investigadora *Também têm esponja e mais?*

Crianças *Plástico*

Investigadora *Pois é: plástico. Como é que uma coisa pode ser feita de tantas outras coisas não é verdade? E mais? Olhem lá à vossa volta e digam mais coisas.*

Crianças *... Louça...*

Investigadora *Tem louça. Essa é igual à lá de casa?*

Crianças *... Sim... é parecida...*

Investigadora *É parecida mas não é bem igual pois não? E é feita de quê? É de plástico aquela louça?*

Crianças *... Não... vidro...*

Investigadora *É de vidro. Mas há também copos de plástico não há?*

Crianças *... Há...*

Investigadora *Pois há. Já vimos que temos diferentes objectos, copos, cadeiras, por exemplo; olhem aqui: este menino tem um chapéu e é feito de quê?*

Crianças *... Pano...*

Investigadora Pano. Só há chapéus de pano?

Crianças Não... Lã...

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena I, p. 3)*

2ª Etapa – Actividades da Fase I

Em seguida iniciámos a apresentação das actividades da fase I, através de um diálogo sobre o que iríamos fazer e como. Assim, cada grupo teve a oportunidade de saber o que é que cada grupo iria fazer, manifestando também a opinião deles sobre o que pensavam que iria acontecer, ou pistas sobre o que era para fazer.

Nesta primeira abordagem, em que as actividades eram apresentadas e discutidas, todos tiveram a oportunidade de manifestar as suas ideias, mesmo sobre as actividades de outros grupos. Os resultados ficavam em aberto, pois desde logo acordamos que no final cada grupo comunicaria aos colegas como correram as suas experiências e o que tinha acontecido.

Apresentamos, de seguida, para cada uma das actividades da Fase I, alguns excertos de diálogo aquando da sua apresentação e discussão em grande grupo e subsequente descrição e análise da exploração de cada actividade por grupo de trabalho

Actividade 1: Mil maneiras de nos juntar!

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora (...) Então aqui temos muitas saquetas (mostra as saquetas) com coisas lá dentro que vamos tentar saber se vocês conhecem alguma.

Por exemplo, este aqui o que é que é? Quem sabe?

Crianças É canela!

Investigadora É canela. Muito bem. E aqui?

Crianças Chocolate!

Investigadora ... E aqui?

Crianças Farinha!

Investigadora Será farinha?

Crianças É papéis. Pedacos de papéis!

Investigadora *E aqui? Que é isto?*

Crianças *Bolinhas...*

Investigadora *Bolinhas de esferovite. E aqui? O que é que vos parece que é isto?*

Crianças *... Água... chá...*

Investigadora *Cheira!*

Crianças *... Cheira mal... café...*

Investigadora *Cheira um bocadinho mal e usa-se nas cozinhas.*

Crianças *Eu sei! Vinagre!*

Investigadora *O que é que este grupo tem que fazer? Isto será líquido ou sólido?*

Crianças *É líquido!*

Investigadora *E por que é que vocês dizem que é líquido?*

Crianças *... Porque é de água...*

Investigadora *Então e por que é que a água é líquida? Qual é diferença entre um líquido e um sólido? Por exemplo, este pedaço de madeira é líquido?*

Crianças *Não!*

Investigadora *Qual é a diferença?*

Criança *É porque aquele se mexe e este não.*

Investigadora *Então este mexe e este não? Então vamos cá ver: eu tenho este aqui: este é líquido ou é sólido?*

Criança *... Sólido...*

Investigadora *Mas este também se mexe. Olhem! (agita a saca)*

Crianças *... É líquido...*

Investigadora *Então qual é a diferença entre o líquido e o sólido?*

(...)

Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara (1º e 3º anos, cena 3, p. 7)

Investigadora *(...) qual é este material?*

Crianças *Isso? É uma rocha!*

Investigadora *Vê lá!*

Crianças *Não! Não é nada. É carvão!*

Investigadora *É? Carvão! Muito bem. Eu tenho aqui carvão. E aqui?*

Crianças *Outro... alcatrão... eu não vejo... deixa ver... é carvão também...*

Investigadora *Também é carvão, não é?*

Crianças *É?*

Investigadora *Então eu tenho pedaços pequeninos que são do mesmo material. Este grupo vai ter de dividir os materiais segundo grandes grupos. Por exemplo, tem aqui o grupo que é das?...*

Crianças *Madeiras!*

Investigadora E aqui?

Crianças Metais!

Investigadora E aqui?

Crianças Rochas!

Investigadora E aqui?

Crianças Plásticos

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Gracinda
(4º ano, cena 2, p. 9)*

Desenvolvimento da actividade (Grupo A)

Inicialmente, propôs-se às crianças que observassem e manipulassem as amostras disponíveis, questionando-as se sabiam o que eram, e incentivando-as sempre que necessário ao olfacto para além dos outros sentidos que já estavam a utilizar.

Em seguida solicitou-se às crianças para que formassem grupos com as amostras disponíveis e pediu-se que justificassem a forma como os organizaram. Numa fase posterior propôs-se que classificassem as amostras a partir de critérios dados (e que elas ainda não tinham explorado).

Uma das classificações efectuadas foi por tipo de material, desta forma as crianças puderam verificar que o mesmo material apresenta diferentes estados de divisão das suas partículas, ficando com um aspecto muito diferente, mas continuando a ser o mesmo material. Outra foi a de organizarem as amostras por grandes grupos (ex. madeiras, metais, plásticos, alimentos), isto permitiu-lhes perceber que existe uma grande diversidade de materiais e que estes podem ter a mesma origem, ou a mesma função.

Quando separaram as amostras líquidas das sólidas, questionou-se o que é que consideravam ser líquidos e sólidos, pois as crianças tinham a ideia de que a diferença entre sólidos e líquidos é que os últimos se adaptam ao recipiente e os primeiros não. Face a esta resposta pegou-se numa das amostras de sólido em “pó” de modo a confrontá-las com a seguinte questão: “Então, por que é que colocaste esta amostra nos sólidos?”. Assim as crianças constataram que a sua ideia não servia para explicar estes casos. Neste momento propôs-se às crianças que observassem com atenção as amostras de sólidos em pó e verificassem se se podia distinguir cada uma das partículas que o constituem. Após resposta afirmativa lançou-se outra questão: “Será que conseguimos fazer gotas com os

sólidos?”. Ao ter-se identificado respostas afirmativas propôs-se às crianças que testassem, para que ficasse claro que não era possível.

Posteriormente questionou-se as crianças: “Será possível estes líquidos ficarem em estado sólido? Ou os sólidos ficarem em estado líquido? Como fazê-lo?”. Com a nossa orientação as crianças chegaram à resposta - “variando a temperatura”. Desta forma, introduziu-se a actividade seguinte que era sobre a fusão: “Quem *derrete* mais depressa?”.

Mas ainda antes de passar à actividade seguinte, sistematizámos as actividades desenvolvidas, efectuando questões que visavam a (des)construção de conhecimentos sobre a temática desenvolvida. Deste modo, no final destas actividades as crianças apresentaram as seguintes ideias:

- À temperatura ambiente existem materiais em estado sólido e líquido.
- O facto dos materiais sólidos estarem muito divididos e se adaptarem ao recipiente (no caso saqueta) continuam no estado sólido.
- Para haver alteração do seu estado físico é necessário uma mudança de temperatura;
- Os materiais podem ser agrupados tendo por base diferentes critérios (ex. estado físico; estado de divisão das partículas; tipos de materiais; função dos materiais; natureza dos materiais).
- Líquidos e sólidos têm propriedades distintas. Um sólido pode estar muito dividido e adaptar-se ao recipiente onde está inserido, mas as partículas que o constituem têm uma forma bem definida. As partículas que constituem os líquidos não têm forma bem definida (ex. num frasco não é possível ver cada gota que constitui o líquido) e este tem a capacidade única de poder formar gota.

Actividade 2: De que sou feito?

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora Este grupo o que é que vai ter então de fazer? Eles têm aqui uma saca. Vou pedir uma voluntária. Mete a mão na saca. O que é que está aí na saca?

Criança Bolas!

Investigadora Estão bolas. E são muitas ou poucas?

Criança *Muitas!*

Investigadora *E são todas feitas da mesma coisa?*

Criança *Não.*

Investigadora *Acham que poderá haver aqui alguma bola dentro que seja feita destes materiais (aponta para a caixa).*

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 3, p. 6)*

Desenvolvimento da actividade (Grupo B)

Iniciou-se a actividade solicitando as crianças para que tacteassem, à vez, um saco tentando perceber o que estaria no seu interior, tendo respondido que eram bolas. Depois questionou-se: “São poucas ou muitas? Será que são todas iguais?”. As crianças disseram que não, alegando, por exemplo, que ao tactearem sentiam umas mais duras e outras mais moles. De seguida propôs-se que cada uma, na sua vez, introduzisse a mão na saqueta e tacteasse directamente as bolas, a fim de tentarem identificar de que material era feito algumas das bolas. Nesta fase o mostruário dos materiais ainda não estava aberto.

Numa etapa posterior, abriu-se o mostruário e explicou-se às crianças que as bolas que estavam no saco, eram feitas dos materiais que se encontravam expostos nesse mesmo mostruário e que cada uma delas era feita apenas de um deles, não existindo por isso bolas repetidas.

Nesta fase cada criança introduziu de forma rotativa a mão no saco e pegou numa das bolas, tacteando em simultâneo as amostras para as comparar com o material que constitui o objecto, comunicando aos colegas as suas características (ex. se era dura ou mole, se era pouco fria, ou fria, se era rugosa ou lisa), indicando qual a amostra que pensava corresponder ao material que constituía essa bola, retirando a bola e colocando-a na divisória correspondente à amostra seleccionada.

Depois de terem retirado todas as bolas, e estando a visualizar quer as amostras quer os objectos, as crianças puderam reformular as correspondências que efectuaram.

Actividade 3: Agarra o meu par!

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora (...) Vou pedir a estas meninas que vejam o que tem dentro desta saca. O que tem aí dentro? São bolas?

Criança Não.

Investigadora Não. Não são bolas. O que é que será?

Criança Rolhas.

Investigadora Rolhas. Qual é a forma da rolha? Como se chama a forma da rolha? Qual é o sólido geométrico...?

Criança Cilindro.

Investigadora É o cilindro. Então tem cilindros e mais. Só tem cilindros ou tem também outra forma qualquer? Queres ajudar a tua colega? Qual é essa forma?

Criança ... quadrado...

Investigadora Parece um rectângulo mas não é uma forma geométrica.

Criança Paralelepípedo!

Investigadora Paralelepípedo. Muito bem. Já disseram. Então aqui dentro temos cilindros e paralelepípedos. E eu vou-vos já dizer uma coisa. É que há um cilindro e um paralelepípedo, um par, do mesmo material. (...)

**Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 3, p. 6)**

Investigadora (...) Este grupo tem aqui nesta saca... Ninguém sabe o que é que é pois não? Todos vêm? Ora apalpa lá.

Crianças Esponjas!... Pedras...

Investigadora E qual é a forma?

Crianças Rectangular. Redonda. Paralelepípedos!

Investigadora Muito bem. Paralelepípedos e que mais?

Crianças E cilindros!

Investigadora Muito bem. Já descobriram! Aqui dentro só tem paralelepípedos e cilindros. Mas tenho de vos dizer que há aqui uma particularidade. É que naquele saco tem... Vocês já viram que há vários tipos de materiais! Temos um paralelepípedo e um cilindro do mesmo material. Por exemplo, se eu for aqui e tirar um paralelepípedo – vou aqui e peguei um. Olhem! Tirei um paralelepípedo que é de?

Crianças ... esponja... não é esponja!... é esferovite!...

**Excerto retirado da sessão da Turma da professora Gracinda
(4º ano, cena 2, p.7)**

Desenvolvimento da actividade (Grupo B)

Iniciou-se a actividade solicitando às crianças para que tacteassem o saco tentando perceber o que estaria no seu interior, tendo respondido as crianças que se tratavam de objectos diferentes. Depois colocaram-se as seguintes questões: “Conseguem identificar esses objectos?”, “Quais as suas formas geométricas?”, “Será que são todos feitos do mesmo material?”, “Será que no interior do saco temos conjuntos de objectos feitos do mesmo material?.”.

Depois da exploração desta fase, informou-se as crianças que dentro do saco existiam pares de objectos (cilindro e paralelepípedo) feitos do mesmo material. Desta forma propôs-se o seguinte jogo: cada um das crianças introduzia alternadamente a mão no saco, tacteava com muita atenção os objectos de modo a tentar encontrar um par de objectos feitos do mesmo material. Foi referido que podia ir comentando com os colegas algumas das características dos materiais que estava a tactear (duro/mole; rugoso/liso; leve/pesado). Assim que considerasse que tinha encontrado o par retirava-o e colocava-o em cima da mesa. Se verificasse que os pares não correspondiam voltava a colocá-lo dentro do saco e passava a vez aos colegas.

Ao longo da actividade as crianças foram solicitadas a nomearem os materiais de que eram feitos os pares de objectos que seleccionaram, e quando elas não conheciam os materiais, referíamos outras aplicações desses materiais em objectos comuns.

Actividade 4: Salada de luvas!

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora (...) quem é que sabe o que é isto?

Crianças Uma luva! Luvas!

Investigadora Uma luva. E estas luvas são todas iguais?

Crianças Não! São diferentes.

Investigadora São todas diferentes não são? Então ouçam lá: se eu quisesse, por exemplo, pegar numa coisa quente... Olhem! Isto está quente. Eu quero ficar com isto quente. Qual é a luva que vocês utilizam?

Crianças Aquela ali! (luva de cozinha)

Investigadora É esta. Olhem lá! E se eu utilizasse esta? (látex) Podia?

Crianças Ficava tudo queimado.

Investigadora Queimava. Então há luvas que são diferentes e servem para fazer determinadas coisas, não é? (...)

**Excerto retirado da sessão da turma da professora Rita
(1º ano, cena 2, p.2)**

Investigadora (...) então mas o que é que é um material natural?

Crianças ... couro...

Investigadora Vem de onde? Isso é natural...

Crianças ... de um animal... vem da natureza...

Investigadora Se é natural vem directamente da natureza. Muito bem. E diz aqui a vossa colega: pode vir de animais, pode vir dos vegetais ou pode vir dos minerais. Por exemplo, esta luva é natural ou não-natural?

Crianças Natural!

Investigadora Natural. E é natural de quê? Animal ou vegetal?

Crianças Animal!

Investigadora E também tem algodão. Diz: algodão e pele de vaca.

Crianças É animal e vegetal!

**Excerto retirado da sessão da turma da professora Gracinda
(4º ano, cena 2, p. 6)**

Investigadora (...) E de onde vem o algodão?

Crianças ... Das ovelhas

Investigadora Vem das ovelhas? E a lã de onde é que vem?

Crianças ... Das ovelhas...

Investigadora Vocês têm que se decidir. O que é que vêm das ovelhas: vem a lã ou vem o algodão?

Crianças ... O algodão... a lã...

**Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 3, pp. 4)**

Investigadora (...) Por exemplo, esta aqui é feita só de um material ou mais do que um?

Crianças ... Mais do que um...

Investigadora Mais do que um. Mas se eu pegar nesta?

Crianças ... É um...

Investigadora É só um. E depois até podem pensar em fazer grupos em termos de função. Por exemplo, nós utilizamos... quem é que utiliza esta luva? Para que serve esta luva? Nós passeamos na escola com esta luva?

Crianças ... Para trabalhar... nas fábricas... nos jardins...

Investigadora Para trabalhar? Nos jardins, nas obras, nas fábricas.

Mas, por exemplo, se eu pegar aqui assim nesta luva, que vocês se calhar já conhecem melhor... esta luva serve para quê?

Crianças ... Para usar no Inverno...

Investigadora E para proteger do quê?

Crianças ... Do frio... as mãos...

Investigadora E depois esta aqui onde é que vocês já viram?

Crianças ... Na cozinha...

Investigadora E para quê?

Crianças ... Para proteger as mãos...

***Excerto retirado da sessão da Turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 3, pp. 4 e 5)***

Desenvolvimento da actividade (Grupo C)

A actividade iniciou-se com um diálogo. Perguntou-se se sabiam que objecto era aquele e depois sugeriu-se às crianças que tacteassem e observassem com atenção aquele conjunto de luvas, tentando perceber de que eram feitas, quais as suas características e para que serviriam.

Em seguida propôs-se que as agrupassem, justificadamente, segundo as características que quisessem, colocando-as em cima dos “tapetes” coloridos disponibilizados e identificando-os com as características que seleccionaram.

Posteriormente dialogou-se com as crianças sobre as decisões tomadas e (em alguns casos) propôs-se uma nova classificação a partir de critérios dados.

No final da actividade conversou-se com as crianças sistematizando algumas ideias, nomeadamente:

- que o mesmo objecto (ex. luva) pode ser constituído por um só material ou por um conjunto de materiais diferentes;
- que dependendo da função que se pretende desempenhar com a luva se utilizam materiais com características/propriedades diferentes e que os associam também de forma diferente.

3ª Etapa – Actividades da Fase II

Após cada grupo ter comunicado aos colegas os resultados das actividades da fase I, e tal como procedemos em relação às actividades da Fase I, apresentámos e discutimos em grande grupo, as actividades da Fase II a realizar por cada grupo, fazendo sempre a ligação com as actividades anteriores. Nesta fase pretendíamos apenas apresentar brevemente as actividades de cada grupo, ouvir o que as crianças pensavam sobre as actividades, lançar a discussão, sem ter a intenção de dar respostas, nem se estava certo ou errado, pois, posteriormente cada grupo iria explorar a actividade e no final comunicar aos colegas os seus resultados.

Tal como aconteceu anteriormente, no final todos comunicaram os resultados a que o seu grupo tinha chegado.

Actividade 5: Banho quente. O que nos vai acontecer?

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora Eles verificaram que mesmo partindo os sólidos muito pequeninhos, mesmo os metais – ora mostra aí um metal partido aos bocadinhos para eu mostrar – por exemplo, exacto! Olhem! Este que está aqui assim em pó era um metal, uma peça grande, que ficou aqui em pó, mas continua a ser um sólido. Não é verdade?

Se eu quisesse passar este sólido para líquido, o que é que eu tinha que fazer?

Há alguma maneira de passar um sólido a líquido?

Crianças Fundir!

Investigadora E o que é que é preciso fazer para fundir?

Crianças Aquecer!

Investigadora Aquecer. E se eu quiser passar um líquido para sólido?

Crianças Arrefecer!

Investigadora Diz lá. Arrefecer. Então, para fazer a mudança de estado físico da matéria, é preciso alterar a temperatura.

E é isto que este grupo agora vai fazer.

***Excerto retirado da sessão da Turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 6, p. 3)***

Investigadora (...) Agora, destes todos, se eu os meter em água quente, qual é que acham que vai ficar líquido mais depressa?

Crianças ... É o gelo...

Investigadora Por que é que achas que é o gelo?

Crianças ... Porque ele é de água...

Investigadora Porque ele é feito de água. Então vamos ver se é verdade, se é o gelo. Qual é que acham que vai ser o último?

Crianças ... O azeite... o chocolate...

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Gracinda
(4º ano, cena 4, p.11)*

Desenvolvimento da actividade (Grupo A)

Iniciou-se a actividade com um diálogo acerca dos diferentes materiais que estão dentro das saquetas, perguntando: “O que pensam que é”, “O que pensam que irá acontecer se as colocarmos num recipiente com água quente, Porquê?”, “Quais os que derreterão (fundirão) mais depressa? E porquê?”.

Em seguida propôs-se que verificassem se as amostras tinham todas a mesma quantidade de material e que reconhecessem que estavam todas à mesma temperatura, discutindo com elas a importância de controlar essas variáveis para que a experiência fosse válida. Só depois desta fase é que demos início à experiência.

Assim, colocaram em simultâneo todas as amostras na água quente (80°), observaram atentamente o que ia acontecendo e foram registando por ordem as amostras que fundiam primeiro. Para avaliar se a amostra fundiu utilizaram não só a visão e o tacto como, em caso de dúvida, uma pipeta ou conta gotas para verificarem se formava gota.

Um aspecto importante é que durante a experiência as crianças puderam verificar o que estava a acontecer à temperatura da água após se terem colocado as amostras, pois dentro do recipiente de alumínio com água estava um termómetro. No final da experiência as crianças puderam constatar que a água e as amostras ficaram à mesma temperatura.

No final sistematizámos as ideias desenvolvidas ao longo da experiência:

- os materiais têm tempos diferentes de fusão (à mesma temperatura e pressão);
- nem todos os materiais fundem à mesma temperatura;
- quando juntamos dois materiais a temperaturas diferentes, existe transferência de energia de forma a igualarem a sua temperatura;

- apesar de se alterar o estado físico o material continua a ser o mesmo;
- a massa do material mantém-se.

Actividade 6: Seremos todos atraídos?

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora (...) *E eles atraem todos os materiais?*

Crianças ... Não...

Investigadora *Então quais é que atraem?*

Crianças ... O ferro...

Investigadora *O ferro. Então é assim: vamos pôr aqui, por exemplo (levanta uma saca com um cilindro de metal), este atrai ou não atrai?*

Crianças ... Atrai...

Investigadora *Então os que atraem vocês metem deste lado. E este atrai? (outra peça de metal)*

Crianças ... Não, não atrai...

Investigadora *Têm que dividir em dois grupos: os que atraem e os que não atraem. Não atrai, então vai para o outro lado. (...)*

*Excerto retirado da sessão da Turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 7, p. 14)*

Desenvolvimento da actividade (Grupo B)

Inicialmente, estabeleceu-se um pequeno diálogo com as crianças sobre situações do quotidiano onde eles já tivessem visto ou experimentado ímanes (ex. quadros magnéticos, enfeites/memorandos nos frigoríficos, fechos de carteiras, tazos,...). Posteriormente questionou-se as crianças se pensavam que todos os materiais eram atraídos pelos ímanes e porquê. Assim pudemos identificar quais as concepções das crianças sobre a temática (ex. se pensavam que o facto de um material ser magnético ou não magnético depende do seu peso e tamanho).

Em seguida, propôs-se às crianças que observassem e manipulassem algumas amostras de objectos e materiais e tentassem descrevê-las, avaliando quais as que pensavam que iam ser atraídas pelos ímanes e quais não iriam ser. Assim formaram dois grupos de saquetas, um grupo com as saquetas cujo conteúdo pensavam que iria ser atraído

pelo íman e outro grupo constituído pelas saquetas cujo conteúdo pensavam que não iria ser atraído. No final da constituição dos grupos foram questionadas sobre o porquê da sua decisão.

Posteriormente testaram, aproximando um íman junto de cada amostra, e retiravam dos grupos formados aqueles que não coincidiam com as suas ideias iniciais. No final as crianças comparam os resultados com as suas ideias iniciais e em conjunto sistematizámos as aprendizagens efectuadas:

- Há materiais que são atraídos por imanes - materiais magnéticos (ex. ferro) e outros não - materiais não magnéticos (ex. esferovite, alumínio).
- A atracção depende do material de que é feito o objecto e não do objecto em si.
- O peso e o tamanho não interferem na atracção dos materiais pelo íman.
- Nem todos os metais são atraídos pelos ímanes, apenas os que têm na sua constituição ferro, níquel ou cobalto.

Actividade 7: Será que todos acendemos a lâmpada?

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora Agora vamos aqui ver isto (circuito eléctrico). Aqui temos uma lâmpada e uma pilha. Se eu tiver isto assim separado a luz não está acesa. Para acender a lâmpada o que é que eu tenho de fazer?

Crianças ... Ligar... juntar os fios...

Investigadora Juntar aqui os fios. Então se eu juntar ela acende. E o que é que está aqui no meio dos fios? Tem alguma coisa aqui.

Crianças ... Não...

Investigadora Então quando estiver só o ar, o ar não deixa acender a lâmpada. Se eu colocar aqui acham que acende? (na base de cortiça)

(...)

Investigadora Agora pergunto por que é que esta dá (metal)? Esta serve para quê? Por que é que pensam?

Crianças ... É dura...

Investigadora Porque é duro. E aqui? (plástico)

Crianças ... Não...

Investigadora E porquê?

Crianças *Porque não é duro.*

Investigadora *Porque não é duro. Então só pelas coisas duras é que passa a electricidade, isso?*

Crianças *Sim!*

Investigadora *E este? (placa de metal)*

(...)

Investigadora *Então porque não esse? É duro!*

Crianças *... Não é de metal...*

***Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 7, pp. 16 e 17)***

Investigadora *(...) nós experimentamos com materiais sólidos, se a lâmpada iria ou não acender. Agora vamos ver com líquidos.*

Eu tenho aqui um frasco com água, um frasco com água com açúcar e um frasco com água com sal. Acham que se eu colocar aqui a água e puser os fios lá dentro vai acender a lâmpada ou não? Se for só água...

Crianças *... Vai... sim...*

Investigadora *E se for água com açúcar?*

Crianças *Não.*

Investigadora *E por que é que não? Por que é que acham que a água sim e a água com açúcar não?*

Criança *Eu acho que sim!*

Investigadora *Qual delas? A água com açúcar?*

Crianças *... Hmm... não...*

Investigadora *A água sozinha? E por que é que pensas isso?*

Criança *...não sei... mas a água sozinha dá... e a outra com açúcar não dá*

Investigadora *A água sozinha dá e a outra com açúcar não. E se for água com sal?*

Crianças *Não!*

Investigadora *(...) Por que é que acham que a água sozinha sim e a água com açúcar e a água com sal não? (...)*

***Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º anos, cena 9, p.19)***

Investigadora *(...) Eu tenho aqui uma pilha, uma lâmpada e fio. Assim (com os fios separados) a lâmpada está apagada. O que é que eu tenho de fazer para a lâmpada acender?*

Crianças *... Tem de juntar esses fios...*

Investigadora *Então por que é que assim não acende? O que é que existe aqui?*

Crianças *... Porque isso não está ligado... porque assim está cortado e não dá...*

Investigadora E o que é que existe aqui? Entre este espaço aqui?

Crianças ... Electricidade...

Investigadora Entre este espaço aqui? (passa o dedo entre as extremidades dos fios) O que é que temos aqui? Temos alguma coisa?

*Crianças ... Não... ar...
(...)*

Investigadora (...) E ouçam lá, e se eu agora experimentar com este, acham que acende?

Crianças Sim.

Investigadora Porquê?

Crianças Porque é metal!

Investigadora E só os metais é que dão? E se for este?

Crianças Não.

Investigadora Então e se for este metal aqui?

Crianças ... Não... sim...

Investigadora Não porquê? O que é que tu achas? Deixem lá ouvir aquela opinião. Porquê? Por que é que achas que este não daria? Diz lá. Não tenhas medo. O que tiveres na ideia diz.

Crianças Porque tem buracos.

Investigadora Ah. E então? Porque tem buracos já não dá. E este aqui também tem buracos. Achas que dá ou não?

Crianças ... não... dá...

Investigadora Eu não vou dizer se está certo ou errado. E este aqui que é borracha?

Crianças Não!

Investigadora Não. Por que é que a borracha não dá?

Crianças ... Porque a borracha é bom para a gente apagar... não é de... não consigo explicar muito bem...

***Excerto retirado da sessão da turma da professora Rita
(1º na, cena 6, pp.7-9)***

Desenvolvimento da actividade (Grupo B)

Inicialmente dialogou-se com as crianças sobre a temática a partir de situações do dia-a-dia para que as crianças pudessem exprimir as suas ideias, as suas vivências e para que ficassem motivadas para a actividade.

Em seguida pediu-se às crianças que prestassem atenção ao circuito eléctrico (que foi montado) e questionou-se por que é que a lâmpada não estava acesa. As crianças

disseram que era por não estarem os fios unidos. Perguntou-se de seguida: “Mas o que existe entre os fios?”, e as respostas variavam, como por exemplo, “nada”, “ar”. Questionou-se então: “E se eu tocar com os fios nesta placa de esferovite?”.

E assim propôs-se às crianças que manipulassem as placas dos diferentes materiais e que as agrupassem segundo o critério de bom (intercalando no circuito permite acender a lâmpada) ou mau condutor eléctrico (intercalando no circuito não permite que a lâmpada se acenda), justificando a sua decisão para cada uma das placas.

Posteriormente as crianças experimentaram. Para isso utilizaram o circuito eléctrico simples intercalando neste uma placa de cada vez e verificando se a luz se acendia ou não. À medida que iam experimentando retiravam dos grupos formados as placas que não se comportavam como pensavam inicialmente.

Na segunda fase da actividade, questionou-se as crianças em relação aos líquidos contidos nos diferentes frasquinhos e tal como se fez na fase anterior pediu-se que agrupassem os frascos com os líquidos segundo o critério de bom e mau condutor eléctrico, justificando as suas ideias.

De seguida experimentaram. Para isso precisaram de acrescentar ao circuito eléctrico simples montado, dois eléctrodos de grafite, que emergiram em cada líquido de forma a verificarem se a lâmpada acendia ou não.

No final sistematizou-se as actividades desenvolvidas, efectuando questões que visavam a (des)construção de conhecimento sobre a temática desenvolvida. Desta forma no final destas actividades as crianças manifestaram ideias como:

- os metais experimentados são bons condutores eléctricos (ferro, latão, ...);
- não são só os metais que são bons condutores eléctricos, pois a grafite é boa condutora eléctrica;
- os metais são bons condutores eléctricos mesmo que estejam em forma de rede, ou numa placa com orifícios;
- há líquidos bons condutores eléctricos (ex. água com sal, sumo de limão, coca-cola) e maus condutores eléctricos (ex. água, água com açúcar, leite).

Actividade 8a e 8b: Quem mantém mais tempo o cubo de gelo/ a água quente?

Apresentação da actividade (grande grupo)

Investigadora (...) Só que agora vou vos mostrar um grupo de meninos, estes meninos (mostra o cartaz) que foram à Serra da Estrela. E eles construíram um boneco de neve. Só que eles gostaram tanto dele que eles queriam que durasse muito tempo. Que não se...?

Crianças ... derreter ... mexer ... arrefece ...

Investigadora O que é que acontece quando deixámos o boneco de neve assim?

Crianças Desfaz-se. Derrete-se

Investigadora Vai se desfazer... Pois é. Ele funde-se. O boneco está sólido e passa outra vez a líquido.

E então: aqui o João diz assim: *“Eu penso que o casaco (é melhor manter o casaco) vai mantê-lo frio e ele não se vai derreter tão depressa!”*

Mas o Manel diz assim: *“Não concordo nada contigo. Não ponhas o casaco no boneco de neve porque assim ele irá derreter mais depressa!”*

E aqui a Joana diz: *“Olhem! Não importa pôr o casaco. Tanto faz pôr o casaco ou não pôr o casaco. Ele vai demorar o mesmo tempo a derreter!”*

Agora eu quero saber quem é que concorda que ao pormos o casaco vai demorar mais tempo a derreter. Acham que eles devem pôr o casaco ou não pôr o casaco?

Crianças Não! Não pôr o casaco.

Investigadora Porquê?

Crianças Porque se pusermos o casaco ele fica quente e depois derrete.

Investigadora É uma ideia. Mais? Toda a gente pensa como o colega?

Crianças Sim!

***Excerto retirado da sessão da Turma da professora Rita
(1º ano, cena 4, pp. 4 e 5)***

Investigadora (mostra a folha) Estes meninos foram à Serra da Estrela e fizeram este boneco de neve. Eles gostaram tanto do seu boneco que queriam que ele nunca derretesse. Então o nosso amigo Jorge disse

“Eu penso que o casaco vai mantê-lo frio e ele não se vai derreter tão depressa!”

Mas aqui, o Gaspar não concorda com o Jorge e disse logo:

“Não ponhas o casaco porque assim ele irá derreter mais depressa!”

E aqui a Maria disse:

“Que disparate! Tanto faz pôr ou não pôr o casaco que não vai fazer diferença absolutamente nenhuma!”

E vocês? O que pensam?

Crianças Tanto faz... penso como a Maria...

Investigadora Então, e se puser o casaco vai derreter mais depressa ou não?

Crianças ...não....

Investigadora Porquê? O que é que acontece se eu puser o casaco?

Crianças Derrete!

Investigadora Porquê?

Crianças ... Fica mais quentinho...

(...)

Investigadora O casaco aquece? É isso que vocês pensam? Então será boa ideia pôr o casaco no boneco? Vamos fazer aqui uma experiência para ver quem tem razão. (...)

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
1º e 3º ano, cena8, p. 18)*

Desenvolvimento da actividade (Grupo C)

Inicialmente dialogou-se com as crianças sobre a temática a partir de um cartaz com uma situação que à partida era familiar a todas as crianças (fig. 3.1).⁵



Figura 3.1: Cartaz do “Boneco de neve”²

Nesse cartaz encontrava-se um grupo de meninos que tinha construído um boneco de neve e queriam conservá-lo durante mais tempo possível. Desta forma, surgem algumas ideias. Assim, uma das crianças diz que se colocarem o casaco de lã sobre o boneco este demorará mais tempo a “derreter”. Outra acha precisamente o contrário e a outra pensa que é indiferente colocar ou não o casaco de lã, pois na sua opinião irá demorar o mesmo tempo se não lhe colocarem nada. Desta forma, pudemos questionar as nossas crianças se concordavam com

⁵ Adaptado de Naylor, S., Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Cheshire: Millgate House Publishers.

alguma das ideias apresentadas pelos meninos do cartaz ou se tinham outras ideias em relação à questão: “Como é que o boneco de neve se pode conservar durante mais tempo?”.

Depois de ouvidas as crianças e exploradas as suas ideias (a maioria revelou a concepção alternativa de que a colocar o casaco, este iria aquecer o boneco e por isso derreteria mais depressa), propôs-se realizar uma a duas actividades (conforme se tratasse de um 1º e 2º ano ou 3º e 4º ano) para que verificassem a validade das suas ideias.

Para isso foi necessário em conjunto decidirem uma lista de materiais a serem testados.

Actividade 8a - Foi desenvolvida por todas as turmas e é de índole qualitativa.

Numa fase inicial propôs-se às crianças que observassem, manipulassem os diferentes materiais e registassem (utilizando molas de diferentes cores) quais pensavam que seriam os isoladores térmicos (mola azul) e quais os bons condutores térmicos (mola vermelha), tentando sempre que possível justificar a sua decisão.

Em seguida, iniciou-se a experiência, testando-se cada material, tendo o cuidado de se manter as mesmas condições de experimentação (ex. tamanho dos sacos; não estarem com as mãos em volta dos sacos durante a experiência, os sacos de água tinham de ter a mesma quantidade e estar à mesma temperatura inicial). Um dos sacos não tinha qualquer revestimento funcionando apenas como controle.

Assim, no momento acordado as crianças introduziram, em simultâneo, o seu saco de água em estado sólido, nos sacos revestidos por cada um dos materiais e no de controle.

Ficou previamente acordado que, quando observassem que no saco de controle toda a água sólida que estava no saquinho já tinha passado para o estado líquido, abririam os outros sacos com os revestimentos e aqueles em que a água também já tivesse passado totalmente para o estado líquido eram considerados de maus isoladores térmicos, uma vez que se comportavam como se não houvesse qualquer revestimento (controle). Nos que ainda houvesse água em estado sólido eram considerados de bons isoladores térmicos.

Actividade 8b – Destinava-se apenas às turmas do 3º e 4º anos, sendo de índole quantitativa.

Concomitantemente à actividade anteriormente descrita, as crianças organizavam uma actividade da mesma natureza que a anterior, só que implicava a recolha de dados quantitativos.

Desta forma, as crianças revestiram latas de refrigerantes vazias com diferentes materiais e no interior das latas colocavam a mesma quantidade de água quente. Tal como na actividade anterior havia uma lata sem qualquer revestimento que funcionava como controle.

Ao longo da experiência mediram a temperatura da água no interior da lata em intervalos de tempo determinados (ex. 5 em 5 min/ 10 em 10 min.).

No final, em conjunto, elaboraram a lista dos melhores isoladores térmicos testados, confrontando agora as suas ideias com as iniciais, tal como se pode verificar no extracto seguinte.:

(...)

Investigadora ...estão a ver? Este ainda tem gelo.

Crianças ... Este também...

Investigadora Então vamos ver. Este aqui era bom para o casaco do boneco? (tecido de desperdício?)

Crianças Sim!

Investigadora E este aqui? Este também era bom. (areia) E mais.

Crianças ... (as crianças vão passando o saco)

Investigadora Este também era bom. (tecido cardado?) Este também era bom? (papel de jornal) Também tem gelo, este?

Crianças Não!

Investigadora Este não era muito bom pois não?

(...)

*Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º ano, cena 8, p. 18)*

Voltando ao cartaz cada criança pôde repensar a sua posição e dizer qual dos meninos apresentava a ideia correcta, justificando:

Investigadora Então vamos lá ver. Vamos outra vez aqui à folha do boneco de neve. Quem é que tinha razão? Se colocássemos o casaco demorava mais tempo?

Crianças Demorava

Investigadora Demorava. Portanto, deveriam ter posto o casaco para o boneco de neve durar mais tempo. Mas não era isso que vocês pensavam no início pois não?

Crianças Não.

**Excerto retirado da sessão da turma da professora Lara
(1º e 3º ano, cena 8, p. 18.)**

Sistematizou-se as actividades desenvolvidas, efectuando questões que visaram a (des)construção de conhecimento sobre a temática. Desta forma no final destas actividades as crianças manifestaram as seguintes ideias:

- Existem materiais bons isoladores térmicos (ex. lã, cortiça,...) e bons condutores térmicos (ex. folha de alumínio, plástico).
- Os materiais existem materiais líquidos que são bons isoladores térmicos (ex. azeite, óleo, água) e outros que são bons condutores térmicos (ex. álcool, vinagre).
- Os materiais isoladores térmicos tanto protegem do quente como do frio.
- Os materiais bons condutores térmicos deixam passar com facilidade tanto o frio como o calor.

Em síntese:

Para todos os grupos de crianças foi a primeira vez que entraram num laboratório, o que causou um certo “maravilhamento” nos seus olhares.

Durante os diálogos de introdução às actividades realizados em grande grupo, as crianças manifestavam com grande abertura as suas ideias e algumas até conseguiam explicar o porquê de se posicionarem de determinada maneira face às questões levantadas.

Muitas vezes recorriam a vivências anteriores que fossem em algo similares para tentarem formular uma explicação ou para se posicionarem sobre determinado assunto.

As ideias das crianças não eram muito distintas, revelando pré-concepções idênticas sobre os diferentes temas abordados, nomeadamente:

- confusão entre os conceitos de objecto e de material;

- distinção entre líquidos e sólidos atribuída à capacidade dos primeiros se adaptarem aos recipientes e os segundos não;
- todos os metais são atraídos pelos ímanes;
- só os metais são bons condutores eléctricos;
- tudo solidifica e funde à mesma temperatura e ao mesmo tempo;
- os materiais que servem para “proteger” do frio, não são os mesmos que servem para isolar do quente.

Durante a realização das actividades, cada grupo se empenhou seriamente na sua tarefa, revelando sempre muita preocupação em fazerem as experiências com rigor, em estarem atentos aos resultados, para depois partilharem com os outros grupos. A interacção entre os elementos dos grupos revelou-se muito activa e enriquecedora.

A comunicação aos grupos do que fizeram, do como fizeram e a que conclusões chegaram, foi muito frutuosa havendo crianças que pediam esclarecimentos sobre determinados aspectos e que mostravam vontade de realizar as actividades que os colegas tinham feito.

Durante toda a sessão as crianças mostraram-se muito interessadas, revelando elevados índices de participação, grande espírito de iniciativa, persistência, curiosidade, admiração, ansiedade de testar as suas ideias e vontade de experimentar.

Por outro lado, durante o decorrer da sessão pudemos fazer algumas observações directas da reacção e/ou comentários das professoras, e em algumas situações pudemos analisá-las através dos vídeos.

Assim, as professoras estiveram sempre com muita atenção à sessão. Rodavam pelos grupos de trabalho, tentando perceber o que estavam a fazer e intervindo no sentido de relembrarem aos seus alunos o facto de já terem abordado esta ou aquela temática (ex. “Então João, já falámos disso este ano!”; “Já devias saber isso, já vimos isso no livro de Estudo do Meio”), de incentivá-los a experimentar outras coisas e de ajudá-los na planificação das experiências.

As professoras mostraram também muito interesse e motivação pelas actividades desenvolvidas, colocando à investigadora questões sobre as actividades/kits didácticos (ex. “Onde arranjam estes Kits?”; “Podemos requisitá-los para utilizarmos na nossa sala de aula?”; “Como conseguiram este ou aquele material?”), ou fazendo comentários acerca dos mesmos (ex. “Que interessantes, nunca tinha pensado nisto e são coisas tão simples!”).

No final fizeram grandes elogios à sessão e agradeceram a experiência proporcionada às suas crianças e a elas próprias. Mostraram interesse em posteriores contactos para novas actividades deste âmbito, bem como em requisitar os recursos para explorarem em sala de aula, por um lado, para consolidar/sistematizar as aprendizagens e, por outro, para permitir que todas as crianças pudessem realizar as actividades que não tiveram oportunidade de fazer.

3.2 AVALIAÇÃO DO IMPACTE DAS ESTRATÉGIAS E ACTIVIDADES JUNTO DOS PROFESSORES

Tendo por base o objecto de estudo desta investigação e os seus objectivos optou-se por uma metodologia predominantemente qualitativa, utilizando a entrevista clínica semi-estruturada individual como técnica de recolha de dados.

3.2.1 Sujeitos do estudo e sua caracterização

A caracterização da amostra das professoras entrevistadas foi realizada a partir de uma ficha (Anexo 2). Esta foi preenchida pelas professoras posteriormente à realização das entrevistas. Questionava-se acerca das habilitações académicas, instituição formadora, tempo de serviço, ano(s) de escolaridade da sua turma no ano lectivo em curso e número de alunos da turma.

Quadro 3.3: Caracterização da amostra

Prof. titular	Tempo serviço	Grau académico	Ano término do curso
Rita	8 meses	Licenciatura	2001
Gracinda	1 ano	Licenciatura	2002
Lara	29 anos	Bacharelato	1975
Sílvia	3 anos	Licenciatura	2000
Verónica	9 meses	Licenciatura	2002

Através da análise do Quadro 3.3 verificamos que quatro das professoras são principiantes encontrando-se três a iniciar o seu primeiro ano de experiência profissional e uma encontra-se no seu terceiro ano de serviço, possuindo as quatro, uma Licenciatura em Ensino Básico – 1º Ciclo. Somente uma professora tem aproximadamente trinta anos de experiência e possui o grau de bacharel.

3.2.2 A entrevista

Realizou-se uma entrevista clínica semi-estruturada aos professores no sentido de averiguar qual o valor educativo/formativo que o professor atribui à sessão relativamente às crianças e à sua formação pessoal e profissional.

3.2.2.1 A construção do guião da entrevista

O plano da entrevista foi elaborado tendo em conta os objectivos para a mesma e apresentou-se com uma estrutura geral dividida em três secções:

Início: a fase inicial da entrevista teve como finalidade criar um clima de contextualização. Centrou-se em recordar a sessão desenvolvida no laboratório, nomeadamente as estratégias/actividades. Desta forma pretendia-se também obter alguns dados sobre a atenção dispensada pelos professores em relação à sessão e a sua percepção em relação às actividades/tarefas propostas.

Desenvolvimento: pretendia-se recolher elementos caracterizadores das práticas de sala de aula das professoras, do interesse e importância que os professores atribuem a esta iniciativa, das repercussões da sessão nas práticas de sala de aula das professoras e da motivação e interesse das crianças para as temáticas desenvolvidas, na perspectiva das professoras.

Fecho: na fase final da entrevista foi permitido aos inquiridos acrescentar alguma informação que considerassem relevante e que ainda não tivessem tido oportunidade de apresentar.

As perguntas, depois de seleccionadas, constituíram o guião que se apresenta em anexo (Anexo 1).

3.2.2.2 A execução da entrevista

i) Fase preparatória: aspectos organizativos

Tal como já referimos anteriormente, no final de cada sessão estabeleceu-se um breve diálogo com os professores para averiguar a disponibilidade para efectuarem, posteriormente, uma entrevista sobre a mesma, salientando a importância do seu contributo para a investigação em curso. Explicitou-se ainda que não são comuns projectos de investigação que permitissem perceber como é que as crianças reagem nestas situações (exploração de recursos didácticos em ambientes de ensino não-formal) e que, por isso, nos interessava conhecer também qual a opinião das professoras sobre este tipo de sessões e o que é que as actividades nela desenvolvidas lhes sugeririam para a sala de aula.

Num segundo contacto, e desta vez telefónico, informámos o tempo previsto da duração da entrevista e combinou-se a hora, o local e a data de realização da mesma, assegurando-se, assim, a presença e disponibilidade das professoras bem como o respeito pelo tempo por elas dispendido (Gil, 1994; Carmo e Ferreira, 1998).

Todas as entrevistas foram realizadas durante o mês de Maio de 2004 (7 a 13 dias após a participação na sessão), pela investigadora deste estudo e tiveram lugar nas respectivas escolas onde as professoras exerciam a sua actividade profissional. As entrevistas foram efectuadas individualmente e decorreram em salas calmas, confortáveis e afastadas de factores de distração, sendo estas condições importantes, pois tal como Ghiglione e Matalon (1993) referem, a ecologia da entrevista poderá influenciar as respostas dos entrevistados.

O registo das informações efectuou-se com o auxílio de gravadores portáteis, previamente testados e nunca desligados durante as sessões. O uso de gravador foi previamente autorizado pelas professoras entrevistadas e justificou-se por permitir o registo na íntegra do seu discurso (Gil, 1994).

ii) Durante a entrevista: conversação

Conscientes de que o sucesso das entrevistas poderia depender da criação de um clima amistoso, agradável e de confiança (Gil, 1994; Ghiglione e Matalan, 1993; Carmo e Ferreira, 1998), iniciámos, cada entrevista, agradecendo às professoras a disponibilidade para a concretização das mesmas, relembrando também a sua finalidade e os objectivos do estudo em curso. Pedimos autorização para a utilização, em regime de anonimato, dos discursos produzidos e para audiogravar a conversa, esclarecendo que em qualquer momento poderiam pedir para desligar.

A fim de reforçar o clima de confiança entre entrevistador e entrevistado, informou-se que no final do estudo se teria muito gosto em facultar uma monografia do mesmo, caso tivessem interesse em tal.

Em seguida, efectuou-se a primeira questão, que segundo Carmo e Ferreira (1998, p. 135) deve colocar o “entrevistado no tema da conversa e que ajude a aquecer o ambiente relacional” e, posteriormente, passou-se à abordagem das questões centrais da entrevista. Estas não foram necessariamente colocadas na ordem em que foram anotadas no guião, nem sob a formulação prevista. Assim, e de acordo com as recomendações de Lessard-Herbert, Goyette e Boutin (1990), no decurso das entrevistas as questões foram sendo adaptadas em função das respostas dadas pelas entrevistadas a fim de podermos aprofundar, explorar e melhor compreender as informações por elas transmitidas. Esta condução semi-directiva das entrevistas levou, em determinados casos, que o discurso se orientasse, pontualmente, para questões que não foram previamente seleccionadas. Porém, em nenhum dos casos desistimos de obter informação necessária à consecução dos nossos objectivos, seleccionando para isso, se necessário, os segmentos de discurso que melhor lhe correspondiam.

Assumiu-se uma atitude de escuta, evitando-se interromper os discursos e respeitando-se os silêncios e as pausas para dar oportunidades às professoras de pensarem sobre o que se estava a perguntar (Moreira, 1994; Carmo e Ferreira, 1998). As entrevistas duraram entre 45 a 60 minutos, tendo sido encerradas num clima amistoso.

3.2.2.3 Transcrição das entrevistas

As entrevistas foram transcritas de forma integral e fiel, respeitando-se algumas incongruências gramaticais próprias do discurso oral, bem como as repetições e as pausas.

i) Modelo de análise das respostas obtidas

A análise de conteúdo foi a técnica utilizada para o tratamento das informações recolhidas.

Todas as entrevistas foram sujeitas a uma análise de conteúdo por um processo de categorização, seguindo as orientações de vários autores, nomeadamente Bardin (1977), Vala (1986) e Bogdan e Biklen (1994).

De acordo com Bardin (1977, p.119), “a categorização tem como primeiro objectivo [...], fornecer por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos.” Esta simplificação e organização dos dados brutos passa necessariamente pela construção de um sistema de categoriais.

Segundo Vala (1986, p.111), uma categoria é geralmente “composta por um termo-chave que indica a significação central do conceito que se quer aprender, e de outros indicadores que descrevem o campo semântico do conceito”, permitindo, deste modo a organização do conteúdo informativo.

Assim, segundo Bardin (1977, p.119) a construção do sistema de categorias pode ser feita mediante dois processos:

- por “caixas”, em que os sistemas de categorias é definido *a priori* e seguidamente repartem-se da melhor maneira possível as unidades de registo à medida que vão sendo encontradas;
- por “milha”, em que o sistema de categorias não é fornecido previamente, mas sim construído à medida em que a informação a tratar é analisada com base em hipóteses emergentes.

Quanto aos critérios que presidiram à categorização, tiveram por base a bibliografia consultada, os objectivos da investigação, o guião da entrevista e a adequação das categorias ao conteúdo das mesmas.

Assim, começámos por fazer uma leitura “flutuante” (Bardin, 1977) do conteúdo manifesto das várias entrevistas para uma apreensão sincrética das suas características e avaliação das possibilidades de análise.

Após esta primeira leitura global definimos quais seriam as unidades de registo e de contexto que serviriam de suporte à análise de conteúdo.

Desta forma, decidimos tomar como unidade de registo o tema. Barelson, citado por Bardin (1977, p.105), define o tema como “uma afirmação acerca de um assunto”. Podemos, então, dizer que, a análise temática “consiste em descobrir os *núcleos de sentido* que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objectivo analítico escolhido” (Bardin, 1977, p.105).

Como unidade de contexto, considerámos, à partida as respostas das entrevistadas às questões que lhes eram colocadas. Contudo, verificámos que algumas vezes os respondentes faziam referência a determinados factos em certos contextos, factos esses, que constituíam a resposta a questões colocadas noutros contextos nem sempre próximos. Após esta constatação, decidimos considerar como unidade de contexto as entrevistas na sua globalidade, na medida em que só o contexto na sua globalidade tornava possível a compreensão do significado de cada unidade de registo.

Esta primeira leitura flutuante também permitiu encontrar certas regularidades com base nas quais desenvolvemos uma lista preliminar de categorias e de subcategorias de codificação representadas na generalidade por meio de uma frase. Depois de definirmos estas categorias preliminares, e de acordo com as orientações de Bogdan e Bicklen (1994), atribuímos a cada uma delas uma abreviatura e cor diferente. Seguidamente, voltámos a percorrer as entrevistas e, à medida que as íamos lendo, fomos marcando com as respectivas cores e abreviaturas das categorias de codificação tudo o que as entrevistadas afirmavam acerca de cada tema.

De acordo com Vala (1986, p.113), “uma vez construídas, as categorias de análise de conteúdo devem ser sujeitas a um teste de validade interna. Ou seja, o investigador deve procurar assegurar-se da sua exaustividade e exclusividade.” Porém, no presente estudo, embora tivéssemos procurado que cada unidade de registo fosse colocada apenas numa das categorias de análise, ocorreram algumas excepções que levaram à necessidade de colocar a mesma unidade de registo em mais do que uma categoria.

Após este trabalho preliminar, recorreremos à técnica de recorte e colagem no computador e, deste modo, construímos um quadro de dupla entrada para cada categoria e agrupámos em cada um dos quadros todas as afirmações feitas pelas entrevistadas e que possuíam indicadores relativos a cada uma das categorias de codificação (Anexo 4).

Assim considerámos cinco dimensões de análise.

Dimensão de análise 1: *Práticas dos professores em relação ao ensino das Ciências.* Esta dimensão engloba as informações relativas à formação inicial das professoras em didáctica das ciências, incluindo experiências que possam ter desenvolvido durante o seu estágio (que é integrado), bem como relativamente às actividades de ciências que costumam desenvolver em sala de aula com as suas crianças. É nossa intenção conhecer melhor as professoras e as suas práticas para poder avaliar melhor a progressão e/ou o impacte da sessão nas crianças e nelas próprias.

Dimensão de análise 2: *Percepção dos professores sobre as actividades da sessão.* Nesta dimensão de análise pretende-se englobar as informações relativas ao que as professoras se recordam da sessão, ou seja, pretendemos perceber a atenção dispensada pelas professoras na sessão, o que retiveram da sessão, como perceberam as tarefas/actividades promovidas, ou seja, com que ideia ficaram delas e se as conseguiam identificar e descrever.

Dimensão de análise 3: *Relevância para as crianças.* Nesta dimensão englobamos as informações disponibilizadas pelos professores, quer relativamente às actividades que na sua opinião foram mais interessantes para as crianças, quer pelas possíveis aprendizagens que as actividades podiam despoletar no sentido de perceber o impacte da sessão nas crianças.

Dimensão de análise 4: *Relevância para os professores.* Com esta dimensão pretendemos agrupar as informações que nos permitirão avaliar qual o impacte da sessão nos professores. Assim, dentro desta dimensão podemos considerar quatro categorias de análise. Na primeira, “*Actividade(s) mais interessante(s) enquanto professor*”, pretende-se averiguar o interesse dos professores pelas actividades da sessão, bem como identificar quais os aspectos dessas actividades é que lhes despertam maior interesse: o tema, a estratégia, e/ou recurso didáctico. Com as categorias de análise “*Actividades de sala de aula desenvolvidas após a sessão*” e “*Actividades de sala de aula que tencionam desenvolver e como pretendem fazê-lo*”, pretendemos perceber como é que as professoras

fizeram a articulação entre as actividades da sessão de educação não-formal e as actividades de sala de aula após a visita, assim como averiguar se já tinham experimentado algumas das experiências que viram na sessão em sala de aula, ou se futuramente o pretendiam fazer. Outra categoria de análise era “*Impacte da sessão na formação dos professores (auto avaliação)*”, na qual se considerou as informações onde as professoras explicitavam o valor que atribuíam à sessão para a sua formação pessoal e profissional a diferentes níveis, nomeadamente, a nível da motivação despoletada, do contacto com novas estratégias e recursos e da aprendizagem de conceitos.

Dimensão de análise 5: Condições logísticas. Esta dimensão engloba as informações apresentadas pelas professoras relativamente às suas necessidades para a execução de actividades experimentais em sala de aula. Assim era nosso intuito nesta dimensão conhecer as opiniões, necessidades e sugestões das professoras sobre a educação em Ciências no 1ºCEB.

No Quadro 3.4 explicita-se a relação entre as dimensões de análise, as categorias e subcategorias de análise.

Quadro 3.4: Dimensões e categorias de análise

Dimensão de análise	Categorias de análise	Subcategorias de análise
1. Práticas das professoras em relação ao ensino das Ciências	- Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB	Formação científica para o próprio
		Formação pedagógico-didáctica para o ensino das ciências no 1º CEB
	- Práticas de sala de aula: Actividades de sala de aula desenvolvidas antes da sessão	
2. Percepção das professoras sobre as actividades da sessão	- Actividades que se recordam da sessão / Reconstituição da sessão	

3. Relevância da sessão para as crianças (na perspectiva das professoras)	- Actividades que as crianças gostaram mais (do ponto de vista do professor)	
	- Aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças	Conteúdos
		Atitudes
		Processos
4. Relevância da sessão para as professoras	- Actividade(s) mais interessante(s) enquanto professora	
	- Actividades de sala de aula desenvolvidas após a sessão	
	- Actividades de sala de aula que tencionam desenvolver e como pretendem fazê-lo	
	- Impacte da sessão na formação dos professoras (auto avaliação)	Motivação
		Estratégias
		Recursos
		Espaço
		Contexto
Conceitos		
	Distinção ambiente formal e não formal	
	Percepções dos alunos (segundo os professores)	
5. Condições referidas pelas professoras para a promoção da Educação das Ciências no 1º CEB	- Necessidades das professoras para a execução de actividades experimentais em sala de aula	

Em algumas categorias de análise não foi possível extrair informações de algumas professoras, nomeadamente, na categoria “*Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB*”, (professora Sílvia), na categoria “*Actividades de sala de aula desenvolvidas após a sessão*” e “*Que actividades de sala de aula que tencionam desenvolver e como pretendem fazê-lo*” (professora Lara) e ainda na categoria “*Necessidade das professoras para a execução de actividades experimentais em sala de aula*” (professora Verónica).

A análise das entrevistas foi validada por um investigador experiente em análise de conteúdo.

3.2.3 Análise das entrevistas

3.2.3.1 Práticas das professoras em relação ao ensino das Ciências

Objectivo: Conhecer melhor as professoras e as suas práticas para poder avaliar melhor a progressão e/ou o impacto da sessão nas crianças e nelas próprias.

a) Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB

Relativamente à formação inicial, três professoras (Lara, Rita e Verónica) afirmam que não tiveram formação em Didáctica da Ciências para crianças, apenas formação científica para si próprias, conforme se pode observar nos excertos seguintes:

...quando eu entrei para o magistério eu tinha ido da escola comercial, e na escola comercial eu tinha experiências... (P20) Para crianças não, mas tinha-as eu como adulto e pronto, posso chegar ao nível deles e dar-lhes assim umas noções (...) (P21)

A maior parte das disciplinas que eu tive durante a formação eram teóricas e não relacionadas com aquilo que iríamos fazer (...) daquilo que as crianças precisavam e esperavam... era quase tudo um pouco de formação para nós... (Verónica, P36) “Tive ciências, mas tudo formação para mim, praticamente. (Verónica,P39)

A esse nível nós não tivemos praticamente formação nenhuma. Foi através dos livros, dos manuais que nos davam. A nível prático não tivemos praticamente formação nenhuma. (Rita, P29)

Tendo a professora Lara terminado a sua formação inicial há quase 30 anos e considerando que em Portugal só em 1975/76 é que a área das ciências apareceu, pela primeira vez, contemplada no currículo do 1º Ciclo EB, não nos surpreende que a sua formação inicial não tivesse tido esta componente. Contudo também é possível constatar que, até ao momento, não efectuou nenhuma formação neste âmbito:

(...) depois eu não tive mais formação nenhuma, foi aquilo que eu aprendi e que dei nos livros e que vejo que são experiências que são interessantes para os miúdos. (P21)

No caso da professora Rita e da professora Verónica, que terminaram o seu curso em 2002, é preocupante o facto de afirmarem que a sua formação inicial não contemplou a Didáctica das Ciências para o 1º CEB, reduzindo a formação em ciências, à formação científica dos alunos futuros professores.

Quanto à professora Gracinda, teve na sua formação inicial Didáctica das Ciências, considerando essa formação um factor decisivo para ser capaz de desenvolver actividades de ciências com as crianças, conforme se pode constatar no seu discurso:

“Se eu não tivesse tido Didáctica das Ciências, não sabia como fazer com eles.” (Gracinda, P28)

Por outro lado, através do seu testemunho em relação às suas práticas de sala de aula (Dimensão de análise 1), constata-se, que no ano de estágio realizou várias actividades no âmbito das ciências (ver descrição das actividades no Anexo 4, Quadro II).

Face a este défice de formação no que respeita à Didáctica das Ciências prevê-se, que o facto de participarem em sessões como a desenvolvida, lhes permitirá contactar com estratégias e recursos inovadores que poderão ser úteis para futuras práticas de sala de aula. Por outro lado, e como alerta a professora Sílvia (P32), pode ser perigoso, na medida em que as professoras, não tendo formação específica nesta área, podem pensar que as crianças ao realizarem as actividades da sessão já ficam com os temas abordados e que em sala de aula já não será necessário retomar o assunto de forma mais sistematizada.

b) Actividades que tenham desenvolvido antes da sessão e como

De uma maneira geral, evidencia-se que as ciências físico-naturais são pouco abordadas na sala de aula. Deste modo, e relativamente ao ano de 2003/2004, até às sessões de actividades realizadas entre 31 de Abril e 15 de Maio, duas professoras ainda não tinham desenvolvido nenhuma actividade curricular no âmbito das ciências (Rita e Lara) e três tinham desenvolvido apenas uma actividade. Assim, a professora Gracinda

trabalhou sobre vulcões, a professora Sílvia sobre os sentidos e a professora Verónica sobre a permeabilidade de solos.

Em relação a anos anteriores, apenas se pode considerar duas das professoras (Lara e Sílvia) dado que as outras três, no ano lectivo no qual o estudo se realizou, encontravam-se a iniciar o seu primeiro ano de serviço (Rita, Gracinda e Verónica).

A professora Rita diz que *“é muita matéria”* e nesta altura (final do ano lectivo) *“eles já estão muito cansados”*. Por isso, deixou para o fim as experiências a fim de *“aliviar mais um bocadinho”* (P15). Por outro lado, pretendia acompanhar o manual de Estudo do Meio. Desta forma, até ao momento, não tinha desenvolvido nenhuma actividade experimental em sala de aula. Revela a ideia de que as ciências não são tão importantes como as restantes áreas, parecendo que não fazem parte da *“matéria”* a dar e que não é tão séria.

Quanto à professora Verónica, esta afirma que durante aquele ano lectivo (o primeiro da sua carreira) ainda não tinha feito muitas experiências, relatando que a única que tinha desenvolvido até ao momento tinha sido sobre as características dos solos (permeabilidade, textura e cheiro).

A professora Gracinda, durante o seu estágio, fez actividades com as crianças sobre as chuvas ácidas, sobre os seres vivos - animais (actividades de classificação) e plantas (actividade prática do tipo investigativo) e sobre as células animais e vegetais (observação ao microscópio).

Durante a descrição das actividades que desenvolveu fez referência:

- às ideias prévias e/ou previsões das crianças:

“O que eles sabem, o que eles não sabem...” (P11);

“O que é que eles achavam que ia acontecer” (P12)

- à carta de planificação:

“...aqueles quadros... de registo, mas é aquilo que nós mudamos as variáveis” (P12)

- ao registo dos dados:

“...registavam tudo o que fizeram...” (P12)

Este ano lectivo (também para ela o seu primeiro ano de serviço), desenvolveu actividades sobre os vulcões. Partiu das ideias das crianças, visionaram um filme sobre os vulcões, elaboraram cartazes sobre o que aprenderam, fizeram uma experiência com a intenção de ilustrar a erupção de um vulcão, embora, na realidade, o que a experiência pode ilustrar é uma reacção química entre o hidrogenocarbonato de sódio e o ácido acético.

A professora Lara, numa fase inicial diz que este ano não tinha desenvolvido nenhuma actividade experimental, visto que tinha dois anos de escolaridade (1º e 3º) na mesma turma (P26 e P27). Contudo ao ser questionada em relação a anos anteriores em que só teve um ano de escolaridade, argumenta que as coisas do Estudo do Meio são tão simples que não é necessário experimentar, conforme se pode observar:

... a nível de Estudo do Meio também são coisinhas tão simples que (...) embora fossem interessantes serem experimentadas, mas quase que, só teoricamente, eles também já vão apanhando” (A35)

Acrescenta ainda que apenas fazia esporadicamente experiências que vinham no manual de Estudo do Meio e que eram sugeridas pelos alunos:

Cheguei a fazer uma ou duas... que vinham no Estudo do Meio, até sugerido pelos próprios alunos (P29)

Relata algumas das experiências avulsas que desenvolveu em outros anos em sala de aula, onde podemos constatar, inclusivamente, abordagens que podem levar à construção de ideias incorrectas pelas crianças, tal como se ilustra a seguir:

...lembro-me que acho que era do 4º ano para ver a flexibilidade dos ossos, em que um miúdo trouxe de casa um osso de galinha e depois pusemos dentro dum frasco com vinagre e passado um dia, ou vários dias, não tenho ao certo... fomos ver que o osso que estava mole... e chegámos à conclusão que o osso era poroso e o vinagre que o conseguiu por daquela maneira. (P29)

...estou-me a lembrar agora, fizemos no ano passado uma muito gira... foi com vinagre...o que é que eu coloquei dentro da garrafa? Vinagre e soda e encheu o balão... (P48).

Argumenta que faz esporadicamente actividades experimentais em sala de aula, porque as outras áreas disciplinares são mais importantes e, como tal, tem menos interesse nisso:

...porque eu acho que...como é que eu hei-de dizer... eu acho importante e é, ler, escrever e fazer matemática, portanto, aliás são as nucleares, não é? (P30)

Também posso dizer e...perfeitamente que também da minha parte poderá não haver assim um interesse muito grande, pronto pelo facto de estar mais preocupada em que eles aprendam a ler e a escrever e saibam fazer matemática. Também não vou dizer que a culpa é só das... que só são os miúdos que não se interessam, eu também tenho a minha quota parte de culpa. (P32)

Não é muito importante e a gente deixa... (P33)

Relata que, a nível de Estudo do Meio, o que costuma fazer são "... aulas muito teóricas, com resumos e coisas assim no género." (P18) e que os alunos não se interessam muito pela área de Estudo do Meio.

... para os conseguir motivar a estudar (...) Estudo do Meio tenho que lhes dizer as páginas, tenho que fazer aqui imensas aulas de estudo acompanhado, tenho que fazer resumos, tenho que fazer testes ou de revisões, em que eu ponho desenhos, em que eu ponho perguntas, eles primeiro fazem... depois vocês agora vão pesquisar... para os incentivar a estudar, a estudar no mínimo, porque eles não querem saber da disciplina de Estudo do Meio para nada.(P35)

Relativamente à falta de interesse descrita anteriormente e ao elevado interesse manifestado pelas mesmas crianças durante a sessão, a professora começa a questionar a sua prática:

...olha eu não sei... Se calhar o problema nem será bem deles, será meu...sei lá, não faço ideia... (P36)

Isso também foi notório quando fez referência a uma iniciativa que o agrupamento onde esteve no ano lectivo anterior promoveu e que consistia em quinzenalmente fazerem uma actividade proposta por uma professora do agrupamento destacada, para o efeito, no âmbito do Ciência Viva:

...a colega trazia uma experiência, trazia folhas sobre a experiência, nós líamos, fazíamos a experiência com os alunos na sala, fizemos pão, fizemos a fermentação do leite para fazer o iogurte (...) era assim numa semana ela deixava ficar os elementos, nessa semana nós fazíamos a experiência, os miúdos registavam numa folhinha quais os materiais, como é que se fazia a experiência e depois os resultados da experiência. E depois ela na outra semana vinha, vinha falar connosco, ... (P47)

Estas actividades eram avulsas e surgiam de forma descontextualizada. Assim que terminavam a actividade passavam para a abordagem de outra área sem haver ligação com o que tinham estado a fazer anteriormente. A professora Lara tem noção de que não deveria ser assim e ao longo da nossa conversa vai-se consciencializando da necessidade de formação nesta área:

... Portanto, fazia a experiência ali e depois... (P51) ...depois continuava (...) embora eu soubesse que deveria ser assim eu não fazia. E que é isso que está errado também da nossa parte, não é? E é isso que nós temos que saber, ou temos de nos adaptar a isso, é que dali temos de partir para outros sítios... mas é como eu digo, sei lá, eu acho que faz-me falta o Complemento de Formação. Eu estou-me a começar a aperceber de que me faz falta. (P52)

A professora Sílvia diz que, durante aquele ano lectivo, até ao momento em que participou neste estudo, tinha desenvolvido com as suas crianças apenas uma actividade sobre os sentidos, acrescentando que não se tratava de uma actividade da mesma natureza daquelas que tínhamos feito no laboratório:

Com estes meninos, este ano (...) fizemos sobre os cinco sentidos, mas não foi assim parecido com isto porque era mais... não tinha a parte do pensar antes para fazer depois...(P19)

Menciona algumas actividades de ciências que desenvolveu com as crianças em anos anteriores, nomeadamente sobre animais e plantas, sobre as rochas, sobre a permeabilidade dos solos e sobre a flutuação.

Em relação à actividade das rochas, construiu um kit didáctico com algumas amostras de rochas e utensílios para testar algumas das suas propriedades:

... algumas amostras de rochas que eu consegui arranjar e depois estiveram a fazer os registos conforme os diferentes critérios: o peso, o estado de divisão, a dureza, onde é que as podemos encontrar... (P20)

Na descrição da actividade da permeabilidade, revela ter atenção a alguns aspectos importantes:

- às ideias prévias das crianças:

... primeiro fizeram o registo daquilo que pensavam que ia acontecer, em qual deles é que ia passar mais água para o copo... (P21).

- ao controlo de variáveis:

E eles tinham de fazer passar a mesma quantidade de água, verter para os três funis ao mesmo tempo... (P21).

No relato da actividade da flutuação pode constatar-se que a actividade foi feita tendo em conta uma contextualização relacionada com as vivências das crianças:

... fomos a uma visita, no primeiro ano em Lobão, a uma fábrica de cortiça (...) surgiu falar da cortiça, as características da cortiça (...) E então por causa da cortiça ser leve, de flutuar... fizemos sobre a flutuação. (P22)

Através da análise das informações disponibilizadas pelas professoras podemos constatar que duas das professoras (Gracinda e Sílvia) apresentam nas suas práticas alguns aspectos que consideramos relevantes no ensino das ciências nos primeiros anos, nomeadamente, partir das ideias prévias das crianças, realizar as actividades de forma contextualizada, registo de dados, controlo de variáveis, recurso à carta de planificação no desenvolvimento de actividades de trabalho prático do tipo investigativo.

Duas professoras revelam explicitamente que seguem o Manual escolar (Rita, Lara), por isso as actividades no âmbito das experiências só se desenvolvem no final do ano e se houver tempo. Essas actividades são as propostas pelo manual escolar

Predomina o recurso a experiências avulsas, sem contextualização CTS, nem articulação com as restantes áreas disciplinares.

Podemos também verificar que a deficiente formação das professoras, quer a nível de conhecimentos científicos, quer didácticos, leva a que, ingenuamente, desenvolvam actividades cujo processo e resultados remetem para a construção de ideias erradas pelas crianças.

Há uma clara desvalorização da área de Estudo do Meio em relação às restantes áreas, em particular no que concerne às ciências físico-naturais e isso é bastante notório pelo número de actividades experimentais realizadas no 1º CEB ao longo do ano lectivo, como podemos confirmar com os extractos do discurso das professoras anteriormente mencionados. Para além desta constatação implícita no número de actividades desenvolvidas, duas das professoras (Rita, Lara) afirmam explicitamente uma maior valorização da Língua Portuguesa e da Matemática (Saber ler, escrever e contar) face ao Estudo do Meio.

3.2.3.2 Percepção das professoras sobre as actividades da sessão

Objectivo: Perceber a atenção dispensada pelas professoras na sessão enquanto assistiam e acompanhavam os alunos numa sessão deste género, relativamente ao que se passou, ao que retiveram da sessão, ao como perceberam as tarefas/actividades promovidas. Considera-se este facto importante, pois entendemos que se não conseguirem identificar as actividades e descreve-las, dificilmente as utilizarão em futuras práticas de sala de aula.

a) Actividades que se recordam da sessão / Reconstituição da sessão

As professoras revelaram ter estado com atenção às actividades da sessão, pois conseguiram identificar e descrever a maioria das actividades que fizemos no laboratório.

Três professoras (Sílvia, Gracinda e Verónica) mencionaram ao longo do seu discurso todas as actividades que desenvolvemos no laboratório. Quando não o dizem explicitamente em resposta à questão “*Ainda se lembram do que fizemos no laboratório?*”, mostram-no em outros momentos posteriores ao longo da entrevista.

A professora Lara não mencionou apenas uma actividade (Actividade 4) e a professora Rita não mencionou duas actividades (Actividade 3 e 4).

Das actividades que identificaram, todas as professoras conseguem descrever o que se pretendia que as crianças fizessem. Contudo três das professoras (Lara, Sílvia e Verónica) fazem-no com bastante pormenor e duas (Rita e Gracinda) fazem-no de forma mais superficial.

Através de alguns excertos do discurso das professoras, podemos ilustrar a forma como “revisitam” na sua memória as actividades da sessão, lembrando-se:

... da experiência dos materiais em que tinha os diferentes materiais nos saquinhos e os meninos tinham de separar os materiais de acordo com diferentes critérios. (Sílvia, P2) [Activ. 1 - Mil maneiras de nos juntar!]

...diferentes materiais no estado sólido, mergulhados em água quente, a ver qual deles é que fundia mais depressa... (Sílvia, P3) [Activ. 2 – Banho quente! Quem “derrete” mais depressa?]

...variação do estado físico de diferentes materiais... (Verónica, P2) [Activ. 2 – Banho quente! Quem “derrete” mais depressa?]

...das bolas feitas de diferentes materiais em que eles tinham que tactear a amostra e identificar a bola... (Sílvia, P2) [Activ. 3 – De que sou feito?]

...através do tacto fazer a distinção dos diferentes materiais... (Verónica, P2) [Activ. 3 – De que sou feito? e Activ. 4 – Agarra o meu par!]

...uma outra com o mesmo material, um paralelepípedo e um cilindro, em que eles tinham de formar o par feito do mesmo material. (Sílvia, P2) [Activ. 4 – Agarra o meu par!]

...ver quais eram os materiais magnéticos e não magnéticos... (Gracinda, P2) [Activ. 5 – Seremos todos atraídos?]

...fizeram uma experiência com ímanes (...) quais os metais, portanto que eram agarrados pelos ímanes... (Lara, P2) [Activ. 5 – Seremos todos atraídos?]

...os materiais condutores de energia eléctrica e dos não condutores... (Verónica, P3) [Activ. 6 – Será que todos acendemos a lâmpada?]

...quais... líquidos, creio que era, que eram condutores de electricidade e os que não eram. (Lara, P2)

E sólidos também... (Lara, P3) [Activ. 6 – Será que todos acendemos a lâmpada?]

...as experiências com as luvas, portanto para os miúdos descobrirem os vários tipos de materiais com que as luvas eram fabricadas... (Lara, P2) [Activ. 7 – Salada de luvas! Como as arrumar?]

...das luvas, de acordo também com diferentes critérios, uma feita por um material, por vários, de origem animal de origem vegetal... (Sílvia, P2) [Activ. 7 – Salada de luvas! Como as arrumar?]

...que tipo de material conservaria um boneco de neve durante mais tempo... (Sílvia, P2) [Activ. 8 – Quem mantém mais tempo o gelo/água quente?]

...a conservação do estado sólido da água, com que material é que se mantinha durante mais tempo sólido...e ao contrário a... a medição da temperatura ver durante... qual o material que mantinha... durante mais tempo a temperatura estável... (Verónica, P2) [Activ. 8 – Quem mantém mais tempo o gelo/água quente?]

O facto das professoras conseguirem reconstituir a sessão e, por conseguinte, as actividades que as crianças estiveram a desenvolver, é muito importante, pois caso não conseguissem dificilmente poderiam colocar em prática algumas delas em futuras intervenções de sala de aula.

Por outro lado, ao descreverem as actividades, permitiu-nos verificar se compreenderam os objectivos subjacentes às actividades e como se podem explorar aqueles recursos didácticos com crianças do 1º CEB.

3.2.3.3 Relevância das actividades da sessão para as crianças

a) Actividades que as crianças gostaram mais (do ponto de vista da professora)

A maioria das professoras (quatro) considera que as actividades que as suas crianças terão gostado mais foram a da electricidade (Actividade 6 - “Será que todos acendemos a lâmpada?”) e a do magnetismo (Actividade 5 - “Seremos todos atraídos?”):

Eu acho que é os ímanes (...) e a electricidade também, também acho que eles gostaram muito. (Sílvia, P7)

...ficaram surpreendidos com o facto da luz acender com os condutores, com os materiais condutores de energia eléctrica... (Verónica, P11)

Destas quatro professoras, houve uma que mencionou também a actividade 2 e outra que para além desta mencionou ainda a actividade 7. Uma professora mencionou a actividade “Mil maneiras de nos juntar!” (Activ. 1):

...acho que acharam muito interessante o facto de os materiais (...) não passarem todos ao mesmo tempo, porque eu acho que eles tinham a ideia de que tudo o que vai para o congelador sai e que... fica líquido ao mesmo tempo ou que muda de estado tudo ao mesmo tempo. (Verónica, P9)

E outra que eles também gostaram bastante, foi a da separação dos materiais das luvas (...) da curiosidade para que é que servia cada uma das luvas, qual era a utilidade que tinha (...) a justificação de ser feita em determinado material... (Verónica, P9)

... dos materiais que estavam em saquinho, que eles tinham que ver e seriá-los, foi essa.(Gracinda, P15)

Os professores justificam que foram essas as actividades que as crianças gostaram mais pelo feedback das crianças após a sessão (oralmente, através de desenho ou da escrita) e pelo maior interesse e motivação aquando da realização das actividades durante a sessão.

... eu vi que eles estavam muito entusiasmados... (Gracinda, P18)

Nos registos deles... tinha lá mesmo a lampadazinha. (Rita, P7)

... achei que eles tiveram uma dinâmica muito maior nessas experiências. (Lara, P8)

Foi por aquilo que eles falaram e também porque havia meninos de outros grupos a despertar o olho para ali. (Sílvia, P8)

É importante saber quais as actividades que tiveram mais impacte nas crianças, para a organização de futuras sessões da mesma natureza que esta e para seleccionarmos temáticas a abordar na formação inicial e continuada de professores.

Por outro lado também é importante verificar quais os meios que os professores usam para aferir os interesses e preferências das suas crianças. As actividades onde foi

detectado um maior interesse pelas crianças poderão ser as mais potenciadoras de serem utilizadas para exploração em sala de aula. Isto comprova-se na categoria de análise “Práticas de sala de aula: actividades que se desenvolveram após a sessão”, pela professora Sílvia e a professora Verónica.

b) Aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças

No que concerne às aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças, as professoras fizeram referência a aprendizagens a nível de conteúdos, de atitudes e de procedimentos.

Assim, todas se referiram à aprendizagem de **conteúdos**, dos quais se salientam:

Que os objectos são feitos de um ou mais materiais:

“...perceberam que diferentes objectos podem ser feitos de vários materiais.” (Rita, P13)

Que os materiais podem ter origens diferentes:

“...diferenciar materiais naturais de não naturais...” (Gracinda, P4)

Que alguns materiais têm determinadas propriedades:

a) magnéticas: *“...os materiais que atrai e que não atrai...” (Lara, P13); “...que nem todos os metais são atraídos e também o facto dos ímanes se atraírem e repelirem...” (Sílvia, P16)*

b) condutibilidade eléctrica: *“...ficaram com aquela ideia dos metais (...) havia lá um que era a grafite...” (Sílvia, P17)*

c) condutibilidade térmica: *“...aprenderam que alguns são condutores da temperatura (sic)...” (Gracinda, P4)*

Que a temperatura tem influência nos estados físicos dos materiais: *“...a influência da temperatura da água nos materiais congelados...” (Gracinda, P4)*

“Aprenderam alguns termos científicos, coisinhas pequeninas para eles, mas que são importantes, porque por exemplo eles nunca tinham falado em estado líquido e estado sólido e saíram de lá com essa noção...” (P15, Sílvia);

A nível de atitudes salientam a motivação para a aprendizagem das ciências, o espírito crítico, a cooperação, a partilha de informação:

“...acho que ficaram mais alertados e mais interessados.” (P11, Lara).

, “...aprenderam a aprender (...) Ficaram despertos para as ciências (...) Aprenderam também um bocadinho a trabalhar em grupo (...) aprenderam e gostaram também do facto de ter sido numa universidade, de terem estado num laboratório (...) a partilharem aquilo que aprenderam. (P15, Sílvia).

“...aprender a saber estar, a saber trabalhar com o material (...) estarem constantemente a questionar, as justificações, o porquê das coisas, do funcionamento das coisas... (P21, Verónica).

A nível dos processos *“Aprenderam a seleccionar segundo critérios, a dividir, a classificar (...) a comparar ... (P15, Sílvia).*

O facto das professoras terem conseguido identificar potencialidades de aprendizagens subjacentes à exploração dos diferentes recursos didácticos explorados na sessão é muito importante, pois é um indicador de que atribuem valor educativo à sessão e aos respectivos recursos utilizados. Isto pode ser um indicador favorável à utilização por parte destas professoras de recursos e estratégias idênticas em sala de aula, quando pretenderem abordar esses mesmos temas.

É visível que os professores conseguem identificar melhor as aprendizagens a nível de conteúdo em relação às aprendizagens que dizem respeito a atitudes e procedimentos. Este facto poderá estar relacionado com a visão de educação em geral, e da educação em ciências, em particular, que ainda predomina actualmente, na maioria dos professores.

3.2.3.4 Relevância das actividades da sessão para os professores

a) Actividade(s) mais interessante(s) enquanto professor

De uma maneira geral, as professoras consideraram todas as actividades interessantes e quando se pede para eleger uma dizem que é difícil.

...no fundo eram todas interessantes, pronto, achei-as todas interessantes... (Lara, P6)

Para mim eu achei todas interessantes... (Sílvia, P11)

...gostei de várias, de quase todas é muito difícil escolher uma... (Verónica, P9)

Eu acho que foram todas. (Rita, P8)

Todas (...) portanto a mim, motivou-me todas... (Gracinda, P7)

No entanto, três elegem a actividade “*Mil e uma maneira de nos juntar!*”. Duas delas justificam a sua escolha pela diversidade de explorações que aquele Kit didáctico permite fazer e uma por se coadunar melhor com o tema que estão a tratar na sala de aula.

...aquela primeira do primeiro grupo com os diferentes saquinhos, feitos de diferentes materiais e depois o mesmo material triturado de forma diferente (...) acho que é, um mesmo kit dá para explorar imensas coisas... (Sílvia, P5) ... em termos de exploração didáctica acho que dá para fazer muitas coisas com o mesmo material. (Sílvia, P10)

...era bastante atractivo, tinha muito material, bastante, muito colorido, tinha muito material diferente (...) eles estavam muito entusiasmados (...) Dava asas a muitas explorações e dava mais luta... (Gracinda, P18)

Mas, se calhar, agora na matéria que estamos a dar, que é a descoberta dos materiais, as características de cada material (...) se calhar foi a da mesinha para distribuírem os materiais pelas suas características. (Rita, P8)

Duas elegem a actividade “*Quem mantém mais tempo o cubo de gelo*”, pelo enquadramento que foi feito da situação (Como conservar o boneco de neve...) e outra por ser mais novidade para si. Esta elege também a das luvas pelo mesmo motivo.

...as das luvas e a dos paninhos, aquela brincadeira de vestir o boneco de neve ...mais surpresa para mim (...) mais novidade, é isso... (Sílvia, P11)

Se tivesse de eleger uma?... Eu gostei bastante da do boneco de neve.(...) pelo enquadramento da, da... situação de ser um boneco de neve... (Verónica, P12)

Uma elege três actividades: “*quem derrete mais depressa!*”; “*Seremos todos atraídos?*” e “*Será que todos acendemos a lâmpada?*”.

...aquela em que quais os materiais que eram atraídos, ou os metais que eram atraídos pelo íman... (...) e quais os materiais sólidos ou líquidos que eram condutores de electricidade. (...) que foi descobrir quais os líquidos que derretiam mais rápido por acção do calor... (Lara, P7)

Através desta análise, parece que o interesse das professoras por determinadas actividades, poderá ser determinado por diversos factores nomeadamente: o tema, as estratégias e o recurso didáctico. Dos contributos dados por estas professoras ao longo das entrevistas, parece que o que mais valorizam não é o tema mas os recursos didácticos e as respectivas estratégias de exploração. Talvez isto se justifique pela falta de formação no que concerne à didáctica das ciências, pela escassez de recursos didácticos para o ensino das ciências nos primeiros anos, pelas deficientes propostas dos manuais escolares de Estudo do Meio no que respeita ao ensino experimental das ciências, factores estes amplamente identificados por estudos e referências nacionais e internacionais, como referimos no capítulo 1.

b) Actividades de sala de aula desenvolvidas após a sessão

Depois da sessão no laboratório, três professoras relatam que na sala de aula conversaram com as crianças sobre a visita ao laboratório e lhes solicitaram para fazerem registos sobre o que gostaram mais (a nível de desenho e/ou escrito). Para além disso duas das professoras desenvolveram actividades que viram na sessão de uma forma mais sistematizada com as suas crianças.

A professora Gracinda disse que fez esta abordagem de uma forma muito breve.

”... não estive muito tempo com isso, porque estava à espera de entrar nas experiências mesmo, para depois ir retomar isso. De qualquer maneira registaram qualquer coisa para não esquecer... (Gracinda, P6)

Comenta que tenciona desenvolver actividades da sessão em sala de aula com as suas crianças, mas receia não ter tempo, porque “...vim fazer uma substituição e as coisas não foram planeadas e não posso fazer agora assim de repente tudo de uma vez (...) E depois porque aqui há muitas coisas, pronto temos agora a festa... (P8)

A professora Rita comenta que “No dia seguinte (...) falaram cada um na sua, naquilo que gostaram mais (...) E desenharam, fizeram registos apenas a nível de desenho.” (P36).

A professora Sílvia desenvolveu com as suas crianças actividades relacionadas com os ímanes, porque considerou que esta foi a actividade que as suas crianças mais se interessaram aquando da sessão (Anexo 4, Quadro VII):

“...eles estiveram a experimentar novamente mas com registo, que materiais eram atraídos, quais é que não eram. E depois dentro... tinha lá os mesmos objectos feitos de materiais diferente que eles também fizeram um bocado essa distinção agora...” (P19).

Relata também que estiveram a explorar um kit que ela própria tinha feito com o objectivo de distinguirem os materiais quanto à sua origem:

E depois fizeram também aquele pequenino kit que tem diferente diferentes materiais fizeram a separação entre os que são de origem animal, mineral e vegetal (P19)

A professora Verónica, para além de mencionar o diálogo com as crianças onde solicitou as crianças para dizerem ... *as experiências que tinham gostado mais de realizar, porquê, porque é que tinham gostado de realizar, o que é que tinham aprendido...* (P10) e para fazerem um trabalho sobre as experiências que tinham realizado, onde “...davam um título à experiência, apresentavam os materiais que tinham feito e uma ilustração de uma situação da experiência...” (P13).

Depois da sessão já fizeram actividades de ciências relacionadas com o magnetismo:

Fiz a experiência (...) das características magnéticas de diferentes materiais que eles usam no dia-a-dia... (P15) ...fizemos também a atracção dos pólos dos ímanes (...) o efeito de atracção e repulsão e mais nada. (P17)

O facto de duas professoras terem efectuado em sala de aula algumas das experiências que viram na sessão de forma mais sistematizada, pode ser um indicador positivo de que a sessão pode encorajar e/ou despoletar a vontade de se desenvolver algumas actividades de ciências em sala de aula. Outras duas professoras apesar de ainda não terem posto em prática nenhuma das actividades revelam interesse e vontade em fazê-lo.

Através desta análise obtemos indicadores sobre como os professores inter-relacionam as actividades de ensino não formal e formal em geral, e em particular como é que esta sessão de actividades foi promotora dessa articulação.

Assim, a sessão parece ter sido motivadora de actividades de ciências na sala de aula, na medida em que houve professoras que fizeram algumas actividades que viram na sessão e até outras que entretanto acharam que seriam oportunas.

c) Actividades de sala de aula que tencionam desenvolver e como pretendem fazê-lo

No que concerne a actividades que pretendem desenvolver em sala de aula com as suas crianças, ainda neste ano lectivo, as professoras mostraram intenção de desenvolver algumas actividades, embora nem todas tenham uma ideia clara daquilo que pretendem fazer.

A professora Rita diz que não tem ideia das experiências que vai fazer, mas possui livros que têm experiências: *...conheço alguns livros, que são mesmo próprios, têm mesmo as experiências...* (P19). Assim, baseia-se em experiências avulsas sugeridas por alguns livros:

...há um livro também muito interessante que é “Mil experiências com...” (...) vimos lá uma experiência gira, que é ...fácil fazer e essa também vamos fazer...a partir de agora. Que era uma tina de água, misturavam-se uns guaches... acho que até podem ser mesmo guaches ou um corante com cravos e depois os cravos ficavam coloridos. (P32)

Pretende abordar em sala de aula temas como a flutuação, a dissolução e os sons. Relativamente aos sons pretende que as crianças saibam distinguir sons:

...se distinguem os sons: um animal ou um instrumento... (P21)

Em relação a temas como a flutuação e a dissolução, diz explicitamente que não sabe quais as ideias das crianças sobre estes temas:

Isso é o que eu vou descobrir. Quando fizermos essa experiência. (P38)

No que concerne à exploração da flutuação, pretende “*Demonstrar um recipiente com água para eles testarem vários objectos se flutuam se afundam.*” (P37) e relativamente à dissolução revela no seu discurso uma concepção alternativa “*...por exemplo o açúcar que se mistura na água, não é?...desaparece.*” (P21) e a ideia de que não sabe muito bem como se pode explorar esta temática com crianças do 1º CEB:

Vários materiais para eles dissolverem. (P39) Vai ser mesmo a nível de materiais que eles trazem (...) vou pedir para eles trazerem uma massa, açúcar, sal, outras coisas que eu já não me estou a lembrar muito bem e depois vamos fazer e tirar conclusões... (P40)

Afirma que gostaria de fazer, em sala de aula, as experiências que as crianças fizeram no laboratório, só que para isso precisa dos recursos que lá foram utilizados:

... Mas lá está, é o material. Eu acho que fazia todas, porque eles ficaram tão interessados. Lá está, devia ter aquela continuação... (P22)

A professora Gracinda diz que gostaria de fazer experiências com a água, sobre a electricidade (“*...materiais condutores e não condutores...*” – P10) e sobre o magnetismo, porque é isso que vem no manual escolar de Estudo do Meio: “*...acho que é só isso, portanto que vem no livro deles...*”(P9).

Relativamente à água: *Gostava de lhes mostrar qual é a influência da temperatura na água, portanto os estados da água (...) como é que surge a água na natureza, eles já deram o ciclo da água, mas retomar isso outra vez... (P9)*. Revela claramente o receio que os professores do 1º CEB têm de tratar os aspectos relacionados com a química, considerando-a como assunto a ser tratado em outros ciclos “*... tudo o que há sobre a água, não entrando na parte química...*” (P9).

A professora Sílvia pretende continuar a explorar o magnetismo, “*Porque foi uma coisa que lhes despertou, o facto deles de uma maneira se colarem, como eles dizem e de outra forma, não. (P23)*”. Assim decidiu “*...fazer uma continuação desta exploração mais virada para isso, para os pólos dos ímanes....*” (P23).

Pretende também desenvolver todas as outras actividades que fizemos no laboratório, de forma mais sistematizada, com os seus alunos:

Todas. Outra vez (...) porque eles ficaram todos despertos para aquelas coisas(...) Gostava de fazer aquilo com mais calma e com registos de maneira a eles poderem também sistematizar mais um bocadinho, porque as coisas acabam por ficar um bocadinho só no ar... (P29)

A professora Verónica pretende desenvolver actividades relacionadas com a refacção da luz, mas relata-as de forma pouco esclarecedora:

...vamos fazer a refacção depois... com os outros materiais e... e queríamos fazer ainda a da lupa... da experiência do aquecimento, da energia (P32).

Ao relatarem o que ainda tencionam desenvolver com as suas crianças até ao final do ano lectivo (faltava na altura das entrevistas aproximadamente 1 mês), podemos constatar que a maioria das professoras deixa para o final do ano lectivo a “parte” das ciências físico-naturais (talvez porque nos manuais é essa a ordem definida), fazendo as experiências seguidas e muitas vezes de forma descontextualizada. Outro aspecto importante é o facto de professoras principiantes não terem a noção de como podem desenvolver as actividades que tencionam, revelando mesmo terem algumas das concepções alternativas que seria fundamental identificar nas suas crianças, para depois as ajudar a desconstruí-las.

É notória a falta de formação adequada a nível da educação em ciências no 1º CEB.

d) Impacte da sessão na formação das professoras (auto avaliação)

Todas as professoras consideram que a sessão foi muito motivante para elas e que lhes despertou a vontade de fazer actividades experimentais em sala de aula.

...despertou-me aquela vontade de fazer estas coisas, essas experiências que vi que realmente eles adoram... (Rita, P45)

Como eu estive este tempo todo parada já me tinha esquecido um bocadinho e despertou outra vez em mim aquele gosto, aquela ansiedade, ansiedade entre aspas, aquela vontade de fazer com eles essas experiências. (Gracinda, P29)

...como professora também fiquei motivada, dava vontade de estar ali no meio deles a mexer naquilo, portanto eu gostei e... pronto achei muito interessante. (Lara, P45)

...vontade de experimentar deram todas, e espero fazer uma grande parte delas e outras também... (Verónica, P42)

Consideram também que o facto de terem assistido à sessão, foi muito importante para a sua formação profissional, na medida em que lhes permitiu ver como se podia trabalhar aquela temática com as crianças:

...porque às vezes pensamos aí eu queria fazer isto, mas como é que eu vou fazer, não é? Pronto, isso ajudou-me imenso... aqueles materiais todos, aquelas bancadas (...) o que eles tinham de fazer... (Gracinda, P10)

...permitiu-me uma visão diferente... ter a possibilidade de... às vezes eu poderia pensar como é que eu vou estudar a... a existência de diferentes materiais tendo... sendo os mesmos objectos ou dentro do mesmo estilo de objectos e se... e possivelmente nem me viria... poderia nem sequer me lembrar daquela situação... e isso permite que agora tenha... possa utilizar... e aplicar. (Verónica, P45)

...sabermos como podemos pegar na situação, podemos ter uma opinião diferente, mas mesmo que tenhamos uma opinião diferente permite-nos comparar a opinião que tínhamos e como faríamos e pensarmos como eu faria se me pusessem esta situação (...) permite-nos sempre, pelo menos ter um termo de comparação (...) Acho que nos faz bem também, a qualquer professor ver a exploração de uma experiência, ouvir e partilhar experiências para saber (...) que questões é que surgiram, quais foram as dificuldades, que questões as crianças foram colocando (...) convém sempre ter um recurso de alguém a quem se possa questionar, caso seja necessário. (Verónica, P50)

Consideram que a sessão estava bem organizada, facilitando a sua compreensão e que as estratégias foram desenvolvidas de forma dinâmica:

...eu gostei muito da maneira como tu desenvolveste e conseguiste colocar os meninos todos em actividade sem estarem em monotonia, sem estarem à espera (Sílvia, P4).

...no geral eu acho que estão todas bem organizadas, estão estruturadas de uma forma fácil de perceber, fácil de trabalhar... que qualquer pessoa facilmente acho que consegue... e mesmo pelos materiais, por exemplo o facto de se utilizarem luvas que são (...) objectos com materiais muito variados que nós conseguimos facilmente arranjar... (Verónica, P42).

A maneira como estava estruturada, como os materiais estavam distribuídos, como conduziste a experiência (...) (Gracinda, P10).

Deles experimentarem, fazerem primeiro e só depois tentarem descobrir... sim... foi... também nunca tinha assistido, portanto... e eu gostei. (Lara, P45)

Fazem ainda referência à possibilidade de verem os recursos que podem ser usados na exploração da temática, salientando a diversidade e o facto de serem acessíveis e fáceis de obter.

...é preciso (...) saber o que usar. E eu não sei se à partida (...) ia-me lembrar daquela diversidade de materiais (...) aquelas latinhas (...) tiveste uma ótima ideia (...) realmente estava ali tudo concentrado só tinha aquele buraquinho da lata, também se calhar não me lembrava disso, se calhar ia mais para um gobelé (...) São esses pormenores que foi bom eu ter visto. (Gracinda, P27).

...são relativamente fáceis de arranjar basta procurar um bocadinho, que são materiais acessíveis (...) o facto de se utilizarem latas, de se utilizar o material que se utilizou por fora, palha, desperdício... são tudo materiais fáceis, relativamente fáceis de se arranjar... recursos simples (Verónica, P46)

Há ainda uma professora (Rita) que faz referência ao espaço onde se desenrolou a sessão, dizendo que gostou do ambiente de laboratório e que ficou na memória dela:

Só o laboratório, só entrar no laboratório...ficou na minha memória, porque é um espaço completamente diferente do que os miúdos estão habituados (...) e também acho que ficou na memória deles. (...) gostei muito desse ambiente que criaram, mesmo de laboratório de experiências. (Rita, P1).

A professora Verónica relevou o facto de termos partido do cartoon do boneco de neve para contextualizarmos a actividade “Quem mantém mais tempo o gelo/ água quente?”, pois considera que pode apropriar-se desta ideia para a introdução de outros temas em sala de aula:

A actividade do boneco de neve sugeriu-me que a partir de situações lúdicas também podemos muitas vezes pegar e estudar os aspectos... como por exemplo estudar os aspectos físicos, estudar as características dos materiais e estudar muitas outras coisas... (Verónica, P41).

Duas professoras (Lara e Verónica) mencionam que a sessão lhes permitiu aprender alguns conceitos que, até então, não tinham ainda desenvolvido ou vigoravam ainda algumas concepções alternativas sobre os mesmos:

Mas, por exemplo naquela sessão até fiquei com conhecimentos que eu até (...) por exemplo aquele exercício de... qual os materiais que vão fundir mais rapidamente por acção do calor, não sabia o que iria acontecer com cada um deles porque... aconteceram coisas diferentes. (Lara, P44)

Um dos aspectos que me surpreendeu na, na tua análise das experiências e das actividades desenvolvidas foi o facto de... os líquidos terem a capacidade de formar gota. Ao longo do meu percurso tanto escolar como de vida social, nunca ouvi esse tipo de situações, nem nunca me foi dito, nem nunca vi, nem nunca pensei...mesmo eu própria nunca pensei que os líquidos tivessem essa capacidade de formar gota... sempre ouvi falar de... da capacidade dos líquidos se adaptarem aos recipientes e mais nada e a partir daí já não havia mais situações. (Verónica, P51)

A professora Gracinda e a Sílvia revelam explicitamente que têm consciência que se tratou de uma sessão de educação em ciências num ambiente de ensino não formal e que posteriormente em sala de aula terão de abordar os temas/conteúdos de forma mais sistematizada:

... mas eu não ia falar tudo ao mesmo tempo, magnetismo, electricidade,... se calhar podia fazer com eles vários grupos, explorar a mesma situação, mas de formas diferentes. Mas agora magnetismo e tudo junto, isso não. (Gracinda, P29)

...acho que uma foi uma maneira de eles despertarem um bocadinho o gosto por aquelas coisas e agora nós na sala de aula, estarmos a sistematizar melhor as coisas. (Sílvia, P4)

A professora Sílvia acrescenta ainda que este tipo de iniciativas (actividades de ensino não formal de ciências) são muito importantes para os professores, contudo alerta para o facto de alguns professores considerarem que as suas crianças ao participarem nessas actividades já tenham desenvolvido aprendizagens suficientes sobre as temáticas e, como tal, não precisarão de fazê-lo em sala de aula:

... os professores vão lá, fazem aquelas coisas com os meninos e acham que a matéria de ciências já fica dada. Não é? Só me faltava dar a parte das experiências, olha, é da maneira que já fica, não é? Quando o vosso objectivo é mais despertar para aquelas coisas, para nós depois na sala de aula também termos... olha, ao menos fazermos alguma coisa. É um bocado isso. E eu acho que acontece um bocadinho assim, por aquilo que eu vejo. (Sílvia, P32)

Em síntese, parece-nos que o objectivo da sessão foi bem conseguido, pois, funcionou como “motor” de motivação para as professoras e contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal e profissional.

As declarações das professoras apontam que este tipo de actividades podem constituir um momento muito importante na sua formação profissional, pois contactam com estratégias/actividades, com recursos didácticos inovadores e têm a possibilidade de ver como é que alguém os explora com as suas crianças, podendo também observar qual a reacção, perguntas e interesses das mesmas.

Por outro lado, elas próprias, podem aprender sobre o tema em si e desconstruir algumas ideias/concepções alternativas que ainda persistem.

3.2.3.5 Condições referidas pelas professoras para a promoção da Educação das Ciências no 1º CEB

a) Necessidades das professoras para a execução de actividades experimentais em sala de aula

Relativamente ao que os professores precisam para fazerem actividades experimentais em sala de aula, a professora Rita defende que os recursos são o mais importante, embora considere que os professores terão de estudar para saberem dar “explicações” aos alunos sobre o porquê de alguns fenómenos:

Os recursos são importantes, e as pessoas aplicando-se um bocadinho, eu acho que... sem ter aquela formação específica naquela vertente das experiências, eu acho que qualquer professor, não é? Conseguem fazer esse tipo de actividades. (...) ...precisamos de estudar um bocadinho realmente o que é que acontece, explorar se calhar cada um dos materiais, saber as características. Por exemplo para a experiência do íman, se calhar requer mais algum estudo, não é? para lhes darmos uma explicação lógica, de como é que aquilo acontece. Da electricidade, como é que colocando aqueles dois, ...não sei muito bem o nome, o termo... nas placas que dá a ligação e faz com que a luz se acenda...se calhar essas noções, estudar um bocadinho mais, também para eles... fiquem a perceber, à linguagem deles, ao nível deles, não é?(Rita, P32).

A professora Gracinda e a professora Sílvia relevam a falta de bibliografia adequada sobre o ensino experimental das ciências para o 1º CEB.

A professora Gracinda diz que a bibliografia disponível nos mercados apresenta experiências avulsas: “Tem de haver uma continuidade e esses livros não respeitam. É tudo muito solto...” (Gracinda, P27).

A professora Sílvia sugere que se façam mais livros com sugestões de actividades experimentais para crianças, mas também faz referência à falta de recursos de ciências nas escolas:

... aqueles livrinhos do género do que vocês fizeram, que também já me tem ajudado para orientar as actividades de ciências,(...) aqueles livrinhos com fichas de registo, com muitos materiais simples e acessíveis para ver se nós começamos, porque nós nas nossas escolas não temos grandes recursos de ciências, (...) se calhar às vezes também não se faz, porque também não há material... e às vezes pensa-se que para fazer experiências... associa-se logo às coisas de laboratório, aos materiais de laboratório...e não se pensa assim nas coisas mais simples... e se calhar falta um bocadinho uns livrinhos ou quê que nos ajudem com materiais muito simples, ideias de experiências e de registos do género daquele... (P33)

A professora Lara avança como primeira sugestão a existência de locais apropriados nas escolas, reunindo as devidas condições de segurança, para que se realizem as actividades experimentais:

Primeira, as instalações, (...) as salas são assim: não há aqui bancadas, não há aqui nada como vocês lá têm para nós podermos fazer essas experiências. Pode-se improvisar, mas assim condições propriamente ditas não temos, acho que faz falta nas escolas uma... sei lá, uma sala que permita ter... onde os miúdos possam ir para lá fazer experiências...(Lara, P15).

Considera também muito necessária a formação contínua dos professores, manifestando ela própria a necessidade de conhecer:

...novos métodos, novas maneiras se calhar de abordar determinados temas que eu isso se calhar não tenho (...) porque as coisas estão sempre a evoluir (...) algo prático, com coisas que me ajudassem no dia a dia e que fossem interessantes para os miúdos, porque muita das vezes eu tenho... eu não sou doida, eu tenho a noção que estou a dar uma determinada matéria e que os miúdos não estão... aquilo não os está a motivar nada (...) fica-se assim um bocadinho frustado e fica-se a pensar onde é que eu hei-de ir, o que é que eu hei-de consultar para tentar dar a volta a isto. (P22).

Outra sugestão que apresenta é a elaboração de centros de recursos para professores, onde estejam disponíveis bibliografias, recursos didácticos de apoio às aulas, bem como recursos humanos para dar a assistência necessária:

...uma biblioteca só direccionada para os professores, ou seja onde houvesse livros de investigação, onde nós pudéssemos... (...) ir lá buscar, requisitar, trazer para casa, consultar até para tirar dados para depois dar as aulas aos alunos, mas direccionada aos professores, percebe? onde nós podemos ir ali buscar material que necessitamos para preparar aulas. (P46)
...Recursos, kits... tudo isso, todas essas coisas. (...) também não me interessa ter um kit se depois não sei trabalhar com ele, não é? Se me dão um kit, mas eu não sei trabalhar com ele, o que é que eu faço ao kit? Deixo-o ficar quietinho dentro da caixa. (P47).

As professoras entrevistadas apresentam como condições para uma maior prática de actividades experimentais em sala de aula, bibliografia de suporte sobre o ensino experimental das ciências no 1º CEB com propostas didácticas para desenvolverem em

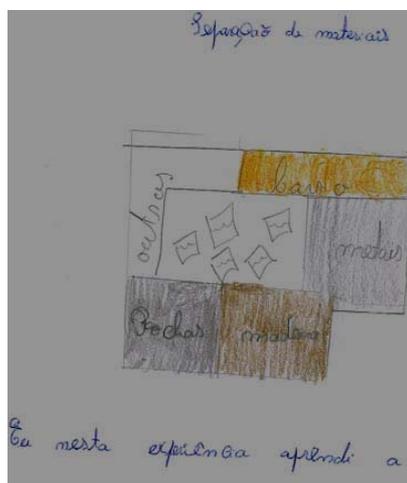
sala de aula, recursos didácticos adequados e anexos à escola, laboratórios nas escolas, centros de recursos locais e formação contínua adequada às novas exigências educativas.

3.3 REGISTOS QUE AS CRIANÇAS FIZERAM NA ESCOLA SOBRE A SUA VISITA

Inicialmente, aquando da planificação do presente estudo, não tínhamos considerado recolher e analisar dados a partir dos registos das crianças após a sessão, até porque isso estaria muito dependente do que cada professora fizesse na sala de aula. Como nada era solicitado aos professores nesse sentido, ficaríamos dependentes do que a sessão pudesse despoletar no professor em termos de realização de actividades em sala de aula relacionadas com a visita de estudo.

Como algumas professoras desenvolveram actividades em sala de aula relacionadas com a sessão, que englobaram registos das crianças, decidimos que seria importante incluí-los no presente estudo, até porque vêm de certa forma corroborar o que as professoras disseram nas entrevistas sobre as possíveis aprendizagens desenvolvidas com a sessão.

Desta forma, as professoras das turmas disponibilizaram alguns registos efectuados pelas crianças após a sessão e através destes podemos constatar que as crianças se recordam com bastante pormenor das actividades que realizaram, aliás como podemos ver nos seus desenhos. Subentende-se através destes registos a possibilidade de ter ocorrido algumas aprendizagens quer a nível de conteúdos, quer de procedimentos, quer através do desenho como dos registos escritos.



- Eu nesta experiência aprendi a separar os materiais.

Figura 3.2: Registos das crianças sobre a actividade 1: Mil maneiras de nos juntar!

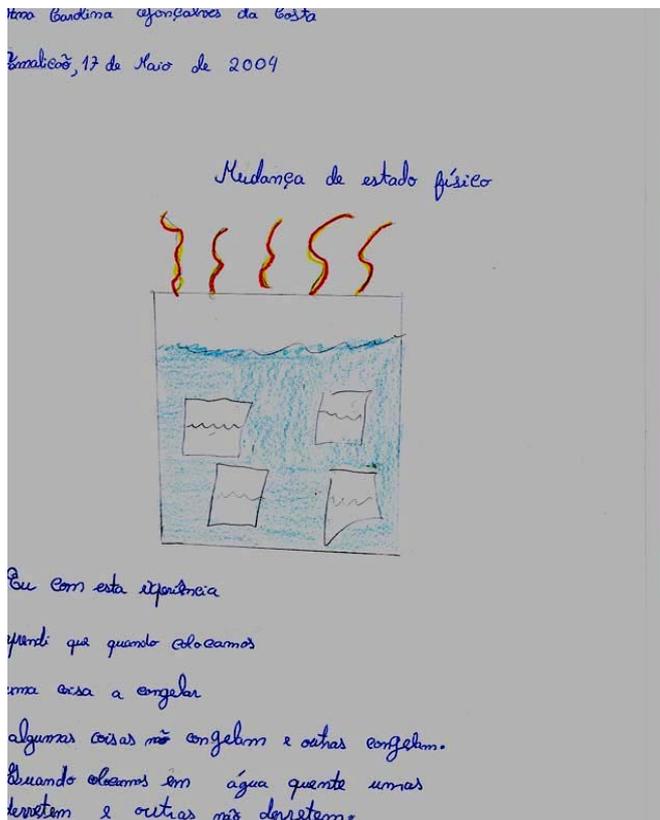


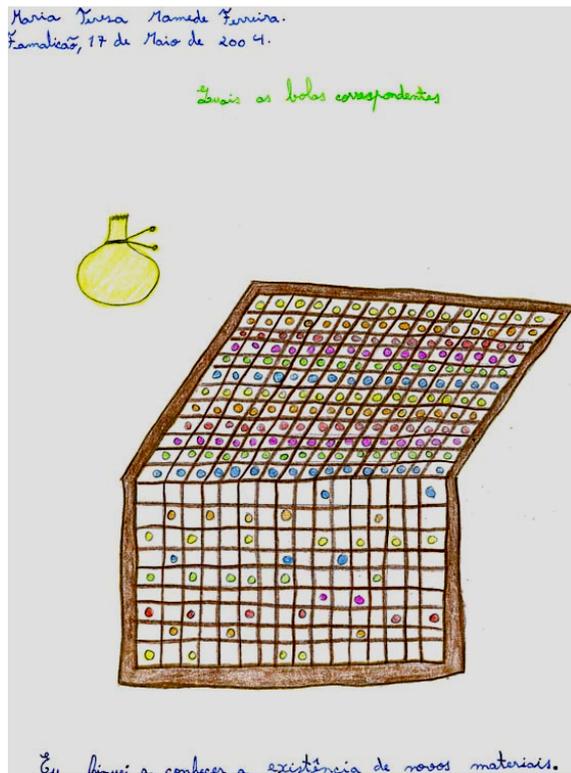
Figura 3.3: Registos das crianças sobre a actividade 2: Banho quente. O que nos vai acontecer?

- Eu com esta experiência aprendi que quando colocamos uma coisa a congelar algumas coisas não congelam e outras congelam. Quando colocamos em água quente uma derretem e outras não derretem.



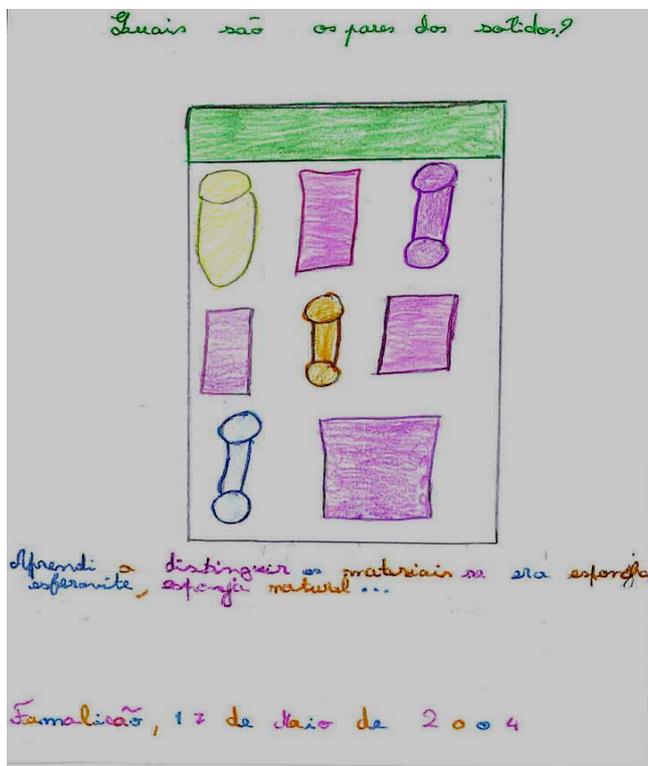
Figura 3.4: Registos das crianças sobre a actividade 2: Banho quente. O que nos vai acontecer?

- O que se descongelou mais depressa foi a água que demorou mais tempo foi o chocolate.



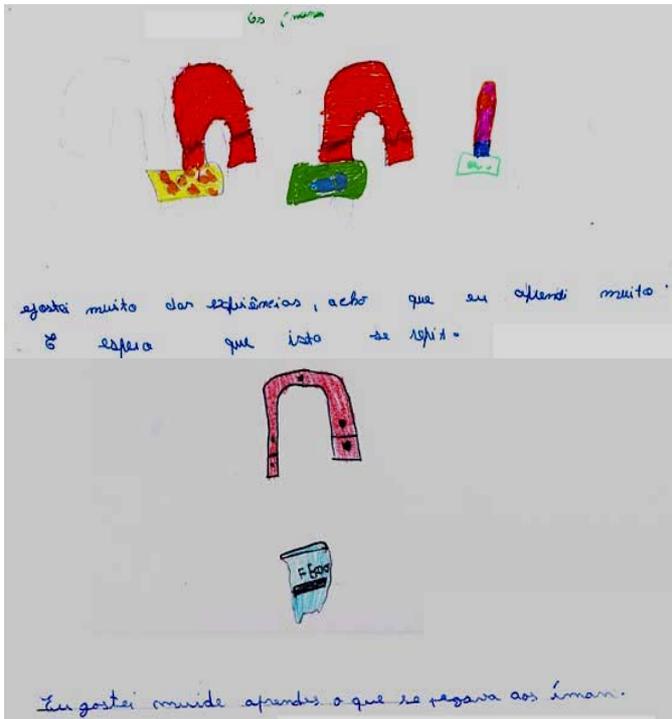
- Eu fiquei a conhecer a existência de outros materiais.

Figura 3.5: Registos das crianças sobre a actividade 3: De que sou feito?



- Aprendi a distinguir os materiais se era esponja, esferovite, esponja natural...

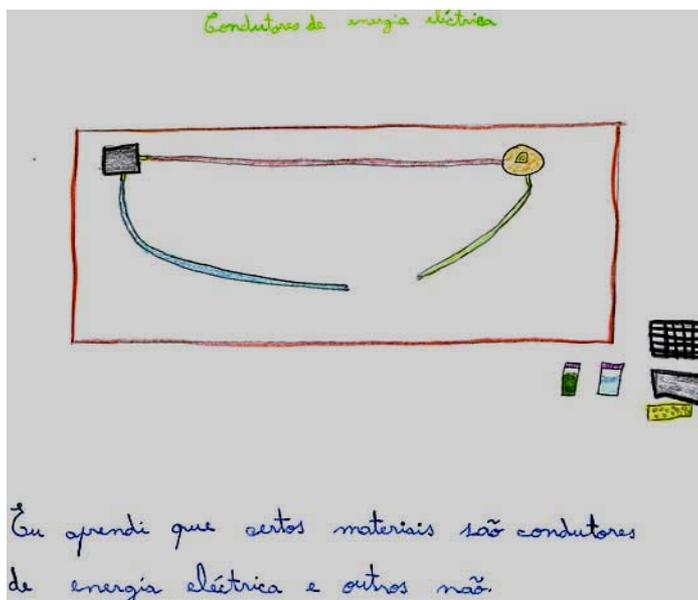
Figura 3.6: Registos das crianças sobre a actividade 4: Agarra o meu par!



- Eu gostei muito de aprender o que se pegava aos ímanes.

- Gostei muito das experiências, acho que eu aprendi muito. E espero que isto se repita.

**Figura 3.7: Registos das crianças sobre a actividade 5:
Será que todos somos atraído?**



- Eu aprendi que certos materiais são condutores de energia eléctrica e outros não.

**Figura 3.8: Registos das crianças sobre a actividade 6:
Será que todos acendemos a lâmpada?**

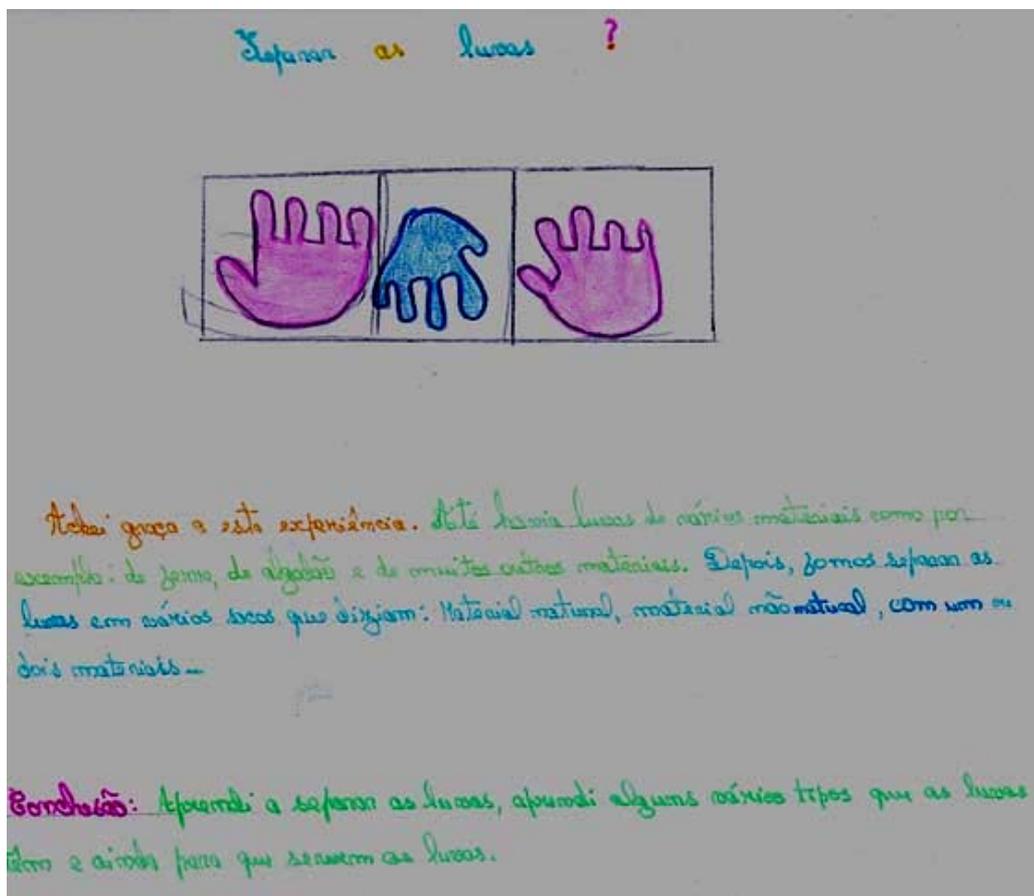


Figura 3.9: Registos das crianças sobre a actividade 7: Salada de luvas! Como arrumá-las?

- Achei graça a esta experiência. Até havia luvas de vários materiais como por exemplo: de ferro, de algodão e de muitos outros materiais. Depois, fomos separar as luvas com vários sacos que diziam: Material natural, material não natural, com um ou dois materiais...
- Conclusão: Apreendi a separar as luvas, aprendi alguns vários tipos que as luvas têm e ainda para que servem as luvas.

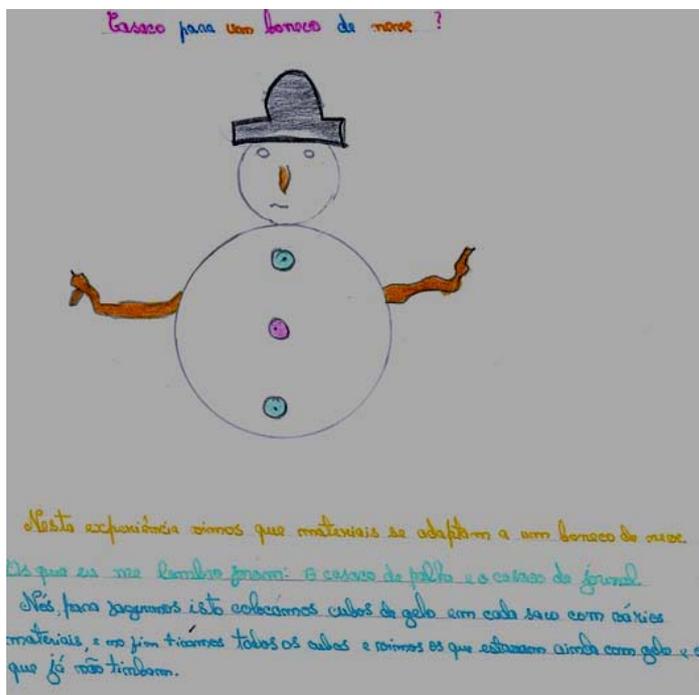


Figura 3.10: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?

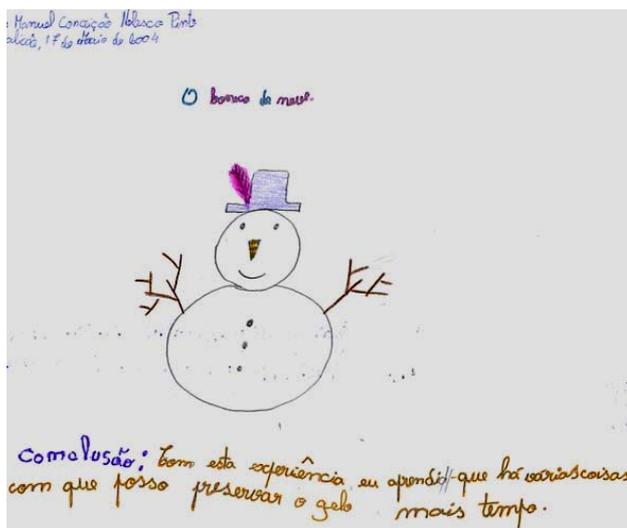
- Nesta experiência vimos que materiais se adaptam a um boneco de neve. Os que eu me lembro foram: o casaco de palha e o casaco de jornal.

- Nós para fazermos isto colocámos cubos de gelo em cada saco com vários materiais, e no fim tirámos todos os cubos e vimos os que estavam ainda com gelo e os que já não tinham.



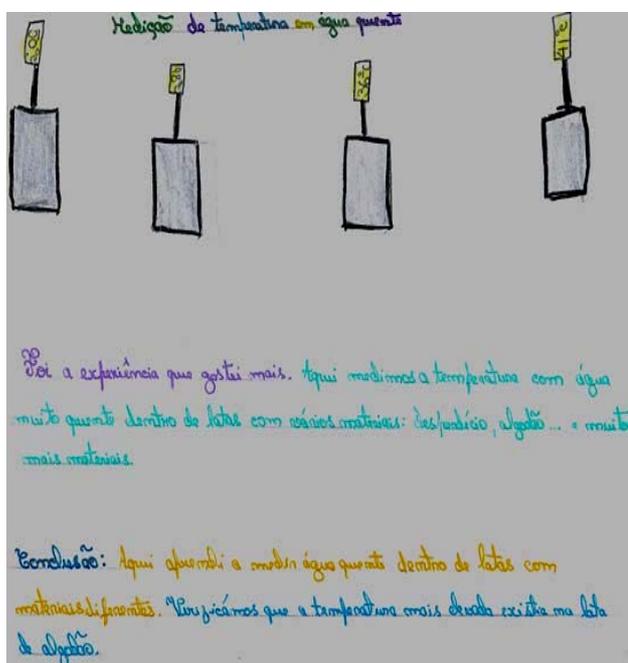
Figura 3.11: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?

- Conclusão: Com esta experiência aprendi a preservar as coisas.



- Conclusão: Com esta experiência eu aprendi que há várias coisas com que posso preservar o gelo mais tempo.

Figura 3.12: Desenhos das crianças sobre a actividade 8a: Quem mantém mais tempo o gelo?



- Foi a experiência que mais gostei. Aqui medimos a temperatura com água muito quente dentro de latas com vários materiais: desperdício, algodão... e muitos mais materiais.

- Conclusão: Aqui aprendi a medir água quente dentro de latas com materiais diferentes. Verificámos que a temperatura mais elevada existe na lata do algodão.

Figura 3.13: Desenhos das crianças sobre a actividade 8b: Quem mantém mais tempo a água quente?

Capítulo 4

DAS CONCLUSÕES ÀS SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

Neste capítulo final, pretendemos apresentar uma sistematização dos resultados do estudo apresentados no capítulo anterior, os quais nos conduziram à construção das principais conclusões, tendo por base os objectivos do estudo definidos no capítulo 1.

Pretende-se também apontar algumas implicações educativas, focadas basicamente na articulação entre educação não formal e formal e na formação de professores (inicial e continuada).

Finalmente, indicam-se algumas limitações de natureza metodológica e propõem-se algumas sugestões para futuras investigações.

4.1 CONCLUSÕES EM CONTEXTO

Com vista à contextualização dos resultados, considerámos pertinente revisitar os objectivos deste estudo e, de forma muito breve, todo o percurso que nos trouxe até esta síntese conclusiva.

Assim, iniciámos o nosso percurso com uma revisão da literatura, que sustentou a pertinência da problemática em estudo, bem como nos deu um quadro teórico de referência fundamental para todo o processo de desenvolvimento do estudo - desde a concepção das actividades/recursos didácticos até à interpretação dos dados e respectivas conclusões.

Tendo como suporte a base teórica apresentada, seguimos rumo à finalidade principal do nosso estudo: perceber qual o impacte que actividades de ciências para alunos do 1º CEB, desenvolvidas em ambientes de ensino não-formal, no caso particular desenvolvidas numa instituição formadora de professores, poderão ter na motivação e aprendizagens das crianças e na formação pessoal e profissional das professoras que as acompanham.

Assim, era nossa intenção averiguar:

- f) a adequabilidade das actividades e estratégias delineadas;
- g) qual a motivação e interesse das crianças para as temáticas desenvolvidas;
- h) como é que este tipo de iniciativa poderá ser uma estratégia indirecta de formação pessoal e profissional de professores;
- i) qual a repercussão desta sessão de actividades de ensino não-formal de ciências nas práticas das professoras em sala de aula;
- j) qual o interesse e importância que as professoras atribuem a esta iniciativa.

Para tal concebeu-se um conjunto de actividades e respectivos recursos didácticos de educação em ciências, para crianças dos primeiros anos de escolaridade. Após estudo piloto, realizámos sessões com 5 turmas do 1ºCEB acompanhadas das respectivas professoras, as quais foram videogravadas.

Passado algum tempo (aproximadamente 2 semanas), entrevistámos individualmente as professoras (entrevista clínica semi-estruturada). O discurso das professoras, permitiu-nos aceder a informações sobre:

a) Práticas das professoras em relação ao ensino das Ciências

- *Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB*
- *Actividades de sala de aula desenvolvidas antes da sessão*

b) Percepção das professoras sobre as actividades da sessão

- *Actividades de que se recordavam / Reconstituição da sessão*

c) Relevância das actividades da sessão para as crianças

- *Actividades que as crianças gostaram mais (do ponto de vista da professora)*
- *Aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças*

d) Relevância das actividades da sessão para as professoras

- *Actividade(s) mais interessante(s) enquanto professora (quais os aspectos das actividades que lhes despertaram maior interesse: o tema, a estratégia, o recurso didáctico...)*
- *Actividades de sala de aula desenvolvidas após a sessão*
- *Quais das actividades observadas tencionam desenvolver em sala de aula e como pretendem fazê-lo*
- *Impacte da sessão na formação das próprias professoras (auto avaliação)*

e) Necessidades das professoras

- *Necessidades sentidas pelas professoras para a execução de actividades experimentais em sala de aula*

Ao longo do Capítulo 3, foram descritos os procedimentos usados para a análise dos dados obtidos e apresentados os resultados. Pretende-se, agora, apresentar uma visão crítica global dos resultados, tendo por base, os principais aspectos em estudo (ex. objectivos definidos inicialmente) e tecer alguns comentários sobre as questões que foram emergindo ao longo do capítulo 1.

4.1.1 Sintetizando algumas conclusões

4.1.1.1 Formação inicial e práticas de sala de aula das professoras

No que respeita à formação inicial, verificou-se que as professoras tinham níveis diferentes de formação inicial em Didáctica das Ciências.

Como já referimos anteriormente uma das professoras tinha já 30 anos de serviço, pelo que a sua formação inicial decorreu num período no qual nem sequer havia tal disciplina académica (antigo Magistério Primário), e também não teve acesso a formação posterior nesse domínio. A sua concepção de ensino e aprendizagem das ciências e respectivas práticas de sala de aula coadunam-se com a sua “não” formação na área da Didáctica das Ciências. Assim, considera que uma abordagem teórica dos conteúdos de ciências é suficiente, pois estes são demasiado simples, dispensando-se o recurso a actividades práticas experimentais. Muito esporadicamente faz “experiências” sugeridas no manual (nos seus relatos verificámos que algumas levam à construção de ideias erradas). Estas aparecem completamente descontextualizadas, de forma avulsa, não havendo articulação com as outras áreas disciplinares nem com situações da vida quotidiana. Existe uma desvalorização explícita da área de Estudo do Meio, considerando que o mais importante é a Língua Portuguesa e a Matemática (saber ler, escrever e contar), justificando assim o pouco tempo que tem dedicado às actividades relacionadas com as ciências, “*Não é muito importante e a gente deixa...*” (Lara, P3).

Considera que os alunos não se interessam muito pela área de Estudo do Meio, posição esta contraditória, pois anteriormente tinha dito que os seus alunos durante a

sessão estavam muito motivados e interessados. Ao ser confrontada com a situação descrita, reconhece que o problema poderá estar na forma como ensina ciências.

A entrevista revelou ser um bom “meio” para os professores reflectirem sobre as suas práticas, ajudando à consciencialização da necessidade de formação. Isto verificou-se com maior ênfase com esta professora e a situação acima descrita é um bom exemplo disso.

As outras quatro professoras, apesar de serem todas principiantes, ou seja terem acabado o seu curso há 3 anos ou menos (para três destas professoras era o seu primeiro ano de serviço), revelaram ter conhecimentos em Didáctica das Ciências muito díspares. A professora Rita e a professora Verónica (instituições de formação inicial distintas terminaram ambas o curso em 2002) afirmam que durante a sua formação inicial tiveram disciplinas onde aprenderam ciências, mas não como ensinar ciências e, em particular, como desenvolver na prática actividades experimentais.

Este défice na formação inicial espelha-se nas suas práticas. Com efeito, a professora Rita, estando a aproximadamente um mês do final do ano, ainda não tinha desenvolvido nenhuma actividade experimental com os seus alunos. Por um lado, porque valoriza mais as outras áreas disciplinares e, por outro, porque segue o manual escolar do Estudo do Meio no qual só aparecem as actividades experimentais no final. Não reconhece a importância fulcral do ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade.

No discurso desta professora podemos constatar uma grande insegurança resultante da falta de conhecimento sobre *o para quê* ensinar, sobre *o que* ensinar, e *como* ensinar ciências nestas idades. Desconhece as concepções que as crianças normalmente apresentam sobre determinados temas/fenómenos, revelando ela própria algumas dessas concepções ao longo do seu discurso.

Não sabendo o que fazer, nem como fazer, recorre a livros de experiências avulsas existentes no mercado, bem como ao seu guia principal, o manual escolar.

Isto leva-nos a veicular veementemente a necessidade de: repensar seriamente a formação inicial e continuada na área das ciências, se conceberem recursos didácticos de ciências para este nível de ensino com suportes escritos de apoio para o professor e alunos.

A professora Verónica antes da sessão, tinha realizado apenas uma actividade prática, no caso sobre as características do solo. No seu discurso sobre as actividades

práticas que pretendia desenvolver com os seus alunos, revela pouca segurança naquilo que pretende fazer e como o pretende fazer, explicitando mesmo alguma confusão entre alguns fenómenos que tenciona abordar (ex. reflexão e refacção).

A professora Sílvia e a professora Graça (mesma instituição de formação inicial) tiveram Didáctica das Ciências na sua formação inicial (com componente teórica e prática), mostrando-se muito conscientes da importância do ensino das ciências desde as primeiras idades.

Nos seus relatos são visíveis, alguns aspectos considerados muito importantes nas actuais perspectivas de ensino e aprendizagem das ciências, nomeadamente:

- ter em consideração as ideias prévias intuitivas das crianças;
- fazer abordagem em contexto CTS;
- realização de actividades práticas do tipo investigativo (carta de planificação, controle de variáveis,...);
- utilização de recursos didácticos apropriados.

Apesar de estarem motivadas para o ensino das ciências e de se sentirem preparadas para o implementarem em sala de aula, a verdade é que ao longo do ano lectivo desenvolvem poucas actividades de educação em ciências com os seus alunos. Se teoricamente reconhecem a importância das ciências, na prática deixam esta área para segundo plano. E por outro lado, apesar de desenvolverem actividades de forma adequada tendem a seguir a ordem de apresentação dos conteúdos do manual escolar, pelo que, deixam preferencialmente para o final do ano lectivo as actividades experimentais.

Assim, apesar de no presente estudo termos uma pequena amostra de professoras (cinco), estas apresentam diferenças notórias tanto ao nível da sua formação inicial como das suas práticas. Verificou-se que as professoras que tiveram durante a sua formação inicial Didáctica das Ciências, sabem, de uma maneira geral, o *porquê*, o *que* e *como* ensinar ciências no 1º CEB. Porém as actividades experimentais que desenvolvem com os alunos ao longo do ano são em número reduzido.

As professoras que não tiveram formação inicial em Didáctica da Ciências ou em que esta foi deficitária, não estão preparadas para ensinar ciências, revelando muita indecisão *no que* e *como* ensinar. Assim predominam as aulas teóricas baseadas fundamentalmente no manual escolar e, esporadicamente, fazem-se actividades de ciências avulsas sem grande valor educativo (muitas vezes daquelas que os manuais propõem).

Apesar das diferenças supracitadas, verificamos que todas as professoras (independentemente da sua formação inicial ou preparação para desenvolverem actividades de ciências em sala de aula), fazem poucas actividades de ciências em sala de aula, normalmente só no final do ano lectivo (pois todas seguem a ordem proposta nos manuais escolares), o que nos leva a considerar que, na prática, não valorizam especialmente esta área disciplinar.

Este resultado vem corroborar as nossas preocupações expressas inicialmente no capítulo 1, relativamente à sobrevalorização das outras áreas disciplinares em relação ao Estudo do Meio. Apesar de não termos dados oficiais relativamente a este aspecto relativos à realidade do nosso país, tínhamos apontado que os valores seriam inferiores aos dos apresentados por outros países no World Data on Education (Amadio, 2000). Os resultados do presente estudo vêm dar consistência a essa previsão.

4.1.1.2 Impacte das actividades desenvolvidas na motivação e aprendizagens das crianças e na formação pessoal e profissional das professoras

a) Adequabilidade das actividades e estratégias delineadas

Os recursos didácticos e as estratégias de formação concebidas especialmente para a sessão revelaram-se muito atractivos, despertando o interesse e curiosidade das crianças, permitindo a identificação das suas ideias prévias intuitivas, provocando conflito conceptual e favorecendo a (re)estruturação de ideias, revelando-se assim muito adequados à exploração dos temas que se propunham abordar.

Os recursos didácticos concebidos e sua exploração revelaram-se também muito adequados para despertar o interesse e a motivação das professoras pelo ensino das ciências. Das características apontadas pelas professoras podemos destacar a versatilidade, dando “asas” a múltiplas explorações; a selecção criteriosa de objectos e materiais que os constituem, a originalidade e simultânea simplicidade dos mesmos, sendo coisas do quotidiano fáceis de adquirir; passíveis de serem replicados pelos próprios professores para utilizarem nas suas práticas de sala de aula.

Através da análise dos dados verificámos que todas as professoras implicadas no estudo, seguem a “ordem” pré-estabelecida dos conteúdos proposta nos manuais escolares

e algumas utilizam-no quase exclusivamente como estratégia única de ensino das ciências. Constata-se portanto que os manuais escolares são efectivamente o recurso dominante, pese embora a pouca qualidade e até incorrecções científico-didácticas, tal como muitos autores da área têm vindo alertar, nomeadamente, Martins (2002), Sá (1999), Porrúa e Pérez-Froiz (1994).

A escassez dos recursos didácticos para o ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade é amplamente reconhecida (não é apenas sentida em Portugal) e surge como uma barreira quando os professores tentam fazer inovação curricular (Acevedo e Acevedo-Díaz, 2003).

Desta forma, consideramos que os recursos didácticos de orientação CTS sobre a temática “Materiais, objectos e suas propriedades” concebidos no âmbito deste estudo, poderão ser uma mais-valia tanto para as crianças que com eles podem aprender de uma maneira diferente, como para os professores, na medida em que se constituem como uma alternativa às propostas dos manuais escolares.

b) Motivação/interesse das crianças para as temáticas desenvolvidas

As crianças e as próprias professoras revelaram elevados níveis de interesse e motivação, desde que entraram no laboratório (momento de grande deslumbramento, expectativa, curiosidade...) até ao final da sessão (momento de pena por ter passado tão rápido, mas de simultânea alegria por tudo o que fizeram e pela promessa de próximas visitas).

O interesse e motivação das crianças são constatados pela participação activa nas actividades, pelas questões que formulam, pela alegria ao testarem as suas ideias e a surpresa e admiração quando obtinham resultados não esperados, pela vontade de ficar e fazer as actividades dos outros grupos, entre muitos outros indicadores.

A sessão permitiu mostrar como é frutuoso ensinar ciências em contextos ligados a temáticas actuais da sociedade (CTS, no caso presente, os objectos, materiais e suas propriedades) e usar estratégias que concedam aos alunos um papel mais activo no processo de aprendizagem. Salienta-se, em particular, que as tarefas a conduzir pelos alunos permitem desenvolver competências essenciais ao exercício da cidadania: cooperação entre os elementos de cada grupo e comunicação de resultados, de dúvidas e de conclusões.

c) Sessões de educação não formal de ciências como estratégia indirecta de formação pessoal e profissional de professores

Os professores ao acompanharem as suas crianças contactam com estratégias/actividades, recursos didácticos inovadores e têm a oportunidade de ver como é que alguém os explora com os seus alunos. Por outro lado, podem também esclarecer alguns conteúdos sobre os quais ainda apresentam concepções similares aos das crianças, sem que os seus conhecimentos sejam postos em causa directamente, podem aprender através de uma sessão que supostamente era para “ensinar” as suas crianças.

Passado algum tempo após a sessão conseguem reconstituir quase todas as actividades com um pormenor considerável. Na descrição que fazem podemos verificar que percebem os objectivos dos Kits e como podem explorá-los.

Assim consideramos que este tipo de iniciativa pode funcionar como uma estratégia de formação pessoal, porque contribui para o enriquecimento da cultura científica dos professores, e como estratégia de formação profissional, porque lhes permite ver na prática abordagens coerentes com orientações recentes para a educação em ciências nos primeiros anos, e para as quais eles não se sentem preparados. Têm acesso a propostas de como ensinar ciências no 1º CEB, e poderão sentir-se mais confiantes na transferência de algumas das estratégias para abordar outros temas.

De notar que este estudo não contemplou o impacto na formação social dos professores, pois durante cada sessão não havia outros professores presentes.

Este tipo de estratégia não formal de formação continuada de professores apresenta vantagens consideráveis que importa salientar: ocorre dentro do horário laboral dos professores, é efectuada com os seus próprios alunos, não é obrigatória e dá oportunidade à criação de vínculos com os professores através da disponibilização de apoio científico e pedagógico (presencial e à distância) no desenvolvimento de actividades de ciências em sala de aula. O espírito subjacente ao trabalho cooperativo é também importante para a formação de uma rede de educadores/professores e investigadores onde seja praticável uma troca de conhecimentos/experiências enriquecedoras para ambos.

d) Repercussão da sessão nas práticas de professores em sala de aula;

A informação disponível sobre a repercussão da sessão nas práticas das professoras na sala de aula restringe-se a um período curto, apenas duas semanas. Ficámos a saber pelos relatos das professoras que actividades desenvolveram em sala de aula relacionadas com a sessão, nas duas semanas imediatas. Dos dados recolhidos na entrevista podemos dizer que a sessão se apresentou muito motivadora e encorajadora de práticas de sala de aula e as professoras atribuem grande valor educativo às actividades, realçando diversas aprendizagens que as crianças podem desenvolver durante a exploração daqueles kits. As professoras afirmaram o seu interesse por explorarem em sala de aula as actividades que ali viram. A prática mais vulgar de articulação (quando existe) entre actividades de ensino não-formal e formal é o recurso ao diálogo e a registos escritos sobre o que as crianças fizeram, o que aprenderam e o que gostaram mais. No presente estudo três das professoras implicadas recorreram a este tipo de estratégia. Porém, duas destas professoras, até à data das entrevistas, já tinham realizado com os seus alunos actividades inspiradas nas da sessão e outras estavam a planear fazê-lo.

Assim, a professora Sílvia e a professora Verónica, motivadas pela sessão, planificaram e desenvolveram com as suas crianças, de forma mais sistematizada, a actividade sobre os materiais magnéticos e não magnéticos que um dos grupos de crianças tinha realizado durante a sessão.

O facto da professora Sílvia ter desenvolvido actividades experimentais com base na sessão, poderia ser à partida esperado, até porque teve na sua formação Didáctica das Ciências e já tinha revelado no relato de práticas anteriores aspectos coerentes com as orientações actualmente preconizadas no que respeita ao ensino das ciências. Contudo, o mais surpreendente é que a professora Verónica que tinha afirmado não ter tido Didáctica das Ciências durante a sua formação inicial, mostrando-se insegura na planificação de actividades de educação em ciências para as suas crianças, tenha desenvolvido com as suas crianças actividades experimentais inspiradas na sessão.

Estes indicadores levam-nos a considerar que as actividades da sessão são despoletadoras de motivação nas crianças e nos respectivos professores, sendo por isso facilitadoras de actividades de articulação em sala de aula, mesmo naqueles que à partida se sentem menos preparados para explorar actividades práticas de ciências em sala de aula.

e) Interesse/importância que os professores atribuem a esta iniciativa

As professoras consideraram a sessão muito interessante e importante tanto para as crianças como para si próprias.

Para as crianças porque puderam “aprender” ciências de uma maneira pouco comum nas salas de aulas do 1º CEB, sensibilizando-as para uma ciência e tecnologia que vive com eles todos os dias, promovendo o gosto pela aprendizagem das ciências, estimulando a curiosidade.

As professoras consideram muito importante este tipo de iniciativas, pois elas próprias podem ver como se faz, verificar que é exequível o que a investigação em educação em ciências nos primeiros anos propõe e permitem tirar ideias de exploração de actividades alternativas às propostas nos manuais escolares.

Por outro lado, o facto de poderem estabelecer um contacto próximo com a investigadora/formadora que está a dinamizar as actividades, (questionando-a sobre o porquê de ter escolhido determinado material, ou onde se pode adquirir certos objectos/materiais, ...), e sabendo que podem contar com a sua disponibilidade no momento em que decidirem implementar estas ou outras actividades de ciências em sala de aula, é encorajador e indutor de segurança. Por um lado, pensamos que o facto das actividades se desenrolarem numa instituição de formação de professores, dá credibilidade à sessão, por outro, dado a investigadora ter sido num passado próximo também professora do 1º CEB, foi um factor muito importante para o sucesso da exploração didáctica.

4.1.1.3 Necessidades das professoras na implementação de actividades experimentais de ciências em sala de aula

O reduzido número de actividades experimentais de ciências em sala de aula, é uma realidade amplamente conhecida e que os dados deste estudo vêm corroborar, mesmo para o caso de professoras que reconhecem a importância do ensino das ciências no 1º CEB e que até tiveram uma boa formação inicial em Didáctica das Ciências (pelo menos consideram que se sentem motivadas e preparadas para o ensino das ciências e o relato das suas práticas leva-nos a pensar que sim).

Quais as medidas necessárias para alterarmos esta situação? As professoras entrevistadas avançaram com algumas sugestões que consideram ser fundamentais para que a educação em ciências no 1ºCEB, passa a ser cada vez mais uma realidade, nomeadamente:

a) Formação inicial e continuada adequada às novas exigências educativas na área da Didáctica das Ciências

As professoras alertam para a necessidade de um maior investimento na área das ciências na formação inicial. Duas das professoras principiantes implicadas no estudo sentiram essa ausência na sua própria formação inicial e revelam, conseqüentemente, dificuldades em promover actividades de educação em ciências com os seus alunos.

O excerto de discurso da professora Lara, que abaixo transcrevemos, evidencia claramente a necessidade de formação dos professores na área das ciências, bem como a angústia que sentem por não saber muito bem o que fazer para ultrapassar as suas necessidades.

...novos métodos, novas maneiras se calhar de abordar determinados temas que eu isso se calhar não tenho (...) porque as coisas estão sempre a evoluir (...) algo prático, com coisas que me ajudassem no dia a dia e que fossem interessantes para os miúdos, porque muita das vezes eu tenho... eu não sou doída, eu tenho a noção que estou a dar uma determinada matéria e que os miúdos não estão... aquilo não os está a motivar nada (...) fica-se assim um bocadinho frustrado e fica-se a pensar onde é que eu hei-de ir, o que é que eu hei-de consultar para tentar dar a volta a isto. (P22)

É também reivindicado propostas de formação contínua que respondam às necessidades práticas das professoras no sentido de as capacitar com saberes e instrumentos que permitam fazer face às novas orientações da Didáctica das Ciências.

b) Existência de laboratório de ciências nas escolas do 1º CEB

A criação de espaços físicos apropriados para as actividades práticas de ciências nas escolas do 1º CEB, apetrechados com recursos didácticos e respectivas orientações de exploração para alunos e professores, foi outra necessidade identificada.

Consideramos que estes espaços são realmente importantes, até para garantir as condições de segurança durante o desenvolvimento das actividades, contudo por si só não resolvem a situação da educação das ciências nos primeiros anos de escolaridade. É fundamental um investimento efectivo na formação dos professores.

c) Concepção de centros de recursos locais para professores com uma valência de apoio educativo-pedagógico dada por profissionais

Outra proposta apresentada pelas professoras da amostra foi a criação de centros de recursos específicos para professores, onde estariam disponíveis recursos bibliográficos diversos (ex. revistas de divulgação científica, monografias de estudos na área da educação), recursos multimédia, acesso à Internet, kits didácticos, entre outros.

Esses centros deveriam ter recursos humanos especializados qualificados para poderem dar apoio científico e pedagógico aos professores. Pois tal como podemos constatar através das palavras da professora Lara, os recursos por si só não são suficientes.

(...) também não me interessa ter um kit se depois não sei trabalhar com ele, não é? Se me dão um kit, mas eu não sei trabalhar com ele, o que é que eu faço ao kit? Deixo-o ficar quietinho dentro da caixa. (Lara, P47)

d) Bibliografia sobre o ensino experimental das ciências nos primeiros anos de escolaridade

A bibliografia existente, com propostas de actividades experimentais para crianças, apresentam as actividades de forma avulsa sem um enquadramento das mesmas, quer no plano conceptual, quer no plano do desenvolvimento curricular. Foi já largamente referida

a precariedade dos manuais escolares neste domínio e acrescenta-se agora a escassez e fragilidade de recursos alternativos.

e) Valorização da área das ciências no 1º CEB e no currículo de formação dos próprios professores

Como já referimos aquando da apresentação da fundamentação teórica do presente estudo (capítulo1), o Currículo Nacional do Ensino Básico é congruentes com as finalidades internacionalmente definidas para a Educação em Ciências e advoga explicitamente a importância da educação científica e tecnológica.

“O papel da Ciência e da Tecnologia no nosso dia-a-dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos, quer para a sociedade como um todo” (ME/DEB, 2001, p.129)

Apesar disto, a verdade é que, pais, professores e a própria sociedade em geral, na prática, desvalorizam a aprendizagem das ciências em favor da Língua Materna e da Matemática, em particular no 1º CEB. As próprias provas de aferição que se fazem no final do 1ºCEB, incidem somente nessas duas áreas disciplinas (Língua Portuguesa e Matemática). Esta desvalorização das ciências tem vindo a ser alertada por diversos estudos, e os indicadores do presente estudo, também apontam nesse sentido. Aliás, uma das professoras menciona mesmo que era necessário haver uma valorização da área disciplinar de Estudo do Meio, para que os próprios professores também passem a atribuir-lhe mais importância. Ela própria revela um discurso confuso e contraditório, quando pretende “defender” a importância que atribui ao ensino das ciências.

Eu não atribuo pouca importância, aliás acho que... é a disciplina que lhes permite, se calhar até que... um dia tenham gosto pela investigação (...) Mas acho que também é muito relativo a importância que se dá às disciplinas, se fosse assim uma disciplina muito, muito

importante se calhar as pessoas até se interessariam mais, a começar pelos professores. (Lara, P34)

Eu acho que é importante eu estou a falar a nível da importância que se lhe dá, a nível de... sei lá...da transição de ano até e da transição de ciclo. (Lara, P35)

Por outro lado, é também necessário valorizar a educação em ciências nos cursos de formação de professores do 1º CEB.

A própria candidatura aos cursos da Licenciatura em Ensino Básico – 1º Ciclo, não exige nenhuma componente científica. A maioria dos alunos deste curso provêm das Humanidades, tendo tido formação em ciências apenas até ao 9º ano de escolaridade (e não vamos aqui discutir a qualidade dessa formação!).

Além disto, durante os planos curriculares das disciplinas dos cursos são efectuados pelos próprios docentes, que muitas vezes não estão sensíveis à realidade anteriormente descrita, nem conhecem a realidade escolar do nível de ensino que os alunos, futuros professores, vão leccionar.

Assim, é-lhes dada, mais uma vez, uma série de conceitos de forma descontextualizada, ensinando-se ciência e tecnologia à margem da sociedade e pedindo-lhes depois para ensinar às crianças uma ciência em contextos CTS. O que não é, de todo, possível.

Para se ensinar ciências é preciso saber ciências, é preciso saber como ensinar ciências e é preciso gostar de ciências. Um professor que não seja um verdadeiro entusiasta pela educação em ciências, dificilmente, conseguirá despoletar nos seus alunos o interesse, o gosto e a importância da ciência e da tecnologia para a qualidade de vida da Humanidade.

Isto é ainda mais preocupante no Ensino Básico, pois, nesta fase a educação em ciências corresponde a uma preparação inicial que visa, essencialmente: despertar os alunos para a ciência; despoletar sentimentos de admiração, confiança, entusiasmo e interesse pela ciência; aguçar a curiosidade sobre o mundo e sobre o impacto da ciência neste; desenvolver “*uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas.*” (ME/DEB, 2001, p.129)

É então fundamental repensar os planos de estudo dos cursos de formação de professores do 1º CEB. É igualmente fundamental que as estratégias de ensino das ciências nos cursos de formação sejam coerentes com o que as orientações de Educação em Ciências, actualmente, preconizam. Pretender que os professores nas suas escolas promovam actividades de ensino com orientações CTS, que criem recursos didácticos adequados aos seus alunos e realidade envolvente, que desenvolvam actividades práticas experimentais, ... sem que na sua formação inicial tenham vivenciado experiências de aprendizagem similares, é sem dúvida, uma ilusão.

4.1.2 Considerações sobre questões de investigação em estudo

4.1.2.1 Qual a vantagem de se conceberem, conduzirem e avaliarem actividades de educação não formal em instituições formadoras de professores?

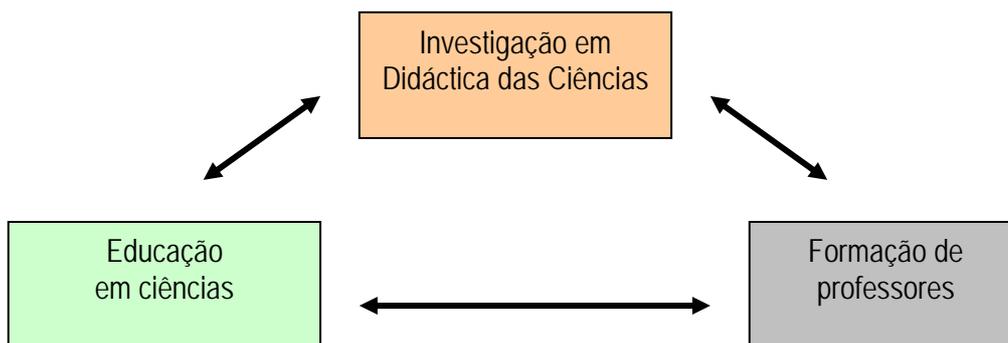
Na nossa perspectiva conceber, conduzir e avaliar actividades de ensino não-formal para crianças em instituições de formação de professores (inicial, continuada e pós-graduada) constitui uma mais valia para os investigadores-formadores de professores, dado poderem aferir a adaptabilidade das suas propostas, bem como a legitimidade dos princípios que defendem nos programas de formação de professores que conduzem.

Os dados resultantes da investigação em Educação em Ciências para os primeiros anos de escolaridade, que tem sido uma das nossas principais linhas de investigação, permitiram-nos conceber uma sessão de educação não formal de ciências tendo por base essas orientações que consideramos serem as mais adequadas. Por outro lado, ao implementarmos este projecto, recolhemos dados sobre o impacte da sessão em crianças e respectivos professores, o que nos permite reajustar as estratégias/actividades desenvolvidas a nível da formação inicial, continuada e até pós-graduada de professores do 1º CEB para o ensino das ciências. Por exemplo, parece-nos que os recursos didácticos produzidos e utilizados na sessão, podem ser explorados em contextos formais de formação de professores.

Para além disso, a própria sessão serviu para contribuirmos para o desenvolvimento da literacia científica das crianças e das professoras implicadas, pois, tal como se pode verificar, dos dados retirados do discurso dos professores despoletaram-se aprendizagens a diversos níveis para ambos os participantes (alunos e professores).

Assim, consideramos muito vantajosa a tríade educação em ciências, formação de professores, investigação em Didáctica das Ciências, com as suas interacções como se ilustra no diagrama seguinte:

Diagrama F: Inter-relações entre educação em ciências, formação de professores e investigação em Didáctica das Ciências



É nossa convicção que o presente estudo foi um exemplo desta articulação e os resultados obtidos permitem, mesmo que de forma modesta, enriquecer este sistema. O facto de desenvolvermos o estudo numa instituição de formação e investigação, foi facilitador desta articulação.

Consideramos que as instituições formadoras devem conduzir os seus projectos de formação de professores balizando-os por intervenções com crianças e outros professores do mesmo nível de ensino, de modo a potenciar a introdução dos resultados da investigação em sala de aula, ou em actividades que a própria instituição organiza especialmente para as crianças e professores, em Dias Abertos ou a propósito de comemorações específicas (caso da Semana da Ciência e da Tecnologia).

4.1.2.2 Qual o interesse de se promoverem actividades de educação não-formal de ciências junto do público escolar, e, no caso particular, nos primeiros anos de escolaridade?

Como foi referido no capítulo 1, é necessário que as preocupações com a literacia científica comecem desde os primeiros anos, mesmo antes da idade escolar. Na fase que

antecede a entrada para a escola, a educação científica das crianças está muito dependente do meio sócio-cultural onde se inserem, do próprio meio familiar, da informação a que tem acesso, das características da própria criança... As diferentes experiências de educação informal ou não formal de ciências que cada criança vivencia e o impacto que essas mesmas experiências tiveram nelas enquanto seres únicos, contribuem para que, quando chegam à escola, apresentem diferenças ao nível das suas competências de literacia científica. A escola e respectivos educadores e professores não estão ainda preparados para esta realidade, e quando as crianças entram no sistema formal, muitas vezes não são tidas em conta todas essas experiências anteriores.

Além disso, é amplamente conhecido o défice de formação dos professores do 1º CEB relativamente à educação em ciências e formas de a promover na sala de aula, em particular os que se formaram há mais tempo (se atendermos a que 21,3% dos professores portugueses do 1º Ciclo em 2002 tinham mais de 50 anos de idade, prevê-se que uma grande percentagem possa ter tido uma formação onde esta componente não era abordada, 2005)⁶. Assim, consideramos ser vantajoso investirmos na promoção de actividades de educação não-formal de ciências nas primeiras idades para podermos proporcionar às crianças momentos de exploração activa sobre temas de ciências que constam das orientações curriculares para o seu nível de escolaridade, e que com grande probabilidade os seus professores ou não os explorariam ou fá-lo-iam recorrendo somente à leitura do manual escolar. Por outro lado, os professores, ao assistirem à sessão, puderam ver como é que se exploravam os diferentes assuntos e como reagiam as suas crianças, o que contribuiu para o enriquecimento da sua formação profissional que se vê tão deficitária nesta área.

Assim, consideramos que investir em actividades de educação não formal de ciências, para o público escolar, similares àquelas que desenvolvemos no presente estudo, será certamente uma mais valia quer para as crianças quer para os professores, que vêem aí uma oportunidade de levarem para as suas salas de aula novas estratégias de abordagem de temas de ciências. A motivação despoletada pela sessão nos professores parece ser favorável a uma articulação entre os dois sistemas, formal e não formal.

⁶ Commission Staff Working Paper (2005). Progress Towards the Lisbon Objectives in Education and Training – 2005 Report. Commission of the European Communities: Brussels. In <http://www.europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/progressreport05.pdf>

4.1.2.3 Como podemos planificar sessões de educação não-formal facilitadoras de articulação com actividades de ensino formal?

O professor acompanhante da turma é a “peça” principal para que a articulação entre actividades de educação não formal e formal se verifique, pois ele é o titular da turma e como tal responsável pela decisão, tendo por base as orientações curriculares, do que abordar e como fazê-lo em sala de aula.

Se queremos promover essa articulação é necessário que as instituições responsáveis pela educação não formal em geral, e de ciências para os primeiros anos em particular, concebam as suas sessões pensando também nos professores e não só nas crianças. Pretendemos com isto dizer que, ao professor, deve ser oferecido uma sessão onde ele possa contactar com diferentes tipos de trabalho prático, com estratégias de identificação de ideias intuitivas das crianças, com esquemas de contextualização CTS da temática, com recursos didácticos diversificados e alternativos (de destacar que durante as entrevistas as professoras elegem determinadas actividades, não pelo conteúdo em si, mas pela estratégia ou recurso didáctico subjacente), com as perguntas, respostas, entusiasmo, interesse e empenho das suas crianças. Se assim for, os professores sentir-se-ão motivados e encorajados a experimentarem na sua sala de aula.

Consideramos que estas sessões têm valor formativo para os professores, aspecto este salientado pelos próprios testemunhos de todas as professoras participantes no presente estudo, onde foi unânime o contributo da sessão para o seu desenvolvimento pessoal e, em particular, profissional.

Contudo, realçamos que este tipo de abordagem conjunta de professores e alunos poderá constituir apenas uma estratégia de formação não se dispensando a organização de sessões específicas para os professores, pois, tal como acontece com as crianças, não podemos ficar pela abordagem não formal, sendo essencial articulá-la com a formal.

Paralelamente se a instituição formadora desenvolver mecanismos de apoio aos professores na implementação dessas ou outras estratégias, será certamente um começo para uma nova era de formação não obrigatória (no sentido dos vulgos créditos), sem duração nem datas predefinidas, pois as dúvidas surgem diariamente e não só durante as acções de formação. Criam-se assim condições para a construção de conhecimento de

forma contextualizada e personalizada, visto que os problemas e questões apresentadas pelos próprios professores emergem das suas práticas.

4.1.2.4 Que aprendizagens poderão ser despoletadas nos participantes em sessões de ensino não-formal?

Conforme diversos estudos atestam (Rennie e Johnston, 2004; Rennie e Williams, 2002), a aprendizagem é pessoal, decorre de forma contextualizada e leva tempo. Assim, uma primeira resposta a estas questões poderá ser “depende”, isto é depende do visitante, do contexto, e do que acontece ao longo da vida.

Contudo, este e outros estudos desenvolvidos em ambientes de ensino não-formal, apresentam indicadores de que as actividades desenvolvidas nesses contextos são promotoras de aprendizagens tanto a nível de conteúdo, como de procedimentos e atitudes.

Não sendo visível, como já discutimos na revisão da literatura, a aprendizagem em si mesma, temos que nos centrar na mudança de comportamentos e acções, em posteriores manifestações orais ou escritas que ilustrem essas aprendizagens, na aplicação das aprendizagens noutros contextos (transferência de conhecimentos), ...

As crianças que constituíram a amostra deste estudo, iniciaram a sessão com determinadas ideias intuitivas que foram “postas à prova”, nomeadamente através de pequenos ensaios experimentais realizados pelas próprias, e no final, quando comunicavam os resultados aos colegas utilizavam expressões do género “Antes o nosso grupo pensava assim..., porque.... Depois fizemos isto...., e afinal o que aconteceu foi...”. Assim, no momento final da sessão as crianças estavam na posse de novas informações, que em muitas situações eram contrárias às suas ideias iniciais relativamente às quais estavam conscientes, mas isto não significa por si só que tenha havido aprendizagem, aliás como vem referido na literatura.

Durante um tempo indeterminado (depende de muitos factores, inclusivamente do próprio indivíduo) as concepções antigas e as novas co-existem. Como se sabe subjacente a muitas das ideias das crianças estão concepções alternativas, que são muito resistentes à mudança, sendo o processo de (re)estruturação de ideias complexo e moroso.

Apesar destas limitações, temos indicadores que nos fazem pensar que houve o desenvolvimento de aprendizagens, nomeadamente através dos relatos das professoras, bem como através de registos posteriores que as crianças efectuaram sobre a sessão.

Assim, as professoras após a sessão (algumas passado dois dias, porque entretanto decorreu o fim-de-semana) e em sala de aula falaram com as suas crianças sobre a visita que tinham efectuado, solicitaram que recontassem o que tinham feito e o que tinham “aprendido” e algumas pediram registos escritos sobre as actividades que tinham realizado.

Esses registos escritos traduzem indicadores de aprendizagem, nomeadamente os pormenores dos desenhos que fazem dos kits, os comentários sobre o que aprenderam com esses kits. Porém são também visíveis, em alguns casos, a persistência de concepções alternativas.

No diálogo oral, as professoras questionavam as crianças apresentando situações (ex. “*Então vocês acham que isto aqui, se tivesse aqui um íman, isto colava ao íman? Por exemplo com os cliques...*” – Rita, P13) similares às que efectuaram na sessão, com o intuito de verificarem se as ideias das crianças sobre o tema estavam de acordo com o cientificamente aceite para este níveis etários. As professoras afirmam que as crianças efectuaram aprendizagens e justificam a sua posição tendo por base os dados que obtiveram dos diálogos, actividades e registos das crianças posteriores à sessão.

Uma das professoras relata um episódio onde se destaca a transferência de conhecimentos para outros contextos:

Mas entretanto nós na outra semana tivemos que ir fazer uma visita de estudo ao Visionário em Santa Maria da Feira e por acaso dentro da sala das experiências eles acabaram... quer dizer trouxeram conhecimentos que depois já puderam aplicar ali, porque já tinham estado a trabalhar com eles e já foram capazes de eles próprios de dizer “Olha, ó professora, nós já tínhamos feito isto em Aveiro”.(Lara, P9) (...) Foi uma actividade da condução da corrente eléctrica, foi mesmo a actividade que eles estiveram a fazer em baixo, e eles pronto, como tinham feito na Universidade aquela, foi-lhes mais fácil fazer essa experiência. (Lara, P10)

A sessão também revelou ser potenciadora de aprendizagens nos professores, e os indicadores em que nos sustentamos provêm dos próprios relatos das professoras, que afirmam ter aprendido novos conteúdos e estratégias.

Assim, os resultados deste estudo dão-nos indicadores de que iniciativas como esta de cariz não-formal pode ser despoletadora de aprendizagens quer das crianças quer dos professores que as acompanham.

4.2 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

Nesta secção pretende-se apontar algumas implicações educativas face aos resultados obtidos neste estudo e às conclusões anteriores, a nível da educação formal e não formal de ciências. Estas dizem respeito, em particular, aos possíveis destinatários deste estudo que já foram identificados no capítulo 1, mas que agora passamos a relembrar: i) os Museus/Centros de Ciência e outros locais/instituições equivalentes; ii) as instituições de formação de professores (inicial, continuada, pós graduada), formadores de professores e outros investigadores; iii) os professores;

i) Museus/Centros de Ciência e outros locais/instituições equivalentes;

Tendo por base que uma parte considerável dos visitantes corresponde ao público escolar, é importante que as instituições de ensino não-formal de ciências conheçam melhor a realidade educativa das escolas do 1º CEB (currículos, carências na formação de professores e nos recursos) de forma a proporcionarem actividades potenciadoras de articulação com o ensino-formal. Esta necessidade foi já advogada em 1997 por Szpakowski (referido por Amaral, 2003) tal como desenvolvemos na revisão da literatura.

Um mecanismo de apoio pedagógico-didáctico para os professores tanto no que concerne à preparação da visita como posterior acompanhamento para a exploração de actividades na sala de aula vê-se essencial.

ii) as instituições de formação de professores (inicial, continuada, pós graduada), formadores de professores e outros investigadores

Tendo em consideração os resultados deste estudo, pensamos ser necessário um investimento efectivo na promoção de actividades de educação não formal, por instituições formais de formação de professores. Estas, pelos conhecimentos que têm, resultantes quer da sua experiência de formação de professores quer da investigação que desenvolve nesta área, não se podem demitir deste papel. Através de iniciativas similares à do estudo, em que os professores ficam motivados para o ensino das ciências, mas revelando ainda alguma insegurança, pode ser proposto um acompanhamento personalizado das necessidades dos mesmos. Este apoio poderá passar pela formação de uma rede de professores interessados num acompanhamento científico e pedagógico relativo à educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade. Estas redes de aprendizagem podem transformar-se em verdadeiras comunidades de aprendizagem, ou seja, grupos de pessoas reunidas por objectivos comuns que trocam entre si conhecimentos e práticas e que partilham sentimentos e valores.

A educação à distância apresenta-se hoje como uma modalidade de educação que possibilita a inovação dos procedimentos de ensino, o desenvolvimento de uma educação extra-escolar que se serve dos diversos meios electrónicos de comunicação, possibilitando o acesso de novos públicos em locais distantes e dispersos geograficamente (Zamudio, 1997 referido por Leite e Silva, 1998), contribuindo desta forma para minimizar o isolamento dos professores.

As redes/ comunidades de aprendizagem permitem que os professores se envolvam em actividades genuínas a partir de problemas reais por eles colocados; tenham acesso a fontes de informação primárias do conhecimento científico, por exemplo, laboratórios de investigação, universidades, centros de pesquisa; comuniquem com colegas que leccionam em escolas vizinhas ou a grandes distâncias; comuniquem directamente com outros profissionais de educação ou investigadores; tenham acesso a serviços de acompanhamento tutoria, a recursos didácticos, simulações, apresentações; participem em actividades de grupo estruturadas, seminários, discussões temáticas e grupos de debate.

Em síntese, os professores do 1º CEB podem partilhar as suas dúvidas, necessidades e sugestões com os seus pares e contar com o apoio de especialistas e

investigadores na área da educação em ciências, que certamente, servirá para que se sintam mais confiantes na implementação de actividades de ciências em sala de aula.

O estudo aponta também, para a necessidade de se promover a utilização de actividades de ensino não-formal durante a formação inicial (visitas de estudo, palestras,...), pois vivenciando as situações como alunos/futuros professores percebem melhor a importância do ensino não formal das ciências e da necessidade da sua articulação com o formal, aumentando assim a probabilidade de promoverem situações idênticas com os seus alunos, nas suas práticas futuras. Neste contexto é essencial que na formação de professores se promovam actividades/ estratégias no sentido de desenvolver o interesse pelas fontes de aprendizagem não formais. Urge, assim, proporcionar-lhes formação no sentido de, futuramente com os seus alunos, explorarem as potencialidades dessas fontes não-formais (Martins, 2002).

iii)professores

Prevê-se que duma caracterização do quadro do 1º Ciclo E.B. em relação ao ensino não-formal possam surgir quatro grandes grupos de professores: i) Os que vêem o ensino não-formal como “perda de tempo” e que por isso não recorrem a esse tipo de actividades, pois não lhe reconhecem o valor educativo. Os que fazem do ensino não-formal uma “excursão”, recorrendo a actividades de ensino não formal apenas como um “passeio” de estudo, como meio de diversão e convívio entre alunos e professores. Os que entendem o ensino não-formal como “complemento ilustrativo” e por isso recorrem a actividade de ensino não-formal só para ilustrar algum conceito ou temática do programa. Os que preconizam o ensino não-formal como “complemento articulado”, ou seja, recorrem com regularidade a actividades de ensino não-formal, fazendo uma preparação prévia da visita e estabelecendo pontes de ligação com aprendizagens desenvolvidas em ambiente formal,, anteriores e posteriores à visita.

É bastante previsível, que a maioria dos professores do 1º CEB, se situaria no grupo de professores que vê a visita de estudo como “excursão” ou como “complemento ilustrativo”.

Assim, torna-se necessário que os professores percebam o valor das visitas de estudo, que as enquadrem no projecto curricular de turma, que as planifiquem e preparem com os seus alunos, recorrendo ao apoio pedagógico disponíveis nos locais a visitar (quando existem). Igualmente importante é o pós visita, onde se vê fundamental uma articulação entre as actividades desenvolvidas em contexto não-formal, com as actividades da sala de aula (Rennie e McClafferty, 2001).

O facto das crianças efectuarem actividades em contextos de educação não formal de ciências sobre um dado tema, não significa que aquela “matéria” já tenha sido dada, como julgam muitos professores, é pois, necessária uma exploração mais cuidada e uma sistematização das aprendizagens em sala de aula.

Assim, e como nos alerta Mariano Gago (2003, p.574) não podemos encarar os centros de ciência e instituições similares como “receita mágica para suprimir o deficiente ensino experimental na escola”, compilando actividades de acordo com as rubricas escolares. A aprendizagem experimental das ciências exige tempo e organização; procede por aprendizagens sucessivas e desdobra-se em modos de observação, registo, análise, confrontação e debate de observações e medições que são normalmente incompatíveis com os tempos e os modos de visita a um museu ou centro de ciência.

Mas não são apenas as visitas a museus, centros de ciência, exposições/parques temáticos que o ensino formal deve integrar, planificar e avaliar, outras actividades tais como participação em debates e conferências, visionamento e análise crítica de filmes e documentários, consulta e leitura de revistas de divulgação científica, são igualmente essenciais para despoletar o gosto pelo “consumo” não formal da Ciência (Martins, 2004).

4.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar do empenho, rigor e seriedade com que desenvolvemos o presente estudo, temos consciência de algumas limitações, nomeadamente:

a) a nível dos instrumentos de recolha e análise dos dados

Durante a entrevista admitem-se algumas insuficiências, pois algumas respostas ambíguas necessitavam de uma abordagem de maior profundidade. Estas insuficiências foram diminuindo com a sucessão de entrevistas, pelo que podem estar directamente relacionadas com o pouco treino da entrevistadora.

Por outro lado, o facto de não terem sido envolvidos os sujeitos (as professoras) na validação da análise das entrevistas, não permitiu esclarecer totalmente a ambiguidade subjacente a algumas respostas. No entanto procurou-se ser tão profundo quanto possível na análise de conteúdo, procurando inferir o pensamento do entrevistado.

Os registos vídeo das sessões não permitiram aceder aos diálogos entre as crianças, aquando do trabalho de grupo, pois como estavam a desenvolver actividades diferentes e só utilizámos uma câmara não era tecnicamente possível captar tudo. Além disso, mesmo dentro de um só grupo, as crianças, devido ao seu entusiasmo e ansiedade, falavam muitas vezes de forma sobreposta, o que impossibilitou a transcrição destas partes da sessão. Por esta razão, sugere-se que, em estudos similares, se desenvolvam sessões com câmara vídeo individualizadas por grupo de alunos.

b) a nível do desenho da investigação

O tempo destinado a este estudo não permitiu que se acompanhasse as professoras por um período mais longo após a sessão, bem como ter feito observação directa em sala de aula. Ficámos apenas por aquilo que elas dizem, sabendo bem que em muitas situações existe uma sobrevalorização, pelo professor, dos seus actos. Assim, a avaliação do impacte da sessão através do que eles dizem e não do que fazem, permite apenas, uma aproximação ao problema.

4.4 SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Terminamos o relato deste estudo com a apresentação de sugestões para a Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal.

a) Aplicar os recursos didácticos construídos e verificar os seus efeitos em outros grupos: i) alunos do 1º CEB em contextos formais; ii) alunos, futuros professores, durante a sua formação inicial; iii) na formação continuada de professores

Tendo por base a escassez de recursos didácticos de orientação CTS para o ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade, e face aos resultados amplamente positivos que tiveram os recursos concebidos no âmbito deste estudo, em contextos de ensino não formal de ciências tanto com as crianças como com as suas professoras, consideramos ser muito importante avaliar o seu impacto em contextos formais quer em sala de aula com as crianças, quer como estratégias de formação inicial e continuada de professores.

Poderá pôr-se em causa como é que os mesmos recursos poderão ser utilizados tanto por crianças, como pelos professores. Tal proposta advém de, por um lado diversos estudos têm revelado que os professores do 1º CEB apresentam em vários temas concepções alternativas idênticas às dos alunos do nível de ensino que leccionam, por outro, a exploração dos recursos que se propõe com os professores terá de ser, naturalmente, diferente. Neste caso trata-se de fazer compreender aos professores os objectivos da investigação didáctica e o enquadramento teórico subjacente à concepção e exploração dos recursos e estratégias no 1º CEB.

A nível da formação inicial poder-se-ia pensar, por exemplo, em explorar os recursos didácticos com os alunos futuros professores em aulas práticas sustentadas paralelamente por aulas teóricas incidindo nas orientações actuais da educação em ciências para os primeiros anos de escolaridade. Posteriormente aos mesmos alunos era proposto a dinamização de uma sessão de ensino não-formal para crianças do 1º CEB com esses recursos. Os alunos, desta forma, poderiam contactar com as crianças e perceber quais as suas reacções e perguntas, por outro lado poderiam identificar as suas próprias dúvidas e dificuldades em acção. Partindo das necessidades identificadas dar-se-ia continuidade ao

processo de formação. Ao longo de todo este processo, proceder-se-ia à recolha de dados para no final ser possível perceber o impacto da utilização destes recursos na formação dos alunos futuros professores.

Quanto aos professores em exercício, a estratégia de formação sobre os recursos didácticos seria conduzida de acordo com ideias previamente identificadas no grupo (por exemplo, durante a exploração livre dos kits), e a fase de aplicação prática seria conduzida por cada professor na sua própria turma.

b) Produzir, aplicar e avaliar recursos didácticos de orientação CTS sobre outras temáticas para a Educação em Ciências no 1º CEB

Esta sugestão está intimamente ligada à anterior, pois surge na linha das actuais preocupações de se conceberem recursos didácticos, com orientações para o professor e para o aluno, promotores de inovação curricular nas salas de aula do 1º CEB.

A necessidade de ensinar e aprender ciências desde as primeiras idades em contextos CTS, a falta de preparação dos professores do 1º CEB para o fazer, a qualidade das propostas dos manuais escolares de Estudo do Meio e a escassez de recursos didácticos alternativos, entre outros aspectos mencionados ao longo deste estudo, fundamentam a necessidade de se investir na concepção e validação de recursos didácticos para estes níveis de ensino. Temas particularmente pertinentes serão aqueles que proporcionem uma perspectiva educativa sobre problemas que afligem a Humanidade: Ciência e Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Educação para a Saúde, Ciência e Educação para a Paz.

c) Conceber e avaliar mecanismos de apoio presencial e à distância para professores anexos às instituições promotoras das actividades de educação não-formal

As carências dos professores do 1º CEB, no que respeita ao ensino das ciências têm sido amplamente apontadas por diversos estudos, como temos vindo a referir. Desta forma devemos ter em consideração, para a formação dos professores, os diferentes ambientes/modalidades de educação em ciências.

Como referimos anteriormente, as actividades de educação não formal de ciências podem ser dinamizadas quer por instituições não formais, quer por instituições formais, sendo exemplo, desta última, o presente estudo, no qual se obteve indicadores que apontam para um interesse das professoras em terem apoio científico e pedagógico para o ensino das ciências. Este interesse, foi no nosso entender, fruto de uma elevada motivação despoletada pela sessão com as suas crianças. Assim, consideramos que seria muito importante que as instituições dinamizadoras de actividades de educação não formal, aproveitassem esta pré-disposição dos professores para aprender a ensinar ciências e criassem mecanismos de formação adequados às necessidades dos professores.

Para isso seria importante que se concebessem e avaliassem mecanismos de formação (presenciais e à distância), que permitissem aos professores um acompanhamento antes, durante e após visita, não só relativamente às actividades desenvolvidas dentro das instituições, como nas que se pretendem implementar na sala de aula. Poder-se-ia inclusivamente desenvolver projectos de articulação entre as duas instituições.

d) Aprofundamento de estudos sobre a relação entre as actividades de ensino não-formal e formal

Sendo actualmente consensual a importância dada à educação não formal em ciências ao longo da vida e defendendo-se igualmente a sua articulação com a educação formal, durante o período académico, sugere-se a realização de estudos prolongados no tempo no sentido de se fazer o acompanhamento dos professores e respectivos alunos antes, durante e após visita, para compreendermos com mais profundidade o impacte da visita.

No início deste estudo fizemos uma caracterização do quadro planetário actual, onde ficou explícita a urgência de cada indivíduo estar preparado para os avanços do conhecimento científico e tecnológico e suas repercussões, muitas vezes imprevisíveis, na sociedade.

Esta sociedade em constante mudança exige que a capacidade para gerir a mudança seja uma competência essencial dos cidadãos (Praia, 2002). Os tipos de desafios da formação/educação de hoje são enormes, por isso, muito do que vai ser a formação tem de ser aberto e flexível.

Adaptar os sistemas de educação e de formação à sociedade e à economia do conhecimento é pois uma intenção clara da União Europeia.

Os novos desafios que se impõem actualmente, só serão transponíveis se a formação/educação inicial dos indivíduos for de “largo espectro” e se for um *continuum* ao longo das suas vidas.

Contudo, o relatório 2005 da Comissão Europeia sobre os progressos para os objectivos de Lisboa na educação e na formação revela que a formação ao longo da vida é um dos indicadores mais negativos em Portugal, sendo que apenas 4,8% da população entre os 25 e os 64 anos participam em acções de formação, quando o objectivo europeu é atingir os 12,5% em 2010.

A educação em ciências é uma das vias pela qual, através das orientações CTS, se consegue flexibilidade, pois tem de estar sempre adaptável às mudanças que ocorrem ao nível da sociedade. Só uma educação de cariz humanista, mais global, menos fragmentada será capaz de preparar melhor os indivíduos para a compreensão do mundo e das suas inter-relações.

Mesmo antes de nascermos já estamos em “contacto” com a tecnologia e a ciência (ex. ecografias), nascemos num mundo altamente influenciado por ela e nele vamos viver e morrer. Assim, a educação em ciências deverá iniciar-se desde os primeiros anos nos seus diversos contextos informal, não-formal e formal. Porém a este último deverá ser dada uma especial atenção, até porque os outros estão muito dependentes do meio socio-económico onde cada indivíduo se insere.

Na escolaridade obrigatória a educação em ciências deve ser uma aposta efectiva (desde o 1º ano de escolaridade), mas mais importante do que ensinar conteúdos de

ciência, nesta fase, é essencial que se ensine como este saber é importante e se desperte o gosto pela Ciência e a Tecnologia.

Mas para que isto seja uma realidade nas nossas escolas é crucial repensar a formação inicial, continuada e pós-graduada dos professores, e em particular dos professores do 1º CEB, no domínio da Ciências e principalmente a nível da Didáctica das Ciências.

Não se trata apenas de apetrechá-los de “Bagagem científica”, é preciso investir muito na formação em Didáctica. Não se trata aqui de uma didáctica ou pedagogia geral, mas da Didáctica das Ciências no 1º CEB, ou seja como ensinar ciências nos primeiros anos. Actualmente, na formação de professores, mais importante do que ensinar o “actualmente conhecido” é ensiná-los a saber enfrentar a evolução do conhecimento científico e tecnológico.

A área da Didáctica das Ciências em Portugal é muito recente, são poucas as instituições formadoras que a preconizam nos planos curriculares e são poucas os investigadores e as investigações nesta área. Desta forma é importante um investimento prioritário nesta área que se vê essencial para a formação de indivíduos formados e informados, responsáveis e conscientes, solidários e participativos, neste mundo onde urge atitudes de cidadania para a promoção de um desenvolvimento sustentável das sociedades actuais e futuras.

Recentemente foi anunciado pelo governo medidas para a melhoria da formação de professores em Portugal e, em particular, dos professores do 1º CEB. Uma das propostas apresentadas foi que a formação contínua dos professores, sendo por créditos, pelo menos 50% destes teriam de ser na área específica em que os professores leccionam.

A Educação em Ciências em geral e, nos primeiros anos em particular, tem vindo a tomar uma importância crescente a nível internacional e uma preocupação de governos, responsáveis políticos de educação, professores e investigadores. Foi partilhando esta preocupação que enquanto investigadoras na área da educação e formadoras de professores desenvolvemos este estudo do qual se destacam, nestas últimas linhas do seu relato, os seus principais contributos:

A concepção dos recursos didáticos sobre o tema “Objectos, materiais e suas propriedades”

Sabendo que os recursos didáticos são elementos essenciais para a organização e o ensino das ciências e que condicionam a aprendizagem, consideramos que a concepção original dos 8 kits didáticos, com orientação CTS, sobre o tema “Objectos, materiais e suas propriedades” constituiu um contributo importante essencialmente para os professores, face à escassez de recursos didáticos para o ensino das ciências no 1º CEB.

Assim concebeu-se um conjunto de recursos que estão agora disponíveis para serem utilizados não só em contextos não formais, como em contextos formais de educação em ciências para crianças, ou outros públicos alvo, nomeadamente no ensino recorrente.

Esses recursos didáticos podem também ser utilizados em contextos formais de formação de professores quer inicial, quer continuada e até pós-graduada.

A educação não formal de ciências para crianças como uma estratégia de formação “não formal” de professores

São essenciais cursos de formação contínua que capacitem os professores sobre a natureza das modificações nas orientações curriculares e sua finalidade, não podemos ficar ingenuamente à espera que novos programas, por si só, alterem as práticas de ensino dos professores.

Muitos dos professores não compreendem o verdadeiro significado das novas propostas, limitando-se a uma interpretação pessoal influenciada pelas suas crenças e concepções, ou por opiniões de colegas com crenças e concepções similares. Assim, mais uma vez recorrem às adaptações que os manuais escolares certamente fizeram de acordo com as novas propostas e assim, “ajustam” o que faziam antes ao que supostamente é proposto e muitos, acrescentam ainda, “mudam é o nome que dão às coisas, mas basicamente isto é o que eu já fazia”.

Neste contexto consideramos que a formação dos professores através das crianças, como se promoveu no presente estudo, “rompe” com a via tradicional da formação de professores e deverá ser vista como uma nova modalidade de formação continuada.

REFERÊNCIAS

- AAAS – Project 2061 (1989). *Science for All Americans*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- AAAS – Project 2061 (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- AAAS – Project 2061 (2000). *Designs for Science Literacy*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Acevedo Romero, R, Acevedo-Díaz, J. A. (2003). *Proyectos y materiales para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos*. Em linha em Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo19.htm>.
- Acevedo-Díaz, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 1, N.º 1, pp. 3-16.
- Acevedo-Díaz, J.A. (2001). La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. *Boletín del Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Agosto. OEI. (www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm)
- Adams, P., Krockover, G. H. (1997). Concerns and perceptions of beginning secondary science and mathematics teachers. *Science Education*, 81 (1), 29-50.
- Afonso, M. (2002). *Os Professores e a Educação Científica no Primeiro Ciclo do Ensino Básico. Desenvolvimento de processos de formação*. Tese de Doutoramento. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa.
- Afonso, N. (2002). Avaliação da formação de educadores de infância e professores do 1º e 2º ciclo do ensino básico. In N. Afonso e R. Canário (Eds), *Estudos sobre a situação da formação inicial de professores*. Porto: Porto Editora e Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores –INAFOP.
- Allard, M. et al (1992). *The Museum and the school*. *ERIC Digest*. <http://www.ed.gov/databases/Eric Digests ed348295.html>.
- Alves, F. C. (2001). *O encontro com a realidade docente – Ser professor principiante*. Dissertação de doutoramento. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional – IIE.
- Amadio, M. (2000). *World data on education*. Paris: UNESCO.
- Amaral, A. (2003). *A Relação Arte-Ciência no 1º Ciclo do Ensino Básico: O Museu como Espaço de Integração Curricular*. Dissertação de Mestrado. Texto policopiado, não publicado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências: Departamento de Educação.
- Anderson, D., Lucas, K. B. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. In *Research in Science Education*, 27(4), pp. 485-495.
- Armesto Ramón, F.; Martínez Losada, C.; García Barros, S. (2005). Museos como respuesta a las necesidades de formación de la ciudadanía. In *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, n.º 43, pp. 40-57. Janeiro 2005
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

- Batten (1993). The identification, Development and Sharing of Professional Craft Knowledge. In C. Day, J. Calderhead, e P. Denicolo (Eds), *Research on teacher thinking: Understanding professional development* (Cap. 11). London: The Falmer Press.
- Bogdan, R.; Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Börger, H., Tillema, H. (1993). Transferring knowledge to classroom teaching: Putting knowledge into action. In C. Day, J. Calderhead, e P. Denicolo (Eds), *Research on teacher thinking: Understanding professional development* (Cap. 12). London: The Falmer Press.
- Botelho, A. (2001). *Museus de Ciências e Desenvolvimento Científico. Estudo Sociológico de Desempenhos e Aprendizagens dos Alunos*. Dissertação de Mestrado. Texto policopiado, não publicado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências: Departamento de Educação.
- Braga, F. (2001). *Formação de Professores e Identidade Profissional*. Coimbra: Quarteto editora.
- Bruhn, Christine (2002). Consumer Attitudes Toward Food Additives. In Branen, A.; Davidson, P.; Salminen, S; Thorngate III, J. (2002). *Food Additives*. Second Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., Stocklmayer, S.M. (2003). Science communication: A contemporary definition. In *Public Understanding of Science*, 12, pp. 183-2002.
- Cabral, M. (2002). Educação em Museus como produto: Quem está comprando?. *Boletim CECA-Brasil*, n.1. Em <http://www.icom.org/CECA/bc021b3.htm>, consultado em Setembro 2003.
- Cachapuz, A. (1995). O ensino das Ciências para a excelência da aprendizagem. Em A. D. Carvalho (ed.), *Novas Metodologias em Educação*, pp. 349-385, Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J., Paixão, F., Martins, I. (2000). Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual. Contributos para a formação de professores. *Inovação*, 13 (2-3), 117-137.
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2000). *Perspectivas de Ensino*. Porto: Centro de Estudos de educação em Ciência.
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2000). Perspectivas de Ensino das Ciências. In Cachapuz, A. F. (org.) *Perspectivas de Ensino – Formação de Professores – Ciências*, textos de apoio nº1, Universidade de Aveiro.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2000). Reflexão em Torno de Perspectivas do Ensino Das Ciências: Contributos para uma Nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa. In *Revista de educação*, vol. IX, n.º 1, 2000, pp. 69-79.
- Canário, R. (2002). Formação inicial de professores: que futuro(s)?. In N. Afonso e R. Canário, *Estudos sobre a situação da formação inicial de professores*. Porto: Porto Editora e INAFOP.
- Caniço, C., Silva, C., Simões, P., Santos, P, Martins, I.P (2001). *O que as crianças pensam sobre os plásticos*. Trabalho de Seminário (não publicado). Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Carmo, H.; Ferreira, M. (1998). *Metodologia da Investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Chagas, I. (2000). Literacia científica. O grande desafio para a escola. In *Actas do 1º encontro nacional de investigação e formação, globalização e desenvolvimento profissional do*

professor. Escola Superior de Educação de Lisboa.
<<http://www.eselx.ipl.pt/lencontro/Actas/textos/Paineis%20Chagas.htm>>

- Colinvaux, D. (2002). Aprender...no museu?. Travessias em direcção ao conhecimento. In *Boletim CECA-Brasil*, n.º1. Faculdade de Educação. Universidade Federal Fluminense.
- Commission Staff Working Paper (2005). *Progress Towards the Lisbon Objectives in Education and Training – 2005 Report. Commission of the European Communities*: Brussels. In <http://www.europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/progressreport05.pdf>
- Costa, N. (2003). *A Investigação Educacional e o seu Impacte nas práticas Educativas: O caso da Investigação em Didáctica das Ciências*. Provas de Agregação. Universidade de Aveiro 24 de Outubro de 2003.
- CRUP (1997). *A Formação de Professores no Portugal de Hoje*. Em <<http://www.crup.pt/Documentos%20PDF/formaprofessoresportugalhoje.pdf>>
- Daniel-Pérez, et tal. (2001). Para uma Imagem não deformada do trabalho Científico. In *Ciência & Educação*, vol.7, n.º2, pp. 125-153.
- Day, C. (1993). The importance of learning biography in supporting teacher development: An empirical study. In C. Day, J. Calderhead, e P. Denicolo (Eds), *Research on teacher thinking: Understanding professional development* (Cap. 14). London: The Falmer Press.
- De Pro_Bueno, A. (2005). Presentación de la monografía: La enseñanza no formal de las ciencias. *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 43, pp. 5-7.
- Decreto-Lei n.º 194/99, de 7 de Junho
- Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de Agosto
- Decreto-Lei n.º 290/98, de 17 de Setembro
- Decreto-Lei n.º 344/89, de 11 de Outubro
- Decreto-Lei n.º 6/89, de 11 de Outubro
- Decreto-Lei n.º240/2001 de 30 de Agosto
- Deliberação n.º10/CG-INAFOP/2000, de 13 de Novembro
- Departamento de Educação Básica (1998). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: ME
- Estrela, M. T. (2001). Realidades e Perspectivas da Formação Contínua de Professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 14 (1), 27-47.
- Eurobarometer (2001). *Europeans, science and technology*. Versão electrónica <http://pascal.iseg.utl.pt/~cisep/SeminarioPCC/forum.htm>
- Falk, J., Dierking, L. (2002). *Leraning without limits: How free-choice learning is transforming education*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Feiman-Nemser, S., Floden, B. (1986). The Cultures of Teaching. In M. Wittrock (Edit.). *Handbook of Research on Teaching*. New York: MacMillan, 505-526.
- Gago, M. J. (2003). O exercício prático da cultura científica. In Sousa Santos, B. (org.) (2003) *Conhecimento prudente para uma vida decente*. Porto: Edições Afrontamento.
- Ghiglione, R.; Matalon, B. (1993). *O Inquérito Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gil, A.C. (1994). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. S. Paulo: Editora Atlas.

- Gil, F; Lourenço, M. (1999). Que Ganhamos Hoje em Levar os Nossos Alunos a um Museu?. *Comunicar Ciência*, n.º 3, Set/Out. Ministério da Educação. Departamento de Ensino Secundário.
- Gonçalves, M. G. (2003). *Educação em Ciências na Formação Inicial de Professores do 1ºCEB: Estudo comparativo*. Dissertação de Mestrado, não publicada. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa.
- Gouvêa, G., Leal, M.C. (2001). Uma Visão Comparada do Ensino em Ciência, Tecnologia e Sociedade na Escola e em um Museu de Ciência. *In Ciência & Educação*, v.7, n.º 1, pp. 67-84.
- Hamadache, A. (1991). L'Éducation non Formelle: Concept et Illustration. *Perspective*, vol.21, n.º1, pp. 125-142.
- Hamadache, A. (1993). *Articulation de l'éducation formelle et non formelle. Implications pour la formation des enseignants*. Paris: UNESCO.
- Harlen, W. (1997). *The teaching of science in primary schools*. London: David Falton.
- Harlen, W., Holroyd, C. (1995). Primary Teachers' Understanding of Concepts in Science and Technology. *In Interchange*, n.º 34. SUEID/RIU
- Hirzy, E. (1996). *Museums and schools as partners*. Syracuse, NY. ERIC Digest. http://www.ed.gov/databases/Eric_Digests_ed405185.html.
- Kruger, C., Summers, M. (1989). An investigation of some primary teachers' understanding of changes in materials. *School Science Review*, 71 (255), 17-27.
- Leite, L, Silva, C. (1998). *A educação à distância capacitando professores em busca de novos espaços de aprendizagem*. Em <http://www.intelecto.net/ead_textos/ligia-cris.htm>
- Lessard-Herbert, M; Goyette, G.; Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Rolos e Filhos.
- Lledó Becerra, A. I. (1994). Ciencias en el Primer Ciclo de la Educación Primaria? Una experiencia de investigación en el diseño y desarrollo de una unidad didáctica. *Alambique*, 2, 83-92.
- Lopes, M. (1992). A favor da desescolarização dos museus. *In Educação e Sociedade*, n.º 7 (40), Dez. 1992.
- Luft, J. (1999). Teachers' salient beliefs about a problem-solving demonstration classroom in-service program. *In Journal of Research in Science Education*, 36 (2), 141-158.
- Lynch, S. (1997). Novice teachers' encounter with national science education reform: entanglements of intelligent interconnections? *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (3), 239-254.
- Maarschalk, J. (1988). Scientific Literacy and Informal Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, pp.135-146.
- Machado, M. (2003) *Os Museus de Ciência e a Formação continuada de professores: possibilidades de contribuição e desafios*. Em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/civ/pgm1.htm>. Consultado em 13.09.2003.
- Manaia, M. (2001). *Aditivos Alimentares – Um Estudo de Orientação CTS no Ensino-Aprendizagem da Química no 8º ano de escolaridade*. Tese de Mestrado em Ensino de Física e Química. Aveiro: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro.

- Margarita Cuesta, et al. (1998). *Centros de Ciencia: espacios interactivos para el aprendizaje*. Bilbao: Servicio Editorial. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Martins, I. P. e Veiga, M. L. (1999). *Uma Análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I.P. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Martins, I.P. (2003a). *Didáctica das Ciências no Ensino Básico do Mestrado em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório da Disciplina apresentado para Provas de Agregação em Educação. Texto policopiado, não publicado. Universidade de Aveiro.
- Martins, I.P.(2004). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. Lição apresentada para Provas de Agregação em Educação. Texto policopiado, não publicado. Universidade de Aveiro.
- Martins, I.P., Alcântara F. (2000). Intercompreensão. *In Revista de Didáctica das Línguas*, n.º 8, pp. 9-22. Santarém: Escola Superior de Educação de Santarém.
- Mendes, J. (2002). *Veneno no seu prato? – Utilidade e riscos dos aditivos alimentares*. Lisboa: EDIDECO (tradução original de 2000).
- Millar, R., Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for de Future*. London: King's College London, School of Education.
- Miller, J.D. (1997). Civic Scientific Literacy in the United States: A Development Analysis from Middle-school through Adulthood. Em W. Graber, C. Bolte (editors), *Scientific Literacy*, pp. 121-142, Kiel:IPN.
- Miller, J. D. (1994). Scientific literacy: an updated conceptual and empirical review. In J. M. Gago (coord.) *O Futuro da Cultura Científica*, (pp. 37-57). Lisboa: Instituto de Prospectiva.
- Ministério da Educação. DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Educação. GAVE (2004). *1º Relatório Nacional dos Resultados do Estudo Internacional PISA 2003*. Em <http://www.gave.pt>.
- Moreira, C. (1994). *Planeamento e estratégias da investigação social*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências para o Trabalho.
- Naylor, S., Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Cheshire: Millgate House Publishers.
- Nóvoa, A. (1992). *Vidas de Professor*. Porto: Porto Editora.
- Nóvoa, A. (coord.) (1995). *Os Professores e a sua Formação*. Porto: Porto Editora
- NRC (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- OCDE (1997). *International Standard Classification of Education (ISCED)*. http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/isced/ISCED_A.pdf (p. 41)
- OCDE (2000). *Measuring student knowledge and skills: The PISA assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Paris: OECD.
- Pacheco, J. A. (1995). *O pensamento e a acção do professor*. Porto: Porto Editora
- Pedrosa, A.; Henriques, H. (2003). Encurtando Distâncias entre Escolas e Cidadãos: Enredos Ficcionalis e Educação em Ciências. *Revista Electrónica de las Ciencias*, Vol.2, n.º3 . Em <http://www.saum.uvigo.es/rec>

- Pedrosa, M.A., e Martins, I.P. (2001). Integración CTS en el sistema educativo portugués. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad – Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, M.F. (2001). *Transformação educativa e formação continua de professores: os equívocos e as possibilidades*. Lisboa: IIE.
- Pinho, V. et al (2004). *Metais e Ligas metálicas” – materiais especiais para a vida*. Trabalho de Seminário (não publicado). Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- PNUD (1999). *Relatório do Desenvolvimento Humano 1999*. Lisboa: Trinova Editora
- PNUD (2001). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2001. Novas Tecnologias e Desenvolvimento Humano*. Lisboa: Trinova Editora.
- PNUD (2004). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2004. A Diversidade Cultural num Mundo Diversificado*. Lisboa: Mensagem, Serviços de Recursos Editoriais, Lda.
- Porrúa, J.; Pérez-Froiz, M. (1994). Epistemologia y formación del profesorado. In Martins, I.P. (Coord.), *Investigação Didáctica e Ensino Inovador das Ciências 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*, pp. 64-72. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Powell, J. C., Anderson, R.D. (2002). Changing teachers’ practice’: curriculum materials and science education reform in USA. *Studies in Science Education*, 37, 107-136.
- Praia, J. F. (2002). *Contributos de uma Missão Cívica*. Porto.
- Praia, J., Cahapuz, A., Gil-Pérez (2002) Problema, Teoria e Observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. In *Ciência & Educação*, vol.8, nº1, pp.127-145.
- Proctor, D. (1973). Musées, enseignants, étudiants, enfants. In: UNESCO (ed.). *Musées, imagination education*, pp. 25-32. Paris: Unesco.
- Radford, D. (1998). Transferring theory into practice: A model for professional development for science education reform. In *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (1), 73-88.
- Rennie, L.; Johnston, D. (2004). The Nature of Learning and its Implications for Research on Learning from Museums. In *Science Education*, Vol 88, Supplement 1, Julho 2004. Wiley Periodicals. ISSN 0036-8326
- Rennie, L.; McClafferty, T. (2001). Visiting a Science Centre or Museum? Make it a Real Educational Experience! In Errington, S. (editor). (2001) *Using Museums to Popularise Science and Technology*. London: Commonwealth Secretariat.
- Rennie, L.J., Williams, G.F. (2002). Science centres and scientific literacy : Promoting a relationship with science. In *Science Education*, 86, pp. 706-726.
- Ribeiro, A. C. (1997). *Formar professores – Elementos para uma teoria e prática da formação* (5ª ed.). Lisboa: Texto Editora
- Rodrigues, A., e Esteves, M. (1993). *A análise de necessidades na formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Rodrigues, A.; Guerra, S.; Martins, I. P. (2001). Materiais: Suas propriedades e transformações. Uma proposta para o 1º Ciclo do Ensino Básico. Em C. Gomes, J. Cunha (orgs), *VII Encontro Nacional de Educação em Ciências – Actas*, (pp. 423-434), Ponta Delgada: Universidade dos Açores (ISBN: 972-95691-1-8)

- Rodrigues, A.V., Andrade, S., Guerra, S., Martins, I.P. (2000). *Materiais: suas propriedades e transformações. Uma proposta para o 1º Ciclo do Ensino Básico*. Trabalho de Seminário (não publicado). Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Rutherford, F. J., Ahlgren, A. (1990). *Ciência para Todos* (tradução de C. C. Martins, do original "Science for All Americans", 1995). Lisboa: Gradiva, Coleção Aprender / Fazer Ciência.
- SÁ, J (1999). Manual do professor para o ensino experimental no 1º Ciclo – um projecto de investigação-acção centrado na escola. in CASTRO, R V, et al (org.). *Manuais escolares – estatuto, funções, história*. I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Centro de Estudos em Educação e Psicologia. Universidade do Minho, pp. 441-455.
- Santos, M. E. (2001). *A Cidadania na “Voz” dos Manuais Escolares. O que temos? O que queremos?*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Silva, A, Gomes, D, Rocha, J, Rocha, A., Martins, I.P. (2002). *As Fibras têxteis – recursos didácticos de orientação CTS para o 1º ciclo do Ensino Básico*. Trabalho de Seminário (não publicado). Universidade de Aveiro. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society*. Buckingham, Open University Press.
- Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. M. (2002). O ensino das ciências no ensino básico: perspectiva histórica e tendências actuais. *Revista de Psicologia, Educação e Cultura*, 6(1), pp. 185-201.
- Trilla, J. (1986). *La Educacion informall*. Barcelona: PPU, S.A. Promociones Publicaciones Universitárias, S.A.
- Trilla, J. (1996). *La Educacion fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*. Barcelona: Ariel.
- UNESCO e ICSU (1999). *Ciência para o Século XXI – Um Novo Compromisso*. Paris: UNESCO
- Vala, J. (1986). Análise de Conteúdo. In: A.S. Silva & J.M. Pinto, *Metodologia das Ciências Sociais*. Porto: Afrontamento.
- Vasconcelos, C.; Praia, J. (2005). Presentación de la monografía: La enseñanza no formal de las ciencias. In *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, n.º 43, pp. 67-73. Janeiro 2005
- Vieira, R.M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro.
- Wellington, J. (1990). Formal and Informal Learning in Science: the role of the interactive Science Centers. In *Physical Education*, n.º 25, pp. 247-252.

ANEXO 1

GUIÃO DA ENTREVISTA ÀS PROFESSORAS SOBRE A SESSÃO

GUIÃO DA ENTREVISTA		
Finalidade: averiguar qual o valor educativo/formativo que o professor atribui à sessão relativamente às crianças e à sua própria formação pessoal e profissional.		
Fase	Objectivos	Questões
Inicial	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer contacto inicial com os professores e contextualizar a entrevista - Verificar o que os professores perceberam das actividades/tarefas propostas 	<p>Ainda se recorda do que fizemos no Laboratório?</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mas houve mais. Lembra-se? * E isto?
Desenvolvimento	<p>Averiguar a adequabilidade das actividades e estratégias delineadas;</p> <p>Perceber qual a motivação/interesse das crianças para as temáticas desenvolvidas (segundo as professoras)</p> <p>Conhecer o interesse/importância que os professores atribuem a esta iniciativa</p> <p>Conhecer práticas de sala de aula das professoras</p> <p>Conhecer repercussões da sessão nas práticas de sala de aula das professoras;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qual a sua opinião sobre a sessão? * aspectos positivos/ aspectos negativos; adequabilidade às crianças - segurança, grau de dificuldade, duração, ... - Qual a actividade que considerou mais interessante para as crianças? * Como sabe que foi? * Por que acha que foi esta a mais interessante? - E para si como professora, qual foi a mais interessante? - Considera que as crianças durante as actividades em que participaram poderão ter desenvolvido aprendizagens? * Que aprendizagens acha que a sessão poderá ter despoletado/ desenvolvido? Como sabe? - Já foi com as suas crianças a uma sessão da mesma natureza que esta? * O que foi? (Exposição, Centro de Ciência,...) * O que achou? * É diferente em quê? - Já fez alguma coisa parecida em sala de aula? * Parecida em quê? * Se não, Porquê? * Se sim, Como o faz? - O que é que estas actividades lhe sugeriram para futuras práticas de sala de aula. - Depois desta sessão, já fez ou pensa fazer alguma coisa em sala de aula? - Qual das actividades gostaria de explorar em sala de aula. * Imagine que não havia restrições de tempo.
Fecho	<p>Contactar com opiniões/necessidades/sugestões sobre a educação em Ciências no 1º CEB e a sessão em particular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gostaria de dizer ou partilhar mais alguma ideia sobre a sessão ou sobre a educação em ciências no 1º CEB, em geral?

ANEXO 2

FICHA DE REGISTO DE DADOS SOBRE

AS PROFESSORAS ENTREVISTADAS

**FICHA DE REGISTO DE DADOS
SOBRE AS PROFESSORAS ENTREVISTADAS**

ENTREVISTA n.º _____	
Nome da professora	
Curso de Formação Inicial	
Data do término do curso	
Instituição formadora	
Tempo de Serviço	
Escola	
Ano de escolaridade	
Número de crianças	
Idade das crianças	
NOME FICTÍCIO: _____ (a preencher pela investigadora)	

ANEXO 3

TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS A CADA PROFESSORA

Entrevista 1 - Professora Rita

E1 **Ainda se recorda do que fizemos no laboratório?**

P1 Só o laboratório, só entrar no laboratório...ficou na minha memória, porque é um espaço completamente diferente do que os miúdos estão habituados, não é? E também acho que ficou na memória deles, porque eu pedi para... quando chegaram cá desenhar o que gostaram mais e é engraçado os pormenores que eles falaram como o microscópio que estava lá no armário, lá em cima e outros objectos e gostei muito desse ambiente que criaram, mesmo de laboratório de experiências.

E2 **E das actividades, lembra-se de alguma?**

P2 Sim, eu acho que o mais interessante para eles, que não têm muito conhecimento ainda, foi aquela dos ímanes. Eles gostaram muito disso também e também acho que foi muito interessante para eles, porque com os outros materiais, com as luvas, eles...eles gostaram, mas não entenderam muito bem, aquilo das camadas, não é? Mas gostei muito da mesa que estava no centro, dessas experiências...da electricidade, as outras também foram giras, só que eles não perceberam muito bem a diferença entre os materiais: cortiça, ferro, metal... eles ainda não sabiam muito bem. Mas também é muito interessante. Ajudou-os a conhecer melhor os materiais.

E3 **E das outras, lembra-se?**

P3 Das outras, nesse laboratório?

E4 **Sim.**

P4 Do gelo, não é? Do casaquinho, das luvas... Foi de descobrir a forma de ser dos materiais, dos diferentes objectos. Distribuir os materiais pela madeira, metal, depois o... os líquidos congelados, não é? A temperatura da água para eles descobrirem de que líquido é que se tratava.

E5 **De uma maneira geral, qual é a sua opinião sobre aquelas actividades?**

P5 Apesar de ser um 1º ano, não é? Apesar de não terem aquelas ideias de fusão da temperatura do gelo, não é? Como é que ia derreter... Apesar de não terem essas noções, penso que foram muito interessantes

E6 **Qual a actividade que considerou mais interessante para as crianças?**

P6 Penso que foi mesmo aquela dos ímanes e da electricidade. Para eles terem a noção de que as coisas não se carregam num botão e aparecem sem mais nem menos. Porque aquilo tem de ter

uma ligação qualquer.

E7 **Por que pensa que foi essa que eles gostaram mais?**

P7 Lá está, por isso mesmo, porque é descobrir o que está por detrás daquele botãozinho, que se carrega e aparece luz, não é? Aparece logo luz, porque há... que faz com que aquilo aconteça. Nos registos deles... tinha lá mesmo a lampadazinha.

E8 **Qual a que considera mais interessante, para si, como professora?**

P8 Eu penso que não vou salientar nenhuma. Eu acho que foram todas. Cada uma na sua área para eles fazerem a descoberta. Mas, se calhar, agora na matéria que estamos a dar, que é a descoberta dos materiais, as características de cada material, se calhar foi mais importante no momento, nesta fase deles, em que eles estão, se calhar foi a da mesinha para distribuírem os materiais pelas suas características. Se calhar foi... neste momento a que mais, se calhar a mais importante, para eles neste momento.

E9 **Considera as actividades adequadas ao nível etário das crianças?**

P9 Penso que estava propícia para esta faixa etária.

E10 **E em termos do grau de dificuldade, foram só as luvas?**

P10 E a última parte do gelo, do casaquinho. Penso que também eles não tinham a percepção do que é que fazia com que o gelo não derretesse tão rápido.

E11 **Em termos do conceito, é isso?**

P11 Sim, do conceito. Lá está eles estão no 1º ano, mas é o que eu digo, é sempre bom eles abrirem a cabecinha para outras coisas, não só para aquilo da sua idade.

E12 **E, nessa experiência do gelo o que é que acha que eles terão aprendido?**

P12 Eu penso que eles ficaram com a ideia que há alguma coisa que protege o gelo, não é? Que protege de uma forma para que se mantenha mais frio, que não derreta tão rápido. Penso que ficaram com essa ideia, mas não ficaram a saber o resultado. Não ficaram a saber...o que é que realmente... quem é que acertou.

E13 **Que aprendizagens pensa que as crianças podem desenvolver com as outras actividades?**

P13 Eles aprendem sempre alguma coisa. Eles dos materiais, dos ímanes...Eles ficaram a falar e depois na sala até dizia: "Então vocês acham que isto aqui, se tivesse aqui um ímã, isto colava ao ímã?" Por exemplo com os cliques...eles tinham, tinham dos lápis que tinha metal também... e eles ficaram interessados nisso... Os materiais, não é? Que se podem dividir, que têm aquelas características todas, nós agora também vamos falar disso em Estudo do Meio. Na

das luvas, também foi muito importante, porque eles reconheceram, não perceberam muito bem aquilo das camadas, mas perceberam que diferentes objectos podem ser feitos de vários materiais... Da electricidade também viram que ali tem de existir alguma coisa para que exista luz, não é? Portanto eu acho que de cada uma delas eles tiraram algum ensinamento, ficaram com alguma ideia.

E14 Já tinha feito alguma coisa parecida em sala de aula?

P14 Não. Lá está, eu esperei mesmo por este momento para iniciar as experiências.

E15 Por que é que ainda não tinha começado?

P15 Basicamente foi ... É assim, é muita matéria...aquela preocupação de dar a matéria toda, não é? Chegar a esta altura, em que eles já estão mais cansados, aliviar mais um bocadinho. Não quer dizer que não se tenha feito outras actividades diferentes...manuais. Agora, estas experiências, esperei mesmo a altura que vem acompanhar o Estudo do Meio.

E16 Experiências. Está-se a referir às experiências com materiais ou todo o tipo de experiências?

P16 Sim, sim, principalmente estas experiências com os materiais.

E17 Então, ainda não fez, desde o início do ano, nenhuma experiência, por exemplo flutuação, dissolução...

P17 Essas não, vão ser feitas aqui e também vou aproveitar, que nós temos cá laboratório, não é? E vamos também para o laboratório, para eles também se habituarem a fazerem experiências noutra sítio diferente, que é o laboratório, que é mesmo próprio. Essas experiências que nós vamos fazer são básicas, não é? Não precisamos mesmo daqueles materiais mesmo científicos, não é? Não há necessidade ainda...

E18 As actividades que desenvolvemos naquele dia suscitaram-lhe alguma ideia para por em prática, alguma daquelas actividades de uma forma mais formal, mais sistematizada?

P18 Sim, acho que agora eles têm de ter aquela vertente de descoberta, não é? Só agora, mas principalmente de realmente agora ver com as mãozinhas deles, com os olhos deles o que é que acontece e não somente ler "Ah! e se fizermos isto assim vai acontecer isto desta forma". Começa aquela fase da experimentação.

E19 Quais as actividades que tenciona desenvolver?

P19 Quer dizer, ideia não tenho, mas conheço alguns livros, que são mesmo próprios, têm mesmo as experiências e a partir de agora vou fazer mais experiências.

- E20** **Quais são os livros?**
P20 Eram aqueles, uns... aqueles que eu tenho, era... experiências simples. Não, experiências com materiais... eu não sei muito bem o nome, mas há uma colecção “experiências com materiais simples” ou tem vários livros.
- E21** **Em relação aos “Objectos e Matérias”, quais as temáticas que quer trabalhar com eles?**
P21 A água, a flutuação... se flutuam; a dissolução, por exemplo o açúcar que se mistura na água, não é?...desaparece. Com a água acho que eram só estes. Os sons, se distinguem os sons: um animal ou um instrumento. E para já são estes que eu vou fazer.
- E22** **Daquelas experiências que fizemos no laboratório, não tenciona desenvolver com eles, agora de uma forma mais sistematizada alguma delas?**
P22 Sim, sim. Mas lá está, é o material. Eu acho que fazia todas, porque eles ficaram tão interessados. Lá está, devia ter aquela continuação. Agora foi aquele grupo que descobriu e, lá está, devia ter aquela continuação até ao final, para eles realmente perceberem... Aqui eles fizeram, mas tirar conclusões dali. Eu acho que fazia todas.
- E23** **Tenciona então fazer?**
P23 Eu tenciono, tenciono, depende do material que consiga.
- E24** **O facto de poder colocar essas actividades em prática só depende dos recursos?**
P24 Se tiver... Eu quando cheguei e as outras colegas foram perguntar como é que foi e nós dissemos que realmente foi muito interessante para os miúdos, não só para o 1º e 4º ano, que foram os miúdos que estiveram lá, não é? Mas também para o 2º e 3º ano, eu acho que é muito interessante para eles. E quando nós chegámos e falámos com elas, elas ficaram muito interessadas e falámos à pouco até e propuseram se pudesse vir cá com essas experiências na semana aberta.
- E25** **Vocês fazem uma semana aberta?**
P25 Sim, no final de Junho.
- E26** **E não se sentem com coragem para serem vocês a porem em prática?**
P26 Não é coragem. Claro que temos vontade, mas é mesmo a falta de material.
- E27** **E se disponibilizarmos o material?**
P27 Àh, sim, sim. Isso...conseguíamos certamente.
- E28** **É mais fácil para vocês?**

- P28** Sim, tendo o material...é, as experiências são giras com estes materiais que eles não estão habituados a trabalhar e a mexer. Não tendo esses materiais é muito mais complicado, não é?
- E29** **Durante a sua formação, teve alguma disciplina relacionada com a didáctica das ciências. Teve alguma experiência com condutas deste género?**
- P29** Pouquíssimas. A esse nível nós não tivemos praticamente formação nenhuma. Foi através dos livros, dos manuais que nos davam. A nível prático não tivemos praticamente formação nenhuma.
- E30** **Já tinha ido a uma sessão deste género?**
- P30** Não. Eu nunca tinha ido.
- E31** **E a Centros de Ciência Viva?**
- P31** Durante o estágio nós fomos com um 2ºano ao Visionarium. Foi a esse centro...e deste género não fomos a mais nenhum...e fomos em Gaia ao Parque Biológico de Gaia que também tinha lá, não sei se é temporário ou não, um espaço de experimentação a nível do olfacto, dos sentidos. Também foi muito giro. Acho que foram basicamente esses centros que visitei.
- E32** **Acha que é suficiente os professores terem os recursos para colocarem as actividades em prática?**
- P32** Não, acho que é preciso mais alguma informação. Os recursos são importantes, e as pessoas aplicando-se um bocadinho, eu acho que... sem ter aquela formação específica naquela vertente das experiências, eu acho que qualquer professor, não é? Conseguir fazer esse tipo de actividades... Existem vários manuais de experiências, há um livro também muito interessante que é “Mil experiências com...” não sei bem o resto do título, mas eu tenho...a minha colega tem ali na sala e nós também vimos lá uma experiência gira, que é ...fácil fazer e essa também vamos fazer...a partir de agora. Que era uma tina de água, misturavam-se uns guaches... acho que até podem ser mesmo guaches ou um corante com cravos e depois os cravos ficavam coloridos. Lá está são coisas...estas coisas são básicas que estão ao nosso alcance, não é?... Mas se calhar é assim, precisamos de estudar um bocadinho realmente o que é que acontece, explorar se calhar cada um dos materiais, saber as características. Por exemplo para a experiência do íman, se calhar requer mais algum estudo, não é? para lhes darmos uma explicação lógica, de como é que aquilo acontece. Da electricidade, como é que colocando aqueles dois, ...não sei muito bem o nome, o termo... nas placas que dá a ligação e faz com que a luz se acenda...se calhar essas noções, estudar um bocadinho mais, também para eles... ficarem a perceber, à linguagem deles, ao nível deles, não é?
- E33** **E o que é que vocês queriam que as crianças aprendessem com a actividade dos cravos?**

- P33** ehh...Transmitir alguma coisa, não é? Se as plantas ficam de outra cor, não é? se as flores ficam de outra cor, é porque elas absorvem a água por alguma coisa, não é?
- E34** **Em relação, por exemplo, ao tema do magnetismo, porque foi das actividades que me disse que mais tinha gostado, o que é que gostaria que as crianças aprendessem?**
- P34** Lá está essa não é uma noção própria para um 1º ano, mas não deixa de ser...lá está foi o que eu disse para eles abrirem horizontes.
- E35** **A actividade sobre magnetismo que nós fizemos no laboratório, acha que é adequada para um 1º ano?**
- P35** Adequada é, assim a nível do programa não é. Não é porque isso não vem no programa. Só vem a utilização de vários materiais, experiências com água, do som... só vêm essas actividades. É isso que está no programa. Mas não faz mal nenhum, eles aprenderem mais alguma coisa.
- E36** **Para além dos desenhos que me falou que fizeram sobre a visita de estudo ao laboratório, fizeram mais alguma actividade?**
- P36** Foi o diálogo, não é? No dia seguinte, falámos sobre tudo...Falaram dos rebuçados...foi uma forma excelente de os cativar,...eu era do grupo...lembravam-se perfeitamente..."eu era do grupo dos morangos, eu era do grupo dos pêssegos"...também foi, ... logo para entrar, penso que estiveram muito bem e foi uma boa maneira. Falaram logo nisso... Falaram cada um, cada grupo falou mas eles também às vezes eles, "À, mas eu fiz e tu não fizeste, tu não fizeste bem..., mas logo assim, logo a defenderem-se, logo uns a dizerem que sabiam, logo cientistas... foi o que eu disse logo "Vocês já são uns cientistas" . E falaram, falaram cada um na sua, naquilo que gostaram mais, que tinha lá um líquido que ficaram com as mãos todas a colar. São aquelas coisinhas, não é? Que lhes fica também na cabeça. As sensações que eles têm dos materiais. E desenharam, fizeram registos apenas a nível de desenho.
- E37** **Disse-me que iria tratar do tema da "flutuação", como pensa fazer com as crianças?**
- P37** Demonstrar um recipiente com água para eles testarem vários objectos se flutuam se afundam.
- E38** **Quais as ideias que pensa que as crianças vão apresentar sobre o tema?**
- P38** Isso é o que eu vou descobrir. Quando fizermos essa experiência.
- E39** **E em relação à dissolução?**
- P39** Eu acho que também vai ser outra surpresa. Vários materiais para eles dissolverem.
- E40** **Esses materiais que vão dissolver, vai usar a mesma quantidade? Não, é aleatório?**

P40 Pois, lá está. Vai ser mesmo a nível de materiais que eles trazam, não é?. Também vou pedir para eles trazerem de casa, por exemplo que tragam uma massa, açúcar, sal, outras coisas que eu já não me estou a lembrar muito bem e depois vamos então fazer e tirar as conclusões porque sinceramente eu acho que eles ainda não têm uma ideia muito bem definida, nem sequer pensam nisso, tão pouco.

E41 **Já experimentou fazer essas experiências, sozinha?**

P41 Não, nunca.

E42 **Vai fazê-las a primeira vez, com eles?**

P42 É assim. Antes vou-me preparar, não é? Melhor e depois vou fazer com eles.

E43 **O que tenciona dizer com “preparar melhor”?**

P43 Experimentar, é as quantidades, os vários materiais e também uma explicação porquê que acontece, porquê não acontece, mais ao nível deles.

E44 **Estamos a terminar, quer acrescentar alguma coisa sobre as actividades desenvolvidas?**

P44 Foi muito interessante mesmo, eles adoraram e eu acho que também foi muito interessante para partir daí para esta parte da matéria.

E45 **E para si, em particular?**

P45 Despertou-me aquela...aquela...lá está que não foi feito se calhar até agora por preocupações de matéria, não é? e ter tudo com provas, etc e outros trabalhos pelo meio, se calhar despertou-me aquela vontade de fazer estas coisas, essas experiências que vi que realmente eles adoram e não sei qual foi a ideia que tirou, mas eu acho que eles têm alguma perspicácia para estas coisas, pelo menos alguns, não é? Eu acho que... que eles são bastante perspicazes para tirar as conclusões. Não sei se se lembra do Zé, que ...quando estava a perguntar do sólido e do líquido...que ele dizia que o sólido era duro e o líquido mole e depois falou-lhe da esponja, não é? que é mole e não é líquida... engraçado que ele ficou a pensar nisso...veio com aquela ideia.

E46 **E já debateram isso em sala de aula?**

P46 Não, não debatemos. Vamos... também quando começarmos as experiências falar outra vez nisso, porque ele ficou mesmo a pensar nisso.

Entrevista 2 - Professora Gracinda

E1 Ainda te recordas do que fizemos no laboratório?

P1 Os alunos estiveram no laboratório a fazer ciência experimental, de manuseamento, tacto, observação de vários tipos de materiais. E pronto, e diálogo.

E2 E das actividades, lembras-te quais foram as actividades?

P2 Àh sim, isso lembro-me. Identificar materiais por observação, depois também estiveram a observar materiais por tacto, portanto fazer seriação de materiais e... o outro estiveram a distinguir materiais sólidos de líquidos, naturais e não naturais, pronto basicamente tinha a ver com materiais naturais e não naturais que eles tinham de distingui-los, fazer seriação e depois também magnetismo ver quais eram os materiais magnéticos e não magnéticos, condutores e não condutores e a influência da temperatura em alguns líquidos... da conservação.

E3 O que achaste da sessão?

P3 A sessão foi ótima eles aprenderam bastante. Depois tivemos a conversar.

E4 Que aprendizagens as crianças podem ter desenvolvido com as actividades?

P4 Aprenderam que há...inicialmente a diferenciar materiais naturais de não naturais, depois aprenderam que alguns que são condutores da temperatura... térmicos,... aprenderam... acho que foi basicamente isso... foi fazer a seriação...Ah! a influência da temperatura da água nos materiais congelados... e acho que foi basicamente isso.

E5 Porque é que achas que eles aprenderam isso?

P5 Ah! Porque fizeram, experimentaram. O que eu vejo, esqueço; o que ouço, lembro e o que eu faço aprendo.

E6 O que é que eles te disseram?

P6 Não foi nada de especial, não estive muito tempo com isso, porque estava à espera de entrar nas experiências mesmo, para depois ir retomar nisso. De qualquer maneira registaram qualquer coisa para não esquecer, não é? Pronto, disseram que há materiais que conduzem o calor e outros não, que uns são atraídos pelos ímanes e outros não, que relativamente às luvas que umas eram feitas com materiais naturais e outras não, os sintéticos, que aprenderam a distinguir os materiais e pronto e foi basicamente isso. Eles gostaram muito e eu acho que eles adquiriram, num curto espaço de tempo, vários conceitos.

E7 Qual a actividade que achaste mais interessante para, por exemplo, desenvolveres em sala de aula?

P7 Todas...Sabes que eu sou muito suspeita, porque eu adoro ciências, portanto a mim, motivou-me todas, e eu estou mortinha por começar a fazer...

E8 **E já fizeste alguma experiência com a tua turma?**

P8 Não, não, mas tenciono fazê-lo. Mas sabes que... está muito complicado, e frustra-me por parte isso porque eu realmente gosto de dar todas as outras áreas com a ciência e a Língua Portuguesa também gosto, em vez de dar aqueles, no quarto ano acho que já não se justificam aqueles textos de conto de fadas. E nós podemos aproveitar textos sobre fenómenos ou qualquer coisa do meio e despertá-los não é? Ler e interpretar e, e ... e outras coisas que se fazem...desenvolvimento da oralidade, etc,... pode-se fazer com coisas do Estudo do Meio, das ciências. E eu não vou fazer tudo aquilo que gostava, que podia, primeiro porque vim fazer uma substituição e as coisas não foram planeadas desde o início e não posso fazer agora assim de repente tudo de uma vez, não é? há coisas que tem de ser... tem de haver uma cadeia, não é? Uma continuidade das coisas. Eu não vou pegar numa semana e fazer só ciências, também não posso. E depois, porque aqui há muitas coisas, pronto temos agora a festa, que é um stress muito grande, é tudo para a festa, a arte Dramática é só festa, a Educação Física é só festa, é só festa, é só festa é só festa... portanto e em Junho, pois isto é no final de Maio e depois só tenho o mês de Junho que tenho de fazer avaliações e essas coisas todas...

E9 **Quais as actividades que pretendes fazer?**

P9 Tenho de fazer experiências com a água. Gostava de lhes mostrar qual é a influência da temperatura na água, portanto os estados da água: a ebulição, a fusão, a evaporação aquelas coisas... gostava de ir mais longe, aliás já andei a fazer pesquisa sobre a água. Gostava de ir mais longe mesmo, muito longe em relação à água... tudo o que há sobre a água, não entrando na parte química, mas pronto como é que surge a água na natureza, eles já deram o ciclo da água, mas retomar isso outra vez, para eles se lembrarem, porque é que nuns sítios a água é congelada e noutros sítios é líquida, pronto e a partir daí fazer as experiências para eles também verem que no Pólo Norte está congelada por causa da temperatura, não é? E fazerem na base da experiência. Depois é também os materiais condutores e não condutores, o magnetismo... e acho que é só isso, portanto que vem no livro deles, mas eu gostava de fazer muito mais coisas com eles, mas não vai ser possível, nem sei se vou conseguir fazer isto tudo.

E10 **Aquelas actividades o que é que te sugeriram?**

P10 A maneira como estava estruturada, como os materiais estavam distribuídos, como conduziste a experiência...se calhar ajudou-me. Porque às vezes pensamos aí eu queria fazer isto, mas como é que eu vou fazer, não é? Pronto isso ajudou-me imenso, aqueles materiais todos, aquelas bancadas estavam excelentes, a maneira, o que eles tinham de fazer, é pá , estava... gostei muito.

E11 Alguma vez fizeste experiências daquele género com as crianças?

P11 Já, só no ano de estágio. Com eles, aqui no 4º ano, fiz sobre os vulcões. Estudámos os vulcões em profundidade, vimos um vídeo de vulcões a explicar aqueles fenómenos todos para eles verem as imagens e não sei quê...aliás um casal de vulcanólogos que dedicaram a vida só aos vulcões, portanto tiveram a ver, depois estivemos a dialogar sobre isso bastante, mas antes disso antes de estudar os vulcões, perguntei-lhes o que é que eles sabiam sobre vulcões, também tenho isso registado e eles disseram, cinco deles, “vulcões é isto”...mas, mais ninguém sabia nada, perguntei um a um e mais ninguém sabia nada, depois de vermos isto tudo e de fazermos as experiências que eu já te digo como é que foi, todos eles sabiam qualquer coisa, imensas coisas, aprenderam muita coisa...gostei. Depois fizemos trabalho de grupo, cartazes, construíram cartazes sobre aquilo que tinham aprendido, pronto focaram um aspecto e tal... A experiência em si é aquela experiência normal do bicarbonato de sódio, com o corante e com... com vinagre, portanto, que faz a erupção, construíram o vulcão com a areia e tal e eles gostaram, adoraram. Depois no estágio é que fizemos uma unidade de ciências sobre as chuvas ácidas, que também foi muito bom, eu gostei imenso, também demos uma aula teórica sobre o que são as chuvas ácidas, lá está as pré-concepções, o que eles sabem, o que eles não sabem, depois tínhamos também aqueles quadros de... como é que se chama que eu não me lembro...de registo, mas é aquilo que nós mudamos as variáveis, que eu não me lembro muito bem o nome, como é que se chama?...

E12 Carta de planificação.

P12 Pois, a carta de planificação. Tínhamos as variáveis, o que é eles achavam que ia acontecer, o que é que não acontecia...registavam tudo o que fizeram, pronto. E nessa unidade de chuvas ácidas eles tinham de testar a influência dos ácidos que compõem as chuvas ácidas nos materiais: nas plantas, nos materiais em geral, portanto por causa da erosão das chuvas ácidas, nos seres vivos não fizemos porque não quisemos matar ninguém, nos animais, não é? Não quisemos matar nenhum animal e... pronto foi basicamente isso.

Também fiz uma aula muito gira relativamente às ciências, sobre... isso também no estágio, sobre as células, estiveram a ver uma célula animal e uma vegetal. A animal foi um ovo, tiveram a ver ao microscópio a vegetal, registaram, desenharam...e foi isso que eu fiz e depois no primeiro ano no estágio também fizemos sobre os seres vivos, também levámos, porque éramos três, vários animais... cada um de espécies diferentes, das categorias, como é que se diz? Sabes que isto ao fim do dia...um réptil, uma ave, um peixe um mamífero... pronto, eles também tiveram que ver as características, o tipo de alimentação de cada um deles, as plantas...quanto é que cresciam ao longo do tempo, essas coisas.

E13 E foi com controlo de variáveis?

- P13** Sim, com controlo de variáveis. Tudo com controlo de variáveis... Os vulcões não fiz controlo de variáveis, porque também não dá para controlar, não é?
- E14** **Nem todas as actividades dão para controlar variáveis.**
- P14** Pois...Mas eu confesso que estou um bocadinho esquecida disso, gostava de retomar um bocado. Sabes estive dois anos praticamente parada e, e...
- E15** **De todas as actividades que fizemos no laboratório qual é que achaste mais interessante para as crianças?**
- P15** Mais interessante? A mais interessante porque de facto achei-as todas interessantes, mas a mais se calhar era aquela que estava à direita...dos materiais que estavam em saquinhos que eles tinham que ver e seriá-los, foi essa.
- E16** **Imagina, que eu tinha de eliminar uma das actividades, qual é que me sugeres?**
- P16** Se calhar a das luvas.
- E17** **Porquê?**
- P17** Porque, não sei... também não sei o que é que tu querias... lá está, é uma das que eu te queria perguntar, não sei o que é tu querias que eles aprendessem com isso. Além deles terem de distinguir os materiais naturais dos não naturais, por exemplo, ou ter uma camada ou duas camadas não sei o que é que isso, se é importante. Mas... de resto não eu gostei... e não tirava nenhuma.
- E18** **Das saquetas, porque é que a achaste a mais interessante?**
- P18** Olha era bastante atractivo, tinha muito material, bastante, muito colorido, tinha muito material diferente e eles estavam.... E eu vi que eles estavam muito entusiasmados. Depois eles tinham de separar e tal...descobrir, porque alguns metais estavam em pó, e eles “mas isto é metal?”, “isto é um produto natural?”, percebes? “ou é pó normal?”. Dava asas a muitas explorações e dava mais luta, percebes? Porque de resto eles já sabiam, mais ou menos, quer dizer no 4ºano eles já não são tapadinhos. Já dava para ver eles... à partida eles já sabiam quais é que eram os materiais magnéticos, se bem que tiveram algumas surpresas, não é? Porque nem todos os metais são magnéticos. A temperatura também já sabem que a temperatura influencia, aquele do isolamento também se calhar não sabiam, o que é que isola mais o que é que isola menos... de resto... pronto, mesmo o tacto, eles tactearem, eles sabiam perfeitamente...não é? Através do tacto eles conseguiram ir buscar o parceiro, os pares, não é? Portanto... se calhar essas experiências fazia mais para o 2º ou 3º ano. Acho que para o 2º ano.
- E19** **Quais?**

- P19** As do tacto, das bolas e dos pares. Mais para o 2º e 3º ano, porque os do 4º ano já estão fartos de, de... acho eu, saber.
- E20** **Em relação à actividade das saquetas, que disseste ser a mais interessante. Restringias-te aquilo que foi lá feito ou tens alguma ideia para explorar aquele material de outra maneira?**
- P20** Olha, de facto não. Nem me debrucei sobre isso. E assim de repente não te sei sugerir. Eu achei que estava mesmo bem, percebes? Não... também se eu tivesse algum reparo a fazer eu dizia-te, mas realmente não achei que tivesse reparo a fazer. Achei que estava bem, muito atractivo.
- E21** **Já alguma vez foram a um centro de Ciência?**
- P21** Não, acho que não. Comigo não.
- E22** **Já fizeram alguma actividade deste género?**
- P22** Só aquela dos vulcões.
- E23** **Mas fora da sala de aula?**
- P23** Àh não. Comigo não e com a outra professora também não me parece. Aliás eles nunca se deslocaram ao laboratório, estão aqui há 4 anos e nunca lá foram. A primeira vez foi comigo.
- E24** **Em termos de recursos para poderem fazer as experiências?**
- P24** Aqui, na escola, muito poucos ou nenhum. Eles têm imensos microscópios, imensos, imensos,...mas por exemplo gobelés tem para aí uns 5 ou 6, termómetros não tem nenhum, não tem varetas, não tem pipetas, ...se calhar isso também não se usa muito com eles, não é? Mas até se pode usar para medir os líquidos, etc. Funis, tem acho que 5, daqueles esguichos também...
- E25** **Se te perguntassem. O que é que precisavas para por aquelas experiências em prática ou outras actividades práticas experimentais, o que é que consideras prioritário? Considera que não existiam restrições de tempo.**
- P25** Bibliografia...a escola tem uma excelente biblioteca e eu tenho imensos livros de ciência, eu compro imensa coisa sobre isso, porque realmente interessa-me...tenho imensas enciclopédias de ciências da natureza, de química, de...pronto, tenho imensas coisas disso, nesse aspecto para mim não me aflige.
- E26** **E, em relação ao ensino experimental das ciências para o 1º Ciclo, em particular?**
- P26** Isso, isso acho que há uma falha muito grande, porque não existe grande coisa. Eu tenho um livro que são as 1001 ou 101 experiências com a natureza, não é? E comprei agora dois,

precisamente para as unidades que vêm a seguir que é sobre o magnetismo e sobre as experiências da água, mas para te dizer que me agradou a 100% não...

E27 **Porquê?**

P27 Porque acho que falta muita coisa... Como eu te disse à bocado, as experiências têm de ter um princípio, um meio e um fim. Eu não posso dizer: “Hoje é a temperatura da água”, “Olha hoje é, não sei o que da água...”, não é? Tem de haver uma continuidade e esses livros não respeitam. É tudo muito solto... fala-se da dissolução aqui, fala-se da fusão ali... Eu, a minha opinião é essa. O do magnetismo, não vi. Sinceramente não vi. Mas o da água achei isso. Agora, em relação aos outros... Vou voltar atrás. Bibliografia eu tenho, quando sinto necessidade compro, que foi o caso desta vez. Sei que tenho de dar umas unidades a seguir, procurei porque não tinha grande coisa. Fui à biblioteca também não arranjei mais do que aquilo que tinha, biblioteca municipal de Ovar e é uma excelente biblioteca. Agora, é difícil para mim arranjar aqueles materiais todos que tu lá tens, por exemplo o aço em pó ou ralado que tinhas lá, é difícil, portanto, tinha de ir a uma serralharia e eu assim de repente não conheço nenhuma. E tinhas vários tipos de metais, tinhas cobre, acho eu, latão... pronto. Depois também tinhas especiarias, bem especiarias era fácil, líquidos também era fácil. Realmente o mais difícil são os metais. Agora, o resto acho que com um bocadinho de trabalho... por exemplo aquele dos pares, eu não conseguia fazer aquilo tudo sozinha, não conseguia cortar aqueles... as esferas e os paralelepípedos, não conseguia. Os outros do tactear, também não é fácil... quer dizer eu acho que tudo se arranja, mas também é preciso tempo e saber o que usar. E eu não sei se à partida eu ia escolher aquilo tudo, ou ia-me lembrar daquela diversidade de materiais, pronto aquelas latinhas também se calhar não me lembrava, não é? também tiveste uma ótima ideia, porque realmente estava ali tudo concentrado só tinha aquele buraquinho da lata, também se calhar não me lembrava disso, se calhar ia mais para um gobelé, percebes? São esses pormenores que foi bom eu ter visto.

E28 **Se tu nunca tivesses tido didáctica das ciências durante a tua formação, e se fosses a uma sessão daquelas, além dos teus alunos, a ti também te chegava alguma coisa, te tocava de alguma forma?**

P28 Chegava-me muito, porque eu adoro ciências da natureza. Percebes? Se eu não tivesse tido didáctica das ciências da natureza, não sabia como fazer com eles. Logicamente que se eu adoro ciências, mas não sabia ensinar-lhes ciências, não é? Porque no meu tempo também não as tive, também não fiz nenhuma experiência. Portanto tocava-me imenso só o facto de eu saber como é que podia explorar aquela situação, ou aquele fenómeno, para mim era excelente.

E29 **Houve algum aspecto que consideres que tenha contribuído para as tuas práticas futuras? Algo que tenha sido inovador para ti.**

P29 Como eu estive este tempo todo parada já me tinha esquecido um bocado e despertou outra vez em mim aquele gosto, aquela ansiedade, ansiedade entre aspas, aquela vontade de fazer com eles essas experiências. A nível de conceito, eu já os tinha, mas a nível da exploração didáctica e dos recursos foi inovador. Embora lá está fazia de outra maneira acabava por fazer, mas de outra maneira...porque eu tinha de fazer vários grupos para eles irem rodando, mas eu não ia falar tudo ao mesmo tempo, magnetismo, electricidade,... se calhar podia fazer com eles vários grupos explorar a mesma situação, mas de formas diferentes. Mas agora magnetismo e tudo junto, isso não.

Entrevista 3 – Professora Lara

E1 **Ainda se recordas do que fizemos no laboratório?**

P1 Sim, sim.

E2 **De que é que se recorda?**

P2 Olha recordo-me com as experiências com as luvas, portanto para os miúdos descobrirem os vários tipos de materiais com que as luvas eram fabricadas; recordo-me depois de estarem a fazer uma experiência com gelo para saber com que era o material que fundia mais rapidamente o gelo. Outro grupo estava a trabalhar com outro tipo de materiais..., pedrinhas, ... cortiça, ... vários materiais e outro tinha saquinhos e eles por apalpação tinham de tentar descobrir qual era o material que lá estava e depois iam colocar dentro da caixinha na direcção certa, depois fizeram uma experiência com ímanes, também fizeram uma experiência com... portanto quais os metais, portanto que eram agarrados pelos ímanes, depois fizeram uma experiência com, com... quais... líquidos, creio que era, que eram condutores de electricidade e os que não eram.

E3 **E eram só líquidos?**

P3 E sólidos também, líquidos e sólidos. Depois houve outro grupo que esteve a experimentar... suponho que era, não era bem textura, o do meio esse que eu falei à bocado é que seria mais as texturas, o outro era saquinhos com determinados... se eram metais, hum... se eram... deixa cá ver... como é que eu hei-de explicar isto... que tipo de materiais é que estavam dentro dos saquinhos pronto, depois iam tentar descobrir se era ferro, se era rocha, se era líquido... não tenho bem a certeza, e depois tinham que identificar o que era e ver se estava bem ou se estava mal, portanto era isto mais ou menos. Neste momento eu não estou a explicar muito bem, mas eu estou a ver a experiência., só que pronto. Entretanto foram verificar os materiais líquidos, quais eram que se derretiam mais rápido por acção do calor, portanto metendo os saquinhos num recipiente com água quente e esperando... e suponho que foi isto mais ou menos que se fez das experiências.

E4 **De todas as experiências que realizámos qual é que considerou mais interessante para os alunos?**

P4 Que eles tivessem gostado mais? Posso dizer antes ao contrário a menos interessante?

E5 **Pode.**

P5 Talvez aquela de...portanto ou seria o grupo etário que lá estaria, ao nível do 1ºano... descobrir... no fundo elas todas eram interessantes, mas a menos interessante talvez fosse a das luvas.

- E6 **E porquê?**
P6 Acho, que não...ou pronto estou a falar por mim. Acho que não... no fundo eram todas interessantes, pronto, achei-as todas interessantes, mas se calhar as outras eram capazes... talvez fossem mais motivadoras, sei lá... obrigava-os a mexer mais, a procurar mais, e aquele exercício achei mais monótono.
- E7 **E a que achou mais interessante?**
P7 A mais interessante...foi...foram duas. Foi aquela que acabei por falar em último, que foi descobrir quais os líquidos que derretiam mais rápido por acção do calor e foi aquela em que quais os materiais que eram atraídos, ou os metais que eram atraídos pelo íman e quais os materiais sólidos ou líquidos que eram condutores de electricidade.
- E8 **Mas considera essas as mais interessantes para si, enquanto professora, ou para os alunos?**
P8 Para mim e para eles, porque achei que eles tiveram uma dinâmica muito maior nessas experiências.
- E9 **Quais foram as mensagens, ou alguma coisa que os alunos mencionaram que lhe permitisse também chegar a essa conclusão?**
P9 Não, eles gostaram do que lá estiveram a fazer e além disso não foi propriamente a nível de Estudo do Meio como eu lhe disse pronto. Mas entretanto nós na outra semana tivemos que ir fazer uma visita de estudo ao Visionário em Santa Maria da Feira e por acaso dentro da sala das experiências eles acabaram... quer dizer trouxeram conhecimentos que depois já puderam aplicar ali, porque já tinham estado a trabalhar com eles e já foram capazes de eles próprios dizer “Olha, ó professora, nós já tínhamos feito isto em Aveiro”.
- E10 **Qual das actividades é que eles identificaram?**
P10 Acho que foi... aquela parte da... dos metais, tinha lá metais e depois o peso e... eles...quer dizer... pronto, havia lá uma actividade qualquer que eles associaram uma coisa à outra, agora concretamente... pronto, sei que surgiu uma situação dessas que eles comentaram comigo “Olhe professora já tínhamos feito isto na Universidade de Aveiro” e, quer dizer, não era assim propriamente... Ah! já sei. Foi uma actividade da condução da corrente eléctrica, foi mesmo a actividade que eles estiveram a fazer em baixo, e eles pronto, como tinham feito na Universidade aquela, foi-lhes mais fácil fazer essa experiência.
- E11 **Considera que naquele dia em que fizemos as experiências no laboratório, os seus alunos desenvolveram algumas aprendizagens?**
P11 Ora bem, eu acho que eles ficaram com conhecimentos que pronto, aqui não iriam ter, porque

não há materiais a esse nível para nós podermos manusear, não é? Podiam sabê-lo de uma forma mais ou menos teórica, mas uma coisa é saber na teoria e outra coisa é saber na prática. Eu acho que... que os ajudou, pronto, pelo menos alertou-os para determinado número de coisas que às vezes acontecem... tecnologia diariamente e que eles não dão valor nenhum e que nem se apercebem do que está a acontecer e assim acho que ficaram mais alertados e mais interessados.

E12 **Em relação à actividade do magnetismo, em particular, que aprendizagens acha que permite desenvolver e o que é que considera essencial saber sobre magnetismo nestas idades?**

P12 Ora bem, assim essencial... é como eu lhe digo... eu acho que eles ficaram com uma ideia geral, mas assim o essencial... acho que eles ficaram com o essencial que é o contrário, não é?

E13 **E o que é acha que eles podem aprender concretamente?**

P13 Sei lá, terem a noção de... quais os... eu por acaso tenho um imenzito ali e outro dia... já tem acontecido..., espalhei uns alfinetes e peguei no ímã e eles, portanto, já tinha ficado alertados que aquilo agarrava os alfinetes. Eeee... essas pequeninas coisas muito básicas ... os materiais que atrai e que não atrai... quais os metais que são atraídos mais rapidamente pelo ímã, também aqueles que não são nada atraídos pelo ímã que ficam. Acho que foi... acho que foi isso o mais importante.

E14 **Há pouco referiu que havia falta de recursos a nível das ciências não é?**

P14 É, não temos.

E15 **E que recursos considera que fazem falta na sala de aula, na escola?**

P15 Primeira as instalações, que é coisa que não temos aqui, como vê as salas são assim: não há aqui bancadas, não há aqui nada como vocês lá têm para nós podermos fazer essas experiências. Pode-se improvisar, mas assim condições propriamente ditas não temos, acho que faz falta nas escolas uma... sei lá, uma sala que permita ter... onde os miúdos possam ir para lá fazer experiências, pronto por exemplo.

E16 **Um laboratório?**

P16 Um laboratório. Sei lá...um mini laboratório... uma coisa qualquer...onde hajam bancas, onde hajam torneiras, onde hajam um espaço para por uma grelha para aquecer água, coisas assim que se possam fazer e que nós aqui não temos... não vamos para a cozinha, porque a cozinha também é uma coisa improvisada também, debaixo de umas escadas fazer isso.

E17 **Se tivessem os recursos, se tivessem essa sala, se não houvesse limites de tempo...**

- P17 Pois, pois se não perguntasse isso eu ia-lhe falar nisso.
- E18 **Se não houvesse então limites de tempo, acha que era fácil explorar estas actividades com as crianças?**
- P18 Era fácil e eles iam gostar. Não era só fácil como também eles iam achar isto... era muito mais interessante para eles o Estudo do Meio, no caso de eles terem condições para fazerem determinadas experiências do que assim, uma coisa muito teórica, porque no fundo é aquilo que nós fazemos são aulas muito teóricas, com resumos e coisas assim do género.
- E19 **Durante a sua formação inicial teve alguma formação nesse sentido?**
- P19 Não.
- E20 **Se não teve essa formação sente-se à vontade para poder explorar esse tipo de actividades?**
- P20 Ora bem, é que é assim eu fiz o magistério, mas quando eu entrei para o magistério eu tinha ido da escola comercial, e na escola comercial eu tinha experiências...
- E21 **Mas para crianças?**
- P21 Para crianças não, mas tinha-as eu como adulto e pronto, posso chegar ao nível deles e dar-lhes assim umas noções, entende? Eu fiz depois o liceu, o complementar dos liceus, posteriormente, depois de ter feito o magistério, mas quando fui para o magistério tinha ido do curso comercial portanto e tinha físico-química e tinha uma série de disciplinas que já me falava dessas coisas... tive. Então eu tenho uma certa facilidade em ir até eles e mais ou menos dar-lhes determinadas noções. Claro que era muito mais importante eles poderem explorar assim aqui, quer dizer, independentemente disso, depois eu não tive mais formação nenhuma, foi aquilo que eu aprendi e que dei nos livros e que vejo que são experiências que são interessantes para os miúdos.
- E22 **E sente necessidade de algum tipo de formação do ensino de ciências experimentais com crianças do 1º Ciclo, ou acha que é suficiente a sua formação inicial?**
- P22 Não, é assim. Eu gostava muito de fazer o complemento de formação, mas para isso eu preciso tempo, porque repare, é assim eu sou casada, quando me casei fiquei a viver com os meus pais, quando chego a casa tenho a minha parte que está à minha espera e eu vou daqui cansada e muitas das vezes sobra pouco tempo para determinadas coisas. Mas quando eu fosse tirar o curso de formação gostaria... há determinadas disciplinas que estão a dar que eu ouço as colegas comentarem que eu já sei quando fiz o curso de,... de o complementar dos liceus isso não me interessa, interessa-me disciplinas que venham ter comigo, portanto ciências da educação mesmo, portanto que me ensinem novos métodos, novas maneiras se calhar de

abordar determinados temas, que eu isso se calhar não tenho. Eu tento dar o melhor que sei e posso, mas se calhar falho e admito perfeitamente que falho, não é? Porque as coisas estão sempre a evoluir. E eu estou assim um bocadinho reticente entre o ir fazer e o não ir fazer, primeiro porque preciso também estar numa escola onde eu tenha tempo para isso, com duas turmas é muito difícil. Sair daqui e depois ter a vida de casa e depois à noite duas vezes por semana arrancar para qualquer lado para fazer isso, não... a minha idade também já começa a cansar um bocadinho, não é? E começa a ser complicado... algo prático, com coisas que me ajudassem no dia a dia e que fossem interessantes para os miúdos, porque muita das vezes eu tenho... eu não sou doída, eu tenho a noção que estou a dar uma determinada matéria e que os miúdos não estão... aquilo não os está a motivar nada... está a entender? Isso para um professor que gosta do que está a fazer... fica-se assim um bocadinho frustrado e fica-se assim a pensar onde é que eu hei-de ir, o que é que eu hei-de consultar para tentar dar volta a isto. É isso que me falta, e que eu gostaria dos poucos anos que ainda me faltam 5, 6, mas eu ainda gostava de ter essa experiência. Não é propriamente subir o escalão, porque uma pessoa tanto sobe como de repente lhe dá qualquer coisa e já não vai para lado nenhum, não é?

E23 **Retomando as actividades que realizámos no laboratório, o que é que estas lhe sugeriram para futuras práticas de sala de aula?**

P23 Ora bem, para este ano já não me sugere coisa nenhuma, porque está aqui está acabado. Sei lá para o próximo ano e próximos anos, sei lá... se a escola tiver... aqui não sei se fico porque eu concorri, mas numa outra escola que tenha condições, sei lá posso perfeitamente tentar as experiências que vi lá, para os miúdos fazerem... posso fazer uma de cada ou até sei lá fazê-las. Ou quando estiver em Estudo do Meio e surgir essa matéria em lugar de ser só teórico, temos a teoria e vamos para a prática. Ou fazemos ao contrário, vamos primeiro para a prática e depois para a teoria.

E24 **Ao longo de toda a sua carreira, já fez alguma vez estas actividades ou algo parecido?**

P24 Ora bem, dentro da sala de aula, nunca tive oportunidade de fazer. Já assisti foi numa escola secundária que fomos com os miúdos, agora não experiências deste género... com outros materiais e eles foram fazer...

E25 **E que tipo de experiências fizeram dessa vez?**

P25 Olhe foi... acho que foi com líquidos, em que eles estiveram portanto a cheirar determinados líquidos, quer dizer no fundo eles também fizeram isso acho que eles cheiraram determinadas coisas e depois foram adivinhar o que era. Agora lembro-me de uma experiência dessas. Eee..., falaram da luz solar... deram como é que aparecia o arco-íris. Eles gostaram muito, por causa daquele círculo branco que eles puseram virado para a luz e aquilo começou a rodar e começaram a aparecer as cores do arco-íris e sei lá mais uma série de experiências em que eles

andaram ali de sala em sala também a mexer e a fazer e eles gostaram imenso.

E26 **Mas em sala de aula nunca tentou fazer e por que é que não tentou?**

P26 Olhe eu vou dizer porque é que não tento, porque é assim eu acho que a nível de... o nosso ensino aquilo que estão a exigir tem de mudar, não pode continuar assim, porque assim não vamos a lado nenhum. Ou nos põem em monodocência que eu acho que era o ideal e as pessoas optam por uma parte ou letras ou ciências, não é? Agora repare... e nos põem com uma turma, ou então se nos põem... se vão optar por nos por com duas turmas... e por exemplo no meu caso que estou com um 1º ano e um 3º ano que não tem nada uma coisa a ver com a outra, que enquanto que o 3º eu posso, poderia tentar perfeitamente fazer aqui, mesmo sem a escola ter condições eu podia trazer de casa qualquer coisa e podia tentar fazer aqui as experiências... com duas turmas é impossível trabalhar a fazer experiências.

E27 **E sempre teve duas turmas?**

P27 Não, este ano é que tive duas turmas e logo um primeiro ano, é que se é um ano mais avançado... é que um primeiro ano, sabe tão bem quanto eu o que é um primeiro ano, não é? Aquele ano em que andam os pitinhos à volta da professora, e em que nós temos de ter quase que cem por cento de disponibilidade quase que só para eles e um 3º que vai entrar numa fase escolar que não tem nada a ver, totalmente diferente... que também precisa de apoio, portanto, com duas turmas acho que nada vai funcionar.

E28 **E quando só teve uma turma, o que é que fazia?**

P28 Às vezes fazia, coisinhas simples. Podia ser... não muitas. Aquela que eu achava mais interessante.

E29 **Recorda-se de alguma?**

P29 Eu acho que fiz uma que era... bom quer dizer, não sei... mas, ... acho que... eu não posso dizer concretamente qual é a experiência, mas sei lá... cheguei a fazer uma ou duas... que vinham no Estudo do Meio, até sugerido pelos próprios alunos, lembro-me que acho que era do 4º ano para ver a flexibilidade dos ossos, em que um miúdo trouxe de casa um osso de galinha e depois pusemos dentro dum frasco com vinagre e passado um dia, ou vários dias, não tenho ao certo... fomos ver que o osso que estava mole... e chegámos à conclusão que o osso era poroso e o vinagre que o conseguiu por daquela maneira. Por exemplo esta foi uma experiência que eu fiz com o 4º ano... e sei lá, tirando isso uma ou outra esporadicamente, também não posso dizer que tivesse feito muitas experiências, não fiz.

P30 **E o facto de não fazer como já disse apenas o faz esporadicamente, a que é que acha que se deve? Quais os factores que julga influenciar?**

- A30 Eh...porque eu acho que... como é que eu hei-de dizer... eu acho importante e é, ler, escrever e fazer matemática, portanto, aliás são as nucleares, não é? Mas independentemente disso as outras também são importantes e é preciso... sei lá acho que... é muito complicado... acho que os miúdos hoje em dia também não... acho que há assim uma falta de interesse, especialmente dos mais... quer dizer o ano que eu mais gosto é o 1º, porque no fim do ano eu vejo sempre estrelinhas... quando eles começam a ler, quando eles fazem continhas... é aquele ano em que os miúdos trabalham e vê-se o trabalho, a partir daí, nomeadamente a partir do 3º, eu não sei acho que há... começa a haver ali um desinteresse, ainda não consegui detectar muito bem porque é que há assim essa quebra tão grande de interesse entre o 1º e o 2º e depois a partir do 3º para o 4º.
- E31 **Se tivesse a possibilidade de explorar, em sala de aula, alguma daquelas actividades que fizemos, qual é que escolheria?**
- P31 De todas elas... sei lá eu...em sala de aula a única coisa que eu poderia fazer... sem ter de trazer muita coisa comigo seria a do... dos metais, mas tinha que ir arranjar isso... quais os metais que... portanto, aquela experiência do íman e do... as texturas e essas coisas.
- E32 **E porquê essa?**
- P32 Porque era aquela que talvez eu conseguisse arranjar material mais facilmente para trazer para a escola... ou até dizer aos miúdos, olhem tragam este material assim assim, ou então um traz isto e outro aquilo, depois dentro da sala de aula... Também posso dizer e...perfeitamente que também da minha parte poderá não haver assim um interesse muito grande, pronto pelo facto de estar mais preocupada em que eles aprendam a ler e a escrever e saibam fazer matemática. Também não vou dizer que a culpa é só das... que só são os miúdos que não se interessam, eu também tenho a minha cota parte de culpa.
- E33 **E essa falta de interesse que está a dizer ...**
- P33 Não é bem falta de interesse. Não é muito importante e agente deixa, está a entender? É a pouca importância que atribuem à disciplina.
- E34 **Mas quando diz que atribuem pouca importância também se está a incluir?**
- P34 Eu não atribuo pouca importância, aliás acho que... é a disciplina que lhes permite, se calhar até que... um dia tenham gosto pela investigação, não é? Não é propriamente a nível da Língua Portuguesa nem a Matemática é mais até a nível de Estudo do Meio e dessas experienciázinhas. E alguns miúdos que são engenhocas por natureza e eles próprios tentam experimentar e essas coisas. Agora não vejo muito disso, aqui a alguns anos via-se mais, gostam mais de estar a jogar no computador e aqueles joguinhos e é mais difícil encontrar engenhocas. Mas acho que também é muito relativo a importância que se dá às disciplinas, se fosse assim uma disciplina

muito, muito importante se calhar as pessoas até se interessariam mais a começar pelos próprios professores.

E35 **Se acha que é importante, por que é que diz que não é importante?**

P35 Não. Eu acho que é importante eu estou a falar a nível da importância que se lhe dá, a nível de... sei lá...da transição de ano até e da transição de ciclo. Tem de ser bom a Língua Portuguesa, ou melhor tem de ter um determinado rendimento a Língua Portuguesa e um determinado rendimento a Matemática para chegar ao, ao outro ciclo e não ter muitas dificuldades, porque também se não sabe Língua Portuguesa e nem sabe Matemática também chega lá e não sabe nada, não faz nada, não consegue nada, não é? E as coisinhas que aparecem a nível de Estudo do Meio também são coisinhas tão simples que eu acho que são a quase... Embora fossem interessantes serem experimentadas, mas quase que, só teoricamente, eles também já vão apanhando... Embora não note que eles se interessem muito, por exemplo tenho alguns do 3º ano que não se interessam absolutamente por nada a nível de Estudo do Meio. Eles para conseguirem... para os conseguir motivar a estudar, a estudar, já nem digo fazer experiências, Estudo do Meio tenho que lhes dizer as páginas, tenho que fazer aqui imensas aulas de estudo acompanhado, tenho que fazer resumos, tenho que fazer testes ou de revisões, em que eu ponho desenhos, em que eu ponho perguntas, eles primeiro fazem... depois vocês agora vão pesquisar... para os incentivar a estudar, a estudar no mínimo, porque eles não querem saber da disciplina de Estudo do Meio para nada.

E36 **Mas acha que eles ficaram motivados o dia que lá foram, em que estiveram a fazer as experiências?**

P36 Eles gostaram. Portanto, gostaram das experiências, gostaram do que viram, gostaram de lá estar a mexer, mas tirando isso não sei. Também é uma turma... pronto é o primeiro ano que pego nesta turma, não posso estar assim a dizer muita coisa mas... olha eu não sei... Se calhar o problema nem será bem deles, será meu...sei lá, não faço ideia. De qualquer forma, não noto assim... nesta turma não noto.

E37 **Já me foi dizendo que existe uma grande carência a nível de recursos materiais em geral, mas em relação a bibliografias, livros, revistas... sobre didáctica das ciências, em particular?**

P37 Só se fossemos à biblioteca.

E38 **Mas tem conhecimento de alguma bibliografia sobre didáctica das ciências para crianças?**

P38 Não, não... não tenho.

E39 **Face a tudo o que vem dizendo, o que acha ser necessário para que alunos e professores se**

sintam mais motivados para o ensino experimental das ciências?

P39 Ora bem é assim. Eu acho que... há coisas que... é muito importante e eu é que fui culpada da situação que tenho agora, porque resolvi mudar de escola... e tudo depende de... cada pessoa é uma pessoa...e dos professores que se vão tendo, não é? E é muito importante um 1ºano começar numa professora e se possível ir até ao 4ºano e depois é...é conforme, portanto, cada pessoa se eu acho que é muito importante, ou que é importante Estudo do Meio, eu começo desde o 1º ano a dar Estudo do Meio em condições e eles vão com aquele ritmo de aprender... de quererem saber Estudo do Meio. Se o professor cai de para quedas na escola e... não é conhecido, nem... pronto... nem nunca trabalhou com os alunos há uma série de vícios e de hábitos que já foram criados e que depois vai ser muito difícil... portanto, tirá-los, podemos tentar ainda tirar alguns, mas todos, por completo não conseguimos tirar e eles vão ficando ali e depois é-nos muito mais difícil motivá-los para determinada disciplina do que se eles já estivessem connosco, quer dizer... eu no fundo acho que... falando contra mim que também sou professora, acho que as turmas acabam por ser um bocadinho o reflexo do próprio professor, depende da maneira como lidamos com eles, não é? E do “entruzamento” que temos com eles, há pessoas que não conseguem, outras conseguem, não sei...mas acho que independentemente disso há também um programa a dar e uma série de factores que estão por trás, mas o ideal é pegar no primeiro e acabar no 4º, mas é uma turma, não é turmas misturadas, por amor de Deus. Não façam isso, que acabem com isso, porque isso não tem jeito nenhum.

E40 **Ao longo da nossa conversa, disse-me que estaria interessada em fazer o complemento de formação. O que espera das instituições formadoras no âmbito do ensino das ciências?**

P40 Ora bem, eu espero eu elas venham ao encontro dos programas que estão em vigor, quer dizer, mas também tem de haver um programa que tem de começar a ficar em vigor e que não se pode andar constantemente a alterar. Mas independentemente disso que venham de encontro ao programa de Estudo do Meio, por exemplo, porque a nível de Língua Portuguesa vêm ao encontro sempre, que é a interpretação, leitura, escrita... e essas coisas, Matemática já sabemos o que é... pronto, contas e depois problemas e... agora a nível de Estudo do Meio também há muita coisa importante ali, que para os miúdos é importante mas que tem que... sei lá o programa feito pelo Ministério tem que lhe dar valor e tem que... e sei lá, eu interessa-me a mim a nível de complemento de formação ir buscar elementos que eu possa depois utilizar nas aulas, de acordo com aquilo que eu vou dar depois futuramente... ou que estou a dar no programa de Estudo do Meio, ou que se possa adaptar ao programa... conhecimentos, portanto, conhecimentos para mim para que eu depois...

E41 **Está-se a referir a conhecimentos científicos ou a conhecimentos de como abordar as ciências com as crianças?**

P41 As duas coisas. Acho que as duas coisas, preciso de conhecimentos para mim e depois também

saber abordá-los também na sala de aula. Mas quer dizer, se calhar é mais importante assim a pri... de princípio, como aplicá-los na sala de aula, não é? que é o... digamos assim o objectivo imediato, independentemente disso depois ficar com outros conhecimentos, com uma base maior para mim, não é? Porque depois da base que eu tenho eu pego nela e faço dela o que eu entender.

E42 **Por exemplo, no caso da óptica, já abordou alguma vez esta temática com os seus meninos?**

P42 Não, não.

E43 **E tem noção daquilo que se pode fazer com eles a nível de sala de aula?**

P43 Não, não.

E44 **Se por acaso nós fizéssemos uma sessão como a que participaram no laboratório, mas sobre óptica. Acha que isso contribuiria para que pudesse mais tarde por em prática algumas actividades com os seus alunos?**

P44 Ora bem, eu não lhe posso responder a isso porque... quer dizer posso responder isso é, posso lhe dizer que talvez... agora eu não sei o que é que me iria mostrar, percebe? É a tal coisa, só vendo para depois eu saber se poderia ou não aplicar na sala de aula. Mas, por exemplo naquela sessão até fiquei com conhecimentos que eu até..., pronto... aquilo dos imanes eu já sabia, eles estavam a fazer e eu estava a ver o que ia sair dali, porque eu já tinha... por exemplo aquele exercício de... qual os materiais que vão fundir mais rapidamente por acção do calor, não sabia o que iria acontecer com cada um deles porque... aconteceram coisas diferentes.

E45 **E a maneira como foi feita a exploração com os meninos?**

P45 Deles experimentarem, fazerem primeiro e só depois tentarem descobrir... sim... foi... também nunca tinha assistido, portanto... e eu gostei, como professora também fiquei motivada, dava vontade de estar ali no meio deles a mexer naquilo, portanto eu gostei e... pronto achei muito interessante.

E46 **Depois daquela sessão acha que os professores precisam de alguma ajuda para depois explorarem em sala de aula?**

P46 Eu acho que depois é preciso apoio, no aspecto de, sei lá...de documentação... de nos irem informando de... este tema assim assim, talvez possa ser abordado desta maneira ou daquela e nós depois testarmos na sala de sim ou se não.

Acho que o nosso Ministério, portanto o Ministério da Educação, poderia... deveria por à disposição dos professores centrar sei lá a nível de concelho, em todos os concelhos... isto agora gasta-se tanto dinheiro em tanta coisa, uma biblioteca só direccionada para os

professores, ou seja onde houvesse livros de investigação, onde nós pudéssemos... por exemplo de Língua Portuguesa, de Estudo do Meio ou uma coisa qualquer... que tivesse livros que nós pudéssemos ir lá buscar, requisitar, trazer para casa, consultar até para tirar dados para depois dar as aulas aos alunos, mas direccionada aos professores, percebe? onde nós podemos ir ali buscar material que necessitamos para preparar aulas.

E47 **Só a nível bibliográfico?**

P47 Não, tudo. Recursos, kits... tudo isso, todas essas coisas. Porque há coisas que... também não me interessa ter um kit se depois não sei trabalhar com ele, não é? Se me dão um kit, mas eu não sei trabalhar com ele, o que é que eu faço ao kit? Deixo-o ficar quietinho dentro da caixa. Olhe por exemplo, eu no ano passado eu sai de um agrupamento onde estavam a fazer uma coisa, quer dizer, no fundo nós acabámos por resmungar, nós professores, acho que é assim, resmungamos um bocado porque estamos sempre pressionados com a Língua Portuguesa e a Matemática, temos sempre esse alfinete atrás de nós... Língua Portuguesa e a Matemática, Língua Portuguesa e a Matemática e depois quando nos aparecem assim umas coisas um bocado diferentes, a primeira reacção que nós professores temos, é logo dizer que não, que é uma dor de cabeça muito grande e que é uma chatice. Mas estavam a fazer, a nível de agrupamento, estavam a fazer umas actividades que eu na altura também refilava, especialmente quando estava a dar uma aula e entrava a colega pela aula dentro e me vinha cortar o ritmo da aula e me vinha dar aquilo que era a Ciência Viva, em que a colega trazia uma experiência, trazia folhas sobre a experiência, nós líamos, fazíamos a experiência com os alunos na sala, fizemos pão, fizemos a fermentação do leite para fazer o iogurte... Mas tínhamos a colega do agrupamento que era horizontal que ia buscar os elementos à... como é que se chama... à Internet e depois chegava, ó meninas olha, temos esta... chegámos a fazer um oceano, foi muito giro e nós tínhamos... era assim numa semana ela deixava ficar os elementos, nessa semana nós fazíamos a experiência, os miúdos registavam numa folhinha quais os materiais, como é que se fazia a experiência e depois os resultados da experiência. E depois ela na outra semana vinha, vinha falar connosco, se a experiência correu... vinha falar com os miúdos se a experiência correu bem, se a experiência correu mal se eles gostaram se não gostaram, foi interessante, achei aquilo interessante, quer dizer, no fundo agente acaba por refilar, mas depois... vemos que... pronto que até se teve... foi interessante, eles gostaram.

E48 **E quando estão a registar estão a trabalhar também a Língua Portuguesa e ...**

P48 Eu sei que sim e estão a trabalhar a Matemática, estão a trabalhar em Estudo do Meio... Mas aí está... aquele conceito... eu acho que é assim... acho que separam muito as coisas, é a Língua Portuguesa e é a Matemática e... e pronto, e nós... e eu, por exemplo ainda... embora tente fugir a isso, mas eu sei perfeitamente que eles estão a registar... estão a trabalhar a Língua Portuguesa, se tiverem que fazer contas também já estão a trabalhar a Matemática, mas

pronto... há sempre aquela coisa da... e depois os próprios pais, que é a Língua Portuguesa e é a Matemática, entende? Portanto, ainda está assim tudo muito... as pessoas também ainda não entenderam que no fundo não é só estar a trabalhar num texto de Língua Portuguesa ou só numa aula de Matemática, que as coisas podem-se conjugar e estar a fazer Matemática e Língua Portuguesa também. Mas gostei disso, porquê? Porque a colega dava-nos, quer dizer dava-nos indicações e nós através das indicações que ela nos dava nós fazíamos e depois registávamos também em fotografia, ela tirava fotografias, nós tirávamos fotografias... fizemos uma muito gira, olhe estou-me a lembrar agora, fizemos no ano passado uma muito gira... foi com vinagre...o que é que eu coloquei dentro da garrafa? Vinagre e soda e encheu o balão... foi muito giro, os miúdos adoraram essa experiência, portanto eles estarem ali a porem o vinagre e o bicarbonato de sódio e por o balãozinho e depois deixar ficar e ver... passado uns minutos o que é que estava a acontecer ao balão e o balão a encher e essas coisas todas, eles gostaram imenso de ver isso.

E49 **E essas experiências eram contextualizadas, surgiam de alguma coisa ou faziam as coisas sem...?**

P49 Era a colega que vinha trazer as ideias, a colega do agrupamento que tinha a encargo dela o Ciência Viva... a disciplina era Ciência Viva e ela tinha... a função dessa colega a nível de agrupamento era só essa... ela todas as semanas trazia-nos uma experiência.

E50 **Essas experiências tinham uma sequência ou eram isoladas umas das outras? Não tinha uma a ver com a outra?**

P50 Não, não. De semana para semana era uma experiência nova.

E51 **E como é que conseguiu enquadrar isso naquilo que vocês estavam a abordar?**

P51 Sei lá, às vezes fazíamos textos sobre isso. Olhe... eu nunca fiz, pronto, cá entre nós... está tudo dito... Portanto, fazia a experiência ali e depois...

E52 **Portanto, parava a Português, fazia a experiência e depois continuava com a Matemática**

P52 Exacto, pronto... depois continuava... nunca... da nossa... embora eu soubesse que deveria ser assim eu não fazia. E que é isso que está errado também da nossa parte, não é? E é isso que nós temos que saber, ou temos de nos adaptar a isso, é que dali temos de partir para outros sítios... mas é como eu digo, sei lá, eu acho que faz-me falta o complemento de formação. Eu estou-me a começar a aperceber de que me faz falta.

E53 **Muito obrigada**

P53 Eu é que agradeço, se disse para aí alguma asneira... olhe.

Entrevista 4 – Professora Sílvia

E1 **Ainda te recordas do que fizemos no laboratório?**

P1 Recordo.

E2 **De que é que te recordas?**

P2 Recordo-me da experiência dos materiais em que tinha os diferentes materiais nos saquinhos e os meninos tinham de separar os materiais de acordo com diferentes critérios. Depois recordo-me das bolas feitas de diferentes materiais em que eles tinham que tactear a amostra e identificar a bola, depois uma outra com o mesmo material, um paralelepípedo e um cilindro, em que eles tinham de formar o par feito do mesmo material. Sobre os ímanes, diferentes materiais para ver quais eram atraídos e não. Electricidade também, também me lembro de eles experimentarem os condutores, os não condutores. Passando para outro grupo recordo-me das luvas, de acordo também com diferentes critérios, uma feita por um material, por vários, de origem animal de origem vegetal e etc., depois recordo-me também de eles terem colocado, penso que era água, não era? no estado sólido, dentro das diferentes luvas para eles verem qual é que fundia mais depressa, qual o tempo... portanto, qual é que conservaria... que tipo de material conservaria um boneco de neve durante mais tempo, que foi uma das coisas que eles também acharam muito engraçado.

E3 **E era dentro das luvas que colocavam o gelo?**

P3 Não era dentro das luvas, era dentro de... de uns saquinhos forrados com diferentes materiais. É isso, eu estava a associar às luvas, mas não. E entretanto, enquanto isso, o outro grupo dos saquinhos dos materiais esteve com diferentes materiais no estado sólido, mergulhados em água quente, a ver qual deles é que fundia mais depressa, a ordem, a colocar por ordem. Acho que está tudo, mais ou menos.

E4 **De uma maneira geral qual é a tua opinião sobre a sessão?**

P4 Olha eu, eu gostei muito da maneira como tu desenvolveste e conseguiste colocar os meninos todos em actividade sem estarem em monotonia, sem estarem à espera. E pela parte deles também notei, que o feedback deles, que foi...que eles gostaram muito. Falaram muito daquela experiência do boneco de neve, qual o tipo de material que conserva mais tempo, sobre os ímanes que foi também uma parte que eles mais gostaram, mas também cada qual gostou daquilo que esteve a fazer, não é? Mas de uma maneira geral gostei muito, acho que uma foi uma maneira de eles despertarem um bocadinho o gosto por aquelas coisas e agora nós na sala de aula, estarmos a sistematizar melhor as coisas.

E5 **De todas as actividades qual é que consideraste mais interessante para as crianças?**

P5 Mais interessante para as crianças... Eu acho que por exemplo, aquela primeira do primeiro grupo com os diferentes saquinhos, feitos de diferentes materiais e depois o mesmo material triturado de forma diferente, acho que... não é por ser interessante... acho que é, um mesmo kit dá para explorar imensas coisas, não é? Enquanto que, por exemplo, os outros jogos já tem de ser mais orientados, dá para fazer uma ou outra coisa diferente, acho que aquele dá para explorar imensa coisa... os diferentes estados dos materiais, os estados de trituração, o estado líquido e sólido, líquido e sólido porque não havia mais, não é? Também a origem, também dá para separar de acordo com a origem dos materiais. Dá para trabalhar aquilo de diferentes... fazer classificações muito diferentes.

E6 Mais explorações que podias fazer só com aquele.

P6 Só com aquele. Deixa-me pensar... uma delas podia ser começar por separar os líquidos dos sólidos. Outra delas podia ser separar aqueles que eram da nossa alimentação ou... por utilidade, também daria para fazer por utilidade, daria para fazer também por estado de divisão... das partículas, dava para fazer a origem deles: mineral, animal, vegetal, ...até artificial, não sei se havia o caso, mas... acho que havia. Dava também para separar por metais e não metais, sei lá e se calhar até por pesos, para explorar coisas do mesmo tamanho podem ter pesos diferentes... sei lá, eu acho que dava ali... dava para explorar também ali o serem atraídos ou não por ímanes com os mesmos materiais, a condutibilidade também se podia pegar naqueles que fossem possíveis, sem serem os líquidos, não é? E experimentar... quer dizer acaba por dar para fazer muita coisa só com aquele mesmo material, foi isso que eu achei muito interessante, por ser assim.

E7 Quer dizer que essa actividade é a que consideras mais interessante para desenvolveres com as crianças. Certo? Mas, qual é que achas que as crianças gostaram mais?

P7 Eu acho que é os ímanes. Ainda hoje estive a trabalhar com eles sobre isso e é aquilo, não sei, talvez também tenha a ver com a fase etária deles, não é? Mas acho que é uma coisa que lhes desperta... eles gostam... porque ao mesmo tempo é brincar e aprender... e o facto até de eles experimentarem livremente e dizer que o íman está a fugir, de fazerem aquelas descobertas e acharem que todos os metais são atraídos e depois vão a ver e afinal não... se calhar cria-lhes mais descoberta do que propriamente essas classificações, não é? que embora sejam importantes, para eles se calhar... e a electricidade também, também acho que eles gostaram muito.

E8 O que é que te levou a tirar a conclusão que era disso que eles gostaram mais?

P8 Foi por aquilo que eles falaram e também porque havia meninos de outros grupos a despertar o olho para ali. Portanto, enquanto aqueles estavam com os ímanes, os outros também estavam com curiosidade a ver aquilo que aqueles estavam a fazer. E entretanto até se deu por

encerradas as actividades e eles continuavam sempre a experimentar, porque é uma coisa que eles não se cansam daquilo.

E9 Disseste que eles falaram disso. Lembraste de algumas das coisas que eles disseram?

P9 Lembro-me. Portanto dos imanes lembro-me que eles disseram que ficaram surpreendidos, porque os ímanes afinal não atraíam todos os metais, quando eles tinham essa ideia... lembro-me de um deles ter falado que ficou a tomar conta dos saquinhos, enquanto eles iam derretendo e pô-los por ordem... lembro-me de eles também terem achado muita piada ao vestirem o boneco de neve com o casaquinho, porque eles achavam que o casaquinho ia faze-lo derreter mais depressa, porque ficava mais quente e afinal um casaquinho se for feito de um determinado material, até fosse qual fosse, demorava mais tempo do que sem nada, não é? E eles também ficaram muito admirados com essa situação. Pronto, das coisitas que eles disseram penso que foi isso.

E10 Como professora já me disseste qual é que era a mais interessante. Para ti era a das saquetas, não é?

P10 Não é a mais interessante, é em termos de exploração didáctica acho que dá para fazer muitas coisas com o mesmo material.

E11 E a mais interessante para ti, elegias outra?

P11 Para mim eu achei todas interessantes, já sabes. Mas assim escolher uma que se calhar tivesse sido mais surpresa para mim... pode ter sido as das luvas e a dos paninhos, aquela brincadeira de vestir o boneco de neve, assim mais em novidade, mais novidade é isso... as outras coisas são novidade, mas mais ou menos já conhecia, embora não com aquela exploração assim tão bem feitinha.

E12 Imagina que eu tenho que eliminar uma daquelas actividades. Qual me aconselharias a retirar?

P12 Ai...Portanto aquela que à partida teria menos interesse. Sinceramente não sei. Só se fosse aquela da fusão, mas não sei, só se for isso, pode não ter tanto interesse, não sei.

E13 E porquê? Por que é que era essa que tu seleccionavas?

P13 Porquê? Porque acho que assim em termos práticos virado para o quotidiano se calhar não estou a ver assim utilidade. Por exemplo, enquanto que na do boneco de neve, olha até é uma coisa que tanto se adapta ao boneco de neve, como até nós a queremos conservar uma coisa fresca para levarmos a um piquenique, não é? Com que é que vamos isolar? No dia a dia aplica-se. Agora a parte dos diferentes líquidos, que estão em estado sólido, o tempo que eles vão demorar até fundir... não sei. Se calhar é mesmo pela utilidade. Porque eu acho

interessante na mesma, entendes? Agora, tens de me dizer assim: “Olha, tinhas que eliminar um, qual era?”. É difícil, mas arranjo o critério da utilidade, se calhar, pronto, ia por aí.

E14 Consideras que as crianças desenvolveram aprendizagens, nas actividades em que participaram?

P14 Claro.

E15 O que é que achas que puderam ou podem aprender com aquelas actividades?

P15 Primeiro uma coisa muito importante que aprenderam: aprenderam a aprender, não é? Ficaram despertos para as ciências. Aprenderam a gostar daquelas coisas, que eles já gostavam, não é? Aprenderam também um bocadinho a trabalhar em grupo. Aprenderam a seleccionar segundo critérios, a dividir, a classificar. Aprenderam a comparar...aprenderam também sobre os ímanes, o que eles não sabiam, aquelas.... Aprenderam alguns termos científicos, coisinhas pequeninas para eles, mas que são importantes. Porque por exemplo eles nunca tinham falado em estado líquido e estado sólido e saíram de lá com essa noção, que foi uma coisa que achei também... pronto eles não tinham assim... nunca lhes tinha passado isso pela cabeça, saíram de lá também com essa noção. E aprenderam sobretudo... olha aprenderam e gostaram também do facto de ter sido numa universidade, de terem estado num laboratório, até esses termos eu acho que foi importante para eles, aprenderem a estar a estarem em grupo, pronto a fazerem coisas diferentes e... e depois a partilharem aquilo que aprenderam.

E16 Em relação, por exemplo ao magnetismo. O que é que achas que aquele grupo que esteve a trabalhar nisso pode ter aprendido sobre o magnetismo?

P16 Aquilo que lhes saiu mais, que eles me falaram mais foi em relação aos metais. Porque eles achavam que todos os metais eram atraídos pelos ímanes. Tanto é que ainda hoje persistia essa... essa ideia, porque os meninos que estiveram, penso eu que foram três, na universidade a explorar isso, já tinha a ideia de que não era bem assim, mas no restante grupo ainda persistia um bocadinho isso, e o que lhes gerou mais surpresa foi isso, foi que nem todos os metais são atraídos e também o facto dos ímanes se atraírem e repelirem, pronto foi assim mais...e foi o brincar, eu acho que também foi muito isso, porque eles também estão ainda numa fase...

E17 E em relação à condutibilidade eléctrica?

P17 Em relação à condutibilidade eléctrica eu acho que ainda foi...também...os dois meninos que fizeram essa actividade eu estive com eles um bocadinho e eles também ficaram com aquela ideia dos metais, não é? Depois havia lá um que era a grafite, não é? Que eu à partida sabia que a grafite é bom condutor, mas não é atraída por ímanes, não é? E então como uns estavam ao lado dos outros fizemos essa situação, mas pareceu-me que eles ficaram ainda assim um bocado... gostaram de experimentar, mas em termos de aprendizagem ainda foi assim um

bocadinho... se calhar, não sei. Ficaram assim um bocadinho confusos não sei. Mas também claro, não deu tempo, não é? Não deu tempo, eles não fizeram aquele registo... não sistematizaram, não deu tempo para registarem aquilo que eles pensavam antes, eles só queriam era experimentar, não é? Punham uma coisa, punham outra,...depois ainda retirámos da parte dos ímanes, eu fui aos ímanes e retirei a grafite que estava lá, porque eles achavam que não era a mesma coisa, percebes? Como é que quase todos os materiais que eram atraídos pelo íman davam na electricidade e aquilo não era atraído, mas na electricidade dava. Então foram buscar o mesmo para verem que era igual e experimentaram também o do magnetismo na placa a ver se dava.

E18 **Eu ia-te perguntar como é que sabes que eles aprenderam isso, mas penso que fostes respondendo também a essa questão.**

P18 É, porque conversei com eles, eles fizeram registos daquilo que fizeram, escreveram...portanto dali ficou alguma coisa.

E19 **Já fizeste alguma coisa parecida com esta em sala de aula?**

P19 Olha o que é que eu já fiz, ora deixa-me fazer assim... Com estes meninos, este ano, fazendo assim em retrospectiva desde o início do ano, em termos de experiências, não é? Fizemos sobre os cinco sentidos, mas não foi assim parecido com isto porque era mais... não tinha a parte do pensar antes para fazer depois...e fizemos hoje sobre os ímanes, eles estiveram a experimentar novamente mas com registo, que materiais eram atraídos, quais é que não eram. E depois dentro... tinha lá os mesmos objectos feitos de materiais diferente que eles também fizeram um bocado essa distinção agora. Coisa que aquilo objectos e materiais é aquela confusão que agente sabe. E eles nesta fase já estão a compreender que objectos ali eram os alfinetes, uns eram prateados e outros eram dourados, eram feitos de metais diferentes. Depois as moedas a mesma coisa, portanto eles também aprenderam um bocado a fazer essa distinção. E depois fizeram também aquele pequenino kit que tem diferente diferentes materiais fizeram a separação entre os que são de origem animal, mineral e vegetal. Pronto foi assim um bocadinho fazer alguma coisa parecida com mais calma e de maneira a todos experimentarem, porque tinha 4 experiências diferentes em que eles iam rodando e iam fazendo tudo.

E20 **E noutros anos?**

P20 No ano passado, por exemplo, desenvolvi com eles mais sobre animais e plantas, foi assim mais... em termos de ciências foi mais isso. No ano anterior, quando tive 3º ano desenvolvi mais umas coisas. Desenvolvi por exemplo sobre as rochas, aqueles kits que estavam lá em cima, sobre as rochas eles estiveram a fazer... tinham as diferentes... algumas amostras de rochas que eu consegui arranjar e depois estiveram a fazer os registos conforme os diferentes critérios: o peso, o estado de divisão, a dureza, onde é que as podemos encontrar...pronto,

assim sobre isso. Depois fizemos também como é que se chama aquilo?... os diferentes tipos de solo....a permeabilidade, fiz também com eles.

E21 Como é que fizeste?

P21 Fiz com uns funis e uns filtros, depois tinha acho que era argila, terra e areia. E eles tinham de fazer passar a mesma quantidade de água, verter para os três funis ao mesmo tempo e... primeiro fizeram o registo daquilo que pensavam que ia acontecer, em qual deles é que ia passar mais água para o copo, porque aquilo depois em baixo tinha um copo. Depois fizeram e viram qual é que era o solo afinal mais permeável.

E22 Sobre a flutuação e a dissolução, no ano passado não fizeste?

P22 Não, não. Fiz no primeiro ano, fiz já noutra ano isso. Que surgiu já não sei, porque é que foi...pela cortiça, nós parece que fomos a uma visita, no primeiro ano em Lobão, a uma fábrica de cortiça, e não sei porquê que surgiu falar da cortiça, as características da cortiça porque eles lá em cima a cortiça para eles era um bocado estranha, enquanto aqui em Paços a cortiça é o dia a dia, aqui é tudo corticeiros, lá em cima não. E então por causa da cortiça ser leve, de flutuar... fizemos sobre a flutuação. Sobre a dissolução ainda não me lembro de ter feito.

E23 O que é que aquelas actividades te sugeriram para futuras práticas de sala de aula?

P23 Eu é assim, por acaso hoje nós terminámos o dia, terminámos aquela sessão com os meninos a experimentarem, a verem que aquilo fugia... e eu não tive assim muito... pronto, olha falei-lhes dos namorados, que os namorados também atraem-se mais viradinhos um para o outro, não sei que mais..., mas não tive assim muito como lhes explicar nesta fase e por acaso pensei em fazer uma continuação desta exploração mais virada para isso, para os pólos dos ímanes e quê. Porque foi uma coisa que lhes despertou, o facto deles de uma maneira se colarem, como eles dizem e de outra forma, não.

E24 Por exemplo fazer a identificação dos pólos?

P24 Ou a identificação através até de cores, ou qualquer coisa.

E25 E como é que eles podem fazer? Como é que tu vais fazer com eles para eles identificarem?

P25 Não sei. É isso que eu não sei, que tenho agora de pensar. Mas por acaso ia-te perguntar.

E26 Por exemplo com uma bússola. Imagina que tens um íman em que os pólos não estão identificados...

P26 Mas falo já em pólos, que os ímanes têm pólos...

E27 **Sim, podes. Tenho aqui mais uma questão, mas que tu em parte já me respondeste, que era se depois da sessão já fizeste ou pensas fazer alguma coisa em sala de aula? Já fizeste hoje, não é?**

P27 Sim, e estou a pensar fazer isso. Agora vou ver como.

E28 **Pensas continuar a explorar o magnetismo.**

P28 Sim, porque foi uma coisa que ficou um bocado no ar e que ficou na curiosidade deles, o porquê que aquilo é assim...

E29 **Para além destas que tu já iniciaste de forma mais estruturada. Qual das actividades que nós explorámos lá que tu gostavas de explorar com eles?**

P29 Todas. Outra vez, com registos e com mais calma, porque eles ficaram todos despertos para aquelas coisas, mas ficaram com pena de não poder rodar, como eles disseram. Gostava de fazer aquilo com mais calma e com registos de maneira a eles poderem também sistematizar mais um bocadinho, porque as coisas acabam por ficar um bocadinho só no ar.

E30 **E já foste com as crianças a alguma sessão parecida com aquela, não é só em relação a este ano, mas também aos outros.**

P30 Não, nada, nunca tinha ido. As visitas é sempre virado ou para os animais, ou para um museu, ou isto ou aquilo... em termos assim de actividade de ciências foi a primeira vez. E esperemos que seja para continuar, sabes que nós estamos na escola não mandamos sozinhas.

E31 **O que é que tu achas deste tipo de sessões tanto para os meninos como para os professores.**

P31 Eu acho que é importante, principalmente para os professores.

E32 **Porquê?**

P32 Mas eu acho que também não se pode...fazer tanto como vocês fizeram lá, porque eu acho que os professores vão lá fazem aquelas coisas com os meninos e acham que a matéria de ciências já fica dada. Não é? Só me faltava dar a parte das experiências, olha, é da maneira que já fica, não é? Quando o vosso objectivo é mais despertar para aquelas coisas, para nós depois na sala de aula também termos... olha ou menos fazermos alguma coisa. É um bocado isso. E eu acho que acontece um bocadinho assim, por aquilo que eu vejo.

E33 **E o que é que tu sugeres?**

P33 O que é que eu sugiro? Não sei, olha talvez aqueles livrinhos do género do que vocês fizeram, que também já me tem ajudado para orientar as actividades de ciências, já me tem ajudado ir aquele livrinho das experiências, tirar... pronto, aqueles livrinhos com fichas de registo, com

muitos materiais simples e acessíveis para ver se nós começamos, porque nós nas nossas escolas não temos grandes recursos de ciências, não temos nada, não temos ímanes, não temos... não temos nada mesmo, temos assim um esqueleto para estudar o corpo humano... mais dessas coisas de nível... não é tanto de experiências, não sei como é que isso se chama...mais da biologia, dessas áreas assim...mapas... Mas a nível das experiências não temos muita coisa e se calhar às vezes também não se faz, porque também não há material... e às vezes pensasse que para fazer experiências... associasse logo às coisas de laboratório, aos materiais de laboratório...e não se pensa assim nas coisas mais simples... e se calhar falta um bocado uns livrinhos ou quê que nos ajudem com materiais muito simples, ideias de experiências e de registos do género daquele... eu por exemplo já tenho ido lá ver, de vez em quando.

Entrevista 5 – Professora Verónica

E1 Ainda se recordas do que fizemos no laboratório?

P1 Acho que da maioria das actividades sim.

E2 E que é que te recordas?

P2 Recordo-me de termos a... feito a separação de... dos diferentes materiais que compunham as luvas... que estavam... os diferentes estados físicos, a variação do estado físico de diferentes materiais, a... através do tacto fazer a distinção dos diferentes materiais também, comparando com o material recolhido identificado numa caixa...a... a conservação do estado sólido da água, com que material é que se mantinha durante mais tempo a conservação desse estado...e...e de repente não me estou a lembrar de mais...fizemos a separação também de materiais... estudo do magnetismo de alguns materiais... fizemos... fizemos a medição de temperaturas também da conservação, foi isso, também numa das actividades... a conservação do estado sólido da água, com que material é que se mantinha durante mais tempo sólido...e ao contrário a... a medição da temperatura ver durante... qual o material que mantinha... durante mais tempo a temperatura estável... o líquido dentro desse material...havia mais...

E3 E na actividade do magnetismo lembraste o que era para fazer?

P3 Ah! lembro-me de outra também de teres feito... de se ter feito os materiais condutores de energia eléctrica e dos não condutores. No magnetismo estudou-se os materiais que possuíam características magnéticas e os que não possuíam... e... e outra coisa... Não fizemos outra coisa? Foi só eu é que fiz então... não fizemos mais nada relacionado com magnetismo, acho eu, pois não, aqui? Foi só isso. Fui eu que fiz então na sala...já me estava a confundir.

E4 Lembras-te de mais alguma?

P4 Não, acho que não. Acho que assim especificamente não me estou a lembrar de mais nenhuma.

E5 E daquela com os saquinhos em diferentes estados de divisão das partículas, lembraste?

P5 Sim, sim.

E6 E daquela que tinha diferentes materiais em estado sólido e metíamos na água quente?

P6 Foi isso que quis referir, só se não me fiz entender com a mudança de estados físicos consoante o material que tinhas dentro dos sacos.

E7 Ah! Está bem. E qual é a tua opinião sobre a sessão?

P7 A sessão no geral, eu acho que, pronto, foi um bocadinho...Não sei se não teria sido vantajoso em algumas situações... primeiro foi tudo muito concentrado... que se calhar perderam um bocadinho, podiam ter aproveitado mais se tivéssemos mais tempo e se tivesse sido feito, se

tivessem sido exploradas menos actividades ao mesmo tempo eles poderiam estar com mais atenção. Apesar de tudo achei que eles ficaram com uma ideia geral de quase tudo o que se tinha passado, apesar de não parecer. Ficaram com uma ideia geral de quase tudo o que se tinha passado, dos aspectos importantes, alguns deles como é óbvio tiveram de ser clarificados, porque viram, mas não perceberam precisamente o que é que se estava a fazer nem qual era o objectivo, porque o tempo não foi muito... e eles também estavam cada um a fazer as suas coisas... acho que me estou a afastar um bocadinho da questão que tu colocaste...

E8 De todas as actividades qual é que consideras mais interessante...

P8 Para mim ou para eles?

E9 Para ti e depois para as crianças.

P9 Para mim... para mim gostei de várias, de quase todas é muito difícil escolher uma...a... e acho que mesmo para eles também... eles acho que acharam muito interessante o facto de os materiais passarem ao estado líquido... de não passarem todos ao mesmo tempo, porque eu acho que eles tinham a ideia de que tudo o que vai para o congelador sai e que... fica líquido ao mesmo tempo ou que muda de estado tudo ao mesmo tempo. Gostaram muito também e ficaram com uma ideia... gostaram muito, mas não ficaram com a ideia clara do que se tinha passado com a história do boneco de neve, no fim perderam-se um bocadinho... ficaram na dúvida... como foi colocado durante algum tempo as questões: Qual seria, será que é este por este motivo, será que é aquele por outro motivo... eles no fim, depois a conclusão... ficaram, depois de tantas questões se levantarem... ficaram na dúvida. Se seria... se teria sido a palha, se teria sido o desperdício... ficaram um bocadinho na dúvida, mas acho que gostaram muito dessa actividade. E outra que eles também gostaram bastante, foi a da separação dos materiais das luvas. De... da curiosidade para que é que servia cada uma das luvas, qual era a utilidade que tinha, a... o porque... a justificação de ser feita em determinado material... a utilidade de cada material, podem ter utilidades diferentes e quais os motivos.

E10 E com é que sabes que foram essas que eles gostaram mais? Como é que conseguiste esse feedback?

P10 Quando ch... no dia seguinte, no fim de semana, na semana seguinte, porque foi numa sexta-feira que estivemos aqui...a... tivemos um longo diálogo sobre o que se tinha passado, sobre o que tínhamos feito, também sobre as experiências que tinham gostado mais de realizar, porquê, por que é que tinham gostado de realizar, o que é que tinham aprendido, e fazemos de certa forma um resumo do que é que tinha sido estudado em cada... em cada situação.

E11 Lembras-te de algumas coisas que eles te disseram?

P11 Que se lembravam precisamente da luva de metal que usavam os senhores da peixaria...

a...do... das luvas... da luva da cozinha que nunca tinham pensado muito bem no material em que era feito e porquê, nas luvas dos... essencialmente dos senhores, dos trabalhadores das obras que eram de um material mais resistente, mais áspero, mais... a... disseram que gostaram muito da do boneco de neve, porque ficaram intrigados, porque nunca tinham pensado nisso...a... o que é que eles disseram mais... disseram muitas coisas... muitas coisas interessantes... gostaram muito... Ah! Houve uma coisa que eles gostam muito é o trabalho do, do... da descoberta do magnetismo dos materiais e do... e de... e ficaram surpreendidos com o facto da luz acender com os condutores, com os materiais condutores de energia eléctrica, que também era... nunca lhes tinha passado pela cabeça, que uns materiais... Por que é que as lâmpadas e por que é que determinadas coisas são feitas em determinado material e não noutra? A justificação de serem feitas em determinado material, que isso é tudo pensado e com uma justificação. Pronto. Eu deixei, acho eu, uma parte da questão que tu perguntaste por responder.

E12 Eu perguntei-te para ti qual seria a mais interessante e porquê, disseste que eram todas. Mas se tivesses de eleger uma...

P12 Se tivesse de eleger uma?... Eu gostei bastante da do boneco de neve. Também se calhar não propriamente pela experiência, mas pelo enquadramento da, da... situação de ser um boneco de neve, que à parte... que integra mais a parte lúdica da situação e das experiências, e que... e que os leva também um bocadinho a divertirem-se mais se calhar e não ter aquele aspecto tão sério, como tinham... tão sério não tinha muito mas... mas é um bocadinho... tem a parte mais lúdica, do boneco de neve.

E13 E disseste que eram muitas actividades, não é? Se eu tivesse que...

P13 Ai desculpa, eu esqueci-me de te dizer que também soube do que eles gostaram mais de fazer, porque lhes pedi também para fazerem um trabalho, em que davam um título, eles à experiência, uma das experiências que tivessem feito, escolhiam duas experiências salvo erro, que tivessem feito, davam um título à experiência, apresentavam os materiais que tinham feito e uma ilustração de uma situação da experiência... e eles gostaram muito de fazer o trabalho... todos fizeram o trabalhinho.

E14 Depois quero ver isso... Retomando a questão, se eu tivesse que eliminar alguma, qual é que tu eliminarias?

P14 Tendo mesmo de eliminar, se calhar eliminava a do magnetismo, não por ter menos interesse, mas porque é, de certa forma, mais fácil de se chegar, mais fácil deles se entusiasmarem, porque o próprio material é interessante, a preparação do material é extremamente simples, qualquer pessoa, em qualquer sítio, conseguir fazer... e as outras se calhar já seria mais... algumas é preciso uma melhor preparação, ter material mais específico e aquela era uma

experiência, se calhar, fácil de se preparar e de se organizar... e que podia ser feita noutro sítio e vocês apostarem noutras.

E15 Já fizeste alguma dessas experiências do magnetismo em sala de aula?

P15 Fiz, fiz... Fiz a experiência também das características magnéticas de diferentes materiais que eles usam no dia-a-dia... nós aqui... tenho a impressão que tínhamos feito com material específico, com bocados de material e nós fizemos com objectos, do dia-a-dia que eles utilizam, que são feitos em determinado material... e visto que são feitos daquele material por algum motivo, se tem capacidade, característica magnética ou não.

E16 E foi com esta turma?

P16 Com esta turma.

E17 Mas antes?

P17 Já depois, depois. E fizemos também a atracção dos pólos dos ímanes... a atracção... o efeito de atracção e repulsão e mais nada.

E18 Eles fizeram registos?

P18 Têm registo, têm.

E19 Também vou querer ver isso.

P19 Está no caderno diário, mas posso fotocopiar.

E20 Consideras que as crianças desenvolveram aprendizagens durante as actividades em que participaram e...?

P20 Sem dúvida.

E21 Quais? Para cada actividade o que achas que conseguiam aprender?

P21 Primeiro, eu acho que eles conseguem sempre aprender a saber estar, a saber trabalhar com o material, a saber cuidar do material... são aspectos que, pensando que não, que se vão adquirindo com trabalho... com este tipo de situações, de material que não lhes pertence e que eles têm de saber cuidar, guardar e estimar. Aprenderam também a... estar mais atentos, a capacidade... a atenção redobrada em todo o tipo de situações, a serem mais... a estarem alerta a tudo o que vêm e a tudo o que se passa... o estarem atentos... o facto de se fazer uma experiência, por exemplo estas, permite-lhes estarem a... passarem a estar muito mais atentos à composição dos objectos que utilizam, aos materiais de que são feitos, o porquê de serem feitos em determinados materiais e também... eu estava para dizer uma coisa que entretanto me perdi... de estarem constantemente a questionar, as justificações, o porquê das coisas, do

funcionamento das coisas... por que é que... os processos de desenvolvimento de... por exemplo estarem em casa na cozinha e estarem atentos ao facto de se ver o vapor da água, de se ver que o material que colocaram na panela que mudou a sua forma, de estarem atentos... às mudanças das situações e dos acontecimentos.

E22 Por exemplo, com aquela actividade que disseste que talvez a elegias, que era a do boneco de neve, o que é que achas que eles podem aprender com aquela actividade?

P22 Podem aprender essencialmente as características dos diferentes materiais, que têm funções específicas, e por isso... e que tem características diferentes por isso é que tem funções diferentes...a... e acho que é sempre uma actividade interessante, mesmo a nível de cultura geral, de perceber o funcionamento das coisas que nos rodeiam, no fundo.

E23 Em termos das ideias que eles tinham inicialmente, qual foi a actividade, que consideras?

P23 A ideia antes de virem?

E24 Sim, e antes de fazerem a actividade, não é? Qual é que achas que foi a actividade em que eles ficaram mais surpreendidos, tendo em conta a sua ideia inicial e depois quando foram experimentar?

P24 Eu acho que das que se calhar mais os surpreendeu, também pelo material que era utilizado foi a da condutibilidade dos materiais, dos diferentes materiais...

E25 Mas a condutibilidade térmica, ou eléctrica?

P25 Eléctrica.

E26 O que é que achas que eles pensavam inicialmente?

P26 Que todos... ou que nenhum seria... já não tenho bem a certeza em qual deles é que eles pegaram primeiro, mas o resultado do primeiro seria o da maioria... de quase todos ou de todos. Eles se calhar questionaram-se que não seria igual, porque senão não estariam a experimentar vários... mas, que acho que eles acharam... o facto do material que eles estavam a utilizar... da luz acender... eles não esperavam que colocando um material ali a separar os dois fios condutores que pudesse algum material permitir que, que... continuasse... que a luz... que a energia passasse.

E27 Como é que sabes que eles aprenderam algumas das coisas que me disseste? Como é que passou essa informação?

P27 Passou-me essencialmente através da conversa que tivemos, depois é lógico que tivemos um bocadinho de consolidação de algumas situações... a... estamos ainda em fase da realização de outras experiências, também para justificar também uma parte daquilo que foi falado após

termos vindo aqui... e pelos trabalhinhos que eles foram apresentando e que fizeram.

E28 Antes de teres vindo cá já tinhas feito alguma coisa parecida em sala de aula?

P28 Dentro deste... com este estilo de experiências... com estes objectivos que fizemos aqui?

E29 De actividades experimentais

P29 Actividades experimentais já tínhamos feito, não muito... Tínhamos feito a experiência da permeabilidade dos diferentes materiais...a...

E30 Dos solos ou de todos...?

P30 Desculpa, é dos solos, dos solos. .. E tínhamos feito também o estudo da textura, do cheiro dos diferentes solos, foi essencialmente relacionado com solos nessa altura que fizemos algumas experiências... depois...a... acho que a nível experimental, não realizámos mais nada, foi essencialmente essas situações... e agora no final estamos a realizar mais algumas, mas dentro, mais ou menos, dos objectivos... relacionados... realizamos agora também algumas relacionadas com magnetismo, com a energia luminosa... natural ou artificial... a re... a refração da luz... o aquecimento...

E31 E o que é que fizeram sobre isso?

P31 Sobre a refração da luz ainda fizemos muito pouco, fizemos com materiais que tínhamos disponíveis, simplesmente materiais polidos... lisos e polidos que projectavam a luz, para eles perceberem...

E32 Reflexão então.

P32 Sim reflexão, vamos fazer a refração depois... com os outros materiais e... e queríamos fazer ainda a da lupa... da experiência do aquecimento, da energia... e não fizemos assim mais nada de especial, foi assim muito...

E33 Ao longo do teu curso tiveste alguma disciplina que te ajudasse a fazer este tipo de actividades com as crianças?

P33 Ajudasse a organizar este tipo de actividades?

E34 Sim

P34 Não muito.

E35 Quais as disciplinas relacionadas com as ciências que tiveste no curso?

P35 A... Teoria... ai como é... Desenvolvimento... era relacionada... era... tive Ciências do Ambiente...

- E36** **E o que é que vocês faziam... experiências?**
P36 Não. A maior parte das disciplinas que eu tive durante a formação eram teóricas e não relacionadas com aquilo que iríamos fazer, nem com aquilo que iríamos... a... daquilo que as crianças precisavam e esperavam... era quase tudo um pouco de formação para nós e... basicamente dentro desse...
- E37** **Nunca tiveste uma aula prática de ciências? De Didáctica das Ciências... do ensino de ciências para crianças?**
P37 Organizámos apenas uma vez... uma actividade em que se... em que eles tinham várias... na escola... salvo erro foi no dia das crianças... em que se organizou o clube das ciências e em que eles tinham a possibilidade de preparar... de ajudar a preparar, por exemplo, preparações para ver ao microscópio... e em outras... misturas de materiais... de azeite... solubilidade de alguns materiais... e iam passando pelos diversos sítios e nós organizámos cada um... cada grupo organizava uma actividade.
- E38** **E isso foi no âmbito de que disciplina?**
P38 Foi no âmbito da disciplina de Ciências... Havia também uma disciplina... não era Teoria e Prática... era... mas era relacionada com Matemática...
- E39** **Mas então, não tiveste ciências naturais?**
P39 Tive ciências, mas tudo formação para mim, praticamente. Mesmo as cadeiras que à partida as disciplinas que teriam um nome e que à partida nos objectivos diria que seria para ajudar na prática, praticamente não fizemos nada a sério relacionado com isso.
- E40** **Nunca fizeste nenhuma actividade de laboratório prática?**
P40 Organizadas por... com orientação específica e assim... não.
- E41** **Retomando a linha da nossa conversa, porque acabámos por desviar um pouco. O que é que aquelas actividades que fizemos ali no laboratório te sugeriram para futuras práticas de sala de aula?**
P41 A actividade do boneco de neve sugeriu-me que a partir de situações lúdicas também podemos muitas vezes pegar e estudar os aspectos... como por exemplo estudar os aspectos físicos, estudar as características dos materiais e estudar muitas outras coisas... a... queres saber uma actividade específica que tenhas feito e que me tenha sugerido assim algo mais específico.
- E42** **Podes falar de alguma em específico ou delas todas... alguma que te desse vontade, por exemplo, de experimentar em sala de aula...**

P42 Ai vontade de experimentar deram todas, e espero fazer uma grande parte delas e outras também... no geral eu acho que estão todas bem organizadas, estão estruturadas de uma forma fácil de perceber, fácil de trabalhar... que qualquer pessoa facilmente acho que consegue... e mesmo pelo materiais, por exemplo o facto de se utilizarem luvas que são, são... materiais, objectos com materiais muito variados que nós conseguimos facilmente arranjar, que não é muito difícil de arranjar e de organizar.

E43 Então nunca tinhas estado em contacto com aquele tipo de actividades?

P43 Assim organizadas, tive quando era formação própria... enquanto estudava, não a darem-me... ajudarem-me a organizar uma actividade para outras pessoas... sempre as organizaram para mim e é claro que eu a partir daí conseguia ver mais ou menos como é que as coisas são organizadas...~

E44 Para aquele nível de ensino?

P44 Para aquele nível de ensino nunca tive, em específico. Se tive foi uma ou duas situações no máximo, mas nada assim de muito marcante.

E45 Achas que te ajudou teres assistido aquela sessão?

P45 Ajuda sempre... nós por vezes temos a ideia e algumas sugestões que se vêm de como estudar, ou de que experiências realizar, mas nem sempre... ou as experiências não nos agradam muito ou não temos material disponível e permitiu-me uma visão diferente... ter a possibilidade de... às vezes eu poderia pensar como é que eu vou estudar a... a existência de diferentes materiais tendo... sendo os mesmos objectos ou dentro do mesmo estilo de objectos e se... e possivelmente nem me viria... poderia nem sequer me lembrar daquela situação... e isso permite que agora tenha... possa utilizar... e aplicar.

E46 E, achas fácil arranjar aqueles recursos?

P46 Não estão propriamente... mas eu acho que são relativamente fáceis de arranjar basta procurar um bocadinho, que são materiais acessíveis e recursos acessíveis, se... mesmo por exemplo aquele... aquele... a medição da temperatura... que estava, que estava dentro das latas, o facto de se utilizarem latas, de se utilizar o material que se utilizou por fora, palha, desperdício... são tudo materiais fáceis, relativamente fáceis de se arranjar... recursos simples.

E47 Já me disseste que foi a primeira vez que foste a uma sessão desta natureza. E a um centro de ciência, alguma vez visitaste algum com os teus alunos?

P47 Não, não.

E48 Daquilo que nós estivemos a fazer disseste-me que já tinhas feito algumas das experiências posteriormente em sala de aula. Foi a do magnetismo...

P48 Foi.

E49 Só de magnetismo, daquelas que lá estavam?

P49 Sim, sim. Das que lá estavam, das que realizámos aqui foi só de magnetismo. Das outras apenas falámos... ainda não fizemos as experiências.

E50 Achas, por exemplo, tu como professora, que estiveste ali a acompanhar as crianças, ajudou-te de alguma forma me estares a ver a explorar aquelas situações com as crianças?

P50 Ajuda sempre, a sabermos como podemos pegar na situação, podemos ter uma opinião diferente, mas mesmo que tenhamos uma opinião diferente permite-nos comparar a opinião que tínhamos e como faríamos e pensarmos como eu faria se me pusessem esta situação... a... para eu realizar e para eu explorar e como ela está a desenvolver a situação, permite-nos sempre, pelo menos ter um termo de comparação... e acho que, que... és muito energética, e então... e transmites essa energia enquanto exploras uma situação, e principalmente actividades deste género e eles acabaram por se entusiasmar a... e, e conseguiste estar quase ao mesmo tempo em todas as situações... eles acabaram por mesmo estando alguns momentos a trabalhar sozinhos... a não se perderem, não se distraírem, não saírem do objectivo que era da actividade, o objectivo principal da actividade... por isso acho que sugere sempre e ajuda sempre vemos outras pessoas a explorarem situações... (...) Acho que nos faz bem também, a qualquer professor, ver a exploração de uma experiência, ouvir e partilhar experiências para saber... a quem já realizou essas actividades, que questões é que surgiram, quais foram as dificuldades, que questões as crianças foram colocando... para nós estarmos minimamente preparados para aquilo que realmente possa surgir e o que não estiver convém sempre ter um recurso de alguém a quem se possa questionar, caso seja necessário.

E51 Houve alguma coisa que te tenha surpreendido a ti própria?

P51 Um dos aspectos que me surpreendeu na, na tua análise das experiências e das actividades desenvolvidas foi o facto de... os líquidos terem a capacidade de formar gota. Ao longo do meu percurso tanto escolar como de vida social, nunca ouvi esse tipo de situações, nem nunca me foi dito, nem nunca vi, nem nunca pensei... mesmo eu própria nunca pensei que os líquidos tivessem essa capacidade de formar gota... sempre ouvi falar de... da capacidade dos líquidos se adaptarem aos recipientes e mais nada e a partir daí já não havia mais situações.

ANEXO 4
TRATAMENTO DOS DADOS DAS ENTREVISTAS

TRATAMENTO DOS DADOS

Dimensão de Análise	Categorias de Análise
Práticas das professoras em relação ao ensino das Ciências	Quadro I – Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB Quadro II – Actividades que tenham desenvolvido e como
Percepção das professoras sobre as actividades da sessão	Quadro III – Actividades que se recordam da sessão
Relevância da sessão para as crianças (na perspectiva das professoras)	Quadro IV – Actividades que as crianças gostaram mais (do ponto de vista da professora) Quadro V – Aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças
Relevância da sessão para as professoras	Quadro VI – Actividade(s) mais interessante(s) enquanto professora Quadro VII – Depois da sessão o que fizeram na sala de aula Quadro VIII – Que actividades tenciona desenvolver e como pretende fazê-lo Quadro IX – Impacte da sessão
Condições referidas pelas professoras para a promoção da Educação das Ciências no 1º CEB	Quadro X – O que os professores precisam para fazer actividades experimentais em sala de aula

Quadro I - Formação inicial em Didáctica das Ciências para o 1º CEB

	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
Formação para o próprio (científica)			<i>...quando eu entrei para o magistério eu tinha ido da escola comercial, e na escola comercial eu tinha experiências... (P20) Para crianças não, mas tinha-as eu como adulto e pronto, posso chegar ao nível deles e dar-lhes assim umas noções (...) depois eu não tive mais formação nenhuma, foi aquilo que eu aprendi e que dei nos livros e que vejo que são experiências que são interessantes para os miúdos. (P21)</i>		<i>A maior parte das disciplinas que eu tive durante a formação eram teóricas e não relacionadas com aquilo que iríamos fazer (...) daquilo que as crianças precisavam e esperavam... era quase tudo um pouco de formação para nós... (P36) Tive ciências, mas tudo formação para mim, praticamente. (P39)</i>
Formação pedagógico-didáctica para o ensino das ciências no 1ºCEB (Didáctica das Ciências, Prática Pedagógica...)	<i>A esse nível nós não tivemos praticamente formação nenhuma. Foi através dos livros, dos manuais que nos davam. A nível prático não tivemos praticamente formação nenhuma. (P29)</i>	<i>Se eu não tivesse tido Didáctica das Ciências, não sabia como fazer com eles. (P28)</i>	<i>Não. (P19)</i>		<i>... as disciplinas que teriam um nome e que à partida nos objectivos diria que seria para ajudar na prática, praticamente não fizemos nada a sério relacionado sobre isso. (P39) Organizámos apenas uma vez... uma actividade (...) no dia das crianças... em que se organizou o clube das ciências e em que eles tinham a possibilidade de preparar (...) por</i>

				<p><i>exemplo, preparações para ver ao microscópio...e entre outras... misturas de materiais... de azeite... solubilidade de alguns matérias... e iam passando pelos diversos sítios e nós organizámos cada um... cada grupo organizava uma actividade” (P37)</i></p>
--	--	--	--	---

Quadro II - Práticas de sala de aula - Atividades que tenham desenvolvido e como

Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
<p>Não. Lá está, eu esperei mesmo por este momento para iniciar as experiências. (P14)</p> <p>É assim, é muita matéria... aquela preocupação de dar a matéria toda, não é? Chegar a esta altura, em que eles já estão muito cansados, aliviar mais</p>	<p>...fizemos uma unidade de ciências sobre as chuvas ácidas (...) demos uma aula teórica sobre o que são as chuvas ácidas, lá está as pré-concepções, o que eles sabem, o que eles não sabem (...) tínhamos também aqueles quadros.....de registo, mas é aquilo que nós mudamos as variáveis... (P11)</p> <p>...a carta de planificação. Tínhamos as variáveis, o que é eles achavam que ia acontecer, o que é que não acontecia... registavam tudo o que fizeram (...) E nessa unidade de chuvas ácidas eles tinham de testar a influência dos</p>	<p>...poderia tentar perfeitamente fazer aqui, mesmo sem a escola ter condições eu poderia trazer de casa qualquer coisa e podia tentar fazer aqui as experiências... com duas turmas é impossível trabalhar a fazer experiências. (P26)</p> <p>[Relativamente a anos que só teve uma turma] Às vezes fazia coisinhas simples. (P28)</p> <p>... as coisinhas que aparecem a nível de Estudo do Meio também são coisinhas tão simples que eu acho que são a quase... Embora fossem interessantes serem experimentadas, mas quase que, só teoricamente, eles também já vão apanhando. (P35)</p> <p>Eles para conseguirem... para os conseguir motivar a estudar (...) Estudo do Meio tenho que lhes dizer as páginas, tenho que fazer aqui imensas aulas de estudo acompanhado, tenho que fazer resumos, tenho que fazer testes ou de revisões, em que eu ponho desenhos, em que eu ponho perguntas, eles primeiro fazem... depois vocês agora vão pesquisar... para os incentivar a estudar, a estudar no mínimo, porque eles não querem saber da disciplina de Estudo do Meio para nada.(P35)</p> <p>[Relativamente à falta de interesse relatada anteriormente e ao elevado interesse manifestado pelas mesmas crianças durante a sessão]</p>	<p>No ano passado, por exemplo, desenvolvi mais com eles mais sobre animais e plantas (...) quando tive 3ºano (...) desenvolvi, por exemplo, sobre as rochas, aqueles kits que estavam lá em cima (...) algumas amostras de rochas que eu consegui arranjar e depois estiveram a fazer os registos conforme os diferentes critérios: o peso, o estado de divisão, a dureza, onde é que as podemos encontrar (...)</p> <p>Depois fizemos também...os diferentes tipos de solo....a permeabilidade... (P20)</p> <p>Fiz com uns funis e uns filtros, depois tinha acho que era argila, terra e areia. E</p>	<p>Atividades experimentais já tínhamos feito, não muito... Tínhamos feito a experiência da permeabilidade dos diferentes materiais...a...</p> <p>Desculpa, é dos solos, dos solos. .. E tínhamos feito também o estudo da textura, do cheiro dos diferentes solos... (P29 e P30)</p>

<p>um bocadinho. Não quer dizer que não se tenha feito outras actividades diferentes... manuais. Agora, estas experiências, esperei mesmo a altura que vem acompanhar o Estudo do Meio. (P15)</p>	<p>ácidos que compõem as chuvas ácidas nos materiais: nas plantas, nos materiais em geral, portanto por causa da erosão das chuvas ácidas, nos seres vivos não fizemos porque não quisemos matar ninguém, nos animais (...) Também fiz uma aula muito gira relativamente às ciências (...) também no ano de estágio, sobre as células, estiveram a ver uma célula animal e uma vegetal . A animal foi um ovo, tiveram a ver ao microscópio a vegetal, registaram, desenharam, ... (...) ...no primeiro ano no estágio também fizemos sobre os seres vivos (...) levámos (...) vários animais...cada</p>	<p>...olha eu não sei... Se calhar o problema nem será bem deles, será meu...sei lá, não faço ideia... (P36)</p> <p>...porque no fundo é aquilo que nós fazemos são aulas muito teóricas, com resumos e coisas assim no género. (P18)</p> <p>... cheguei a fazer uma ou duas...que vinham no Estudo do Meio, até sugerido pelos próprios alunos...lembro-me que acho que era do 4º ano para ver a flexibilidade dos ossos, em que um miúdo trouxe de casa um osso de galinha e depois pusemos dentro dum frasco com vinagre e passado um dia, ou vários dias, não tenho ao certo... fomos ver que o osso que estava mole... e chegámos à conclusão que o osso era poroso e o vinagre que o conseguiu por daquela maneira.(P29)</p> <p>...estou-me a lembrar agora, fizemos no ano passado uma muito gira... foi com vinagre...o que é que eu coloquei dentro da garrafa? Vinagre e soda e encheu o balão...(P48)</p> <p>Olhe por exemplo, eu no ano passado eu sai de um agrupamento onde estavam a fazer uma coisa (...) acho que é assim, resmungamos um bocado porque estamos sempre pressionados com a Língua Portuguesa e a Matemática (...) e depois quando nos aparecem assim umas coisas um bocado diferentes, a primeira reacção que nós professores temos, é logo dizer que não, que é uma dor de cabeça muito grande e que é uma chatice. Mas estavam a fazer, a nível de agrupamento (...) umas actividades que eu na altura também</p>	<p>eles tinham de fazer passar a mesma quantidade de água, verter para os três funis ao mesmo tempo e... primeiro fizeram o registo daquilo que pensavam que ia acontecer, em qual deles é que ia passar mais água para o copo, porque aquilo depois em baixo tinha um copo. Depois fizeram e viram qual é que era o solo afinal mais permeável.(P21)</p> <p>Fiz no primeiro ano (...) fomos a uma visita, no primeiro ano em Lobão, a uma fábrica de cortiça (...) surgiu falar da cortiça, as características da cortiça (...) E então por causa da cortiça ser leve, de flutuar... fizemos sobre a flutuação. (P22)</p> <p>Com estes meninos, este ano</p>	
---	---	---	---	--

<p>um de espécies diferentes, das categorias, com é que se diz?...um réptil, uma ave, um peixe, um mamífero (...) eles também tiveram que ver as características, o tipo de alimentação de cada um deles (...) as plantas... quanto é que cresciam ao longo do tempo... (P12)</p> <p>...Tudo com controlo de variáveis (P13)</p> <p>Com eles, aqui no 4º ano, fiz sobre os vulcões. Estudámos os vulcões em profundidade, vimos um vídeo de vulcões a explicar aqueles fenómenos todos para eles verem as imagens e não sei quê (...) depois estivemos a dialogar sobre isso (...) mas antes disso, antes de</p>	<p>refilava, especialmente quando estava a dar uma aula e entrava a colega pela aula dentro e me vinha cortar o ritmo da aula e me vinha dar aquilo que era a Ciência Viva, em que a colega trazia uma experiência, trazia folhas sobre a experiência, nós líamos, fazíamos a experiência com os alunos na sala, fizemos pão, fizemos a fermentação do leite para fazer o iogurte (...) era assim numa semana ela deixava ficar os elementos, nessa semana nós fazíamos a experiência, os miúdos registavam numa folhinha quais os materiais, como é que se fazia a experiência e depois os resultados da experiência. E depois ela na outra semana vinha, vinha falar connosco, se a experiência correu... (P47)</p> <p>[Relativamente ao enquadramento dessas actividades no que estavam a abordar] Sei lá, às vezes fazíamos textos sobre isso. Olhe... eu nunca fiz, pronto, cá entre nós... está tudo dito... Portanto, fazia a experiência ali e depois... (P51)</p> <p>...depois continuava (...) embora eu soubesse que deveria ser assim eu não fazia. E que é isso que está errado também da nossa parte, não é? E é isso que nós temos que saber, ou temos de nos adaptar a isso, é que dali temos de partir para outros sítios... mas é como eu digo, sei lá, eu acho que faz-me falta o complemento de formação. Eu estou-me a começar a aperceber de que me faz falta. (P52)</p> <p>...porque eu acho que...como é que eu hei-de dizer... eu acho</p>	<p>(...) fizemos sobre os cinco sentidos, mas não foi assim parecido com isto porque era mais... não tinha a parte do pensar antes para fazer depois... (P19)</p>	
---	---	---	--

	<p><i>estudar os vulcões, perguntei-lhes o que é que eles sabiam sobre vulcões, também tenho isso registado (...) Depois fizemos trabalho de grupo, cartazes, construíram cartazes sobre aquilo que tinham aprendido (...) A experiência em si é aquela experiência normal do bicarbonato de sódio, com o corante e com... com vinagre, portanto, que faz a erupção... (P11)</i></p>	<p><i>importante e é, ler, escrever e fazer matemática, portanto, aliás são as nucleares, não é? (P30)</i></p> <p><i>Também posso dizer e...perfeitamente que também da minha parte poderá não haver assim um interesse muito grande, pronto pelo facto de estar mais preocupada em que eles aprendam a ler e a escrever e saibam fazer matemática. Também não vou dizer que a culpa é só das... que só são os miúdos que não se interessam, eu também tenho a minha cota parte de culpa. (P32)</i></p> <p><i>Não é muito importante e agente deixa... (P33)</i></p> <p><i>Eu não atribuo pouca importância, aliás acho que... é a disciplina que lhes permite, se calhar até que... um dia tenham gosto pela investigação (...) Mas acho que também é muito relativo a importância que se dá às disciplinas, se fosse assim uma disciplina muito, muito importante se calhar as pessoas até se interessariam mais, a começar pelos professores. (P34)</i></p> <p><i>Eu acho que é importante eu estou a falar a nível da importância que se lhe dá, a nível de... sei lá...da transição de ano até e da transição de ciclo. (P35)</i></p>		
--	--	--	--	--

Quadro III - Actividades que se recordam da sessão					
Actividades	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
<i>Mil maneiras de nos juntar!</i>	<i>Distribuir os materiais pela madeira, metal,.. (P4)</i>	<i>Distinguir materiais sólidos de líquidos, naturais e não naturais (...) fazer seriação... (P2)</i>	<i>...o outro era saquinhos com determinados... se eram metais (...) que tipo de materiais é que estavam dentro dos saquinhos pronto, depois iam tentar descobrir se era ferro, se era rocha, se era líquido...(P3)</i>	<i>... da experiência dos materiais em que tinha os diferentes materiais nos saquinhos e os meninos tinham de separar os materiais de acordo com diferentes critérios. (P2)</i>	<i>...os diferentes estados físicos... (P2)</i>
<i>Quem "derrete" mais depressa?</i>	<i>...os líquidos congelados (...) a temperatura da água para eles descobrirem de que líquido é que se tratava. (P4)</i>	<i>...influência da temperatura em alguns líquidos... (P2)</i>	<i>...foram verificar os materiais líquidos, quais eram que se derretiam mais rápido por acção do calor, portanto metendo os saquinhos num recipiente com água quente e esperando... (P3)</i>	<i>...diferentes materiais no estado sólido, mergulhados em água quente, a ver qual deles é que fundia mais depressa... (P3)</i>	<i>...variação do estado físico de diferentes materiais... (P2) ...a mudança de estados físicos consoante o material que tinhas dentro dos sacos.(P6)</i>
<i>De que sou feito?</i>		<i>Identificar materiais por observação (...) observar materiais pelo tacto... (P2) As do tacto, das bolas e dos pares. (P19)</i>	<i>...e eles por apalpação tinham de tentar descobrir qual era o material que lá estava e depois iam colocar dentro da caixinha na</i>	<i>...das bolas feitas de diferentes materiais em que eles tinham que tactear a amostra e identificar a bola... (P2)</i>	<i>...através do tacto fazer a distinção dos diferentes materiais... também comparando com o material recolhido</i>

			<i>direcção certa... (P2)</i>		<i>identificado numa caixa... (P2)</i>
Agarra o meu par!				<i>...uma outra com o mesmo material, um paralelepípedo e um cilindro, em que eles tinham de formar o par feito do mesmo material. (P2)</i>	
Seremos todos atraídos?	<i>...aquela dos ímanes... (P2)</i>	<i>...ver quais eram os materiais magnéticos e não magnéticos... (P2)</i>	<i>...fizeram uma experiência com ímanes (...) quais os metais, portanto que eram agarrados pelos ímanes... (P2)</i>	<i>...diferentes materiais para ver quais eram atraídos e não. (P2)</i>	<i>...estudo do magnetismo de alguns materiais...(P2) ... os materiais que possuíam características magnéticas e os que não possuíam... (P3)</i>
Será que todos acendemos a lâmpada?	<i>...gostei muito da mesa que estava no centro, dessas experiências da electricidade... (P2)</i>	<i>...condutores e não condutores... (P2)</i>	<i>...quais... líquidos, creio que era, que eram condutores de electricidade e os que não eram. (P2) E sólidos também... (P3)</i>	<i>...também me lembro de eles experimentaram os condutores e não condutores.(P2)</i>	<i>...os materiais condutores de energia eléctrica e dos não condutores... (P3)</i>

<i>Salada de luvas?</i>	<i>...com as luvas... (P2)</i>	<i>...relativamente às luvas... umas eram feitas com materiais naturais e outras não... (P6)</i>	<i>...as experiências com as luvas, portanto para os miúdos descobrirem os vários tipos de materiais com que as luvas eram fabricadas... (P2)</i>	<i>...das luvas, de acordo também com diferentes critérios, uma feita por um material, por vários, de origem animal de origem vegetal... (P2)</i>	<i>...a separação de... dos diferentes materiais que compunham as luvas... (P2)</i>
<i>Quem mantém mais tempo... o gelo/ a água quente?</i>	<i>Do gelo (...) do casaquinho... (P4)</i>	<i>...da conservação. (P2)</i>	<i>...recordo-me depois de estarem a fazer uma experiência com gelo para saber com era o material que fundia mais rapidamente o gelo. (P2)</i>	<i>...que tipo de material conservaria um boneco de neve durante mais tempo... (P2)</i>	<i>...a conservação do estado sólido da água, com que material é que se mantinha durante mais tempo sólido...e ao contrário a... a medição da temperatura ver durante... qual o material que mantinha... durante mais tempo a temperatura estável...(P2)</i>

Quadro IV - Actividades que as crianças gostaram mais (do ponto de vista do professor)

	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
<i>Mil maneiras de nos juntar!</i>		<i>... dos materiais que estavam em saquinho, que eles tinham que ver e seriá-los, foi essa.(P56)</i>			
<i>Porque</i>		<i>...eu vi que eles estavam muito entusiasmados... (P18)</i>			
<i>Quem “derrete” mais depressa?</i>			<i>...que foi descobrir quais os líquidos que derretiam mais rápido por acção do calor... (P7)</i>		<i>...acho que acharam muito interessante o facto de os materiais (...) não passarem todos ao mesmo tempo, porque eu acho que eles tinham a ideia de que tudo o que vai para o congelador sai e que... fica líquido ao mesmo tempo ou que muda de estado tudo ao mesmo tempo. (P9)</i>

<i>Seremos todos atraídos?</i>	<i>...acho que o mais interessante para eles (...) foi aquela dos ímanes... (P2) ... foi mesmo aquela dos ímanes e da electricidade. (P6)</i>		<i>...aquela em que quais os materiais que eram atraídos, ou os metais que eram atraídos pelo íman... (P7)</i>	<i>Eu acho que é os ímanes (...) e a electricidade também, também acho que eles gostaram muito. (P7)</i>	<i>...Ah, houve uma coisa que eles gostam muito é o trabalho do, do... da descoberta do magnetismo dos materiais... (P11)</i>
<i>Será que todos acendemos a lâmpada?</i>			<i>...quais os materiais sólidos ou líquidos que eram condutores de electricidade. (P7)</i>		<i>...ficaram surpreendidos com o facto da luz acender com os condutores, com os materiais condutores de energia eléctrica... (P11)</i>
<i>Porque</i>	<i>Para eles terem a noção de que as coisas não se carregam num botão e aparecem sem mais nem menos. (P6) Nos registos deles... tinha lá mesmo a lampadazinha. (P7)</i>		<i>... achei que eles tiveram uma dinâmica muito maior nessas experiências. (P8)</i>	<i>Foi por aquilo que eles falaram e também porque havia meninos de outros grupos a despertar o olho para ali.(P8)</i>	

<p><i>Salada de luvas!</i></p>					<p><i>E outra que eles também gostaram bastante, foi a da separação dos materiais das luvas (...) da curiosidade para que é que servia cada uma das luvas, qual era a utilidade que tinha (...) a justificação de ser feita em determinado material... (P9)</i></p>
--------------------------------	--	--	--	--	---

Quadro V - Aprendizagens que as actividades da sessão podem despoletar nas crianças (segundo o professor)						
Nível de		Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
Conteúdo	<i>Geral</i>			<i>...eu acho que eles ficaram com conhecimentos que (...) aqui não iriam ter, porque não há materiais a esse nível para nós podermos manusear (...) Podiam sabê-lo de uma forma mais ou menos teórica, mas uma coisa é saber na teoria e outra coisa é saber na prática... (P11)</i>	<i>Aprenderam alguns termos científicos, coisinhas pequeninas para eles, mas que são importantes, porque por exemplo eles nunca tinham falado em estado líquido e estado sólido e saíram de lá com essa noção... (P15)</i>	
	<i>Mil maneiras de nos juntar!</i>	<i>Ajudou-os a conhecer melhor os materiais” (P2) ...Que se podem dividir, que têm aquelas características todas... (P13)</i>	<i>“...fazer a seriação...” (P4)</i>			<i>...o facto de se fazer uma experiência, por exemplo estas, permite-lhes estarem a... passarem a estar muito mais atentos à composição dos objectos que utilizam, aos materiais de que</i>
	<i>De que sou feito?</i>					

Agarra o meu par!	...perceberam que diferentes objectos podem ser feitos de vários materiais. (P13)				são feitos, o porquê de serem feitos em determinados materiais... (P21)
Salada de luvas!		...diferenciar materiais naturais de não naturais... (P4)			
Quem “derrete” mais depressa?		...a influência da temperatura da água nos materiais congelados... (P4)			
Seremos todos atraídos?	Lá está essa não é uma noção própria para um 1º ano, mas não deixa de ser (...) para eles abrirem horizontes (P34) Adequada é, assim a nível do programa não é. Não é porque isso não vem no programa... (P35)		... os materiais que atrai e que não atrai... quais os metais que são atraídos mais rapidamente pelo íman, também aqueles que não são nada atraídos pelo íman que ficam. (P13)	...aprenderam também sobre os ímanes... (P15) ...que nem todos os metais são atraídos e também o facto dos ímanes se atraírem e repelirem... (P16)	
Será que todos acendemos a	...viram que ali tem de existir alguma coisa para que exista luz... (P13)			...ficaram com aquela ideia dos metais (...) havia lá um que era a	

	lâmpada?				grafite (...) que eu à partida sabia que a grafite é bom condutor, mas não é atraída por ímanes. (P17)	
	Quem mantém mais tempo... o gelo/ a água quente?	...ficaram com a ideia de que há alguma coisa que protege o gelo, não é? Que protege para que se mantenha mais frio, que não derreta tão rápido. (P12)	... aprenderam que alguns são condutores da temperatura...(P4)			
Atitudes				...acho que ficaram mais alertados e mais interessados. (P11)	...aprenderam a aprender(...) Ficaram despertos para as ciências (...) Aprenderam também um bocadinho a trabalhar em grupo (...)aprenderam e gostaram também do facto de ter sido numa universidade, de terem estado num laboratório	...aprender a saber estar, a saber trabalhar com o material (...) .de material que não lhes pertence e que eles têm de saber cuidar, guardar e estimar (...) estarem constantemente a questionar, as justificações, o porquê

				(...) a partilharem aquilo que aprenderam. (P15)	das coisas, do funcionamento das coisas...(P21)
Processos				Aprenderam a seleccionar segundo critérios, a dividir, a classificar (...) a comparar ... (P15)	

Quadro VI - Actividade(s) mais interessante(s) (enquanto professora)					
	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
Geral	<i>Eu acho que foram todas. (P8)</i>	<i>Todas (...) portanto a mim, motivou-me todas... (P7)</i>	<i>...no fundo eram todas interessantes, pronto, achei-as todas interessantes... (P6)</i>	<i>Para mim eu achei todas interessantes... (P11)</i>	<i>...gostei de várias, de quase todas é muito difícil escolher uma... (P9)</i>
Mil maneiras de nos juntar!	<i>Mas, se calhar, agora na matéria que estamos a dar, que é a descoberta dos materiais, as características de cada material (...) se calhar foi a da mesinha para distribuírem os materiais pelas suas características. (P8)</i>	<i>... mas, a mais, se calhar era aquela que estava à direita... dos materiais que estavam em saquinhos que eles tinham que ver e seriá-los, foi essa. (P15)</i>		<i>...aquela primeira do primeiro grupo com os diferentes saquinhos, feitos de diferentes materiais e depois o mesmo material triturado de forma diferente... (P5)</i>	
Porque		<i>...era bastante atractivo, tinha muito material, bastante, muito colorido, tinha muito material diferente (...) eles estavam muito entusiasmados (...) Dava asas a muitas explorações e dava mais luta... (P18)</i>		<i>...acho que é, um mesmo kit dá para explorar imensas coisas... (P5) ... em termos de exploração didáctica acho que dá para fazer muitas coisas com o mesmo material. (P10)</i>	

Quem "derrete" mais depressa?			<i>...que foi descobrir quais os líquidos que derretiam mais rápido por acção do calor... (P7)</i>		
<i>Seremos todos atraídos?</i>			<i>...aquela em que quais os materiais que eram atraídos, ou os metais que eram atraídos pelo íman... (P7)</i>		
<i>Será que todos acendemos a lâmpada?</i>			<i>...e quais os materiais sólidos ou líquidos que eram condutores de electricidade. (P7)</i>		
<i>Salada de luvas!</i>				<i>...as das luvas e a dos paninhos, aquela</i>	
<i>Quem mantém mais tempo... o gelo/ a água quente?</i>				<i>brincadeira de vestir o boneco de neve (P11)</i>	<i>Se tivesse de eleger uma?... Eu gostei bastante da do boneco de neve. (P12)</i>
<i>Porque</i>				<i>...mais surpresa para mim (...) mais novidade, é isso... (P11)</i>	<i>...pelo enquadramento da, da... situação de ser um boneco de neve... (P12)</i>

Quadro VII - Práticas de sala de aula - Depois da sessão o que fizeram na sala de aula

Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
<p>No dia seguinte (...) falaram cada um na sua, naquilo que gostaram mais (...) E desenharam, fizeram registos apenas a nível de desenho. (P36)</p> <p>...eu pedi para... quando chegaram cá desenhar o que gostaram mais e é engraçado os pormenores que eles falaram como o microscópio que estava lá no armário, lá em cima e outros objectos... (P1)</p> <p>...Eles ficaram a falar e depois na sala até dizia: “Então vocês acham que isto aqui, se tivesse aqui um íman, isto colava ao íman?” Por exemplo com os cliques...eles tinham, tinham dos lápis que tinha metal também... (P13)</p>	<p>Não foi nada de especial, não estive muito tempo com isso, porque estava à espera de entrar nas experiências mesmo, para depois ir retomar isso. De qualquer maneira registaram qualquer coisa para não esquecer... (P6)</p> <p>[Relativamente a ter efectuado alguma das experiências que fizemos no laboratório, em sala de aula] Não, não, mas tenciono fazê-lo. Mas sabes que... está muito complicado e frustra-me por parte isso (...) eu não vou fazer tudo o que gostava, que podia, primeiro porque vim fazer uma substituição e as coisas não foram planeadas e não posso fazer agora assim de repente</p>		<p>... fizemos hoje sobre os ímanes, eles estiveram a experimentar novamente mas com registo, que materiais eram atraídos, quais é que não eram. E depois dentro... tinha lá os mesmos objectos feitos de materiais diferente que eles também fizeram um bocado essa distinção agora (...) E depois fizeram também aquele pequenino kit que tem diferente diferentes materiais fizeram a separação entre os que são de origem animal, mineral e vegetal (P19)</p>	<p>... tivemos um longo diálogo sobre o que se tinha passado, sobre o que tínhamos feito, também sobre as experiências que tinham gostado mais de realizar, porquê, porque é que tinham gostado de realizar, o que é que tinham aprendido, e fazemos de certa forma um resumo do que é que tinha sido estudado em cada... em cada situação.(P10)</p> <p>...pedi também para fazerem um trabalho (...) escolhiam duas experiências salvo erro, que tivessem feito, davam um título à experiência, apresentavam os materiais que tinham feito e uma ilustração de uma situação da experiência...(P13)</p> <p>...realizamos agora também algumas relacionadas com magnetismo, com a energia luminosa... natural ou artificial... a re... a refração da luz... o aquecimento... (P30)</p> <p>Fiz a experiência (...) das características magnéticas de diferentes materiais que eles usam no dia-a-dia...” (P15)</p> <p>...fizemos também a atracção dos pólos dos ímanes (...) o efeito de atracção e repulsão e mais nada. (P17)</p>

	<p><i>tudo de uma vez (...) E depois porque aqui há muitas coisas, pronto temos agora a festa... (P8)</i></p>			<p>[Relativamente aos registos das actividades] <i>Têm registo... (P18) ... no caderno diário... (P19)</i> <i>Sobre a refacção da luz ainda fizemos muito pouco, fizemos com materiais que tínhamos disponíveis, simplesmente materiais polidos... lisos e polidos que projectavam a luz, para eles perceberem... (P31) Sim reflexão (...) e não fizemos assim mais nada de especial, ... (P32)</i></p>
--	---	--	--	--

Quadro VIII - Práticas de sala de aula - Que actividades tenciona desenvolver e como pretende fazê-lo

Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
<p><i>Essas experiências que nós vamos fazer são básicas, não é? Não precisamos mesmo daqueles materiais mesmo científicos, não é? Não há necessidade ainda...(P17)</i></p> <p><i>[Relativamente a actividades que tenciona desenvolver] Quer dizer ideia não tenho, mas conheço alguns livros, que são mesmo próprios que têm mesmo as experiências... (P19) ... eu não sei muito bem o nome, mas há uma colecção “experiências com materiais simples”...(P20) ...há um livro também muito interessante que é “Mil experiências com...” (...) a minha colega tem ali na sala e nós também vimos lá uma experiência gira, que é ...fácil fazer e essa também vamos fazer...a partir de agora. Que era uma tina de água, misturavam-se uns guaches... acho que até podem ser mesmo guaches ou um corante com cravos e depois os cravos ficavam coloridos. Lá está são coisas...estas coisas são básicas que estão ao nosso alcance, não é? (P32)</i></p> <p><i>A água, a flutuação... se flutuam; a dissolução,</i></p>	<p><i>Tenho de fazer experiências com a água. Gostava de lhes mostrar qual é a influência da temperatura na água, portanto os estados da água: a ebulição, a fusão, a evaporação aquelas coisas (...) tudo o que há sobre a água, não entrando na parte química, mas pronto como é que surge a água na natureza, eles já deram o ciclo da água, mas retomar isso outra vez, para eles se lembrarem, porque é que nuns sítios a água é congelada e noutros sítios é líquida, pronto e a partir daí fazer as experiências para eles também verem que no Pólo Norte está congelada por causa da temperatura, não é? (...) Depois é também os materiais condutores e não condutores, o magnetismo... e acho que é só isso, portanto que vem no livro deles,</i></p>		<p><i>...por acaso hoje (...), terminámos aquela sessão com os meninos a experimentarem, a verem que aquilo fugia... e eu não tive assim muito... pronto, olha falei-lhes dos namorados, que os namorados também atraem-se mais viradinhos um para o outro, não sei que mais..., mas não tive assim muito como lhes explicar nesta fase e por acaso pensei em fazer uma continuação desta exploração mais virada para isso, para os pólos dos ímanes e quê. Porque foi uma coisa que lhes despertou, o facto deles de uma maneira se colarem, como eles dizem e de outra forma, não. (P23)</i></p> <p><i>[Relativamente à exploração em sala de aula das actividades que fizemos no laboratório] Todas. Outra vez (...) porque eles ficaram todos despertos para aquelas coisas(...) Gostava de</i></p>	<p><i>...vamos fazer a refacção depois... com os outros materiais e... e queríamos fazer ainda a da lupa... da experiência do aquecimento, da energia (P32)</i></p>

<p><i>por exemplo o açúcar que se mistura na água, não é?...desaparece. Com a água acho que eram só estes. Os sons, se distinguem os sons: um animal ou um instrumento. E para já são estes que eu vou fazer.(P21)</i></p> <p><i>Demonstrar um recipiente com água para eles testarem vários objectos se flutuam se afundam. (P37)</i></p> <p><i>[Relativamente às ideias que pensa que as crianças têm sobre o tema da flutuação] Isso é o que eu vou descobrir. Quando fizermos essa experiência. (P38)</i></p> <p><i>[Relativamente às ideias que pensa que as crianças têm sobre o tema da dissolução] Eu acho que também vai ser outra descoberta. (P39)</i></p> <p><i>[Relativamente a como vai explorar o tema dissolução com as crianças] Vários materiais para eles dissolverem. (P39) Vai ser mesmo a nível de materiais que eles trazam (...) vou pedir para eles trazerem uma massa, açúcar, sal, outras coisas que eu já não me estou a lembrar muito bem e depois vamos fazer e tirar conclusões... (P40)</i></p>	<p><i>mas eu gostava de fazer muito mais coisas com eles, mas não vai ser possível, nem sei se vou conseguir fazer isto tudo. (P9)</i></p>		<p><i>fazer aquilo com mais calma e com registos de maneira a eles poderem também sistematizar mais um bocadinho, porque as coisas acabam por ficar um bocadinho só no ar. (P29)</i></p>	
---	--	--	--	--

Sim, sim. Mas lá está, é o material. Eu acho que fazia todas, porque eles ficaram tão interessados. Lá está, devia ter aquela continuação. Agora foi aquele grupo que descobriu e, lá está, devia ter aquela continuação até ao final, para eles realmente perceberem... Aqui eles fizeram, mas tirar conclusões dali. Eu acho que fazia todas. (P22)
Eu tenciono, tenciono, depende do material que consiga. (P23)

Quadro IX - Impacte da sessão					
	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
Motivação	<i>...despertou-me aquela vontade de fazer estas coisas, essas experiências que vi que realmente eles adoram... (P45)</i>	<i>Como eu estive este tempo todo parada já me tinha esquecido um bocado e despertou outra vez em mim aquele gosto, aquela ansiedade, ansiedade entre aspas, aquela vontade de fazer com eles essas experiências. (P29)</i>	<i>...como professora também fiquei motivada, dava vontade de estar ali no meio deles a mexer naquilo, portanto eu gostei e... pronto achei muito interessante. (P45)</i>		<i>... vontade de experimentar deram todas, e espero fazer uma grande parte delas e outras também...(P42)</i>
Estratégias	<i>Foi muito interessante mesmo, eles adoraram e eu acho que também foi muito interessante para partir daí para esta parte da matéria. (P44)</i>	<i>A maneira como estava estruturada, como os materiais estavam distribuídos, como conduziste a experiência (...) porque às vezes pensamos aí eu queria fazer isto, mas como é que eu vou fazer, não é? Pronto, isso ajudou-me imenso... aqueles materiais todos, aquelas</i>	<i>Deles experimentarem, fazerem primeiro e só depois tentarem descobrir... sim... foi... também nunca tinha assistido, portanto... e eu gostei. (P45) ...quando estiver em Estudo do Meio e surgir essa matéria em lugar de ser só teórico, temos a teoria e vamos para a</i>	<i>...eu gostei muito da maneira como tu desenvolveste e conseguiste colocar os meninos todos em actividade sem estarem em monotonia, sem estarem à espera (P4)</i>	<i>...no geral eu acho que estão todas bem organizadas, estão estruturadas de uma forma fácil de perceber, fácil de trabalhar... que qualquer pessoa facilmente acho que consegue... e mesmo pelo materiais, por exemplo o facto de se utilizarem luvas que são (...)</i>

			<p><i>bancadas (...) o que eles tinham de fazer... (P10)</i></p> <p><i>Se eu não tivesse tido Didáctica das Ciências da Natureza, não sabia como fazer com eles (...) não sabia ensinar-lhes ciências (...) Portanto tocava-me imenso só o facto de eu saber como é que podia explorar aquela situação, ou aquele fenómeno, para mim era excelente. (P28)</i></p> <p><i>A nível de conceito, eu já os tinha, mas a nível da exploração didáctica e dos recursos foi inovador. (P29)</i></p>	<p><i>prática. Ou fazemos ao contrário, vamos primeiro para a prática e depois para a teoria. (P23)</i></p>		<p><i>objectos com materiais muito variados que nós conseguimos facilmente arranjar... (P42)</i></p> <p><i>...permitiu-me uma visão diferente... ter a possibilidade de... às vezes eu poderia pensar como é que eu vou estudar a... a existência de diferentes materiais tendo... sendo os mesmos objectos ou dentro do mesmo estilo de objectos e se... e possivelmente nem me viria... poderia nem sequer me lembrar daquela situação... e isso permite que agora tenha... possa utilizar... e aplicar. (P45)</i></p> <p><i>...sabermos como podemos pegar na situação, podemos ter</i></p>
--	--	--	---	---	--	--

						<p><i>uma opinião diferente, mas mesmo que tenhamos uma opinião diferente permite-nos comparar a opinião que tínhamos e como faríamos e pensarmos como eu faria se me pusessem esta situação (...) permite-nos sempre, pelo menos ter um termo de comparação (...) Acho que nos faz bem também, a qualquer professor ver a exploração de uma experiência, ouvir e partilhar experiências para saber (...) que questões é que surgiram, quais foram as dificuldades, que questões as crianças foram colocando (...) convém sempre ter um recursos de</i></p>
--	--	--	--	--	--	---

						alguém a quem se possa questionar, caso seja necessário. (P50)
	Recursos		<i>...é preciso (...) saber o que usar. E eu não sei se à partida (...) ia-me lembrar daquela diversidade de materiais (...) aquelas latinhas (...) tiveste uma ótima ideia (...) realmente estava ali tudo concentrado só tinha aquele buraquinho da lata, também se calhar não me lembrava disso, se calhar ia mais para um gobelé (...) São esses pormenores que foi bom eu ter visto. (P27)</i>			<i>...são relativamente fáceis de arranjar basta procurar um bocadinho, que são materiais acessíveis (...) o facto de se utilizarem latas, de se utilizar o material que se utilizou por fora, palha, desperdício... são tudo materiais fáceis, relativamente fáceis de se arranjar... recursos simples (P46)</i>
	Espaço	<i>Só o laboratório, só entrar no laboratório...ficou na minha memória, porque é um espaço completamente</i>				

		<i>diferente do que os miúdos estão habituados (...) E também acho que ficou na memória deles. (...) gostei muito desse ambiente que criaram, mesmo de laboratório de experiências. (P1)</i>				
	Contexto					<i>A actividade do boneco de neve sugeriu-me que a partir de situações lúdicas também podemos muitas vezes pegar e estudar os aspectos... como por exemplo estudar os aspectos físicos, estudar as características dos materiais e estudar muitas outras coisas... (P41)</i>
	Conceitos			<i>Mas, por exemplo naquela sessão até fiquei com conhecimentos que</i>		<i>Um dos aspectos que me surpreendeu na, na tua análise das experiências e</i>

				<p><i>eu até..., pronto... aquilo dos ímanes eu já sabia, eles estavam a fazer e eu estava a ver o que ia sair dali, porque eu já tinha... por exemplo aquele exercício de... qual os materiais que vão fundir mais rapidamente por acção do calor, não sabia o que iria acontecer com cada um deles porque... aconteceram coisas diferentes.(P44)</i></p>		<p><i>das actividades desenvolvidas foi o facto de... os líquidos terem a capacidade de formar gota. Ao longo do meu percurso tanto escolar como de vida social, nunca ouvi esse tipo de situações, nem nunca me foi dito, nem nunca vi, nem nunca pensei...mesmo eu própria nunca pensei que os líquidos tivessem essa capacidade de formar gota... sempre ouvi falar de... da capacidade dos líquidos se adaptarem aos recipientes e mais nada e a partir daí já não havia mais situações. (P51)</i></p>
	Distinção ambiente formal e não formal		<i>Embora lá está fazia de outra maneira acabava por fazer, mas de outra</i>		<i>...acho que uma foi uma maneira de eles despertarem um</i>	

			<p><i>maneira...porque eu tinha de fazer vários grupos para eles irem rodando, mas eu não ia falar tudo ao mesmo tempo, magnetismo, electricidade,... se calhar podia fazer com eles vários grupos explorar a mesma situação, mas de formas diferentes. Mas agora magnetismo e tudo junto, isso não. (P29)</i></p>		<p><i>bocadinho o gosto por aquelas coisas e agora nós na sala de aula, estarmos a sistematizar melhor as coisas. (P4)</i></p> <p><i>[Relativamente ao que pensa sobre a sessão para os meninos e para os professores] Eu acho que é importante principalmente para os professores. (P31)</i></p> <p><i>Mas eu acho que (...) os professores vão lá fazem aquelas coisas com os meninos e acham que a matéria de ciências já fica dada. Não é? Só me faltava dar a parte das experiências, olha, é da maneira que já fica, não é? Quando o vosso objectivo é mais despertar para aquelas</i></p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p><i>coisas, para nós depois na sala de aula também termos... olha, ou menos fazermos alguma coisa. É um bocado isso. E eu acho que acontece um bocadinho assim, por aquilo que eu vejo. (P32)</i></p>	
	<p>Percepções dos alunos (segundo os professores)</p>	<p><i>...eu acho que eles têm alguma perspicácia para estas coisas, pelo menos alguns, não é? Eu acho que... que eles são bastante perspicazes para tirar as conclusões. Não sei se se lembra do Zé, que ...quando estava a perguntar do sólido e do líquido...que ele dizia que o sólido era duro e o líquido mole e depois falou-lhe da esponja, não é? que é mole e não é líquida... engraçado que</i></p>	<p><i>A sessão foi ótima eles aprenderam bastante. (P3)</i></p> <p><i>...eu acho que eles adquiriram, num curto espaço de tempo, vários conceitos. (P6)</i></p>			<p><i>...foi tudo muito concentrado (...) podiam ter aproveitado mais se tivéssemos mais tempo e se tivesse sido feito, se tivessem sido exploradas menos actividades ao mesmo tempo eles poderiam estar com mais atenção. (...) eles ficaram com uma ideia geral de quase tudo o que se tinha passado, apesar de não parecer... (P7)</i></p> <p><i>...acho que (...) é muito energética (...) e</i></p>

		<p><i>ele ficou a pensar nisso...veio com aquela ideia. (P45)</i></p>				<p><i>transmites essa energia enquanto exploras uma situação (...) conseguiste estar quase ao mesmo tempo em todas as situações... eles acabaram por mesmo estando alguns momentos a trabalhar sozinhos... a não se perderem, não se distraírem, não saírem do objectivo que era da actividade...(P50)</i></p>
--	--	---	--	--	--	--

Quadro X - O que os professores precisam para fazerem actividades experimentais em sala de aula

	Rita	Gracinda	Lara	Sílvia	Verónica
	<p>[Relativamente à disponibilização de recursos ser suficientes ou não para os professores fazerem actividades experimentais] Não, acho que é preciso mais alguma informação. Os recursos são importantes, e as pessoas aplicando-se um bocadinho, eu acho que... sem ter aquela formação específica naquela vertente das experiências, eu acho que qualquer professor, não é? Conseguir fazer esse tipo de actividades. (...) ...precisamos de estudar um bocadinho realmente o que é que acontece,</p>	<p>... acho que há uma falha muito grande, [Relativamente à bibliografia sobre o ensino experimental das ciências no 1º CEB] porque não existe grande coisa. Eu tenho um livro que são as 1001 ou 101 experiências com a natureza, não é? E comprei agora dois, precisamente para as unidades que vêm a seguir que é sobre o magnetismo e sobre as experiências da água, mas para te dizer que me agradou a 100%... (P26)</p>	<p>Primeira, as instalações, (...) as salas são assim: não há aqui bancadas, não há aqui nada como vocês lá têm para nós podermos fazer essas experiências. Pode-se improvisar, mas assim condições propriamente ditas não temos, acho que faz falta nas escolas uma... sei lá, uma sala que permita ter... onde os miúdos possam ir para lá fazer experiências... (P15)</p> <p>...é muito importante um 1ºano começar numa professora e se possível ir até ao 4ºano e depois é...é conforme, portanto, cada pessoa se eu acho que é muito importante, ou que é importante Estudo do Meio, eu começo desde o 1º ano a dar Estudo do Meio em condições e eles vão com aquele ritmo de aprender... de quererem saber Estudo do Meio. (P39)</p> <p>...novos métodos, novas maneiras se calhar de abordar determinados temas</p>	<p>... aqueles livrinhos do género do que vocês fizeram, que também já me tem ajudado para orientar as actividades de ciências,(...) aqueles livrinhos com fichas de registo, com muitos materiais simples e acessíveis para ver se nós começamos, porque nós nas nossas escolas não temos grandes recursos de ciências, não temos nada, não temos ímanes, não temos... não temos nada mesmo, temos assim um esqueleto para estudar o corpo humano... mais dessas coisas, (...) se calhar às vezes também não se faz,</p>	

	<p>explorar se calhar cada um dos materiais, saber as características. Por exemplo para a experiência do íman, se calhar requer mais algum estudo, não é? para lhes darmos uma explicação lógica, de como é que aquilo acontece. Da electricidade, como é que colocando aqueles dois, ...não sei muito bem o nome, o termo... nas placas que dá a ligação e faz com que a luz se acenda...se calhar essas noções , estudar um bocadinho mais, também para eles... ficarem a perceber, à linguagem deles, ao nível deles, não é?(P32)</p>	<p>Tem de haver uma continuidade e esses livros não respeitam. É tudo muito solto... (P27)</p>	<p>que eu isso se calhar não tenho (...) porque as coisas estão sempre a evoluir (...) algo prático, com coisas que me ajudassem no dia a dia e que fossem interessantes para os miúdos, porque muita das vezes eu tenho... eu não sou doida, eu tenho a noção que estou a dar uma determinada matéria e que os miúdos não estão... aquilo não os está a motivar nada (...) fica-se assim um bocadinho frustrado e fica-se a pensar onde é que eu hei-de ir, o que é que eu hei-de consultar para tentar dar a volta a isto. (P22)</p> <p>Eu acho que (...) é preciso apoio, no aspecto de, sei lá...de documentação... de nos irem informando de... este tema assim assim, talvez possa ser abordado desta maneira ou daquela e nós depois testarmos na sala de sim ou se não.(P46)</p> <p>Acho que o nosso Ministério (...) deveria por à disposição dos professores (...) em todos os concelhos... (...) uma biblioteca só direccionada para os professores, ou seja onde houvesse livros de investigação,</p>	<p>porque também não há material... e às vezes pensasse que para fazer experiências... associasse logo às coisas de laboratório, aos materiais de laboratório...e não se pensa assim nas coisas mais simples... e se calhar falta um bocado uns livrinhos ou quê que nos ajudem com materiais muito simples, ideias de experiências e de registos do género daquele... (P33)</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p><i>onde nós pudéssemos...(...) ir lá buscar , requisitar, trazer para casa, consultar até para tirar dados para depois dar as aulas aos alunos, mas direccionada aos professores, percebe? onde nós podemos ir ali buscar material que necessitamos para preparar aulas. (P46) ...Recursos, kits... tudo isso, todas essas coisas. (...) também não me interessa ter um kit se depois não sei trabalhar com ele, não é? Se me dão um kit, mas eu não sei trabalhar com ele, o que é que eu faço ao kit? Deixo-o ficar quietinho dentro da caixa. (P47)</i></p>		
--	--	--	--	---	--	--