

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO: VARIANTE SUPERVISÃO  
PEDAGÓGICA

**O TRABALHO PRÁTICO DE CARÁCTER  
EXPERIMENTAL E OS PROGRAMAS DE FÍSICA E  
QUÍMICA  
INVESTIGANDO PERSPECTIVAS E PRÁTICAS DE PROFESSORES**

**Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri**

**José Manuel Moreira Rocha Neves**

**Sob a orientação do Professor Doutor António José dos Santos Neto**

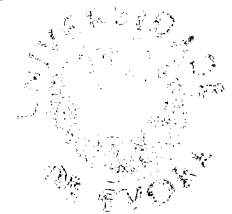
**Novembro de 2005**

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

Dissertação apresentada para obtenção do grau de  
Mestre em Educação; Variante Supervisão Pedagógica

**O TRABALHO PRÁTICO DE CARÁCTER  
EXPERIMENTAL E OS PROGRAMAS DE FÍSICA E  
QUÍMICA  
INVESTIGANDO PERSPECTIVAS E PRÁTICAS DE PROFESSORES**



160 404

**Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri**

José Manuel Moreira Rocha Neves

Sob a orientação do Professor Doutor António José dos Santos Neto

Novembro de 2005



## **AGRADECIMENTOS**

Começo por expressar o meu reconhecimento ao Professor António Neto que aceitou orientar este trabalho. Agradeço-lhe a disponibilização de materiais e toda a colaboração prestada nos momentos mais críticos, o que permitiu que fossem ultrapassadas barreiras que pareciam intransponíveis. Por último, agradeço-lhe também pela disponibilidade e amizade que sempre demonstrou ao longo do tempo que durou esta aventura.

Expresso também o meu reconhecimento aos colegas que tiveram a paciência para colaborar activamente neste trabalho e sem os quais não teria sido possível chegar até aqui. Obrigado António Ramalho, Fátima Prazeres, Fernando Rosado, Luís Afonso, Manuel Vargas Freire, Manuel Pinto, Maria Emília, Maria João, Maria da Luz, Nuno Matos e Paulo Guerra.

Desejo também exprimir o meu apreço aos colegas e às colegas que embarcaram comigo nesta viagem e que me foram dando ânimo q.b. para levar este trabalho a bom porto. De entre todos, não poso deixar de fazer uma referência especial ao Henrique Caetano pela amizade demonstrada, pelo apoio dado e pelos incentivos com que permanentemente teve a amabilidade de me obsequiar.

Finalmente, mas não de forma menos significativa, algumas palavras para exprimir o meu profundo reconhecimento a toda a minha família pelo estímulo e pelo apoio incondicional que sempre me manifestaram.



## **RESUMO**

Esta investigação foi determinada pelo nosso contexto profissional, no qual verificamos alguma disparidade na actuação dos professores relativamente à utilização das actividades experimentais nas aulas de ciências.

O presente estudo, de natureza essencialmente qualitativa, corresponde a este interesse, sendo o seu principal objectivo aferir da utilização do trabalho prático de carácter experimental por parte de professores de Física e de Química.

Na dissertação descrevem-se, analisam-se e comparam-se práticas pedagógicas declaradas e perspectivas de professores de Física e Química do ensino secundário, mais precisamente do décimo ano de escolaridade.

Quanto à metodologia, utilizaram-se como instrumentos de recolha de informação entrevistas semi-estruturadas, num estudo que envolveu onze docentes. A análise dos dados recolhidos assentou, sobretudo, em procedimentos centrados na análise de conteúdo.

Em síntese, os resultados do estudo sugerem que, relativamente à utilização do trabalho prático de carácter experimental, há diferenças notórias entre aquilo que se pretende nos novos currículos e as perspectivas e as práticas dos professores. Tendo como base esses mesmos resultados, apontam-se algumas sugestões que poderão contribuir para minimizar o desnível existente entre a prática experimental descrita e a ambicionada para as aulas de Física e de Química.

## **PALAVRAS CHAVE**

Programas de Física e de Química; prática pedagógica; perspectivas de trabalho experimental; trabalho prático; trabalho experimental; percursos investigativos; resolução de problemas.

## **ABSTRACT**

**Experimental work in school science and the Physics and Chemistry programs:  
Investigating teachers' perspectives and practices.**

This study was determined by our professional context in which we verify that the use of experimental activities while teaching Science subjects vary considerably among Science teachers.

Our investigation, while essentially of a non-quantitative nature, tries to respond to our interest and its main goal is to compare the use of the experimental activities, in science classes, by physics and chemistry teachers.

In this essay we described, compared and analyzed the acknowledged teaching practices of 10<sup>th</sup> form teachers, as well as their views on that same subject.

Regarding methodology, our investigation involved enquiries and semi-structured interviews in a study that included 11 teachers. Content analysis was the main tool to analyze the collected data.

In conclusion, the result of this investigation suggests that, when regarding the use of experimental practice lessons, there are significant differences between the aims of the modern Science curricula and the teachers' perspectives and practices. With those results in mind we make some suggestions that may contribute to minimize the differences between the experimental practices described, and those envisioned for physics and chemistry classes.

## **KEYWORDS**

Physics and chemistry programs; teaching practice; experimental practice views; practical work; experimental work; research paths; problem solving.

## ÍNDICE GERAL DE ASSUNTOS

	pág.
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iii
<b>RESUMO</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>ÍNDICE GERAL DE ASSUNTOS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE QUADROS</b> .....	xiii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>PRIMEIRA PARTE: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA</b> .....	9
<b>Capítulo 1. O trabalho prático de carácter experimental e a educação em ciências</b> .....	10
1.1. Trabalho prático: a evolução do conceito.....	10
1.2. O ensino experimental das ciências em Portugal.....	14
1.3. Ensino experimental – a consolidação do conceito.....	18
1.4. Trabalho prático de carácter experimental.....	20
1.5. Actividades práticas na educação em ciências com recurso a percursos investigativos.....	25
1.6. Em jeito de conclusão: uma mensagem de esperança.....	30



<b>Capítulo 2. Análise transversal dos programas de Física e Química .....</b>	<b>34</b>
2.1. Opções programáticas .....	35
2.2. Recursos e materiais a utilizar por professores e alunos .....	43
2.3. A perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) .....	45
2.4. Interdisciplinaridade .....	49
2.5. Trabalho prático (experimental, laboratorial e de campo) .....	50
2.6. Metodologia de resolução de problemas e de trabalho prático associada a percursos investigativos .....	54
2.7. A utilização da linguagem matemática .....	56
2.8. A avaliação dos alunos .....	58
<b>Capítulo 3. Metodologia da investigação empírica .....</b>	<b>63</b>
3.1. Objectivos da pesquisa .....	65
3.2. Escolha dos professores participantes .....	67
3.3. Procedimento para recolha de dados .....	69
3.4. Organização dos dados recolhidos .....	79
3.5. O modelo de análise utilizado .....	80
3.5.1. Análise de dados dos questionários .....	80
3.5.2. Análise de dados das entrevistas .....	81

<b>SEGUNDA PARTE: RESULTADOS, ANÁLISE E CONCLUSÕES .....</b>	<b>89</b>
<b>Capítulo 4. Análise e síntese de resultados .....</b>	<b>90</b>
4.1. Introdução .....	90
4.2. Sistematização do modelo de análise da informação recolhida através das entrevistas .....	90
4.3. Apresentação e análise da informação recolhida através das entrevistas .....	93
Questão 1 .....	93
Questão 2 .....	103
Questão 3 .....	111
Questão 4 .....	117
Questão 5 .....	124
Questão 6 .....	130
Questão 7 .....	134
Questão 8 .....	138
Questão 9 .....	143
Questão 10 .....	147
Questão 11 .....	151
Questão 12 .....	155
Questão 13 .....	158
4.4. Síntese dos resultados obtidos .....	168
<i>Recurso ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem ....</i>	<i>169</i>
<i>Pressupostos da utilização do trabalho experimental .....</i>	<i>170</i>

## Índice geral de assuntos

<i>Metodologia que orienta a utilização do trabalho experimental nas aulas</i> .....	172
<i>Execução da experiência</i> .....	172
<i>Tipo de aulas experimentais preferido</i> .....	173
<i>Tomada de conhecimento dos objectivos</i> .....	175
<i>Tomada de conhecimento do material</i> .....	177
<i>Tomada de conhecimento do procedimento</i> .....	178
<i>Previsão de resultados</i> .....	180
<i>Resultados experimentais não esperados</i> .....	181
<i>Importância do relatório como complemento das actividades experimentais</i> .....	184
<i>Avaliação das aprendizagens associada à realização de trabalho experimental</i> .....	185
<i>Perspectivas subjacentes à utilização das actividades experimentais</i> .....	187
<i>Ênfase atribuída ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem</i> .....	188
<b>Capítulo 5. Conclusão</b> .....	191
5.1. Introdução .....	192
5.2. Discussão dos resultados .....	194
5.3. Limitações do estudo .....	214
5.4. Implicações educacionais .....	215
5.5. Sugestões para futuros trabalhos .....	218
5.6. Em jeito de síntese .....	222
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	229
<b>ANEXOS</b> .....	244

**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO I - Questionário .....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXO II - Apresentação dos dados recolhidos através dos questionários .....</b>	<b>254</b>
<b>ANEXO III - Protocolos das entrevistas (transcrição integral revista) e Unidades de significado (tratamento dos dados das entrevistas): um exemplo.....</b>	<b>258</b>
<b>ANEXO IV – Análise da informação recolhida através dos questionários .....</b>	<b>290</b>
<b>ANEXO V - Unidades de significado sistematizadas por categoria .....</b>	<b>316</b>
<b>ANEXO VI - Síntese das respostas às entrevistas (por opção) .....</b>	<b>328</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 – Tipos de actividades práticas e suas relações .....	22
Figura 2 – Resolução de problemas assente em percursos investigativos. ....	28
Figura 3 – Relações entre Educação e Ciência sugeridas pelo Programa de Física e Química A. ....	41
Figura 4 – Dicotomia Ciência/Cultura. ....	42
Figura 5 – Trinómio “Ciência/Cultura científica/Cultura”. ....	42
Figura 6 – Inter-relação Ciência/Cultura. ....	43
Figura 7 – Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com implicações na Educação. ....	47
Figura 8 – Inter-relações aluno, Ciência, Tecnologia e Sociedade. ....	48
Figura 9 – Esquema estrutural da investigação. ....	64

**ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1. Vantagens e desvantagens das perguntas fechadas .....	70
Quadro 2. Prós e contras da entrevista e do questionário .....	74
Quadro 3. Distribuição por conteúdo temático das perguntas do questionário .....	92
Quadro 4. Tipo de aulas mais promovido (Q <sub>1</sub> ) .....	93
Quadro 5. Aulas em que era realizado trabalho experimental (Q <sub>2</sub> ) .....	103
Quadro 6. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da forma como é realizado (Q <sub>3</sub> ) .....	112
Quadro 7. Metodologia que orienta o trabalho experimental de acordo com as preferências do professor (Q <sub>4</sub> ) .....	118
Quadro 8. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da apresentação dos objectivos (Q <sub>5</sub> ) .....	124
Quadro 9. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível do material necessário (Q <sub>6</sub> ) .....	130
Quadro 10. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da forma como é dado conhecimento do procedimento (Q <sub>7</sub> ) .....	135
Quadro 11. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível das previsões dos resultados (Q <sub>8</sub> ) .....	139
Quadro 12. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível dos resultados não esperados (Q <sub>9</sub> ) .....	143
Quadro 13. Relevância atribuída aos relatórios (Q <sub>10</sub> ) .....	147
Quadro 14. Avaliação do trabalho experimental (Q <sub>11</sub> ) .....	151
Quadro 15. Importância atribuída a diferentes tipos de actividade experimental (Q <sub>12</sub> ) .....	155
Quadro 16. Frequência de realização de actividades experimentais (Q <sub>13</sub> ) .....	158





# INTRODUÇÃO



## INTRODUÇÃO

A Ciência é nos nossos dias um instrumento fundamental para que se possa compreender o mundo que nos rodeia e as transformações que nele ocorrem. É por demais evidente que as sociedades contemporâneas estão intimamente relacionadas com o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Já na Conferência Mundial de Budapeste (Unesco, 1999), mais concretamente na *Declaração sobre Ciência e Uso do Saber Científico*, foi feito um conjunto de recomendações, consideradas essenciais, no sentido de os diferentes países adoptarem políticas educativas em que fosse dada primazia à introdução de programas de educação e investigação que possibilitassem um desenvolvimento sustentado dos cidadãos, do ponto de vista económico, social, cultural e ambiental.

Parece, assim, evidente que o futuro depende, à escala mundial, da sabedoria com que se utiliza a Ciência<sup>1</sup> e a Tecnologia, ambas subordinadas aos valores sociais e éticos predominantes em cada momento (Martins e Veiga, 1999). A educação em ciências está, assim, nos próximos anos condenada a ter que dar resposta a um sem número de exigências que, necessariamente, passarão por dotar os nossos alunos, cidadãos do mundo, de um conjunto de saberes do domínio científico, tecnológico, social e ambiental que lhes permitam compreender e participar activamente e de forma esclarecida na tomada de decisões democráticas em relação aos acontecimentos que ocorrem na realidade em que estão inseridos.

---

<sup>1</sup> Entendendo esta como o conjunto de informações sobre a realidade, acumuladas pelas várias gerações de investigadores e depois de devidamente validadas.

Apesar, no entanto, de existir um razoável consenso sobre a importância das dimensões científica e tecnológica no leque de saberes do indivíduo, há, contudo, algumas dúvidas que persistem quanto à melhor forma de pôr em prática os ensinamentos sobre estes domínios. Assim, Hodson (1998) entende que a questão sobre os aspectos que devem ser valorizados na educação em ciências continua a ser pertinente tendo em vista a promoção da literacia científica<sup>2</sup>.

Relativamente a esta terminologia, poderemos encontrar uma multiplicidade de definições, sendo certo que a necessidade de se investir na educação dos nossos alunos, por forma a proporcionar a cada indivíduo um conjunto de saberes do domínio científico-tecnológico que lhe permitam compreender fenómenos do mundo em que se insere, acompanhar questões decorrentes da actividade científico-tecnológica com implicações sociais e tomar decisões democráticas fundamentadas (Martins e Veiga, 1999), é uma opinião partilhada por todos.

Desta forma, e face a este quadro, no final da década de oitenta e no início dos anos noventa do século passado, surgiram, em diferentes países, algumas iniciativas que visavam reformar a educação em ciências, especialmente no que se refere à introdução de novas propostas curriculares. Vilches e Furió (1999), por exemplo, defendem que os currículos escolares integram, actualmente, novas tendências que são o resultado de preocupações com aspectos curriculares que não eram considerados relevantes nas décadas de 60 e 70. Nesta altura, era dada especial relevância à aquisição de conhecimento científico com o objectivo de permitir aos alunos a familiarização com teorias, conceitos e processos de investigação científica, enquanto que, mais recentemente, as preocupações são direccionadas para a integração de aspectos que orientem socialmente o ensino

---

<sup>2</sup> Esta designação tem sido ultimamente muito utilizada, tendo-se mesmo convertido num dos principais objectivos da educação em ciências. Organismos como o *National Research Council* (1996), nos Estados Unidos da América, partilham esta visão e têm desenvolvido esforços para criar uma sociedade cientificamente literada. Segundo este organismo, os indivíduos literados em ciência são aqueles que têm a capacidade de descrever, explicar e prever fenómenos naturais; os que são capazes de ler e compreender artigos científicos, publicados em jornais, e revistas e empreender conversações sobre a validade das conclusões retiradas; e também aqueles que conseguem ter uma intervenção crítica, científica e tecnologicamente fundamentada, face a decisões tomadas pelo poder local ou nacional.

## Introdução

das ciências, no sentido de promover o encontro entre o desenvolvimento e os interesses dos alunos (Bybee e Deboer, 1994).

Na nota de abertura de um dos documentos publicados pelo Departamento do Ensino Secundário, como material de apoio à Revisão Curricular em curso, Fernandes (2001) afirma que

é convicção de muitos investigadores e professores que o ensino de natureza experimental, e a relação concreta que proporciona com os saberes, permite motivar e mesmo entusiasmar muitos jovens para o estudo das ciências. Atrair os jovens para o estudo e para a investigação em ciências é uma forma de a escola secundária contribuir para a construção de uma sociedade mais moderna e mais desenvolvida a todos os níveis. (p. 5)

Os professores de hoje, talvez na sua maioria, aprenderam Física e Química tirando apontamentos nas aulas, estudando por sebatas ou por livros de texto e preparando-se para exames que pouco têm a ver com a dinâmica global da ciência. A sua formação foi trespassada por um anacronismo cultural que se revela um grande obstáculo à introdução efectiva do ensino experimental das ciências nas nossas escolas. No entender de Ferreira (2001), tal limitação é muito mais importante do que a carência de recursos financeiros ou infra-estruturais ou os vícios dos programas.

A ciência é, com efeito, uma componente da cultura desenvolvida pelo Homem, caracterizada por maneiras de pensar e de fazer que, à semelhança de outras componentes, só se adquire pela via da prática, participando em actividades que, no pior dos casos, simulam a investigação (Ferreira, 2001).

É neste contexto de mudança que surgem os novos programas de Física e Química A e foi também a partir dele que a problemática por nós escolhida para este trabalho nos conduziu à definição de uma metodologia visando a recolha de informação sobre as perspectivas e as práticas pedagógicas dos professores de Física e Química relativamente à utilização do trabalho prático de carácter experimental nos dois programas da disciplina aqui em análise - o anterior e o actual. Dessa forma, propusemo-nos desenvolver um estudo em que se procuraram respostas para questões como:

- Que perspectivas sobre o trabalho prático experimental têm os professores de Física e Química?
- De que forma a prática pedagógica dos professores, inferida a partir dos seus testemunhos, abrange a realização de actividades práticas de carácter experimental?
- Como e com que frequência os professores implementam aulas que privilegiam o recurso ao trabalho prático experimental?
- Qual o grau de consecução das expectativas dos professores na utilização do trabalho prático experimental?

Numa segunda parte, pretendeu-se averiguar se, no âmbito dos professores abrangidos por este estudo, se verificaram mudanças nas suas perspectivas e nas suas práticas pedagógicas declaradas (em termos de ensino experimental) como consequência da alteração programática das disciplinas aqui em apreço.

A decisão de fazer incidir a análise sobre este aspecto em particular assenta em duas justificações. A primeira tem a ver com o facto de a experimentação ser uma característica intrínseca das Ciências Físico-Químicas que, em boa parte, a distingue de outras disciplinas. A segunda está relacionada com a ênfase que lhe é dada nos programas curriculares mais recentes.

Mas, pormenorizemos um pouco mais o que será tratado no corpo de texto deste trabalho.

No capítulo um, dedicado ao trabalho prático de carácter experimental e à pertinência da sua utilização, como instrumento heurístico poderoso no ensino e na aprendizagem das ciências, fazemos incidir a nossa atenção sobre aspectos como a clarificação de conceitos relacionados com esta vertente das disciplinas de Física e de Química; a evolução do próprio conceito e a sua aplicação tanto no nosso sistema de ensino como noutros sistemas; a implementação do trabalho experimental associado à resolução de problemas e a percursos investigativos.

## Introdução

Num segundo capítulo, procura-se entrever as principais diferenças, em termos de opções de formação<sup>3</sup>, existentes entre o programa de Ciências Físico-Químicas do 10º ano de escolaridade, aprovado para generalização a partir do ano lectivo de 1994/1995 (DES, 1995a) e o programa de Física e Química A, do mesmo ano de escolaridade, homologado em Março de 2001 (DES, 2001) e cuja entrada em vigor ocorreu no ano lectivo de 2003/2004. Procede-se, para o efeito, a uma análise transversal dos dois programas, por forma a explicitar as principais diferenças em aspectos como, por exemplo, a “filosofia”<sup>4</sup> subjacente às opções assumidas, os recursos a utilizar pelos professores e alunos, a utilização do trabalho prático, de metodologia de resolução de problemas e de avaliação, entre outros.

A metodologia adoptada na investigação é explicitada no capítulo três. Aí, faz-se referência às opções assumidas no que se refere aos objectivos da pesquisa, à forma como foram escolhidos os colaboradores para este trabalho, aos instrumentos utilizados para recolher dados e à forma como nos propusemos fazer a análise da informação colectada.

A segunda parte, dedicada aos resultados, à sua análise e às conclusões, começa com o capítulo quatro, onde se faz uma análise aprofundada dos resultados das entrevistas realizadas (questão a questão). No que se refere aos questionários, procedeu-se a uma análise por questão<sup>5</sup>. Este capítulo termina com uma síntese dos resultados obtidos.

---

<sup>3</sup> Entendemos aqui por *opções de formação* as principais intenções dos autores relativamente às finalidades da educação e que estão subjacentes à elaboração dos programas e neles expressamente veiculadas.

<sup>4</sup> O termo é utilizado num sentido restrito e não como é descrito por Costa e Melo (1984): “indagação racional sobre o mundo e o homem, com o propósito de encontrar a sua explicação última”. Como tal, assume aqui o significado de directriz, ou seja, de um conjunto de indicações para levar a bom termo a implementação dos programas.

<sup>5</sup> A análise dos questionários (questão a questão) foi remetida para anexo por duas ordens de razões. Por um lado, para não tornar fastidiosa e monótona a apresentação dos resultados, visto que alguns destes são novamente referenciados aquando da análise das entrevistas. Por outro lado, e apesar daquilo que foi anteriormente exposto, porque o questionário não podia ser ignorado na apresentação dos resultados, uma vez que ele foi um dos pilares em que assentou a investigação empírica levada a cabo. Saliente-se que o questionário permitiu a recolha de informação pertinente e que, por si só, já possibilitava que se retirassem algumas conclusões sobre as práticas pedagógicas (declaradas) e sobre as perspectivas dos professores relativamente ao ensino experimental das ciências que promovem.

No quinto e último capítulo faz-se uma discussão global dos resultados obtidos, apresentam-se as conclusões possíveis, para um estudo desta natureza, tecem-se considerações sobre o trabalho realizado e alude-se a algumas limitações que, necessariamente, o envolveram.

Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas que serviram de suporte a esta dissertação, recorrendo, para tal, às regras editadas pela APA (*American Psychological Association*).

Dada a pertinência de alguma informação recolhida e tratada, optou-se por fazer a sua apresentação ainda que fora do corpo de texto deste trabalho. Assim, essa informação será apresentada na parte final deste estudo e devidamente organizada por anexos, aos quais será feita referência ao longo do texto da dissertação.



**PRIMEIRA PARTE:  
FUNDAMENTAÇÃO  
TEÓRICA E  
METODOLÓGICA**

**Capítulo 1.**

**O trabalho prático de  
carácter experimental  
e a educação em  
ciências**



## **CAPÍTULO I**

### **1. O TRABALHO PRÁTICO DE CARÁCTER EXPERIMENTAL E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

#### **1.1. Trabalho prático: a evolução do conceito**

O trabalho prático considerado por Hodson (1988) um importante recurso didáctico à disposição do professor de ciências, incorporando todas as actividades em que o aluno esteja activamente envolvido (no domínio psicomotor, cognitivo e afectivo), só chegaria a ver reconhecido o seu papel a partir do momento em que as disciplinas de ciências começaram a integrar os currículos dos diferentes países, ou seja, a partir do século XIX (Klainin, 1988). De acordo com Solomon (1980, citada em Leite, 2001), algumas escolas inglesas obrigaram, no início, os seus alunos ao pagamento de uma propina extra para poderem ter direito a aulas que incluíssem trabalho prático de carácter laboratorial. Segundo Klainin (1988), quando o trabalho prático começou a ser considerado um pré-requisito para a entrada em algumas universidades americanas e quando começaram a surgir, na Inglaterra, algumas críticas relativamente à pouca importância que lhe era dada na escola, este começou a ser encarado de forma diferente, o que o levou a conquistar um lugar importante nos currículos de ciências (Lock, 1988).

A forma como se foi concebendo o papel pedagógico do trabalho prático tem disseminado perspectivas diversas que levaram a alterações significativas ao longo dos tempos. Nas últimas décadas do séc. XIX, nas escolas inglesas e

americanas, o trabalho prático (laboratorial e experimental) começou a ser usado com a “finalidade principal de confirmar a teoria previamente apresentada” (Leite, 2001). Nos últimos anos desse mesmo século, surge “a crença de Armstrong nas vantagens de fazer a criança descobrir por si própria” (Leite, 2001, p. 82), situação que conduziu a uma grande alteração no modo como o trabalho prático (laboratorial e experimental) era usado. A partir daí, são desencadeadas alterações profundas na forma de perspectivar o ensino das ciências, processo culminado com o modelo que ficou conhecido por *aprendizagem por descoberta (APD)*. Neste contexto, o trabalho prático (laboratorial e experimental) passou a ser considerado como o ponto de partida para a compreensão da teoria (Lock, 1988). Considerava-se que, dando aos alunos a possibilidade de, eles próprios, fazerem investigações (o que justificava a inclusão do trabalho prático nos currículos de ciências), se estaria a contribuir para, simultaneamente, lhes dar a possibilidade e a oportunidade para aprenderem a aprender<sup>6</sup> (Solomon, 1980, citada em Leite, 2001; Layton, 1990). Como afirma Trindade (2000), “é a época do ‘aprender fazendo’ evidenciando que, para ‘aprender ciência’, há que colocar o aluno a ‘fazer ciência’ ” (p. 452).

Este tipo de abordagem não demorou muito tempo a criar alguma desconfiança relativamente à sua eficácia pedagógica. O trabalho prático (laboratorial e experimental) preconizado restringia “os conteúdos a leccionar àqueles que pudessem ser ensinados laboratorialmente, enfatizava a medição e dava pouca importância aos conceitos e princípios, bem como à relação destes com as actividades laboratoriais realizadas” (Wollnought e Allsop, 1985, citados em Leite, 2001, p. 82). O descrédito em que caiu a *aprendizagem por descoberta* foi tal que um dos seus próprios ideólogos, Armstrong, por volta de 1925, viria publicamente a reconhecer a sua inadequação.

Apesar disso, continuaram, durante alguns anos, os debates em torno das questões sobre as vantagens e as desvantagens resultantes desta corrente pedagógica. Isto porque se entendia que os seus resultados, em termos de

---

<sup>6</sup> Pensamos que esta estratégia metacognitiva não estaria contemplada, em termos ideológicos, na *APD* (como modelo de aprendizagem).

educação e formação, eram melhores quando comparados com os resultados da perspectiva de utilização do trabalho prático (laboratorial e experimental) com os propósitos de elucidação e confirmação. Esta polémica viria mesmo a ser ampliada na sequência da 2ª Grande Guerra e do lançamento do Sputnik<sup>7</sup>. Este último acontecimento levou a que os norte-americanos se sentissem feridos no seu orgulho, ao verem a URSS assumir um papel hegemónico ao nível científico e tecnológico e tomar a dianteira nestes campos. Para colmatar essa fraqueza, foi desencadeado, nos Estados Unidos, um movimento de reforma do ensino das ciências como resposta às críticas que começaram a alastrar, por se ter chegado à conclusão inequívoca de que existia

um considerável desfasamento entre os notórios progressos da sociedade industrial e a mediocridade dos programas de ensino em uso para o ensino das ciências. Constatou-se, então, que os manuais não tinham mudado desde o início do século; que a formação dos professores, quer no plano académico quer no plano pedagógico, era medíocre; que a ciência continuava a ser apresentada como um conjunto de factos imutáveis; que o espírito de descoberta estava ausente do ensino das ciências. (Santos, 1998, p.29)

Nos anos 70 foram, novamente, dados passos para o regresso do trabalho prático como forma de potenciar a *APD*. Isto ficou a dever-se, em parte, ao impulso de John Dewey, particularmente no que se refere à importância, derivada de Rosseau, de os alunos aprenderem por si próprios (Leite, 2001). Foi dessa forma que surgiram projectos como os da Fundação Nuffield, em Inglaterra, e *BSCS (Biological Science Curriculum Study)* e *PSSC (Physical Science Study Curriculum)*, entre outros, no nos Estados Unidos da América. O objectivo destes projectos era envolver os alunos em investigações, consideradas parte absolutamente essencial do ensino das ciências (Lunetta, 1998). Esta perspectiva assentava no facto de se considerar a ciência como um sistema dinâmico de processos de pesquisa que procuravam encontrar relações causais para compreender o mundo natural (Klainin, 1988). Nesse quadro metodológico, o ensino dos processos sobrepunha-se, claramente, ao ensino dos conceitos.

---

<sup>7</sup> Este assunto é abundantemente descrito na literatura e, por isso, não o aprofundamos mais aqui. Tal pode ser feito, por exemplo, em Santos (1998, p. 31) e Mintzes, Wandersee, e Novak, J. (2000, pp. 44-51).

Um dos aspectos revelador da importância que foi atribuída a tais projectos foi o facto de terem sido escolhidos cientistas notáveis, alguns laureados com o Prémio Nobel, para os orientar.

No final da década de 70 começaram a reconhecer-se os constrangimentos que estavam subjacentes a uma verdadeira APD na sala de aula e isso levou a que a sua implementação tivesse mais um revés e voltasse a esmorecer.

Tal situação viria a induzir importantes mudanças tendentes a enfatizar mais o papel dos conteúdos na compreensão da ciência. É assim que, numa avaliação sobre as escolas inglesas pelo *Department of Education and Science* (DES, 1979), se afirmava, a esse respeito:

os cursos Nuffield contribuíram para a introdução nas aulas de ciências de trabalho laboratorial de diversos tipos (e não apenas o preconizado por aqueles cursos), mas defendia-se a contribuição importante que as demonstrações (quando comparadas com o trabalho realizado pelos alunos) podem dar, desde que conduzidas não só com correcção técnica mas também de modo a que os alunos sejam solicitados a fazer previsões e a que as fontes de erro sejam identificadas. (p. 83)

Este mesmo *Department of Education and Science* passou, em 1985, a defender que os alunos ingleses abordassem a vertente metodológica da ciência, considerando esta como a principal característica da educação em ciências. A par desta orientação, o DES sublinha também a importância do trabalho prático orientado para a resolução de problemas (Leite, 2001). Esta perspectiva era, sem dúvida, muito mais concordante com as novas filosofias da ciência, até por rejeitar uma concepção (até aí dominante) exclusivamente indutivista de ciência. O trabalho prático fazia também parte das aulas das disciplinas tradicionais de ciências.

Compreende-se, assim, que, como contraponto ao movimento da APD, tenha surgido, na década de 80, uma corrente diferenciada, agora virada para a “aquisição conceptual”, que encarava o trabalho prático como um conjunto de actividades que visavam a construção do conhecimento através da aquisição e relacionamento de conceitos. No princípio da década de 90, esta tendência ver-se-ia consubstanciada na elaboração de *modelos de mudança conceptual*, onde o

trabalho prático passa a visar o auto-questionamento das ideias prévias dos alunos para, a partir delas, construir um novo conhecimento (Trindade, 2000).

Neste contexto de mudança, parece-nos ainda importante referir que foi também nesta década que o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) ganhou adeptos e se desenvolveu. Esta perspectiva visava (e continua a visar) a aproximação entre o processo de ensino e aprendizagem e o seu contexto real. As suas preocupações centram-se no Homem, nos seus problemas sociais e ambientais (locais e regionais), afastando-se, dessa forma, do ensino tradicional (Vaz, 2000, p. 33). Esta mesma ideia é defendida por Carvalhinho (2003), que, no entanto, alerta para alguns constrangimentos que acabam por dificultar a implementação desta perspectiva, em particular no nosso sistema de ensino. Entre eles são salientados a diversidade de significados CTS, a organização do sistema de ensino e as finalidades da educação em ciências nos vários níveis de ensino, os obstáculos decorrentes dos modelos e práticas de formação de professores de ciências de cariz excessivamente disciplinar, os programas escolares e o modo como os professores os encaram e, ainda, os recursos didácticos reflectindo visões de ensino e de aprendizagem das ciências não consentâneas com um quadro de orientação CTS.

## **1.2. O ensino experimental das ciências em Portugal**

Fazendo uma breve retrospectiva no contexto português, e incidente sobre o passado mais próximo, verifica-se que, no final da década de 70, as turmas das disciplinas de Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais foram divididas para que se criassem condições humanas (pequenos grupos de alunos) adequadas à realização de trabalhos laboratoriais. Estes trabalhos estavam previstos nos programas das referidas disciplinas. Tal facto não parece, todavia, ter proporcionado uma real integração entre os conteúdos abordados nas aulas não

laboratoriais (ditas teóricas) e nas aulas laboratoriais. Deste modo, as coisas não estariam muito distantes daquilo que ainda hoje se verifica. Veja-se o exemplo das Técnicas Laboratoriais de Química, das Técnicas Laboratoriais de Física, das Técnicas Laboratoriais de Geologia e das Técnicas Laboratoriais de Biologia, cada uma com programa próprio mas não articulado com as Ciências Físico-Químicas e com as Ciências da Terra e da Vida.

A partir dos anos 80, e de acordo com Leite (2001), os programas de ciências são orientados no sentido da difusão do chamado “método científico”, o qual, passados mais de 20 anos, é, curiosamente (ou não), ainda advogado por muitos professores. Tal situação revela um claro desfasamento relativamente ao que a história e a filosofia das ciências defendem quanto à metodologia científica, sublinhando a formulação plural e não sujeita a um único método. Um segundo desfasamento pode ser apontado ao nível dos programas curriculares, quando se faz a apologia da difusão do “método científico”. Parece haver aqui alguma disparidade, pois, por um lado, os programas defendiam, em termos de finalidades, o “método científico”, dando ênfase aos processos científicos, e, por outro lado, os objectivos específicos esqueciam as capacidades, as destrezas e as atitudes, valorizando excessivamente o domínio conceptual. Esta ambiguidade privilegiava a utilização de aulas de natureza expositiva que prevaleciam claramente sobre os processos inerentes ao trabalho prático de carácter experimental desenvolvidos pelos alunos.

A década de 90 foi, de algum modo, um período de expectativas favoráveis para os professores de ciências, uma vez que surgiram propostas curriculares inovadoras e novas estratégias de ensino que prometiam substanciais mudanças nos anos vindouros. Só que os resultados da educação, e especialmente da educação em ciências, não são directamente proporcionais às intenções de natureza política decretadas pela legislação e a força da lei não se revela suficientemente poderosa para, por si só, conseguir implementar as tão almejadas inovações.

A partir do início da década de 90, com a implementação da reforma educativa<sup>8</sup>, pretendeu dar-se novo rumo ao trabalho prático (experimental e laboratorial). Prova disso foi a criação, no ensino secundário português, de disciplinas como as Técnicas Laboratoriais de Química, de Física, de Biologia e de Geologia, das quais os alunos poderiam usufruir durante todo este ciclo de ensino. Outras iniciativas, de inegável interesse, foram promovidas. É disso exemplo o Programa Ciência Viva que, como adiante referiremos, constituiu uma potencial mais valia, ao criar a possibilidade de as escolas (onde existissem professores mais dinâmicos e que apresentassem projectos válidos) se apetrecharem em material de laboratório. De salientar que o referido Programa visava a criação de melhores condições nas escolas, em termos de recursos materiais e pequenos equipamentos, mas tendo sempre como objectivo a implementação das actividades laboratoriais preconizadas pelos programas das disciplinas.

Os programas de Ciências Físico-Químicas do ensino secundário dessa altura evidenciam, em concreto, a importância atribuída ao trabalho laboratorial no ensino, estabelecendo que, “ligado ao aspecto teórico deverá estar sempre o processo prático/experimental” (DES, 1995a, p. 9). No mesmo documento, e de acordo com referência por nós feita anteriormente, pode ler-se que “as turmas

---

<sup>8</sup> A Reforma Curricular de 1989 introduziu novos planos curriculares para os ensinos básico e secundário, na sequência da LBSE (Lei de Bases do Sistema Educativo), que sofreram um vasto conjunto de alterações, pelo decreto-lei nº 286/89, no âmbito da denominada «reforma de Roberto Carneiro», titular do Ministério da Educação (M.E.) entre 1987 e 1991. Quanto à reforma educativa propriamente dita o M.E. não garantiu à partida o funcionamento de estruturas de suporte, nem o necessário apetrechamento das escolas, deixando os professores entregues à sua sorte, sem condições para introduzir medidas qualitativamente necessárias para a melhoria de um sistema cujas características então apontavam ainda para uma fase de crescimento e massificação, feita principalmente na base do alargamento das escolas preparatórias para comportar, praticamente com os mesmos recursos materiais e instalações, o 2º e o 3º ciclos do ensino básico. Quanto às questões curriculares da reforma, o período experimental do seu lançamento decorreu entre 1989 e 1992. Um dos factores que caracterizou esta reforma foi o incumprimento de promessas de uma rigorosa avaliação do seu funcionamento como experiência. Do período experimental passou-se à generalização, que terminou no ano de 1995, sem que se tenham introduzido as necessárias alterações programáticas (ou sequer a sequencialidade de algumas disciplinas ao longo do 3º ciclo do ensino básico) e sem proceder generalizadamente a um apetrechamento das escolas minimamente necessário para as áreas experimentais e tecnológicas (para já não referir o rotundo fracasso, na grande maioria dos estabelecimentos de ensino, que foi a introdução da área escola) (SPGL, 2002).

destes anos virão a ser divididas em dois turnos para a realização de actividades práticas com a duração de 2 horas semanais, por turno” (p. 6). Esta é mais uma prova da preocupação manifestada pelas autoras destes programas e que estava subjacente à implementação do trabalho prático (experimental laboratorial) nas aulas de ciências.

Relativamente às disciplinas de Técnicas Laboratoriais, que, como é óbvio, são de natureza predominantemente prática, não são feitas, nos respectivos programas, considerações pormenorizadas sobre a forma de implementar as actividades nas respectivas aulas. A leitura dos respectivos programas deixa a sensação de que parecem assentar numa perspectiva actualmente bastante questionada – a perspectiva indutivista<sup>9</sup> (ingénua). Esta sensação surge quando aí se defende que, para as noções serem verdadeiramente assimiladas, devem ser objecto da experiência e, mais do que serem ensinadas, serem descobertas. Pensamos que o trabalho laboratorial deverá ser substancialmente mais do que isso, podendo, e em nossa opinião devendo, incluir, por exemplo, resolução de problemas e projectos de pesquisa (este assunto será aprofundado no ponto 2.6.).

Em relação ao ensino básico foram também feitas sugestões (talvez mesmo mais que no ensino secundário) que visavam a implementação e a utilização do trabalho prático. No programa de Ciências Físico-Químicas (DEB, 1995) para esse nível de ensino estabelecia-se que “a componente experimental, não dissociável da componente teórica, é uma constante do programa” (p.14) e que “todas as aulas deverão ser encaradas como potencialmente de natureza teórica e prática” (p. 24). Deste programa também nos parece relevante e digno de referência o facto de se considerar o trabalho experimental como um factor a ter em conta na avaliação das aprendizagens dos alunos:

---

<sup>9</sup> O método científico poderá ser “definido” como a clarificação dos passos principais a dar para a concepção e avaliação das teorias científicas. Não haverá assim um, mas antes diferentes métodos científicos. O indutivismo é uma perspectiva sobre o método que a ciência utiliza para encontrar respostas e defende que uma teoria científica se desenvolve em três momentos fundamentais:

- 1- Registo a classificação dos factos empíricos.
- 2- Obtenção da teoria por generalização indutiva.
- 3- Aplicação da teoria a novos factos empíricos tendo em vista a sua confirmação.



A componente prática/experimental, além de objecto de avaliação formativa, deverá obrigatoriamente ser objecto de avaliação sumativa ... Na avaliação sumativa ... a avaliação da componente experimental deverá, obrigatoriamente, ter um peso de 30%. (p. 32)

Aproveitando a exposição feita até aqui, tentaremos aprofundar as ideias sobre o ensino experimental que mais servem de suporte a este trabalho.

### **1.3. Ensino experimental – a consolidação do conceito**

Na sequência dos dois pontos anteriores, é oportuno chamar a atenção para a existência de alguma ambiguidade quanto à terminologia utilizada. Os termos “trabalho prático”, “trabalho experimental”, “trabalho laboratorial” e “trabalho de campo” têm sido, ao longo dos tempos, e mesmo ao nível dos programas curriculares, utilizados com diferentes acepções. Essa discrepância linguística e conceptual dificulta, naturalmente, a compreensão da mensagem pelo receptor (talvez, mesmo, o próprio emissor não tenha consciência plena da mensagem que difunde). Esta é uma nota que nos parece pertinente salientar.

Na sequência do que foi acima referido, convém clarificar a posição que aqui adoptamos. O facto de surgirem nas intenções programáticas referências a uma obrigatoriedade de utilização do ensino experimental das ciências, algumas vezes de forma vaga, levou a que alguns professores encarassem essas referências como meros “slogans didáctico-pedagógicos”. Outros, menos adeptos desta forma de abordar o ensino das ciências, têm, até, a ousadia de distorcer o seu verdadeiro significado, interpretando essa obrigatoriedade como restrição do ensino a uma componente exclusivamente experimental das ciências. Há mesmo quem entenda que a componente experimental das ciências está a ser sobrevalorizada. Atentemos, a este propósito, nas palavras de Koyré (1992):

Falou-se também frequentemente do papel da experiência, do nascimento de um “sentido experimental”. E, sem dúvida, o carácter experimental da ciência clássica forma um dos seus traços mais característicos. Mas, de facto, trata-se de um equívoco: a experiência, no sentido de experiência bruta, de observação do

senso comum, não desempenhou qualquer papel, a não ser o de obstáculo, no nascimento da ciência clássica. (p. 16)

A juntar a esta posição de Koyré, podemos encontrar outras onde a grande questão que se coloca é a seguinte: como se poderá justificar tamanha obsessão em relação ao ensino experimental quando nem mesmo na história das ciências se encontram justificações para tal?

Convém esclarecer que estas opiniões sobre o ensino experimental revelam, por parte dos seus autores, um desconhecimento profundo da evolução do conceito e continuam a ter deste uma perspectiva de *ensino por descoberta* na sua verdadeira acepção, algo hoje completamente desadequado. Como mais adiante será salientado, aquilo que defendemos, relativamente à utilização do trabalho prático (e preferencialmente do trabalho experimental), é que ele deve ser associado a percursos investigativos e à resolução de problemas que obriguem os alunos a pôr as “mãos na massa” (“*hands on*”) para, assim, lhes dar a possibilidade de contribuírem de forma inequívoca para a “construção” do seu conhecimento e consolidação da sua aprendizagem.

Entendemos pertinente fazer ainda referência a um outro grupo de interferentes no(s) processo(s) de ensino e de aprendizagem: os que confundem actividades simples realizadas nas aulas de ciências com ensino experimental. Actividades realizadas como mero espectáculo, onde se produzem fumos, mudanças de cor ou explosões, nada têm a ver com o actual conceito de ensino experimental. Cair na tentação de associar este tipo de actividade ao conceito de trabalho prático de carácter experimental é fácil e revelador de falta de esclarecimento nesse domínio. A este propósito, e assumindo o risco de nos tornarmos repetitivos, clarificamos a seguir a nossa posição relativamente a esta matéria. A insistência em torno desta questão parece-nos justificável, na medida em que dissertações eloquentes, discussões profundas e acérrimos debates de ideias em que não há consonância no entendimento dos conceitos abordados conduzem, frequentemente, a resultados inconsequentes e são fonte de bloqueios e de impasses.

#### **1.4. Trabalho prático de carácter experimental**

Na opinião de muitos autores, a utilização fundamentada e consistente do trabalho prático poderá ser uma mais valia para a educação em ciências. Todavia, dado que este conceito é vulgarmente confundido com conceitos como o de trabalho laboratorial e trabalho experimental (e em alguns casos com trabalho de campo) parece-nos importante definir, claramente, cada um deles. Sempre que, daqui em diante, seja referido, nesta dissertação, cada um desses tipos de trabalho, essa referência assenta nas definições agora apresentadas.

No final da década de noventa, Hodson (1988) tentou clarificar o significado dos termos “trabalho prático”, “trabalho laboratorial” e “trabalho experimental”, numa aceção que, todavia, está longe de ser consensual. Já em 1991, Woolnough, no seu livro “*Practical Science*”, refere, logo no primeiro capítulo, que por *practical science* se entende “fazer experiências e exercícios práticos com equipamentos científicos, geralmente num laboratório”. O termo “prático” surge, nessa perspectiva, muito associado a “laboratorial”. Havendo estas divergências ao nível da comunidade dos didactas, não admira que nas nossas escolas, e particularmente entre os professores de ciências, estes conceitos sejam utilizados indistintamente. Uma percentagem elevada dos nossos professores de ciências nunca foi confrontada com esta problemática e é até bem possível que nem se tenham apercebido das diferenças a nível semântico dos termos que aleatoriamente utilizam.

Tendo como base a proposta de Hodson (1988), tentamos a seguir fazer a distinção, utilizando alguns exemplos, entre os diferentes tipos de trabalho até aqui referidos:

- Trabalho prático – é o conceito mais abrangente e inclui todas as actividades que exigem que o aluno esteja activamente envolvido. Se entendermos que esse envolvimento pode ser de natureza cognitiva, afectiva ou psicomotora, é legítimo considerar que o trabalho prático inclui o trabalho experimental, o trabalho laboratorial, o trabalho de

campo, actividades de resolução de exercícios e de resolução de problemas de papel e lápis, pesquisa na *Internet*, utilização de programas informáticos de natureza didáctica, participação numa visita de estudo, reflexão em torno de um problema, definição de um percurso investigativo, entre outros.

- Trabalho laboratorial – inclui actividades que envolvem a utilização de materiais de laboratório (que, eventualmente, também poderão ser utilizados no trabalho de campo) e que são realizadas no laboratório ou, caso este não exista, numa sala normal em que as condições básicas de segurança estejam asseguradas.
- Trabalho de campo – envolve actividades realizadas ao ar livre, no local onde os fenómenos ocorrem ou os materiais existem.
- Trabalho experimental – abarca as actividades em que é necessário controlar e manipular variáveis:
  - que podem ser laboratoriais; por exemplo, o estudo dos factores que influenciam a resistência de um condutor eléctrico.
  - que podem ser de campo; por exemplo, o estudo da influência do Sol no crescimento das plantas.
  - que podem ser outro tipo de actividades práticas; por exemplo, o estabelecimento das leis da queda dos graves, com recurso a um programa de modelagem.

O critério com base no qual se distinguem actividades experimentais de actividades não experimentais está, assim, relacionado com a necessidade de controlar e manipular, ou não, variáveis. Por outro lado, o critério que permite distinguir actividades laboratoriais de actividades de campo tem a ver, sobretudo, com o local onde a actividade é levada a efeito. Não quer isto dizer que um mesmo fenómeno não possa ser estudado no laboratório e no campo. Ou seja, se quisermos estudar a influência de um mesmo factor (por exemplo, a exposição à luz) sobre um dado fenómeno (por exemplo, o crescimento das plantas), podemos fazê-lo tanto no laboratório, em condições artificiais, como no campo,

em condições naturais. O laboratório permitir-nos-á, seguramente, fazer o controlo e a manipulação de variáveis com mais rigor.

Da combinação dos dois critérios referidos obtêm-se as actividades laboratoriais de tipo experimental. Estas requerem não só a utilização de materiais de laboratório mas também a manipulação e o controlo de variáveis. Actividades deste tipo permitem, por exemplo, estudar a influência de um determinado factor num dado fenómeno (influência da temperatura, estado de divisão dos reagentes e concentração na rapidez de uma reacção química; influência da temperatura sobre a resistência de um condutor eléctrico) ou estabelecer relações entre variáveis (relação entre as massas dos reagentes e as massas dos produtos da reacção; relação entre a intensidade da corrente que percorre um condutor e a diferença de potencial aplicada nos seus terminais).

Ainda de acordo com os critérios definidos, é possível considerar actividades laboratoriais que não sejam do tipo experimental. Vejam-se alguns exemplos: cheirar amoníaco (depois de aprender como fazê-lo em segurança) para tentar identificá-lo; observar um comprimento de um metro, para adquirir a noção do que é um metro; aprender a utilizar um aparelho (uma balança, um microscópio, um amperímetro); aprender uma dada técnica laboratorial (separar os componentes de uma mistura por decantação).

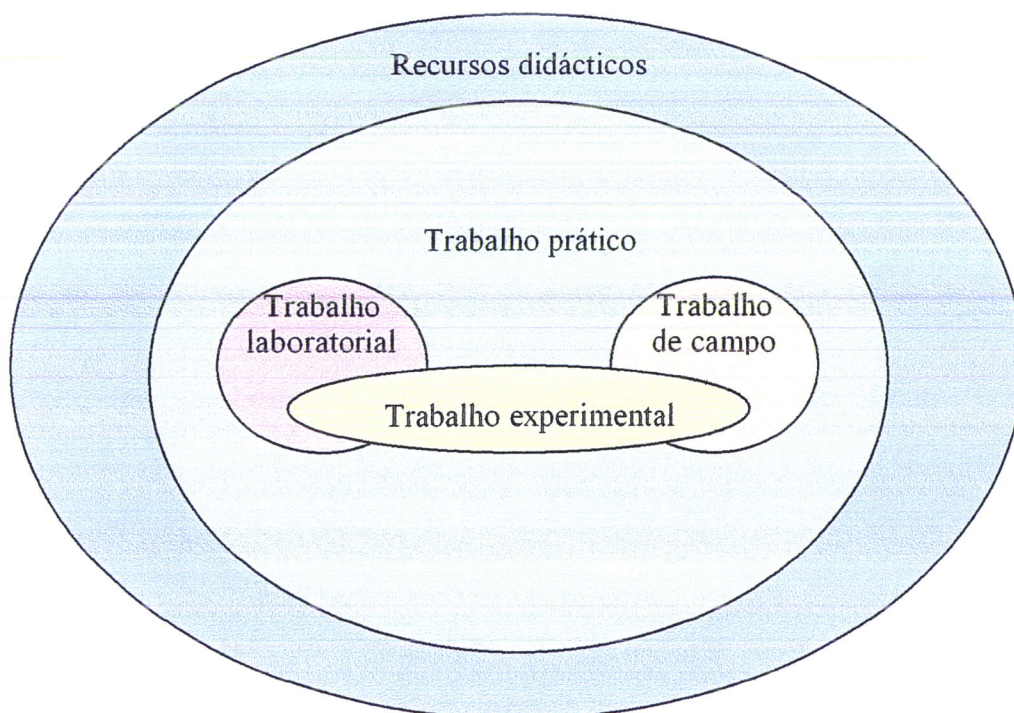


Figura 1 – Tipos de actividades práticas e suas relações.

O que foi dito permite-nos adaptar a categorização proposta por Hodson, de forma a explicitar as relações que acabámos de referir. Na Figura 1 fazemos essa explicitação num contexto, mais abrangente, de recursos didácticos.

Num sistema de ensino em que as fragilidades, a todos os níveis, são tão evidentes, não serão de descurar todos os recursos de que se possa deitar mão.

A utilização do trabalho prático, em qualquer das suas vertentes, pode ser uma ferramenta poderosa para os professores e pode dar um contributo muito válido no que respeita à aprendizagem dos alunos e à sua desejada formação como cidadãos.

A motivação dos alunos e o seu desenvolvimento em termos de atitudes científicas devem ser uma preocupação constante e subjacente a qualquer actividade prática (Leite, 2000). Hodson (1994) refere, a propósito, que o trabalho prático tem potencialidades que permitem atingir objectivos relacionados com:

- a motivação dos alunos;
- a aprendizagem de conhecimento conceptual (conceitos, princípios, leis e teorias);
- a aprendizagem de competências e técnicas laboratoriais;
- a aprendizagem de metodologia científica (nomeadamente, processos de resolução de problemas no laboratório, os quais envolvem conhecimentos conceptuais e conhecimentos procedimentais);
- o desenvolvimento de atitudes científicas (as quais incluem rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente, criatividade...).

As abordagens em geral realizadas nas aulas de ciências ficam, contudo, muito aquém das potencialidades anteriormente mencionadas, por se centrarem, fundamentalmente, nos conteúdos e nos processos das ciências (“método científico”). Falta espaço e tempo para os alunos porem as mãos na massa, como bem salienta Fiolhais (1994):

o aprender faz-se com a cabeça mas começa muitas vezes com as mãos. Para aprender, ou melhor apreender, o mundo, é necessário agarrá-lo, apertá-lo, abaná-lo. Esta interrogação experimental é a atitude das crianças quando se confrontam pela primeira vez com a realidade. (pp. 203-203)

As actividades práticas realizadas nas aulas (por alunos e professores) aparecem, normalmente, como mera demonstração ilustrativa da teoria ou como uma actividade baseada na execução acrítica de exaustivo receituário (protocolos com todos os passos definidos e onde apenas se exige o cumprimento sequencial das indicações dadas).

Tradicionalmente, o ensino das ciências tem colocado a ênfase na instrução formal de um corpo de conhecimentos bem definido, suportada por uma lógica de "transmissão cultural" (Pope e Gilbert, 1983) dos conteúdos da ciência, entendendo estes como produtos acabados, certos e infalíveis e, como tal, inquestionáveis, não problemáticos e não negociáveis.

Segundo Almeida (2000),

trata-se de um ensino baseado apenas na estrutura dos conteúdos científicos, que pressupõe que uma organização bem elaborada em termos de relações formais entre os conceitos científicos possibilitará aos alunos desenvolver essa estrutura conceptual. (...) Neste contexto não se reconhece ao aluno um papel constitutivo na aquisição de conhecimentos mas, sobretudo, um depositário de conhecimentos. (p. 258)

Uma vez que a ciência não se restringe à descrição de fenómenos e acontecimentos do mundo natural, envolvendo também ideias e modelos desenvolvidos pela comunidade científica para prever e interpretar esses acontecimentos, assim como os processos através dos quais essas ideias são desenvolvidas e avaliadas, o ensino e a aprendizagem da ciência devem incorporar essas duas vertentes.

Por outro lado, o processo de construção pessoal da realidade implica o sujeito na sua totalidade: envolve não só elementos cognitivos, mas outros de cariz afectivo (como interesses, emoções, auto-conceito, ansiedade) e de cariz moral (valores), que podem funcionar como activadores ou inibidores do desenvolvimento prático de planos de acção. Como afirma Almeida (2000),

a aprendizagem da ciência não pode, assim, ser caracterizada nem pela aprendizagem dos conteúdos, nem pela aprendizagem dos processos, mas pela

sua interacção dinâmica em situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos construir e reconstruir continuamente e progressivamente a sua compreensão do mundo. (pp. 261-262)

A introdução do trabalho prático como metodologia didáctica permitirá o desenvolvimento de capacidades (de abstracção e de raciocínio lógico e crítico) fundamentais para a interpretação científica da realidade natural e para a estruturação do pensamento, transformando a informação coligida em conhecimento permanente (aprendizagem significativa).

### **1.5. Actividades práticas na educação em ciências com recurso a percursos investigativos**

Concretizemos, agora, a forma como perspectivamos o trabalho prático nas aulas de ciências, associando-o a problemas para cuja resolução se pretenda contribuir. O trabalho prático emerge, nessa linha, do questionamento relativo a fenómenos e objectos com que nos deparamos num determinado contexto real, assentando numa perspectiva CTS e tendo em vista identificar, explicitar e resolver problemas.

Segundo Oliveira (1991), as actividades práticas e o trabalho experimental estão hoje no centro de muitos debates sobre Educação em Ciência, correspondendo-lhes estratégias reconhecidas como potencialmente motivadoras para a aprendizagem das ciências e relevantes pelas potencialidades cognitivas e formativas que podem encerrar. No entanto, e ainda de acordo com a referida autora, o trabalho experimental terá que ser sempre utilizado de forma articulada com as outras actividades didácticas e com os objectivos destas.

O trabalho prático deve, assim, ser incluído em actividades diversificadas, concebidas, planeadas e executadas tendo como pano de fundo o programa das disciplinas que o suportam, desencadeando problemas emergentes da conjugação de esforços entre professores e alunos e procurando contributos válidos para os resolver. Esta perspectiva pressupõe e exige, desde logo, uma clarificação dos



problemas para os quais se pretende encontrar resposta, a sua identificação e adequada explicitação. Requer também, e simultaneamente, que seja feita uma previsão e um planeamento das actividades a desenvolver, e cuja concretização se prevê necessária, e ainda que se disponha dos meios necessários à sua implementação. Da articulação entre as actividades e os meios resultarão, realizando percursos investigativos (que pressupõem identificação, controlo e manipulação de variáveis), contributos importantes para a resolução de problemas. Quer isto dizer que da conjugação entre os interesses e vontades de alunos e professores, e os meios disponibilizados pelas escolas, poderão ser suscitados problemas para cuja resolução os alunos tenham que definir estratégias que incluam a realização de trabalho prático (preferencialmente de carácter experimental), tendo como “pano de fundo” as orientações curriculares veiculadas pelos programas das disciplinas.

A clarificação de um problema inicialmente identificado conduz, frequentemente, à sua redefinição, dando esta origem a novos problemas (a que poderemos chamar sub-problemas do problema original). Consequentemente, a sua resolução requererá não um, mas vários percursos investigativos – tantos quantos os problemas e sub-problemas identificados e seleccionados.

O trabalho cooperativo em grupo deve, por outro lado, ser estimulado e implementado, desempenhando o professor o papel de mediador. Esta estratégia poderá ser um factor de motivação quando se tem em vista clarificar e definir problemas e sub-problemas (exequíveis dentro do programa das disciplinas), cuja resolução, ainda que parcial, irá, seguramente, ao encontro das grandes linhas orientadoras da educação.

O recurso a estratégias para a concepção e planeamento de actividades a desenvolver deverá passar pela definição de percursos experimentais. Em seguida, referem-se algumas orientações estratégicas que visam clarificar e operacionalizar esses percursos com base naquilo que, neste trabalho, se entende por trabalho prático (preferencialmente de carácter experimental).

Esquemáticamente, e em jeito de síntese, podemos explicitar algumas etapas a considerar, interactiva e dialecticamente, em abordagens investigativas que possam ser transpostas para contextos escolares de ensino das ciências (Pedrosa, 2000b):

- 1<sup>a</sup>- Identificação e caracterização de problemas “despertados” pela apreciação, preferencialmente *in loco*, e passíveis de serem objecto de reflexão e tratamento para efeitos de formação e desenvolvimento (tendo em vista a contextualização do ensino das ciências, pela consideração explícita de inter-relações CTSA, a valorização de percepções e conhecimento prévio dos aprendentes e a integração de efectivas abordagens investigativas para aprendizagens significativas e promoção de cultura científica).
- 2<sup>a</sup>- Selecção de sistema(s), ou de aspectos parcelares, a investigar e sua fundamentação.
- 3<sup>a</sup>- Identificação de conhecimento relevante e de fontes de informação para tratamento subsequente das escolhas feitas no ponto anterior.
- 4<sup>a</sup>- Formulação de hipóteses a testar em laboratório, campo, sala de aula, ...
- 5<sup>a</sup>- Elaboração de um plano de investigação e distribuição de tarefas específicas pelos elementos do grupo (se necessário).
- 6<sup>a</sup>- Previsão de dados a recolher e/ou de resultados a obter.
- 7<sup>a</sup>- Execução do(s) plano(s) de investigação, se e quando necessário.
- 8<sup>a</sup>- Confronto entre previsões e resultados.
- 9<sup>a</sup>- Interpretação das discrepâncias identificadas no ponto anterior.
- 10<sup>a</sup>- Redefinição e reformulação das etapas que, decorrendo das oitava e nona, se julguem necessárias ou importantes, e nova execução de plano(s) de investigação, se e quando necessário.

Tendo em conta a descrição anterior, apresenta-se, na Figura 2, um esquema aonde se salientam as principais etapas e as relações que se estabelecem entre elas:

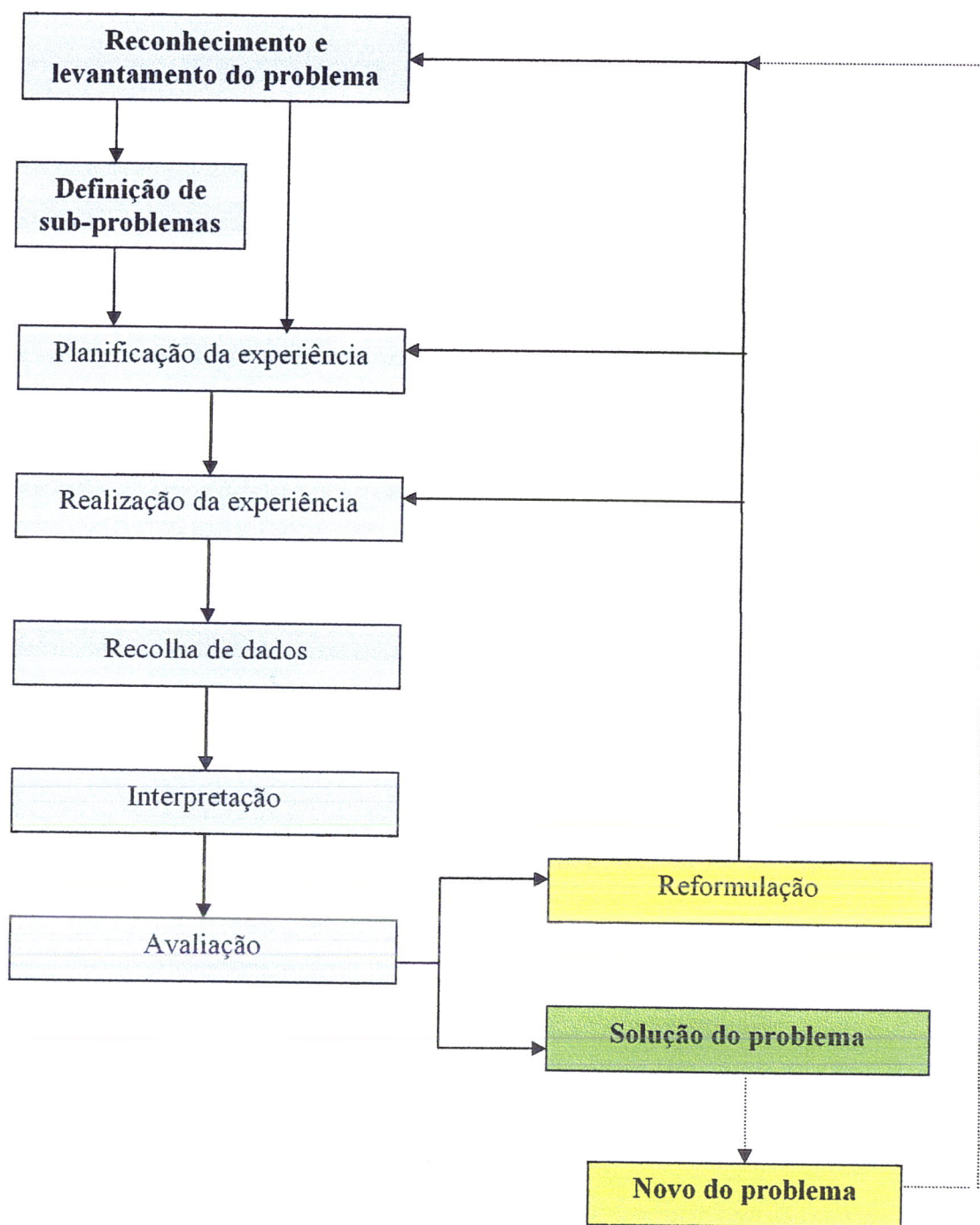


Figura 2 – Resolução de problemas assente em percursos investigativos.

No que diz respeito à aplicação prática num grupo turma, pode ter-se apenas um percurso investigativo em torno de um problema ou podemos ter diferentes percursos investigativos, um por sub-grupo, em torno do mesmo problema (provavelmente será de muito difícil execução, senão mesmo inviável, a existência de vários problemas díspares entre os sub-grupos formados).

A concretização desta estratégia (implementação de percursos investigativos) passa, obrigatoriamente, pela necessidade de organizar os registos efectuados num documento que destaque a relevância da investigação realizada, sintetize e fundamente recursos, metodologias e técnicas utilizadas no desenvolvimento do percurso experimental e avalie, criticamente e com referência às hipóteses de trabalho formuladas, os resultados obtidos e as conclusões que o percurso experimental possa sustentar ou outros percursos experimentais que possa sugerir. Em qualquer dos casos, havendo apenas um grupo ou existindo sub-grupos com sub-problemas para investigar, será de todo conveniente que, durante a realização da actividade e posteriormente a ela, haja discussão pelo grupo-turma desse documento, fomentando, dessa forma, o debate.

Tudo o que acabamos de referir vai ao encontro da revisão curricular que agora é implementada e que está imbuída de um “espírito” inovador que visa perspectivar melhorias no nosso sistema educativo e, em particular, no ensino das ciências.

A concepção e as perspectivas de trabalho prático experimental anteriormente discutidas implicam, todavia, mudanças muito significativas, quer em termos da prática pedagógica dos professores quer das atitudes dos alunos. Como é óbvio, a sua implementação será dolorosa e, em alguns casos, funesta. Só aqueles que se mostram inconformados com o rumo da educação em ciências no nosso país e que tenham vontade de contribuir para a mudança terão a predisposição necessária para empreender esta tarefa. Para estes, uma palavra final.

### **1.6. Em jeito de conclusão: uma mensagem de esperança.**

A sensibilização dos professores para a realização de trabalho experimental é dificultada por um conjunto de problemas e constrangimentos de difícil resolução.

Entre eles, e tendo em conta a nossa própria experiência, podemos salientar a falta de laboratórios e espaços afins, a já referida falta de equipamentos e materiais, a falta de tempo para preparação das actividades experimentais, a falta de apoio técnico efectivo no laboratório, a existência de equipamento avariado e a dificuldade em repará-lo, a falta de formação contínua adequada dos professores, a falta de experiência pessoal e a falta de apoio de um formador disponível na escola ou noutra local próximo, o desconhecimento da forma como funciona algum equipamento, a dificuldade de avaliação dos alunos, a disparidade entre o tempo e o esforço despendidos pelo professor na preparação das actividades e o aproveitamento dos alunos e, por fim, a falta de motivação.

Também os diferentes percursos de formação dos professores, a maior parte das vezes arredados do trabalho experimental, contribuem para as dificuldades e desmotivação desses docentes, relativamente a este tipo de actividades pedagógicas.

Um professor de ciências não pode ser igual a um outro professor qualquer. Ser professor de ciências é uma tarefa hercúlea que não está ao alcance de todos. A realização de trabalho experimental implica que um professor de ciências invista muito do seu tempo na preparação desse mesmo trabalho. Tendo em conta as dificuldades atrás referidas, pode concluir-se que não será fácil, a breve prazo, implementar nas nossas escolas um ensino que assente no trabalho experimental. Estamos conscientes disso. Ainda assim, vale a pena tentar mudar o rumo dos acontecimentos. Se entendemos que a situação actual do ensino, em geral, e do ensino das ciências, em particular, não é a que ambicionamos, não nos

restará outra alternativa que não seja investir na mudança. Não poderemos permanecer impávidos e serenos à espera de um milagre. Se as práticas anteriores não nos levaram onde desejávamos, por que razão não havemos de tentar outras alternativas?

A alternativa, ou, se se preferir, a metamorfose que temos a ousadia de propor, é a que temos defendido ao longo de todo este trabalho: o trabalho prático de carácter experimental (consubstanciado na resolução de problemas apoiada em percursos investigativos realizados na sua plenitude pelos alunos).

De entre os argumentos que têm vindo a ser usados a favor da componente prática de carácter experimental no ensino das ciências, e de acordo com o apresentado em DES (2001), podemos destacar os seguintes:

- Permite encontrar resposta a situações-problema, estabelecer inter-relações entre a teoria e a experiência e explorar resultados.
- Permite ao aluno confrontar as suas próprias representações com a realidade.
- Permite ao aluno aprender a observar e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade e motivação.
- Permite desenvolver o espírito de iniciativa, a tenacidade e o pensamento crítico.
- Permite realizar medições, reflectir sobre a precisão dessas medições e aprender ordens de grandeza.
- Ajuda o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar.

Mas para que estes desígnios possam efectivamente ser alcançados são necessárias duas condições de partida:

1. Os alunos devem saber o que procuram, o que prever em termos de resultados, como executar e como estabelecer conclusões.
2. O ensino de competências por via experimental deve ter em conta um pequeno número dessas competências relativamente a cada actividade laboratorial, para que a mesma possa ser proveitosa. Antes de iniciar

qualquer percurso de experimentação, é fundamental verificar se os alunos compreenderam adequadamente a questão ou os termos em que está formulado o problema a resolver.

Também é necessário que os alunos tomem consciência de que o trabalho experimental começa muito antes de entrarem no laboratório.

Para os alunos poderem planificar um procedimento de resolução de um problema apresentado pelo professor ou escolhido por eles próprios sugere-se que se envolvam, progressivamente, e também de acordo com o estabelecido em DES (2001), nas seguintes etapas:

- 1- Qual o problema apresentado? Sou capaz de o traduzir por outras palavras?
- 2- O que é que eu sei de relevante para o problema colocado? Que informação preciso de recolher? Onde a poderei encontrar?
- 3- Com a informação que possuo, como julgo que o problema se resolverá? Qual o caminho, ou caminhos, a seguir?
- 4- Qual a minha previsão sobre os resultados a obter em cada caso?
- 5- Do ponto de vista prático, quais são os passos ou etapas especialmente problemáticos em termos de segurança, isto é, quais são os riscos existentes e os aspectos a requerer mais atenção?
- 6- Como executarei o projecto, em termos de materiais e equipamentos?
- 7- O meu grupo de trabalho considera que o problema colocado se resolverá através do procedimento proposto? O esquema da montagem será o mais adequado para a realização experimental? Quais alterações a introduzir?

Como facilmente se conclui do que acima foi referido, não poderá o professor participar na escolha do problema e depois dar a sua missão por cumprida aguardando que os alunos façam o resto. Ele será sempre o garante de que o aluno não se desviará (muito) do seu caminho. No entanto, deverá ter sempre presente que a aprendizagem não é automática, exige esforço e é da exclusiva responsabilidade do aluno. Assim sendo, é necessário dar-lhe tempo

para aprender, não acorrendo em seu socorro à primeira dificuldade com que este se depare, possibilitando, dessa forma, que o aluno se esforce por ultrapassar a dificuldade sentida, mas ajudá-lo quando necessário (para que não esmoreça), inculcando-lhe sempre a ideia de que a sua aprendizagem é um processo árduo e solitário. Se o professor conseguir compatibilizar estes factores estará, estamos seguros, a contribuir para a tão almejada mudança.

As alterações inovadoras que são propostas nos programas de Ciências (Física e Química) deixam antever espaço para essa mudança. Para tal, é necessário que as nossas aulas sejam perspectivadas através de abordagens holísticas da ciência, num quadro de referência construtivista, com a conseqüente (re)conceptualização do trabalho experimental e (re)avaliação do seu papel na educação em ciências (Almeida, 2000). Esta alteração de *modus operandi*, associada à implementação do trabalho prático de carácter experimental, surge, neste contexto, como uma necessidade imperiosa e urgente. Está nas nossas mãos levar a bom porto esta missão...





## **Capítulo 2.**

### **Análise transversal dos programas de Física e Química**

## **CAPÍTULO II**

### **2. ANÁLISE TRANSVERSAL DOS PROGRAMAS DE FÍSICA E QUÍMICA**

#### **2.1. Opções programáticas**

As autoras do programa que deixou de ser leccionado<sup>10</sup> alertavam, nesse documento, para as desvantagens de ter um programa em que o 11º ano de escolaridade era terminal em Ciências Físico-Químicas. Para muitos alunos, que teriam grande conveniência numa certa formação neste domínio, visando estudos e actividades futuras, isso representaria um factor condicionante da elaboração do programa proposto para o 10º e 11º anos de escolaridade (DES, 1995a). No mesmo documento podia ler-se: “as turmas destes anos virão a ser divididas em dois turnos para a realização de actividades práticas, com a duração de 2 horas semanais por turno, a retirar do total previsto (4 horas)”.

Procurando assegurar o cumprimento desta componente experimental, o documento estabelecia:

é certo que esta decisão virá possibilitar o desenvolvimento da via experimental e outras que se julguem convenientes, o que é excelente e representa até uma conquista, após quase vinte anos de ausência de aulas práticas, previstas oficialmente.

No entanto, atendendo ao ritmo de execução dessas actividades que, por muito bem programadas que estejam é, necessariamente, mais lento do que o de uma aula teórica, e ainda ao facto da Física e da Química, Ciências com tão lato desenvolvimento, continuarem a ser estudadas apenas durante meio ano lectivo com 4 horas semanais, fácil se torna concluir que o programa terá de ser comedido, sob pena de vir a ser utópico.<sup>11</sup> (p. 6)

---

<sup>10</sup> O programa de 94/95 deixou de ser leccionado no ano lectivo 2003/2004 apenas nos cursos Científico-Humanísticos. Nos Cursos Tecnológicos só deixou de ser leccionado no final do ano lectivo (2004/2005).

<sup>11</sup> Não deixa de ser curioso (ironia nossa!) que, depois desta preocupação expressa, no ano lectivo seguinte tenham sido elaboradas pelo Departamento do Ensino Secundário “Orientações de Gestão do Programa” (DES, 1995b), que reduziam drasticamente os conteúdos a leccionar e onde se pode ler, logo na introdução do referido documento: “na tentativa de dar cumprimento à componente experimental da disciplina e atendendo às limitações existentes nos tempos de leccionação sugere-se que:

- na componente experimental de Física seja realizada uma actividade experimental por mês (. . .);
- na componente de Química, ao longo de todo o ano, se utilizem as aulas de 2 horas para este tipo de actividades (ou para a resolução de exercícios de aplicação)”.

Por sua vez, o programa, homologado, que no ano lectivo de 2003/2004 entrou em vigor (DES, 2001) prescreve:

relativamente à escolaridade de 4,5 h/semana, toma-se como ponto de partida que esta é organizada em três sessões de 90 minutos cada, sendo uma delas exclusivamente de carácter prático-laboratorial, com a turma dividida em turnos, no máximo com 12 alunos cada. Estas aulas deverão ser conduzidas no laboratório equipado para o efeito e apoiado por um Técnico de Laboratório em funcionamento a tempo inteiro. (p. 3)

A leitura atenta do que acima foi referido permite-nos fazer algumas conjecturas sobre aquilo que verdadeiramente está em causa. Parece evidente que terá havido, por parte de quem elaborou os programas, uma preocupação constante, e bem expressa, sobre a importância do trabalho prático (de carácter laboratorial e experimental) na formação dos alunos. Tanto num programa, como no outro, é notória a existência de uma consciência declarada, por parte das autoras, de que “nem tudo corre bem” e que é necessário investir nesse tipo de actividades. Ora, estas boas intenções esbarram com tremendas dificuldades de implementação no terreno, isto é, nas escolas. Para que esta “filosofia” tivesse alguma hipótese de vingar, seria necessário que se verificassem duas importantes condições. Por um lado, as escolas deveriam ter laboratórios e estes deviam estar apetrechados com materiais didácticos adequados para a realização de tais actividades; por outro lado, os professores deviam ser sensibilizados para a importância da realização dessas mesmas actividades e ter acesso a formação/reciclagem no âmbito desta metodologia (que visa implementar a utilização do trabalho prático e experimental nas escolas).

Aquilo que se pode constatar é que as escolas foram, de facto, tentando apetrechar-se ao longo dos anos, mas não pela via que, logicamente, era suposto ter sido seguida. Aquilo que seria de esperar (talvez com alguma dose de optimismo) era que o Ministério da Educação, a entidade que aprova e homologa os programas das disciplinas, estivesse disponível para apetrechar as escolas quando define a entrada em vigor de um determinado programa que exige a utilização de determinado material. Ora, em boa parte, tal não se verifica. Assim

sendo, tiveram as escolas, por intermédio dos seus professores mais “dedicados”, se é que tal expressão nos é permitida, de recorrer a outras fontes de financiamento.

O recurso ao Programa Ciência Viva é disso exemplo. Sem querer afastar-nos muito do rumo inicialmente traçado, pensamos que vale a pena dedicar algumas linhas a este Programa. Iniciado em 1996, pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia, contribuiu substancialmente para o apetrechamento das escolas com equipamento didáctico destinado ao desenvolvimento de actividades experimentais. A nosso ver, as duas maiores vantagens de Programas como o Ciência Viva são, por um lado, a abertura de novas perspectivas na abordagem do ensino experimental e, por outro, a aquisição de equipamento no contexto de melhoria das condições para a realização de um ensino efectivamente experimental. Para além destas, existem ainda outras vantagens que vale a pena salientar. Programas como este permitem, pelo menos potencialmente, aumentar a motivação dos alunos para o estudo das ciências, ao serem directamente envolvidos na realização de actividades experimentais e na sua divulgação junto da escola e da comunidade; permitem uma maior dinamização de actividades relacionadas com a ciência, não só na escola, como também na comunidade, através da formação de clubes, dias e semanas da ciência; contribuem, ainda que de forma indirecta, para a formação e actualização dos professores em determinadas áreas científicas, uma vez que lhes é disponibilizado um tipo de ajuda, não convencional, de formadores das universidades, escolas, empresas de materiais didácticos, para além da troca de experiências com outros professores de outras escolas.

Em síntese, e de acordo com o Livro Branco da Física e da Química (Martins, 2002), pensamos poder afirmar que o Programa Ciência Viva contribuiu para abrir novas perspectivas na abordagem do trabalho experimental, para a aquisição de equipamento adequado e actualizado, para motivar os alunos para o estudo das ciências e dinamizar e divulgar actividades científicas na escola e na comunidade. Pena é que só uma parte das escolas tenha aproveitado esta janela que se abriu no apoio à educação e, mais concretamente, ao ensino das

ciências. Num país onde os meios escasseiam, não se podem perder oportunidades como esta, tanto mais que, para mal de todos, não se vislumbram no horizonte próximo medidas desta envergadura.

Apesar de tudo o que foi antes dito em prol deste Programa, existem, todavia, insuficiências que importa referenciar. Salientem-se apenas aquelas que, a nosso ver, parecem mais importantes pelo impacte que podem ter na implementação do trabalho experimental nas escolas. Por um lado, este Programa não permite equipar as escolas todas com os materiais que o Ministério da Educação explicitou nos programas das disciplinas. Só algumas escolas, com professores mais dinâmicos, mais interessados e que saibam elaborar um projecto, podem ter acesso aos benefícios do Programa Ciência Viva. E as outras escolas? E os outros alunos? E os outros professores? Os programas curriculares não são iguais para todos?

Por outro lado, o facto de serem aprovados projectos que são apenas acompanhados à distância, e sem que os professores envolvidos sejam inseridos em programas de formação devidamente estruturados, irá limitar as condições para a realização consistente e continuada de actividades experimentais, condicionando, dessa forma, o investimento feito. Este programa devia ser acompanhado de um outro ou, pelo menos, englobar uma componente formativa, em que se privilegiasse “a formação contínua de professores, centrada no ensino experimental” (Martins, 2002, p. 46), e que estivesse estreitamente relacionada com a prática pedagógica dos professores.

A propósito das virtudes e desvirtudes do Programa Ciência Viva parece pertinente salientar a perspectiva de Carlos Fiolhais (2004) que, com a ironia que o caracteriza, resume a sua opinião sobre este assunto fazendo uma analogia belicista: “O programa ‘Ciência Viva’ tem sido benéfico, embora tenha ‘cercado’ mais a escola para que ela se ‘renda’, do que propriamente entrado lá dentro para a ‘conquistar’.

Ainda assim, pesados os prós e os contras, é, em suma, nosso entender, que o Programa Ciência Viva deveria continuar, por muitos e longos anos, para

fomentar e apoiar iniciativas de carácter científico e tecnológico que as escolas pretendessem levar a efeito, mas nunca para as apetrechar com os materiais didácticos necessários à realização das actividades experimentais inseridas nos programas das disciplinas. Esta é uma obrigação do Ministério da Educação que, ano após ano, parece demitir-se das suas verdadeiras funções. Não parece, na realidade, admissível que os materiais necessários para a realização das actividades experimentais propostas nos programas que já deixaram de estar em vigor ainda não tenham chegado a algumas escolas (nem mesmo através de Programas como o Ciência Viva).

O que foi dito, bem como a sensibilização dos professores para a realização de trabalho experimental, levanta um conjunto de problemas de difícil resolução. A eles já nos referimos no primeiro ponto deste trabalho e voltaremos a fazê-lo aquando da redacção da parte empírica.

No entanto, e apesar da maior parte destes problemas não estar resolvida, nem a montante nem a jusante, o programa que agora entra em vigor “impõe” a realização de actividades de carácter prático (experimental e laboratorial) com a frequência de 90 minutos (uma das três aulas) por semana.

Parece-nos, neste contexto, pertinente indagar: Então o que fazer nas escolas que não reúnem condições para a realização dessas actividades? Também a esta questão tentaremos dar resposta na segunda parte deste trabalho.

Retomando a análise das opções programáticas que nos propusemos fazer neste ponto, constata-se que no programa que agora entrou em vigor (DES, 2001), pode ler-se: “é igualmente fundamental que a revisão curricular assuma frontalmente o dever que lhe assiste de recuperar atrasos e de contribuir para um nível de literacia e cultural mais elevado dos alunos que frequentam a escola, aproximando-os dos seus colegas de países mais desenvolvidos” (p. 5). Mas, para que tal aconteça, não basta elaborar revisões e divulgá-las com “pompa e circunstância”. Como já referimos, é necessário fazer mais e melhor. É necessário que se invista de forma sustentada na Educação. A mudança desejada implicará, forçosamente, a definição de um rumo a médio prazo (alguns anos),

onde se estabeleça um conjunto de sinergias e de vontades. Em educação, as mudanças de fundo impostas pela “governança”<sup>12</sup> não podem estar sistematicamente a ocorrer, sob pena de nunca se perceber o que é que tem que ser melhorado e qual é o caminho a seguir. Lamentavelmente, e sem quereremos assumir o papel de profetas da desgraça, não conseguimos vislumbrar, num horizonte próximo, vontade efectiva de mudar para melhor.

Ainda no novo programa para o 10º ano de escolaridade é possível encontrar mensagens de esperança, que visam a melhoria do sistema de ensino. O excerto que se segue é disso exemplo:

É hoje cada vez mais partilhada a ideia de que a formação científica dos cidadãos em sociedades de cariz científico/tecnológico deve incluir três componentes, a saber: a educação em ciência, a educação sobre ciência e a educação pela ciência. No primeiro caso o que está em causa é a dimensão conceptual do currículo, o conhecimento em si (conceitos, leis, princípios, teorias), aspecto que tem sido o mais enfatizado nos programas anteriores. A educação sobre a ciência tem como objecto de estudo a natureza da própria ciência, ou seja, os aspectos metacientíficos. Esta dimensão questiona o estatuto e os propósitos do conhecimento científico. Mas, para que esta reflexão não se dirija apenas à sua validade científica interna (por exemplo, métodos e processos científicos), é fundamental que o currículo escolar se debruce sobre processos e objectos técnicos usados no dia-a-dia, que se discutam problemáticas sócio-científicas, que se releve a ciência como uma parte do património cultural da nossa época. A educação pela ciência tem como meta a dimensão formativa e cultural do aluno através da ciência, revalorizando objectivos de formação pessoal e social (educação do consumidor, impacte das actividades humanas no ambiente, rigor e honestidade na ponderação de argumentos...). (p. 5)

Pena é que esta vontade de mudar o rumo da educação e do país, e de contribuir vincadamente para a formação dos nossos alunos, que podemos encontrar disseminada pelo texto deste e de outros programas, não inspire e contagie a “governança”.

Na Figura 3 ilustra-se, esquematicamente, o que foi dito relativamente aos actuais grandes desígnios da Escola, no que se refere à formação científica (que não são visíveis no programa anterior):

---

<sup>12</sup> Novak e Gowin, (1999) utilizam o termo “governança” para descrever os factores que controlam o significado da experiência educativa. As opções políticas, as escolas, as turmas de trinta alunos, os livros adaptados, os currículos são exemplos de factores de “governança” (p. 22).



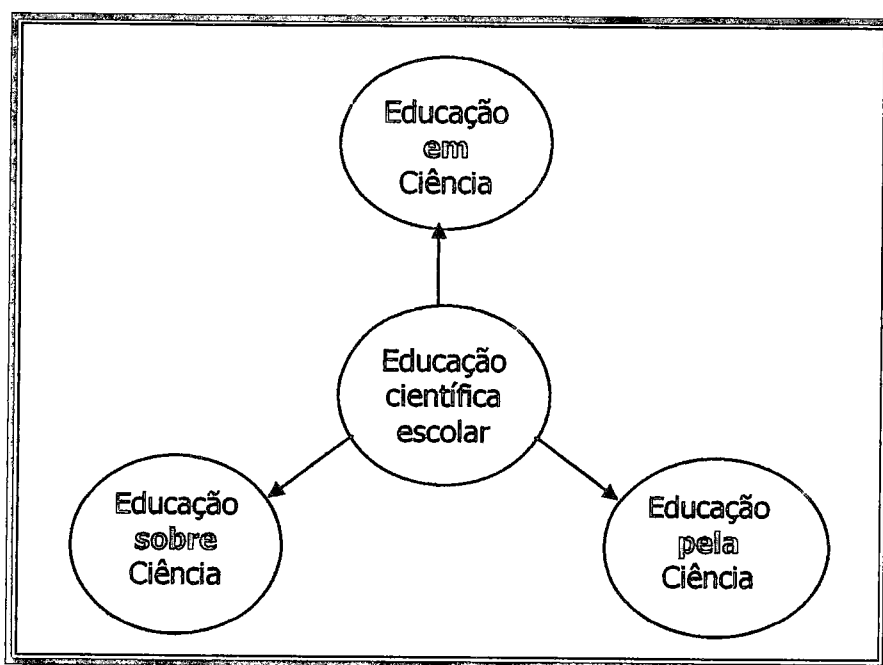


Figura 3 – Relações entre Educação e Ciência sugeridas pelo Programa de Física e Química A (esquema adaptado de Martins (2003)).

Ainda relativamente à citação anterior, vale a pena acrescentar que ela expressa uma preocupação, até agora pouco visível, com a relação estabelecida entre ciência e cultura e que pode, a nosso ver, ser equacionada em três perspectivas diferentes, da forma que a seguir se esquematiza.

Numa primeira perspectiva, o binómio ciência-cultura existe, mas formando dois domínios distintos: por um lado, a ciência, por outro, a cultura. É perfeitamente admissível aos olhos de todos (ou, pelo menos, de quase todos) que as pessoas nada saibam de ciências, mas é difícil imaginar que não se tenha lido José Saramago ou que não se vá frequentemente ao teatro. Na nossa sociedade existe muito a representação social de que “apenas” os que estão de alguma forma ligados às artes são verdadeiramente cultos (mesmo que em termos científicos carreguem o pesado fardo de uma fulminante ignorância). Em termos esquemáticos, poderíamos representar esta dicotomia da seguinte forma:

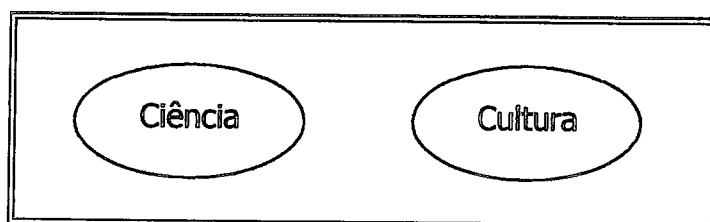


Figura 4 – Dicotomia Ciência / Cultura.

Numa segunda categoria, poderemos incluir aqueles que consideram que, para além dos saberes ligados à cultura<sup>13</sup> e à ciência, é fundamental ter também alguma cultura científica<sup>14</sup> e que isso os enriquecerá como pessoas. Poderíamos esquematizar esta visão recorrendo à Figura 5:

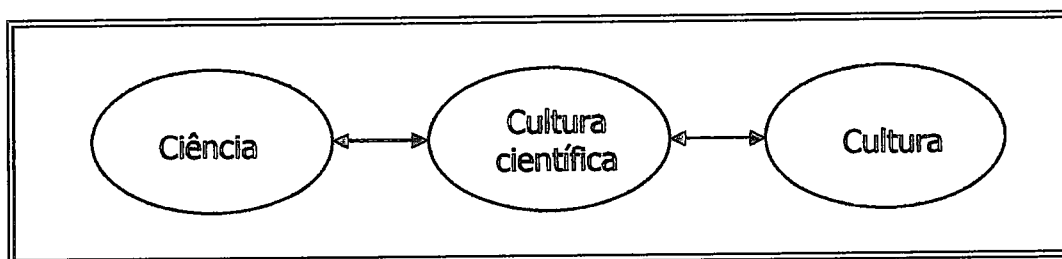


Figura 5 – Trinómio “Ciência/Cultura científica/Cultura.”

É possível considerar, finalmente, um terceiro ponto de vista, que corresponderá àquilo que pensamos abranger uma exígua minoria. Nele se incluem os que consideram não ser possível ser culto, sendo, simultaneamente, cientificamente inculto. Poderíamos estabelecer (Figura 6) então uma relação diferente entre ciência e cultura:

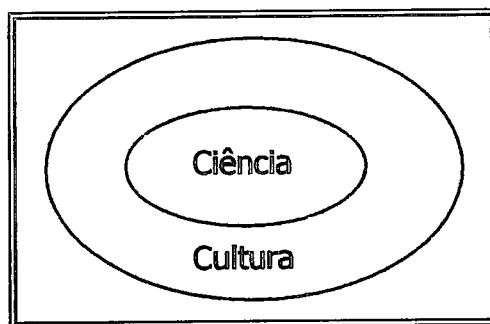


Figura 6 – Inter-relação Ciência / Cultura.

A visão que, em geral, prevalece da relação entre ciência e cultura é, em nosso entender, a primeira aqui descrita, isto é, aquela que exclui a ciência da

<sup>13</sup> Entendida como o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos e de capacidades intelectuais que poderão determinar maneiras colectivas de sentir e de pensar e que estão muitas vezes associadas ao domínio artístico e literário.

<sup>14</sup> Entendida como o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos e de capacidades intelectuais que inclua o domínio específico da ciência (para além do artístico, literário, filosófico...) e que poderão determinar maneiras colectivas de sentir e de pensar fundamentadas em conhecimento científico.

cultura. Provavelmente, este é mais um “contributo social”, ainda que muitas vezes dado de forma inconsciente, para a desvalorização da educação em ciências.

O que ficou dito permite concluir que em termos de “filosofia” existem algumas diferenças entre os dois programas que aqui analisamos. No entanto, em termos de opções de formação, não estão tão distantes como, à primeira vista, se poderia pensar. Vejamos a seguir o que acontece no que tem a ver com os recursos sugeridos nos dois programas.

## **2.2. Recursos e materiais a utilizar por professores e alunos**

Relativamente a esta matéria, também não nos parece que existam diferenças significativas entre os dois programas aqui em análise. No programa anterior (DES, 1995a), afirma-se ser “importante que se rejeite o ensino verbalista centrado na pessoa do professor ou da pura informação livresca” (p. 9). Ainda nesse mesmo programa,

consideram-se como recursos e materiais fundamentais:

- Laboratórios com material indispensável à execução das experiências.
- Retroprojectores.
- Máquinas de projecção de diapositivos e de filmes.
- Vídeo.
- Diapositivos, filmes e vídeo-cassetes.
- Computadores e software educacional.
- Livros didácticos e científicos.
- Projectos de ensino de outros países.
- Revistas de divulgação científica nacionais e estrangeiras.
- Material didáctico solicitado a departamentos educacionais e industriais.

Considera-se ainda como recursos de valor didáctico e pedagógico visitas de estudo, conferências, comunicações, actividades circun-escolares no domínio da Física/Química (clubes de Física e de Química) e outras acções na escola e no exterior.

(...) No domínio de uma mais completa formação e informação dos jovens deve a Escola, por proposta do grupo disciplinar, convidar professores e especialistas nacionais para a realização de sessões, conferências ou debates sobre temas de reconhecida importância. (p. 16)

Ora, analisando os excertos acima transcritos, e comparando com as propostas disseminadas ao longo do texto do novo programa, poderemos afirmar que as ideias aí expressas são comuns aos dois programas curriculares. Relativamente ao programa anterior, os aspectos a que é dada maior ênfase no programa homologado para a actual revisão curricular (DES, 2001) são os seguintes:

- Recomenda-se o recurso às modernas tecnologias (TIC) que constituem um excelente auxiliar neste domínio, tendo especial cuidado na análise crítica da informação disponível, principalmente no que diz respeito à correcção científica e terminológica e adequação aos alunos e aos fins a que se destina.
- Advoga-se o uso de calculadoras gráficas, familiar aos alunos pela sua utilização permanente nas aulas da disciplina de Matemática. (p. 10)

Como já havíamos referido, também a este nível não nos parece que as diferenças sejam significativas. Para além da aposta nas novas tecnologias (que já eram utilizadas, pelo menos, em algumas escolas), com especial relevo para a *Internet* e para as calculadoras gráficas, cuja utilização na disciplina de Matemática já estava generalizada, os recursos sugeridos pelos dois programas são, em tudo, semelhantes. Analisemos, de seguida, outro item a que é feita referência nos programas em análise.

### **2.3. A perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)**

Este é um parâmetro em que são notórias algumas diferenças existentes entre os programas. Apesar de já serem feitas referências a esta perspectiva no programa precedente (DES, 1995a), elas são, agora, muito mais vincadas e consistentes, ao contrário do que acontecia no programa anterior em que se

revelavam algo “tímidas”, como se pode verificar pela análise da transcrição abaixo apresentada:

À medida que o estudante aprofunde saberes e domine competências, é óbvio que promoverá o seu enriquecimento cultural e humano e, simultaneamente, preparar-se-á para estudos de nível superior ou para o exercício de qualquer outra actividade, para compreender cada vez melhor a relação entre Ciência-Tecnologia e Tecnologia-Sociedade e, finalmente, poder, no futuro, emitir opiniões sensatas ou decidir sobre problemas que afectem a sociedade em que está inserido. (p. 6).

A pouca visibilidade a que nos referimos deve-se ao facto de a perspectiva CTS aparecer no programa extinto como uma entre várias outras finalidades da educação, enquanto o novo programa lhe dá maior ênfase, apresentando-a de forma mais frequente e profunda ao longo de todo o texto.

No que diz respeito às finalidades gerais da disciplina de Ciências Físico-Químicas, o programa generalizado em 1994/95 determinava, entre outras coisas, que estas deviam “consciencializar o aluno de que os conhecimentos inerentes à Física/Química são indispensáveis à sua participação responsável na sociedade, nos planos científico, tecnológico e cultural” (p. 7).

Podemos ainda encontrar mais alguns excertos de texto onde também já são visíveis algumas preocupações com a divulgação desta perspectiva. Ao afirmar-se (DES, 1995a) que “o ensino da Física/Química deve orientar-se de modo a que o aluno, no final do Ensino Secundário, possa avaliar a relação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos e suas implicações na sociedade actual” (p. 7), e que a actividade proposta no Ensino Secundário também tem em vista o conhecimento e a análise da forma como “a Ciência consegue avançar e ainda fazer a ligação Ciência e Tecnologia e, algumas vezes, Ciência, Tecnologia e Sociedade” (p. 13), deixa-se transparecer a ideia de que o ensino da Física e da Química deve dar alguma importância às relações que se estabelecem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Vejamos, agora, qual o posicionamento das autoras do “novo” programa face a este item. Para tal, analisaremos, mais uma vez, alguns excertos do texto

publicado<sup>15</sup>. Na página 4 do documento (DES, 2001), afirma-se que a disciplina de “Física e Química A terá de ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos e não como um espaço curricular onde se ‘empacotam’ conhecimentos exclusivamente do domínio cognitivo, com pouca ou nenhuma ligação à sociedade”. O ensino da Física e da Química deve contribuir para consciencializar os alunos sobre o “papel da Física e da Química na explicação de fenómenos do mundo que os rodeia, bem como na sua relação íntima com a Tecnologia” (p. 4).

Começam, assim, a tornar-se evidentes algumas diferenças entre as perspectivas apresentadas nos dois programas em análise. Mais um contributo para acentuar essas diferenças pode ser verificado na transcrição que se segue:

A reflexão que tem vindo a ser desenvolvida a partir dos anos 80, à escala internacional, sobre as finalidades da educação científica dos jovens levou a que cada vez mais se acentuem perspectivas mais culturais sobre o ensino das ciências. O seu objectivo é a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre uma e outra e das suas implicações na Sociedade e, ainda, do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objectos de estudo da Ciência e da Tecnologia. Este tipo de ensino privilegia o conhecimento em acção (por oposição ao conhecimento disciplinar) e é conhecido por “ensino CTS” (Ciência-Tecnologia-Sociedade) ou “CTS-A” (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) dada a natureza ambiental dos problemas escolhidos para tratamento. (...) A educação CTS pode assumir uma grande variedade de abordagens, mas a abordagem problemática tem sido a mais usada nos currículos. Nela utilizam-se grandes temas-problema da actualidade como contextos relevantes para o desenvolvimento e aprofundamento dos conceitos. (p. 5)

A análise do texto do programa agora implementado permite-nos afirmar que são objectivos deste programa contribuir para que melhor se possa:

- Compreender o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões do foro social, político e ambiental.
- Desenvolver uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade.

Essa mesma análise permite-nos afirmar que o programa se estrutura em unidades definidas segundo um tema abrangente com uma forte dimensão social.

---

<sup>15</sup> A opção por fazermos um número elevado de citações prende-se com o facto de pretendermos por em evidência as ideias das autoras o mais fielmente possível.

A relação existente entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e as suas ligações às finalidades educacionais podem ser esquematizadas, de acordo com Martins (2003), através da Figura 7:

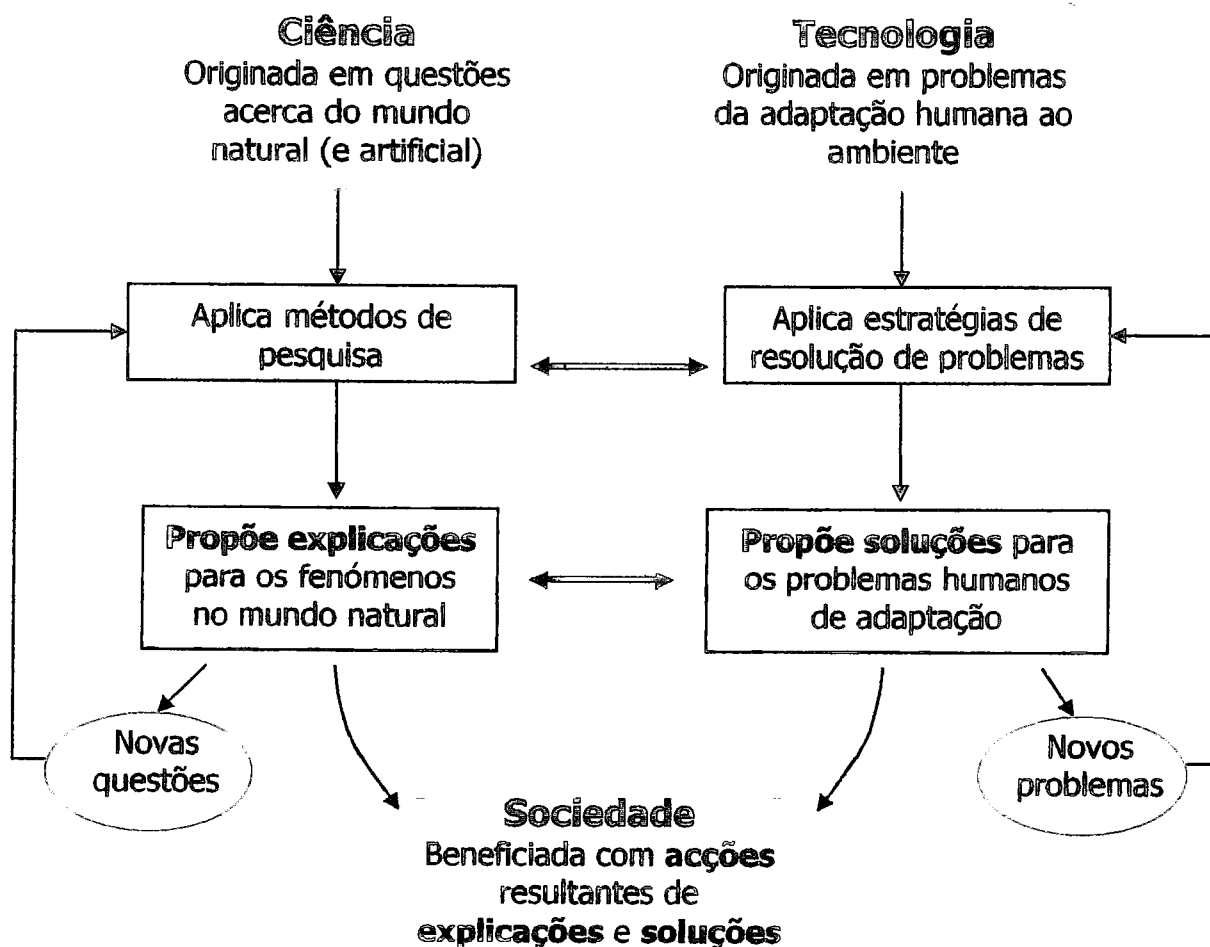


Figura 7 – Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade com implicações na Educação.

As relações aqui estabelecidas podem ainda ser alargadas a uma perspectiva CTSA, de modo a conseguir ilustrar um maior envolvimento e uma melhor integração dos alunos em torno dos conteúdos a aprofundar. Ensinar ciência pela via CTS significará, em larga medida, ensinar sobre fenómenos do ambiente natural, inseridos em ambientes tecnológicos e sociais do próprio

aluno. Um esquema possível para ilustrar estas relações é o que se apresenta na Figura 8.

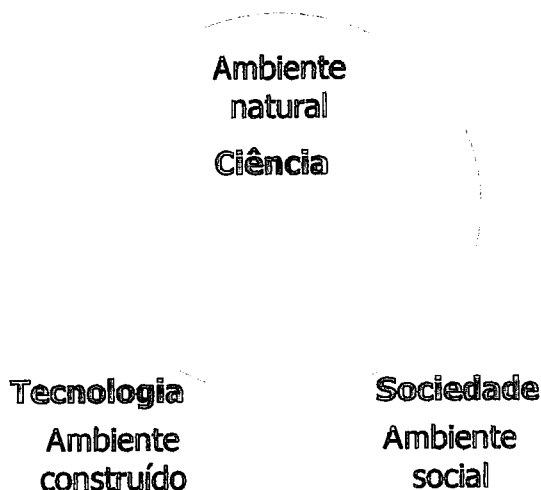


Figura 8 – Inter-relações aluno, Ciência, Tecnologia e Sociedade.

As inter-relações acima estabelecidas deixam antever a existência de uma forte interdisciplinaridade entre as diferentes áreas do conhecimento que compõem os currículos dos cursos do ensino secundário. Atentemos, então, nas propostas dos programas em análise, relativamente a esta problemática.

#### 2.4. Interdisciplinaridade

No programa que vigorou até ao ano lectivo 2002/2003 não são feitas referências dignas de registo a este respeito. Quanto ao actual programa são feitas, de forma explícita, apenas três referências a este item. Por um lado, afirma-se que “a compreensão do mundo na sua globalidade e complexidade requer o recurso à interdisciplinaridade<sup>16</sup> com vista a conciliar as análises

<sup>16</sup> Parece pertinente fazer aqui uma referência a alguns termos hoje frequentemente utilizados e que, por vezes, são confundidos. A palavra inter/disciplinar/idade deriva da palavra primitiva disciplinar (que diz respeito à disciplina), por prefixação (inter-acção recíproca) e sufixação (dade - qualidade, estado ou resultado da acção). Disciplina refere-se, neste contexto, a diferentes actividades individualizadas, ou seja, “matéria” (campo de conhecimento determinado que se destaca para fins de estudo) que é tratada



fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fomentam e fundamentam. As visões disciplinares serão sempre complementares” (p. 5). Por outro lado, as ideias expressas neste excerto são reforçadas pelas autoras quando estas afirmam que a interdisciplinaridade permite não só “ênfatar as relações entre as interpretações usadas na disciplina e as desenvolvidas em outros ramos do saber” (p. 6), mas também “compreender o contributo das diferentes disciplinas para a construção do conhecimento científico, e o modo como se articulam entre si” (p. 7).

Em nosso entender, esta preocupação, plenamente justificada, de implementar nas escolas medidas que fomentem a interdisciplinaridade decorre da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, conciliando, até onde é possível, as análises fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fundamentam e reforçam. Este aspecto é particularmente relevante nos Ensinos Básico e Secundário. No entanto, estamos conscientes das dificuldades inerentes à sua implementação, uma vez que tal implica uma mudança substancial na prática instituída nas nossas escolas, mudança essa que, naturalmente, não pode ser feita por decreto. Infelizmente, o

---

didaticamente, com ênfase na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de competências intelectuais.

Sabendo isto, vejamos o significado que, em termos curriculares, pode ser atribuído aos seguintes conceitos:

- **Multidisciplinaridade** – aquilo que acontece num modelo fragmentado, em que há justaposição de disciplinas diversas, mas que não têm relação aparente entre si. (Corresponde àquilo que tem acontecido nos nossos currículos do segundo e terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário).
- **Pluridisciplinaridade** - quando se justapõem disciplinas, mais ou menos afins nos domínios do conhecimento, formando, dessa forma, áreas de estudo com uma menor enor fragmentação.
- **Interdisciplinaridade** – este termo assume uma conjugação de actividades envolvendo algumas disciplinas que tratam aspectos diferentes de um mesmo assunto, ou assuntos que exigem conhecimentos adquiridos noutras disciplinas. Pode dizer-se que corresponde a uma nova concepção de divisão do saber, frisando a interdependência, a interacção e a comunicação existentes entre as disciplinas e procurando a integração do conhecimento num todo harmónico e significativo. Este parece ser o termo mais indicado para mostrar a relação íntima aconselhável no ensino das várias disciplinas, sobretudo no ensino básico e no ensino secundário.
- **Transdisciplinaridade** – termo que poderá ser utilizado quando há coordenação de todas as disciplinas num sistema lógico de conhecimentos, com livre trânsito de um campo de saber para outro. Este será de todos os referidos o termo mais abrangente e aquele que mais perto está da realidade complexa e multifacetado que é o quotidiano dos alunos.

Refira-se ainda que o modelo multidisciplinar, presente nas nossas escolas ainda hoje, desconsidera as características e necessidades do desenvolvimento cognitivo do aluno numa perspectiva holística, dificultando a percepção da “globalização” do saber. Para possibilitar uma visão da totalidade do conhecimento parece-nos que a interdisciplinaridade é, neste momento, o modelo mais adequado.

que continua a prevalecer é o individualismo e a compartimentação de saberes, sendo cada professor responsável (absoluto) sobre e pelo espaço que é conferido à sua disciplina.

Um contexto privilegiado para tentar a implementação plena da interdisciplinaridade poderá ser a utilização do espaço e do tempo destinados à Área de Projecto. Aqui, os professores disporão de uma excelente oportunidade de fomentar a interdisciplinaridade que pode ser ainda reforçada com a utilização do trabalho prático. Esta parceria poderá ser um excelente tónico para o ensino, pelo menos entre disciplinas de Ciências. Esta é mais uma justificação para que nas aulas os professores deem mãos a este poderoso recurso que é o trabalho prático. Vejamos, de seguida, o modo como ambos os programas abordam, em concreto, a utilização do trabalho prático nas aulas de Física e de Química.

### **2.5. Trabalho prático (experimental, laboratorial e de campo)**

No programa em vigor na última década do século passado, aludia-se já explicitamente à pertinência da concretização desta vertente no ensino das ciências. Afirmava-se, nesse documento (DES, 1995a), que, “ligado ao aspecto teórico deverá estar sempre presente o processo prático/experimental” (p. 9), indo-se mesmo mais longe ao explicitar que “a actividade experimental desenvolvida no Ensino Secundário se reveste de aspectos diversos, de acordo com as oportunidades surgidas ou o fim em vista” (p. 13).

Admitia-se, assim, que a actividade experimental poderá permitir “desenvolver aptidões e capacidades que o jovem poderá aplicar na sua vivência do quotidiano ou do futuro” (p. 14).

Ainda nesse mesmo programa, os autores deixaram expressas as linhas mestras que, na sua opinião, deviam estar subjacentes a esta metodologia:

A actividade experimental pressupõe a análise da questão proposta ao aluno, a planificação e realização da experiência com a conseqüente recolha de dados, a interpretação e discussão de resultados e ainda a comunicação oral ou escrita destes, usando de correcção linguística e científica. (p. 14)

O programa que esteve até agora em vigor, e em que era dada já “acentuada ênfase à componente experimental” foi, como antes salientámos, substituído por outro, sem nunca ter chegado a ser executado na sua plenitude. Uma boa parte das actividades práticas propostas não chegou a ser realizada e, aparentemente, tal facto não incomodou ninguém. Apetece-nos perguntar: Como é possível que os programas sejam sucessivamente elaborados, sem que, ano após ano, as suas directrizes sejam cumpridas e não haja responsáveis nem responsabilizados por esse facto? Talvez esta desresponsabilização colectiva seja uma das justificações para o estado desfavorável em que, pelo menos em termos de qualidade, se encontra o nosso sistema educativo, nomeadamente a nível de educação em ciências.

Mas vejamos agora o que nos traz de novo o programa que entrou em vigor no ano lectivo 2003/2004. De acordo com o mesmo (DES, 2001), a revisão curricular deverá possibilitar que o nosso país recupere parte do atraso que tem relativamente a outros países mais desenvolvidos e que seja melhorado o nível de literacia e de cultura científica dos nossos alunos. Segundo as autoras do programa de Física e Química A, tal só será possível se se conferir, na concretização do programa, um carácter prático-laboratorial a um terço dos tempos lectivos, onde os alunos trabalhem individualmente e/ou em pequeno grupo, acompanhados pelo professor e com 12 alunos por turno, no máximo.

A concretização plena destas directrizes levaria a que fossem utilizadas cerca de 33 aulas de 90 minutos para cada grupo de alunos. Dessa forma, seria dado espaço à experimentação e talvez assim se conseguisse implementar definitivamente esta componente como parte integrante do ensino das ciências. No entanto, face à diversidade de obstáculos que o próprio sistema de ensino coloca aos seus actores, este valor parece francamente irreal.

Entre os diferentes objectivos gerais de aprendizagem e as competências a desenvolver destaca-se a necessidade de, por um lado, “compreender o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) em Física e Química” (p. 7) e, por outro, “desenvolver competências sobre processos e métodos

da ciência, incluindo a aquisição de competências práticas/laboratoriais/experimentais” (p. 7). Ora, poderá suceder que a não concretização da componente prática de carácter experimental venha a amputar, fatalmente, as boas intenções veiculadas pelo programa e o sucesso do mesmo.

No contexto escolar, as orientações dadas ao ensino formal das ciências designadas de experimentais passam necessariamente pelo modo como se perspectiva o papel das actividades práticas, quer no ensino, quer na aprendizagem dos alunos. As actividades práticas e o trabalho experimental estão hoje no centro de muitos dos debates que se fazem sobre educação em ciência. Embora, segundo Oliveira (1999), esta não seja a solução para todos os problemas da educação em ciência, é certamente uma estratégia reconhecida como motivadora para a aprendizagem dos alunos e relevante pelas potencialidades cognitivas e formativas que abarca. Ainda de acordo com a mesma autora, o trabalho experimental terá, no entanto, que ser sempre utilizado integrado em actividades didácticas (com objectivos próprios).

A ideia de que o trabalho experimental é uma poderosa ferramenta para auxiliar professores e alunos no processo educativo é também partilhada por Cachapuz (2001), quando refere que é cada vez maior o “apelo ao pluralismo metodológico a nível de estratégias de trabalho, em particular no que respeita a novas orientações sobre o trabalho experimental” (p. 47).

Apesar de alguma controvérsia, derivada do facto de nem todos encararem o trabalho prático de natureza experimental da mesma forma, este continua a ser uma componente importante e, em nosso entender, fundamental para a formação dos alunos em ciências e sobre ciências, em particular no domínio da Química e da Física. No contexto deste trabalho, e em consonância, aliás, com as autoras do novo programa, e com aquilo que já tinha sido anteriormente referido, apresentam-se, novamente, tendo em vista o seu reforço, os significados que entendemos serem os mais adequados para os termos “prático”, “laboratorial” e “experimental”. Para tal, socorrer-nos-emos, mais uma vez, do próprio programa (DES, 2001):

- **Trabalho ou Actividade Prática:** tarefas realizadas pelos alunos manipulando recursos e materiais diversificados, dentro ou fora da sala de aula.
- **Trabalho ou Actividade Laboratorial:** o trabalho prático realizado em laboratório, individualmente ou em grupo.
- **Trabalho Experimental:** o trabalho prático que envolva manipulação de variáveis, seja na forma de experiência guiada (mais orientada pelo professor) seja em formato investigativo (mais centrada no aluno). O trabalho experimental pode ser ou não de tipo laboratorial; o trabalho laboratorial pode ser ou não de tipo experimental (p. 11).

Confrontando os dois programas em análise no que tem a ver com a realização de trabalho experimental, parece-nos óbvio que as boas intenções e as muitas preocupações a esse respeito vêm de longe e são comuns aos dois. Apesar disso, pode afirmar-se que o programa mais recente dá a esta componente maior ênfase, considerando-a uma ferramenta poderosíssima para a concretização do projecto pedagógico correspondente e para aumentar os níveis de literacia científica dos nossos alunos. E vai mesmo mais longe, ao não se limitar a privilegiar as tarefas práticas (na sala de aula e no laboratório) como via para a progressão na aprendizagem, propondo ainda que tais tarefas sejam interligadas ao contexto escolhido. Ora, isto implica que o trabalho prático se encontre intrinsecamente relacionado com a dimensão social e familiar do aluno, de forma a ajudá-lo a, progressivamente, ir adquirindo e consolidando novos significados e construindo, assim, o seu conhecimento. Esta nova visão, que tenta contextualizar o trabalho prático, em oposição à da realização desse mesmo trabalho prático como um fim em si mesmo, parece-nos ser um avanço bastante importante naquilo que à sua pertinência e eficácia diz respeito.

Uma outra forma de valorizar o trabalho prático é, em nosso entender, o recurso a metodologias de resolução de problemas, associados a percursos investigativos. No ponto seguinte analisamos, precisamente, as perspectivas dos dois programas relativamente a este requisito.

## **2.6. Metodologia de resolução de problemas e trabalho prático associada a percursos investigativos**

No programa anterior, mais concretamente nas páginas 9 e 13, respectivamente, apresenta-se como objectivo que “o aluno se familiarize com o equipamento de laboratório, seguindo atentamente não só as instruções de manuseamento e segurança, como as indicações sugeridas pelo professor, relativamente aos principais passos da investigação que vai realizar” e afirma-se também que “toda a actividade proposta no Ensino Secundário tem em vista (...) familiarizar os alunos com pequenas investigações”. Estas duas pequenas citações deixam transparecer, ainda que timidamente, a convicção de que a investigação deve ser parte integrante do ensino das ciências. Pensamos, no entanto, que o termo *investigação* não é aqui utilizado no mesmo sentido que nós lhe atribuímos e que adiante será explicitado. No programa em referência, ele é supostamente entendido como uma pequena averiguação de carácter estritamente experiencial e não como um trabalho sistematizado e fundamentado na tentativa de encontrar resposta(s) para um problema proposto.

A propósito de problema, atente-se no seguinte excerto desse mesmo programa (DES, 1995a):

Convirá ainda chamar a atenção do professor para a necessidade de execução, como tarefa caseira, de algumas das actividades sugeridas. Nestas se inclui a resolução de problemas que deverão ser criteriosamente seleccionados e em número não excessivo. O professor deve consciencializar os alunos de que a sua capacidade de resolver um problema não depende do “treino” que adquiriu, mas do conhecimento do assunto a que a questão se refere, conhecimento que deverá ser bem interiorizado através do estudo, reflexão e discussão. (p. 15)

Também a acepção atribuída ao termo *resolução de problemas* que é utilizado neste programa não nos parece em sintonia com o significado hoje largamente aceite. Trata-se, na verdade, de um termo bastante polissémico, parecendo a referência acima circunscrevê-lo ao significado tradicional, isto é, da

mera tarefa de resolução de exercícios<sup>17</sup>. Também adiante voltaremos a este assunto.

A visão apresentada no programa actual (DES, 2001) no que concerne às estratégias de ensino e de aprendizagem e, nomeadamente, à resolução de problemas associada a percursos investigativos, denota alterações na forma de perspectivar o ensino da Física e da Química relativamente ao programa anterior.

De acordo com o que já anteriormente referimos, o programa actual preconiza que devem ser escolhidas

situações-problema do quotidiano, familiares aos alunos, a partir das quais se organizam estratégias de ensino e de aprendizagem que irão reflectir a necessidade de esclarecer conteúdos e processos da Ciência e da Tecnologia, bem como as suas inter-relações com a Sociedade, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e valores. A aprendizagem de conceitos e processos é de importância fundamental mas torna-se o ponto de chegada, não o ponto de partida. A ordem de apresentação dos conceitos passa a ser a da sua relevância e ligação com a situação-problema em discussão. (p. 5)

Esta forma de abordar o ensino poderá ser potencialmente motivadora para os alunos uma vez que eles têm (ou pelo menos deveriam ter) como pontos de partida situações-problema que vão ao encontro das suas vivências diárias e, eventualmente, das suas preocupações. Podem até, e em última análise, ser eles próprios a sugerir situações-problema que gostassem de ver resolvidas. Esta ideia (utópica?) parece teoricamente perfeita. Mas isto será feito com que alunos? E com que professores? E em que escolas? E em que tempo? No ponto dois tentaremos dar resposta a estas questões.

Uma abordagem deste género, isto é, uma abordagem em que se privilegie a resolução de problemas associada a percursos investigativos, enraizados nas vivências dos alunos, poderá ir ao encontro de uma das preocupações reinantes no programa vigente (DES, 2001), que se prende com a necessidade de conter a ênfase tradicional na memorização rotineira:

(...) é necessário retirar peso à memorização e à resolução repetitiva de exercícios, privilegiando-se estratégias de compreensão, técnicas de abordagem

---

<sup>17</sup> Importa salientar que tanto problemas como exercícios correspondem a situações em que se procura uma resposta. No entanto, um problema exige a utilização de uma estratégia de resolução, enquanto um exercício se limita à aplicação de um algoritmo (estes correspondem a formas padronizadas de resolução – normas, regras, procedimentos) (Neto, 2002).

e de resolução de problemas. Estes problemas poderão consistir em questões abertas de aplicação dos conceitos e leis a situações do quotidiano, não sendo obrigatoriamente sempre de resolução numérica. (p. 10)

Vejam, agora, as diferenças existentes entre os dois documentos em análise num outro factor mencionado na citação anterior, e que está relacionado com o nível de exigência inserido nos programas, em termos de abordagem matemática.

## **2.7. A utilização da linguagem Matemática**

Uma das opções programáticas em que se verifica alguma dissonância nos dois programas analisados é aquela que diz respeito ao formalismo matemático, ou seja, ao equilíbrio entre a vertente qualitativa (conceptual) e quantitativa do conteúdo a abordar. No programa anterior (DES, 1995a), dizia-se ser

fundamental, do ponto de vista científico, que a Física e a Química expliquem com maior aprofundamento científico, a par de uma adequada formalização matemática, fenómenos do quotidiano, usando métodos que motivem o interesse do aluno e lhe completem o conhecimento adquirido no Básico ou o iniciem noutros domínios (p. 5).

Agora, incentivam-se e privilegiam-se as abordagens mais qualitativas em detrimento das mais quantitativas. Aposta-se num tratamento articulado daquilo que o aluno já sabe em termos de temas/conceitos/princípios, com aquilo que os programas propiciam em termos de interpretação; assim, entende-se que deve ser dada relevância aos conhecimentos que os alunos já adquiriram, uma vez que eles são fundamentais para o desenvolvimento de competências e para a construção do seu saber. O excerto seguinte ilustra esta opção: “importa partir do que é admissível que os alunos saibam já, alargando e aprofundando os seus conhecimentos” (DES, 2001, p.6). Dessa forma é desejável que se destaque o que “é essencial em cada tema/conceito/princípio, despojando as abordagens de aspectos de pormenor que reflectam visões particulares da questão ou demasiado académicas” (DES, 2001, p.6).



As autoras deste novo programa tentaram expressar claramente a sua preocupação de forma a não restarem dúvidas quanto a esta questão. Atentemos nas citações seguintes, feitas a partir da página 6 do programa de Física e Química A, para vermos como é clara esta ideia de desvalorizar e desincentivar, substancialmente, o tratamento matemático (particularmente a nível de cálculo) dos conceitos envolvidos (o que não significa que eles tenham sido banidos, como atesta o primeiro parágrafo):

Adequar o nível de tratamento (por exemplo, não enfatizar demasiado modelos matemáticos, mas não abdicar da linguagem matemática como forma de expressão).

Proporcionar interpretações dos fenómenos possíveis de traduzir em linguagem corrente e representacional, recorrendo à linguagem matemática de modo consentâneo com a capacidade de abstracção dos alunos.

Aprender ciência implica aprender a sua linguagem, mas isso deverá ser feito de forma gradual, tentando desenvolver o nível de abstracção dos alunos. As ciências e, em particular, a Física e Química, dado o seu carácter mais concreto de aplicação ao quotidiano, são um meio privilegiado para esclarecer e ilustrar muitos conceitos matemáticos. Não esquecer, porém, que o ensino secundário não deve ser transformado num ensino superior antecipado! (p. 6)

O facto de os professores, na sua prática pedagógica, poderem dar mais ou menos relevância às sugestões feitas pelas autoras do programa, nomeadamente no que ao excerto anterior diz respeito, tem implicações profundas no último item que analisamos nesta comparação. O assunto que se segue, porventura um dos mais complexos com que todos os intervenientes nos processos de ensino e de aprendizagem são confrontados, é a avaliação. Vejamos que diferenças se podem detectar nos dois programas a esse respeito.

## **2.8. A avaliação dos alunos**

No programa de Ciências Físico-Químicas de 1994/95 (DES, 1995a), a avaliação era encarada como um processo contínuo e integrado nas actividades de ensino e de aprendizagem, atribuindo-se à avaliação formativa um papel que consistiria em “privilegiar a apreciação sistemática dos sucessos e dificuldades de cada aluno, detectar os possíveis desvios e tentar corrigi-los através da prática

pedagógica que se julgue conveniente” (p. 17). Assim sendo, o aluno deveria saber claramente o que dele se pretendia para que, em função disso, pudesse, com proveito, reavaliar o seu desenvolvimento e proceder até a uma auto-correcção, quando isso fosse oportuno.

Sem retirar ao professor a legitimidade de planear e organizar o processo de ensino e de aprendizagem, entendeu-se, todavia, visando a uniformização de critérios relativamente à componente prática/experimental, acentuadamente privilegiada neste programa, formular determinados objectivos que deveriam ser considerados para efeitos da avaliação na componente prática/experimental. A transcrição que a seguir fazemos (DES, 1995a) parece-nos de tal forma eloquente que não necessitará de comentários acrescidos no que se refere às intenções dos autores dos programas a esse nível:

Os processos de recolha de dados, relativamente à avaliação, devem abranger os mais diversos aspectos, de acordo com o tipo de aulas em questão.

Assim, interessará não só analisar o empenhamento dos alunos na realização das várias tarefas, o respeito pelos compromissos adquiridos, o espírito de cooperação e relacionamento com os outros, como também a forma como organiza um trabalho, como regista dados, efectua o seu tratamento e elabora as conclusões, como apresenta um relatório (correção linguística e científica), como participa numa discussão/debate, como resolve as fichas sobre assuntos recentemente tratados, etc.

É evidente que os dados recolhidos devem contribuir para a avaliação formativa e, indirectamente, para a avaliação sumativa a realizar no final do período, do ano ou do ciclo.

Relativamente a testes escritos ou teóricos a usar, em particular para avaliação sumativa, recomenda-se que não sejam empregados insistentemente, mas em momentos oportunos. Nestes testes podem incluir-se questões sobre o conhecimento teórico a par de outras que informem se o aluno domina o tratamento de dados/interpretação /explicação das actividades práticas/experimentais. (p. 17)

Este programa dava tanta importância à componente prática/experimental na disciplina de Ciências Físico-Químicas que admitia que o seu peso na avaliação sumativa a realizar no final dos períodos “não fosse inferior a 30%” (p.18). Considerava ainda que seria extremamente vantajoso que os professores do grupo elaborassem, em conjunto, não só os seus instrumentos de avaliação formativa e sumativa, como também acordassem numa linha de conduta a seguir e a partilhar com os alunos, ficando estes a saber em que moldes seriam

avaliados. Isto implicava que fossem indicados os instrumentos a usar e que se explicitassem os objectivos da avaliação.

Tal perspectiva integrada de avaliação é também partilhada pelo novo programa. Neste, defende-se que o ensino, as aprendizagens e a respectiva avaliação sejam encarados numa perspectiva integrada. Defende-se, também, que a avaliação de carácter formativo deve decorrer do contexto natural das actividades a desenvolver pelos alunos (as quais assumem uma grande diversidade de formatos, conforme o programa sugere). À semelhança do que foi dito para o programa anterior, também neste caso é preconizado que a avaliação formativa seja permanentemente feita pelo professor, por forma a proporcionar ao aluno o conhecimento do nível de competências já alcançado e tendo ainda em vista o seu melhoramento. Nesse sentido, sugere-se que esta seja ajustada à natureza de cada uma das tarefas em causa e incida sobre todas elas. Isto parece-nos, teoricamente, uma visão convincente. A maior parte das competências de natureza laboratorial não podem, seguramente, ser avaliadas através de testes de papel e lápis, pois é necessário apreciar o que “o aluno faz e como faz, conhecer as razões que o levaram a proceder de determinada forma, analisar o modo como discute dados ou resultados parcelares, como elabora conclusões e também como as apresenta a outros” (DES, 2001).

Apesar das semelhanças, em termos da prática pedagógica sugerida para o professor, este novo programa é mais explícito relativamente às possíveis técnicas e instrumentos a utilizar (questões de resposta oral ou escrita, relatórios de actividades, observações pelo professor realizadas nas aulas, perguntas formuladas pelos alunos, planos de experiências, ...).

No que diz respeito à componente prático-laboratorial é defendido (DES, 2001) que esta exige,

mais do que qualquer outra, o recurso a uma avaliação do tipo formativo, sistemática e continuada. As competências a desenvolver nos alunos são variadas e algumas delas com apreciável grau de dificuldade. Não é possível admitir que uma única actividade para as treinar permita a sua consolidação. Os alunos terão de repetir procedimentos para se aperceberem do que está em causa fazer, as razões teóricas que fundamentam os procedimentos e os limites de validade dos resultados obtidos. Importa realçar que as competências

indicadas para cada actividade prático-laboratorial não são, em geral, atingidas por meio de um único trabalho nem devem ser todas avaliadas globalmente em cada actividade. O professor deverá, em cada caso, seleccionar o que e como avaliar. (p. 12)

Uma possível forma de ajudar a ultrapassar as dificuldades suscitadas pela avaliação será a utilização de grelhas de verificação a preencher pelo professor e discutidas com os alunos. Estas podem ser meios para o aluno melhor compreender o que já sabe e, sobretudo, concretizar aprendizagens ainda não alcançadas.

É também defendido que a avaliação formativa é a melhor forma de avaliar o desempenho dos alunos na componente laboratorial. Pretende-se que essa avaliação seja sistemática e continuada e incida sobre as competências, capacidades e conhecimentos envolvidos em cada actividade, culminando numa prova de cariz prático, a realizar em ambiente laboratorial.

A análise transversal que foi feita aos dois programas, o cessante e o que agora entra em vigor, chegou ao fim.

Na impossibilidade de aprofundar todos os assuntos até aqui abordados, no âmbito do trabalho que nos propomos realizar, optámos por restringir a nossa área de estudo ao trabalho prático de carácter experimental. Esta escolha justifica-se, por um lado, pela ênfase que lhe é dada no novo programa de Física e Química A e, por outro, porque estamos convictos que ele pode ser a “pedra de toque” (que não, obviamente, a “pedra filosofal”) para uma educação em ciências realmente promotora da literacia científica dos alunos. No capítulo seguinte abordaremos com maior profundidade este tema.



## **Capítulo 3.**

# **Metodologia da investigação empírica**

### 3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

A parte empírica deste trabalho foi estruturada de forma a permitir recolher informação pertinente para a clarificação, obtenção de indícios e de possíveis respostas para a problemática em estudo, isto é, no sentido de recolher informação sobre as perspectivas e as práticas pedagógicas (declaradas) dos professores de Física e Química A no que tem a ver com a utilização do trabalho prático de carácter experimental, nos dois programas da disciplina aqui em análise, o anterior e o actual.

De salientar que, no contexto de uma disciplina do curso de especialização do mestrado, havia sido já elaborada uma investigação, de pequena envergadura, que visava, entre outras coisas, o aperfeiçoamento da metodologia de investigação e a aferição dos instrumentos aqui e agora utilizados. Concretizamos, a seguir, o que nos propusemos fazer em termos de metodologia de investigação, nomeadamente na sua vertente empírica:

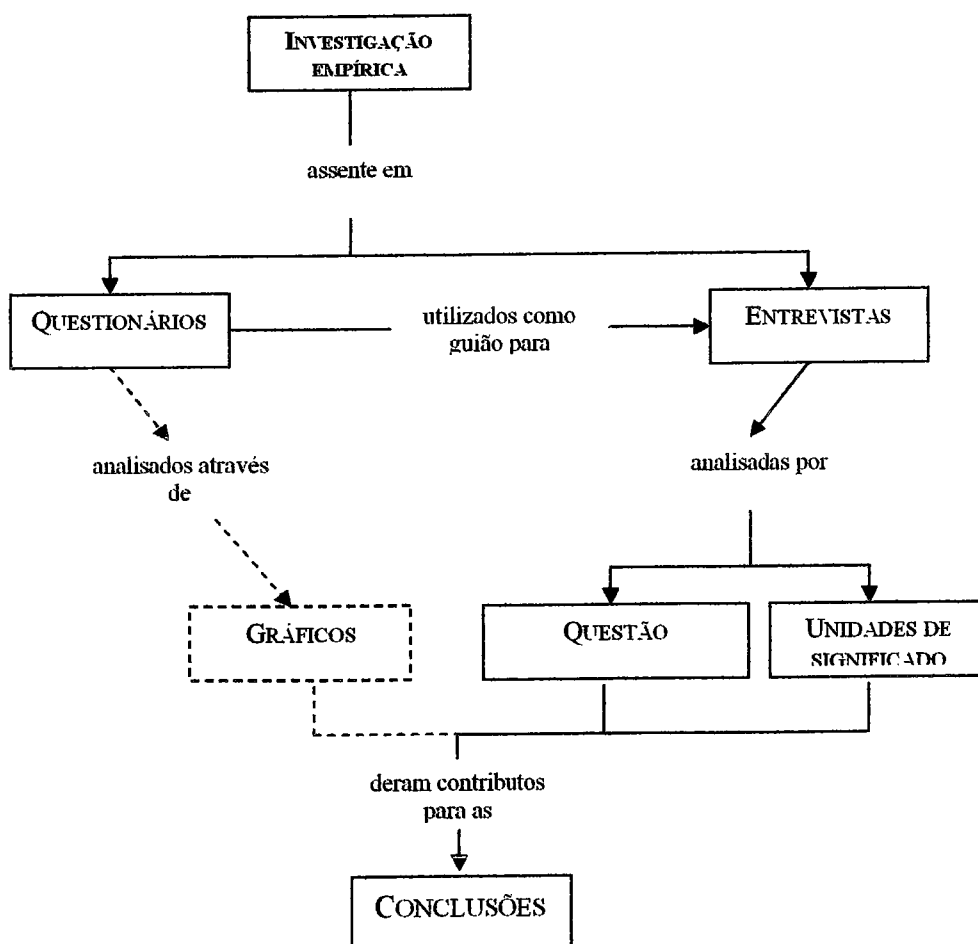


Figura 9 – Esquema estrutural da investigação empírica.

Mas, antes de avançar para a análise da informação recolhida, entendemos pertinente fazer algumas considerações prévias tendo em vista uma explanação escorreita e objectiva das opções assumidas e que estão subjacentes ao trabalho que nos propusemos realizar.

### **3.1. Objectivos da pesquisa**

O ensino das Ciências Físicas e Naturais terá, seguramente, como objectivos fundamentais poder contribuir para o desenvolvimento dos alunos em termos de capacidades e competências como as que, em consonância com DES (2001), a seguir se apresentam:

- Compreender e expressar mensagens científicas utilizando linguagem oral e escrita com propriedade, assim como outros sistemas de notação e de representação, quando tal seja necessário.
- Utilizar conceitos “básicos” de ciências para elaborar uma interpretação científica dos fenómenos naturais, assim como para analisar e emitir juízos de valor sobre desenvolvimentos e aplicações tecnológicas de relevância.
- Aplicar estratégias pessoais, coerentes com os procedimentos da Ciência, na resolução de problemas: identificação do problema, formulação de hipóteses, planificação e realização de actividades práticas (desejavelmente de carácter experimental) para comprovação das hipóteses, sistematização e análise dos resultados e comunicação dos mesmos.
- Participar na planificação e realização, em grupo, de actividades práticas no âmbito da Ciência, valorando os contributos desta, manifestando vontade de colaborar e assumindo uma postura responsável no desenvolvimento dessas actividades.



- **Elaborar critérios pessoais para avaliação de questões científicas e tecnológicas, relevantes nos nossos dias, e tendo como base a selecção de informação obtida em fontes distintas.**
- **Reconhecer e valorizar os contributos da Ciência para a melhoria das condições de vida do Homem, apreciar a importância da formação científica, utilizar nas actividades quotidianas os valores e atitudes próprias do pensamento científico e adoptar uma postura crítica e fundamentada perante os grandes problemas que hoje advêm das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.**

Sendo os professores os fomentadores e mediadores, por excelência, do desenvolvimento destas competências, importa tentar perceber, através das suas declarações e testemunhos, a forma como assumem (ou não) esse papel nas suas aulas. Estando nós convictos de que a utilização do trabalho prático de carácter experimental, associado a percursos investigativos, é uma mais-valia no sentido de conseguir alcançar a formação holística dos nossos alunos, indo, dessa forma, ao encontro dos desígnios acima referidos, tentámos encontrar respostas e compreender aspectos como, por exemplo:

- **Que perspectivas sobre o trabalho prático experimental têm os professores de Física e Química?**
- **De que forma a prática pedagógica dos professores, inferida a partir dos seus testemunhos, abrange a realização de actividades práticas de carácter experimental?**
- **Como e com que frequência os professores implementam aulas que privilegiem o recurso ao trabalho prático experimental?**
- **Qual o grau de consecução das expectativas dos professores na utilização do trabalho prático experimental?**

Em suma, foram questões como estas, aliás já referidas na introdução deste trabalho, e suscitadas pela problemática em estudo<sup>18</sup>, que nos impeliram para a recolha de informação que nos permitisse inferir e caracterizar as perspectivas e as práticas dos professores face ao trabalho experimental, sempre com a salvaguarda de que se trata de práticas declaradas pelos próprios e não directamente observadas.

Para concretizar o trabalho que nos propusemos levar a cabo, optámos por pedir a colaboração de um grupo de professores, seleccionados de acordo com o critério que a seguir é descrito.

### **3.2. Escolha dos professores participantes**

Centrámos a nossa atenção em professores integrados no grupo de docência com o código 15<sup>19</sup>. Esta escolha foi feita por considerarmos que, apesar das diferentes formações, o que está verdadeiramente em estudo são as perspectivas e as práticas pedagógicas de professores já em exercício, em termos de trabalho prático de carácter experimental.

Os professores seleccionados não foram escolhidos ao acaso. Tendo em conta as dimensões do estudo agora realizado, optámos por um grupo de conveniência.

O método de selecção consistiu na escolha de “colaboradores” facilmente disponíveis. Entre as suas vantagens podemos salientar as que nos parecem mais pertinentes: é um método imediato e prático. Entre as desvantagens, a mais saliente parece ser a de não podermos generalizar os resultados e as conclusões

---

<sup>18</sup> No quarto capítulo (Quadro 3) são apresentadas, de forma sistematizada, todas as questões agrupadas pelo seu conteúdo temático.

<sup>19</sup> Isto é, licenciados em qualquer um dos seguintes cursos: Física (ensino de); Física (ramo de ensino de); Física (ramo de formação educacional): ensino de Física e de Química; Física (ramo educacional); Física e Química (ensino de); Física e Química (ensino da); Física e Química (ensino de) variante: Física; Física e Química (ensino de) variante: Química; Física e Química (ramo de formação educacional); Física e Química (ramo de formação educacional): ensino de Física e de Química; Química (ramo de ensino); Química (ramo de formação educacional): ensino de Física e de Química; Química (ramo educacional).

obtidas (Carmo e Ferreira, 1998), embora, à partida, esse não fosse o nosso objectivo. Apesar de os resultados poderem fornecer informações preciosas (por exemplo num estudo exploratório), haverá que ter o cuidado de os utilizar com as devidas reservas, não sendo lícito fazer a sua extrapolação para o universo constituído por todos os professores de Física e Química. Isto porque não há nenhuma garantia de que o grupo escolhido seja razoavelmente representativo desse universo (Hill e Hill, 2000). No nosso caso, trata-se de um estudo qualitativo que, em detrimento de preocupações de representatividade e generalização, procura a exploração aprofundada de aspectos da prática pedagógica e das perspectivas de um número reduzido de professores, em relação à utilização do trabalho prático experimental nas aulas de Ciências Físico-Químicas e nas aulas de Física e Química A.

O número de professores envolvidos foi o resultado de um processo de selecção bastante difícil. Isto porque impusemos como condição que os participantes tivessem leccionado a disciplina de Ciências Físico-Químicas no ano lectivo de 2002/2003 (último ano em que foi leccionado o anterior programa para os cursos gerais) e a disciplina de Física e Química A no ano lectivo de 2003/2004 (primeiro ano que foi leccionado o novo programa). A dificuldade em encontrar professores que satisfizessem estas duas condições adveio de vários factores. Entre eles podemos salientar os seguintes: alguns dos professores contactados não faziam parte dos quadros de nomeação definitiva e, ano após ano, mudaram de escola, o que contribuiu para que não tenham leccionado o 10º ano de escolaridade consecutivamente nesses dois anos; outros, apesar de fazerem parte dos quadros de nomeação definitiva, mudaram, ano após ano, de escola, o que contribuiu para que não tenham leccionado o 10º ano de escolaridade consecutivamente nesses dois anos; outros ainda, embora fizessem parte dos quadros de nomeação definitiva e tivessem permanecido na mesma escola em anos consecutivos, uma vez que essas escolas optavam pela a continuidade pedagógica, também não leccionaram o 10º ano de escolaridade nos anos pretendidos; finalmente, alguns dos professores contactados (pessoalmente), apesar de satisfazerem as condições definidas, não se mostraram disponíveis para colaborar. Assim, no

final desse complicado processo, o número de professores envolvidos neste estudo foi de onze.

Convém justificar por que motivo se considerou que os participantes deviam ter leccionado a disciplina de Ciências Físico-Químicas no ano 2002/2003 e não em anos anteriores (o que aumentaria a probabilidade de encontrar sujeitos que pudessem ser abrangidos por este trabalho). É que, uma vez que se pretendia que os intervenientes respondessem a questões sobre as suas perspectivas e as suas práticas, no que respeita à utilização do trabalho prático experimental nas aulas que promoviam, entendemos que fazer apelo a um esforço de memória para um período de tempo demasiado afastado do momento em que foram chamados a colaborar poderia desvirtuar (ainda que de forma inconsciente) as declarações dos professores participantes.

### **3.3. Procedimento para recolha de dados**

Os métodos de recolha de dados que utilizámos foram o inquérito por questionário e por entrevista.

Com o questionário pretendeu-se, sobretudo, dispor de um documento que servisse de guião para as entrevistas a realizar.

O questionário, “de papel e lápis”, foi elaborado tendo por base um outro já existente (Marques, 2001) e utilizado em tese de mestrado, na Universidade de Aveiro. Neste caso, este instrumento foi aplicado a alunos do ensino secundário, no âmbito do trabalho experimental por eles realizado, nas suas aulas de Ciências da Terra e da Vida.

Antes de ser utilizado no estudo que agora levámos a cabo, foi aplicado num outro trabalho a que antes aludimos. Essa aplicação permitiu aferir a sua validade para utilização neste contexto. Após a introdução de algumas alterações,

especialmente em termos de clarificação e objectividade das questões, foi apresentado aos professores que colaboraram no presente estudo (Anexo I).

Este questionário é composto por treze perguntas: doze perguntas fechadas, em que os questionados dispõem de uma escala ordinal para responder; uma pergunta (a última do questionário) de escolha múltipla. Nas perguntas fechadas os respondentes deveriam assinalar as opções que lhes eram fornecidas, não sendo solicitada a apresentação de respostas elaboradas. No entanto, os questionados poderiam (e deveriam) justificar as suas opções posteriormente, isto é, aquando da realização de uma entrevista, pensada precisamente para poder dar aos participantes a oportunidade de explicar as suas escolhas.

O tipo de perguntas que seleccionámos para o questionário apresenta vantagens e desvantagens que, de acordo com Hill e Hill (2000), se podem assim resumir:

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens das perguntas fechadas.

	Vantagens	Desvantagens
Perguntas fechadas	<ul style="list-style-type: none"><li>• É fácil aplicar análises estatísticas para estudar as respostas.</li><li>• Muitas vezes é possível analisar os dados de maneira sofisticada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por vezes a informação das respostas é pouco “rica”.</li><li>• Por vezes as respostas conduzem a conclusões demasiado simplistas.</li></ul>

A escala (ordinal) fornecida possibilita que se ordenem, numericamente, as respostas alternativas que são apresentadas, estabelecendo, assim, uma relação entre elas (Hill e Hill, 2000). Ainda segundo os mesmos autores, existem “dois tipos de pergunta que utilizam respostas dadas numa escala ordinal, e é importante perceber a diferença entre eles porque os métodos para analisar as respostas podem ser diferentes” (p. 108).

Optámos pelo tipo em que são apresentados vários itens e o respondente tem que avaliar uns em relação aos outros.

Vejamos, como exemplo, a primeira questão apresentada no questionário:

1. Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.

(Atribua o número 1 ao tipo de aulas mais frequente e o número 5 ao tipo de aulas menos frequente)

- A- Aulas em que a matéria era explicada e os alunos ouviam a explicação .....
- B- Aulas em que a matéria era explicada e pedia a opinião dos alunos. ....
- C- Aulas de resolução de fichas de trabalho em grupo, seguidas de debate com a turma. ....
- D- Aulas em que se realizavam actividades experimentais. ....
- E- Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano. ....

Note-se que, nesta tipologia de perguntas, só há uma variável (que neste caso é a frequência de cada tipo de aulas). Os cinco itens apresentados não são variáveis, mas sim características das aulas. Normalmente, não é aconselhável usar apenas este tipo de pergunta porque ele não nos fornece informação muito detalhada. Foi por esse motivo que acabámos por optar pela utilização do questionário (cuja resposta foi dada na nossa presença), essencialmente como suporte instrumental prévio para a realização de cada entrevista.

Esta tinha como principal objectivo explicitar e aprofundar o teor da informação recolhida através do questionário. Foi, aliás, efectuada tendo como base (guião) as questões inseridas no próprio questionário. Com a sua realização, apenas aparentemente redundante, esperámos enriquecer consideravelmente este estudo, uma vez que foi possível encontrar o espaço e o tempo necessários para dar a cada entrevistado a oportunidade de melhor expressar e explicar o seu pensamento relativamente aos assuntos abordados. Como referem Carmo e Ferreira (1998), “o objectivo de qualquer entrevista é abrir a *área livre* dos dois interlocutores no que respeita à matéria da entrevista, reduzindo, por consequência, a *área secreta* do entrevistado e a *área cega* do entrevistador” (p. 126).

Tendo em conta que tanto as entrevistas como os questionários têm vantagens e desvantagens relativas, a utilização de ambos poderá aumentar a fiabilidade do trabalho realizado.

Esclareça-se, no entanto, que o questionário que optámos por apresentar aos nossos colaboradores não foi entendido como um questionário típico, mas antes como um questionário-guião que, para além da recolha de alguma informação, tinha em vista, sobretudo, dois objectivos: por um lado, servir de guião à própria entrevista e, por outro, permitir aos entrevistados uma primeira reflexão sobre as questões a abordar.

O uso da entrevista como técnica ao serviço da investigação não é contudo imune a alguns problemas. Ainda há quem reconheça pouca validade nos dados obtidos por intermédio desta técnica, ainda hoje apelidada por muitos de “pouco científica”. A pouca validade associada a uma grande parcialidade são apontadas como as principais máculas da entrevista em investigação. Carmo e Ferreira (2001) afirmam serem três os problemas a gerir em simultâneo, durante a realização de uma entrevista, em virtude de se estar perante uma situação de interacção directa ou presencial:

#### A influência do entrevistador no entrevistado

Existe, regra geral, uma objectiva assimetria entre os dois interlocutores: o entrevistador possui um dado estatuto que o distancia do entrevistado, o que pode limitar a comunicação, quer inibindo este último de colaborar abertamente, quer levando-o a responder às questões que lhe são colocadas, de acordo com aquilo que pensa que o entrevistador quer ouvir. O risco aumenta se o entrevistador for pouco cuidadoso na forma como coloca as perguntas, induzindo as respostas com formas demasiadamente enfáticas de perguntar ou conduzindo à exclusão precoce de algumas das respostas possíveis.

As diferenças existentes entre os intervenientes (de género, de idade, sociais e culturais)

Perguntas inocentes para uma dada cultura ou para uma dada idade poderão não o ser para outras. Há questões que são extremamente claras para o entrevistador e que não o são para os entrevistados. Por vezes, os referenciais culturais e pessoais são diferenciados.

A sobreposição de canais de comunicação

Ao preparar uma entrevista, o entrevistador tem de ter em conta que o modo como coloca as questões e como as enquadra em termos não verbais pode ser tão importante como o seu conteúdo específico. Deve, por isso, ter tantos cuidados com a estratégia formal a adoptar como com a estruturação do guião. A comunicação não verbal poderá, nesse sentido, constituir tanto uma potencialidade como uma condicionante relativamente ao uso desta técnica.

Talvez a maneira mais eficaz de contornar estes problemas seja, antes de mais, ter noção da existência dos mesmos e tentar reduzir ao mínimo possível a parcialidade, as assimetrias e os obstáculos à comunicação. As fontes de parcialidade, como já vimos, têm origem nas características do entrevistador, nas características do entrevistado e no conteúdo particular de cada questão. Deveremos estar conscientes de que há factores que poderão, de alguma forma, reflectir-se tanto no decorrer da entrevista como nos resultados da mesma, entre os quais se destacam: as atitudes e opiniões do entrevistador; uma tendência por parte do entrevistador para procurar respostas que vão ao encontro das suas ideias preconcebidas; percepções erróneas daquilo que é dito pelo entrevistado e mal-entendidos, por parte do entrevistado, relativamente ao que está a ser perguntado. Vários autores sugerem, como forma de minimizar estes obstáculos: uma formulação cuidadosa das perguntas de forma que o seu significado seja o mais claro possível; um treino eficaz por parte do entrevistador; e, sempre que possível, a escolha de um entrevistador com características adequadas aos entrevistados.



Em jeito de conclusão, e de acordo com a perspectiva de Carmo e Ferreira (1998), podemos resumir as vantagens e desvantagens comparativas dos instrumentos por nós utilizados no quadro seguinte:

Quadro 2 – Prós e contras da entrevista e do questionário.

TÉCNICA	PRÓS	CONTRAS
Inquérito por entrevista	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flexibilidade quanto ao tempo de duração, adaptação a novas situações e a diversos tipos de entrevistados.</li><li>• Profundidade (permite observar o entrevistado e colher informações idiossincráticas ou de tipo confidencial).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requer maior especialização do investigador.</li><li>• Custa mais caro.</li><li>• Requer mais tempo.</li></ul>
Inquérito por questionário	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistematização.</li><li>• Maior simplicidade de análise.</li><li>• Maior rapidez na recolha e análise de dados.</li><li>• Mais barato.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldades de concepção.</li><li>• Não é aplicável a toda a população.</li><li>• Elevada taxa de não respostas.</li></ul>

Tendo em consideração todas as dificuldades inerentes à realização das entrevistas e à obtenção do resultado final, optámos, após transcrição para o papel, por voltar a pedir a colaboração dos “voluntários”. Desta vez, pedimos-lhes que lessem atentamente os diálogos e as opiniões expressas e que, se assim o entendessem, procedessem às clarificações consideradas oportunas. Desta forma, é possível que tenhamos contribuído para minimizar as desvantagens inerentes às entrevistas efectuadas, especialmente no que se refere, por um lado, a percepções erróneas do que é dito pelo entrevistado e, por outro lado, a mal-entendidos, por parte do entrevistado, relativamente ao que está a ser perguntado.

A opção pela utilização, na recolha de dados, de um questionário e uma entrevista pode parecer, à primeira vista, pouco sensata e pouco útil. Assim, revela-se pertinente fundamentar esta opção, antes de passar para a explicitação do modelo adoptado para análise da informação recolhida.

O questionário, como já referimos, permitiu a apresentação de um leque de opções em torno de questões concretas da prática e das perspectivas dos professores, relativamente à realização de trabalho prático experimental nas suas aulas, que dificilmente poderia ser apresentado numa entrevista.

Se, por um lado, se entendia ser pertinente introduzir as diferentes opções para averiguar da sua exequibilidade pelos professores também nos parecia, por outro lado, que essa introdução facilitaria o seu trabalho como colaboradores.

Aparentemente, pelo menos, o facto de se direccionar a resposta facilita o trabalho do entrevistador e dos entrevistados. Uma coisa é pedir numa entrevista: — *Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia.*

Outra coisa é pedir num questionário:

— *Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.*

Uma pergunta aberta poderá deixar o entrevistado coibido (por exemplo, por não conseguir explicar com rigor o tipo de aulas que normalmente promovia), ou dar uma resposta muito elaborada mas que não vai ao encontro daquilo que o estudo pretende averiguar. Essa dificuldade podia ser minimizada se a pergunta fosse elaborada de forma diferente e desdobrada de modo a abarcar as diferentes opções. No entanto, não podemos esquecer que estamos a falar da ordenação de 60 opções, agrupadas por conteúdos temáticos (o que, francamente, neste momento, após a sua realização, nos parece até ser um número demasiado grande para um estudo desta dimensão). Aliás, esta foi uma dificuldade acrescida com que nos deparámos na análise da informação recolhida.

Em jeito de resumo pode dizer-se que, em relação à recolha de dados propriamente dita, o procedimento adoptado consistiu em pedir a cada um dos inqui-

ridos que respondesse às questões apresentadas no questionário-guião tendo por base as suas perspectivas e a sua prática pedagógica dominante, aquando da leccionação do programa anterior. Como já referimos, foi condição de selecção dos “candidatos” o facto de terem leccionado no ano lectivo de 2002/2003 o 10º ano de escolaridade (no programa de Ciências Físico-Químicas até então em vigor) e terem leccionado no ano lectivo 2003/2004 o novo programa de Física e Química A, do 10º ano. Os professores foram também informados de que, posteriormente, aquando da realização da entrevista (e também no momento em que fizessem a sua revisão), teriam oportunidade de justificar as opções assinaladas e explicitar o seu posicionamento relativamente à prática pedagógica “aconselhada” pelo novo programa.

A metodologia adoptada para a investigação assentou, assim, como já foi referido, em dois pilares, ainda que desiguais: o questionário-guião e a entrevista. Esta opção justificou-se também pelo facto de querermos comparar perspectivas e práticas afirmadas respeitantes a momentos diferentes. Por um lado, pretendia-se saber qual o posicionamento dos professores abrangidos por este estudo relativamente ao ensino experimental e tendo como enquadramento o programa leccionado no ano lectivo 2002/2003. A opção por incluir apenas este ano lectivo e não os anteriores, em que o mesmo programa também foi leccionado, reveste-se, a nosso ver, de grande importância, uma vez que fazer apelo à memória dos professores relativamente ao seu desempenho em tempos idos acentuaria, ainda mais, o já de si débil equilíbrio entre as respostas dadas e o desempenho real de cada um dos envolvidos neste estudo. Não estamos a admitir que esta situação seja premeditada e que os inquiridos não queiram, regra geral, ser o mais fiéis possível no que se prende com a descrição do seu desempenho e não queiram fazer jus às suas perspectivas e às suas práticas. O que acontece é que os limites da memória (em termos físicos e temporais) e a visão do mundo inteligível mudam, evoluindo permanentemente e, dessa forma, nem sempre as descrições apresentadas são coincidentes e reflectem a realidade vivenciada por cada um. Estes factores levam-nos ao principal pilar. É que, e por outro lado, a possibilidade de os inquiridos poderem reflectir sobre as suas respostas, quando confron-

tados com elas, levá-los-ia a serem o mais fiéis possível na análise estabelecida e a despendem um esforço suplementar para darem resposta às questões colocadas. Dessa forma, a entrevista, realizada imediatamente a seguir ao questionário, e utilizando as respostas às perguntas deste como farol para o diálogo, pareceu-nos uma metodologia adequada aos objectivos que delineámos para este trabalho. Saliente-se ainda que foi dada aos participantes no estudo a possibilidade de, à posteriori, lerem, reflectirem, corrigirem e clarificarem aspectos da sua “conversa” com o entrevistador. Com esta medida cremos ter contribuído para uma maior consistência e validade da informação recolhida.

De salientar que, aquando da realização da entrevista, foi solicitado aos entrevistados que, em primeiro lugar, justificassem as opções assinaladas na resposta ao questionário e, em segundo lugar, comparassem as suas perspectivas e as suas práticas pedagógicas (naquilo que se relaciona com a utilização o trabalho prático de carácter experimental) nos anos lectivos 2002/2003 (programa anterior) e 2003/2004 (programa actual). Tentaremos, posteriormente, analisar os resultados desta comparação.

Reforçando ainda a nossa argumentação em favor da metodologia adoptada, diremos que o questionário acabou também por desempenhar um papel estruturante na preparação e execução da entrevista. Os inquiridos, ao serem confrontados com ele, tiveram a possibilidade de começar a interiorizar o tema da “conversa” ficando, dessa forma, “imbuídos de um espírito” de maior cooperação para a realização da entrevista. Se nos é permitida a analogia, diremos que o tempo de resposta ao questionário serviu para aquilo que no desporto se chama, com propriedade, o “período de aquecimento”. Isto é, pensamos que essa primeira tarefa solicitada aos nossos colaboradores serviu também para criar um clima favorável e ajudar a ultrapassar eventuais barreiras que são inerentes às próprias entrevistas. Estamos conscientes de que questionar os professores sobre as suas perspectivas e, em particular, sobre as suas práticas pedagógicas, poderá ser motivo para algum desconforto e poderá mesmo desagradar a alguns. Os professores estão habituados a exporem-se em frente aos seus alunos, mas não a ser questionados sobre as suas perspectivas e sobre as suas opções em termos peda-

gógicos. Também por isso era necessário que o tratamento destas questões se revestisse de algum cuidado. O questionário acabou também por ter aqui um papel introdutório, uma vez que informava sobre o que viria a seguir, permitindo, dessa forma, que se estabelecessem sinergias e que se criasse um ambiente mais favorável à concretização (mais desinibida) da entrevista que se pretendia realizar.

Ainda assim, a forma de recolher a informação pretendida poderia ter sido efectuada de forma diferente. Podia ter-se optado pela realização de dois questionários para, posteriormente, comparar os dados recolhidos. Parece-nos que com a adopção desta metodologia ficaríamos a perder, pois pensamos que muita informação pertinente ficaria por recolher e por descodificar. Podia ainda acontecer que os inquiridos fossem tentados a “despachar” o questionário sem grandes preocupações com as respostas dadas. O facto de saberem, à partida, que teriam que justificar as suas escolhas levou, estamos em crer, a que os professores entrevistados reflectissem (atempada e ponderadamente) sobre as suas respostas.

Poderíamos também ter optado por realizar apenas uma entrevista onde se faria a comparação das perspectivas e práticas dos professores em momentos diferentes. No entanto, encontrámos duas boas razões (a nosso ver) para o não fazer.

A primeira prende-se com o facto de entendermos que a apresentação de um questionário, que serve de suporte, ajuda o entrevistado a organizar as suas respostas e a estruturar o seu pensamento sobre os assuntos em apreciação. Poderia acontecer que alguns (se não mesmo todos) nunca tivessem reflectido verdadeiramente sobre a forma como se posicionam perante estas questões. Não nos podemos esquecer que aqueles que se disponibilizaram a colaborar connosco neste trabalho devem ser “ajudados na sua colaboração” e não crucificados perante perguntas em relação às quais tenham dificuldade em responder. Seria uma forma pouco elegante para agradecer a colaboração prestada.

A segunda razão para não se ter feito apenas a entrevista justifica-se pela eventual dificuldade, para entrevistados e entrevistador, em tentar recolher dados

relativos a dois momentos distintos do percurso profissional dos professores. Inquirir estes sobre as suas perspectivas e práticas (passado e presente - tanto quanto este possa ser assim considerado) na mesma “conversa”, e alternando sucessivamente tempos diferentes, pareceu ser uma forma pouco exequível e trazer dificuldades acrescidas para todos os intervenientes neste trabalho. Mesmo tendo em conta que existia a possibilidade real de os intervenientes alterarem as suas declarações, o facto de essa metodologia obrigar a uma alternância constante, entre dois períodos distintos do seu percurso profissional, não nos pareceu favorável tanto à prestação dos “convidados” como à recolha mais objectiva possível de informação pertinente para os nossos desígnios relativamente a este trabalho.

### 3.4. Organização dos dados recolhidos

Para o apuramento dos dados obtidos nas diferentes perguntas do questionário construímos tabelas onde se registaram as informações directamente recolhidas.

A título de exemplo apresenta-se um excerto de uma dessas tabelas<sup>20</sup>:

	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	④	B	⑥	C	①	D	①	E	①

A linha Q 1. (Questão 1.) contempla todas as opções apresentadas no questionário (A, B, C, D e E) com possibilidade de serem assinaladas pelos professores inquiridos e os números ④, ⑥, ①, ① e ① correspondem ao número total de primeiras opções dos inquiridos. Neste caso concreto, os onze respondentes assinalaram em primeiro lugar a opção A – 4; opção B – 6; opção C – 0; opção D – 0; opção E - 1.

<sup>20</sup> No Anexo II apresentam-se as tabelas com os dados recolhidos através dos questionários.

As entrevistas realizadas foram objecto de gravação o que implicou um subsequente (e penoso) processo de transcrição. Por opção nossa, procedemos à transcrição integral das “conversas” mantidas com os entrevistados uma vez que entendemos ser preferível ficar com toda a informação disponível (para evitar, caso fosse necessário visitar as “conversas” com os entrevistados, termos que recorrer novamente à audição das gravações efectuadas).

A título de exemplo do trabalho realizado apresenta-se no Anexo III uma das entrevistas efectuadas (bem como a respectiva organização em Unidades de Significado – U.S.). Saliente-se que, em cada entrevista, o entrevistador é identificado por E e os professores são identificados por P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> ... P<sub>11</sub>.

Em algumas entrevistas são feitas por nós referências que pretendem ilustrar estados de espírito, expressões, trejeitos, apresentados pelos entrevistados. Nesses casos, essas referências estão devidamente inseridas entre parênteses rectos.

Refira-se também que, sempre que os entrevistados fizeram referências a nomes ou locais que pudessem ser identificados ou pôr em causa o anonimato de terceiros, optámos por deixar um sublinhado no espaço destinado à pessoa ou entidade referenciada.

### **3.5. O modelo de análise utilizado**

#### **3.5.1. Análise de dados dos questionários**

Como já foi anteriormente referido, o questionário, para além de ser utilizado como guião, permitiu também recolher dados complementares para o presente estudo. Assim sendo, vale a pena dedicar algumas palavras à forma como nos propusemos fazer a análise dessa informação. Atendendo à tipologia das

questões nele apresentadas<sup>21</sup>, poderíamos recorrer ao método de análise estatística dos dados recolhidos para efectuar o seu tratamento. No entanto, o baixo número de intervenientes neste trabalho não justificava tal opção. Desse modo, foi efectuado o registo dos dados obtidos em tabelas, a partir das quais tentámos realçar aspectos significativos, recorrendo, para isso, à representação gráfica, nomeadamente a diagramas de barras. Com o intuito de facilitar a análise, são apresentadas, junto de cada conjunto de gráficos, as opções referentes a cada questão e é-lhes associada uma cor diferenciada (que tem correspondência com a respectiva barra dos gráficos).

Neste caso são apresentados, para cada questão, cinco gráficos. Cada um deles diz respeito a cada uma das opções dos inquiridos (1ª opção, 2ª opção, 3ª opção, 4ª opção, 5ª opção). Assim, em cada gráfico é ilustrada a frequência absoluta com que os respondentes assinalaram cada uma das suas opções, tendo em conta o respectivo grau de concordância com essa opção (grau 1, grau 2, grau 3, grau 4, grau 5) e para essa questão.

A informação reunida nestes gráficos é relevante, já que corresponde à sistematização dos dados recolhidos. No entanto, uma vez que se optou por incluir essa informação na análise das entrevistas (sendo, por isso, também apresentada quando se faz a análise das mesmas), e para evitar redundância na apresentação da informação recolhida, decidimos remeter para o Anexo IV a análise efectuada aos dados obtidos com o questionário.

### **3.5.2. Análise de dados das entrevistas**

A opção para a análise das entrevistas recaiu sobre a técnica da análise de conteúdo, a qual, como é normal, contemplou a identificação de unidades de

---

<sup>21</sup> Questões em que se solicita ao professor que ordene as respostas ou que escolha uma das alternativas.



registo<sup>22</sup> (U.R.) ou de significado (U.S.) e a definição de categorias e sub-categorias. De seguida, tentaremos descrever o procedimento adoptado e apresentar argumentos que sustentem esta nossa opção.

Procedeu-se, primeiro, a uma análise global (questão a questão) que implicou a elaboração de um sistema de categorias que fosse, tanto quanto possível, fiel aos significados e sentidos das palavras proferidas pelos professores envolvidos no estudo. Este trabalho, delicado (pela atenção exigida) e perseverante (pela paciência a que obriga), implicou a construção e reconstrução recorrente de sentidos e significados das palavras dos entrevistados. Tal procedimento pode ser assim sintetizado:

1ª etapa – Leitura das entrevistas visando a identificação das unidades de significado e dos indicadores pertinentes para os objectivos do estudo, procurando eliminar os segmentos de texto que não eram para o efeito considerados relevantes. Nesta etapa foram também eliminadas as perguntas formuladas pelo entrevistador.

2ª etapa – Organização dos segmentos discursivos em unidades de significado<sup>23</sup> que conduziram à elaboração de categorias.

3ª etapa - Distribuição das unidades de significado pelas categorias definidas, visando a recolha de elementos que pudessem ser utilizados como indicadores transversais das práticas pedagógicas e perspectivas dos professores. Esta última etapa permitiu-nos construir tabelas que, posteriormente, possibilitaram uma análise global das opiniões mais relevantes dos entrevistados.

Apresentam-se a seguir as categorias e sub-categorias construídas a partir da análise efectuada (sem que tivessem sido impostos quaisquer constrangimentos previamente definidos).

---

<sup>22</sup> Esta forma de análise foi inspirada na adoptada por Mendes (2002).

<sup>23</sup> Uma unidade de significado é um excerto do texto que possui um determinado significado para o entrevistador. Para facilitar a sistematização, as unidades de significado foram codificadas com uma sequência de números. Por exemplo, 1.2.3. significa que se refere ao primeiro professor (*um*), à segunda questão (*dois*) e à terceira unidade de significado (*três*).

**Os professores, no programa anterior:**

promovem aulas expositivas	por hábito
	porque facilitam o seu trabalho
	em pequeno número
	tendo em conta a realização de exames (ou provas globais)
promovem aulas experimentais	como garantia de cumprimento do programa
	em que o procedimento é facultado
	em que fornecem todo o material
	onde o manual fornecia toda a informação
	após leccionação dos conteúdos
	de ilustração de fenómenos

**Os professores, no programa actual:**

	são responsáveis pelas lacunas dos alunos
	são resistentes à mudança
	são responsáveis pelo "sucesso" da revisão curricular
	partem de questões-problema para leccionar conteúdos
	utilizam software educativo
rejeitam	aulas expositivas
	actividades de demonstração
	actividades de seguidismo do protocolo
promovem aulas	interactivas professor /aluno
	com base no manual escolar
	a pensar nos resultados dos exames
	a partir de assuntos do quotidiano
descuram a realização de actividades experimentais	por comodismo
	por terem dificuldade em explicar resultados
	por dificuldades inerentes às novas metodologias
	por falta de material
	por falta de meios
	por terem dificuldades na utilização dos equipamentos
	em que o material é recolhido pelos alunos
	em que fornecem o material
promovem aulas experimentais	onde há previsão de resultados
	onde não há previsão de resultados
	partindo de questões-problema
	seguinto um percurso investigativo
	a partir de assuntos do quotidiano
	centradas no aluno
	mas sentem necessidade de orientar os alunos
	em que o procedimento é facultado
	onde actuam como moderadores <sup>24</sup>
	como forma de motivação
só quando conhecem bem os alunos	
porque gostam deste tipo de aulas	
que terminam com a elaboração de um relatório <sup>25</sup>	
que culminam com a discussão dos resultados	
reagindo de forma positiva quando os resultados não são os esperados	

<sup>24</sup> Onde desejariam actuar como moderadores (aulas ideais)

<sup>25</sup> Que ajuda os alunos a consolidar conhecimentos

**Os alunos:**

influenciam o tipo de aulas	
preferem aulas expositivas	
preferem aulas com actividades experimentais	
pouco motivados para responder às solicitações da escola	
co-responsáveis pelo "sucesso" da revisão curricular	
não estão preparados para as novas metodologias	ao nível da atitude ao nível dos conhecimentos porque não foram treinados para isso por falta de maturidade
realizam actividades experimentais	valorizando mais a técnica em grupo em que elaboravam o procedimento
elaboram relatórios	tradicionais por obrigação e não para aprenderem
aprendem mais e melhor	com aulas centradas neles próprios realizando actividades experimentais
são os "actores principais" da aula	
precisam de tempo para aprender	

**O actual programa:**

	pelas metodologias sugeridas
	pelo grau de envolvimento dos alunos sugerido
	pelo conhecimento pedagógico de conteúdos exigido
cria dificuldades	pela falta de material existente nas escolas por falta de formação dos professores <sup>26</sup> porque o tempo disponível não é suficiente para o leccionar por ser leccionado pela primeira vez pela articulação com as técnicas
desvaloriza a componente quantitativa	
sugere aulas centradas no aluno	
sugere que os alunos organizados em grupo elaborem percursos investigativos	em que a questão problema é sugerida pelos alunos em que a questão problema é sugerida pelo professor
sugere abordagem de conteúdos a partir de temas do quotidiano	
é demasiado extenso	
pode ser cumprido	
é inovador	
é interessante	
é utópico relativamente à metodologia proposta para a realização de actividades experimentais	
exige que os professores trabalhem mais	
exige que os alunos trabalhem mais	
estimula a realização de maior número de actividades experimentais	
não aprofunda os assuntos	
não promove a interdisciplinaridade	

<sup>26</sup> Falta de formação adequada dos professores (por parte do Ministério da Educação).

**Os programas:**

condicionam a prática dos professores	
influenciam a mudança de prática	
promovem o ensino de técnicas	
cujo cumprimento condiciona (por falta de tempo)	a actividade experimental a utilização frequente de aulas centradas nos alunos

**A avaliação, em ambos os programas é feita:**

através de relatórios	muito valorizados pouco valorizados realizados na aula individuais
através de testes teórico-práticos	
através de grelhas de observação	
tendo em conta o desempenho	do aluno do grupo

**O meio, em ambos os programas:**

dificulta a utilização de novas metodologias (escola)	por falta de material
dificulta a realização de actividades experimentais (escola)	por falta de condições se o grupo disciplinar não funcionar por falta de um técnico de apoio
(sistema educativo) demasiado permissivo e incongruente	
(sistema educativo) não aposta nas reformas	

Parece oportuno apresentar aqui uma explicitação do modo como o sistema de categorias e sub-categorias criado se vai reflectir na apresentação dos resultados. Esta faz-se em duas partes que, sendo objectivamente diferenciadas, acabam, no entanto, por se complementar da forma que a seguir se delinea. Numa primeira parte, apresentam-se evidências recolhidas, associadas a unidades de significado extraídas dos depoimentos dos professores, para ilustrar as suas perspectivas e práticas declaradas. Com ela procura-se, tendo por base esse sis-

tema categorial, enquadrar os respondentes em outras categorias de resposta, intimamente ligadas às questões e opções que corporizaram o questionário.

Numa segunda parte, é feita uma síntese dos resultados obtidos em que, para além de se terem em consideração as informações colectadas na primeira parte, foram também tidos em conta os resultados provenientes da associação entre o sistema de categorização criado e as respectivas unidades de significado.

Convém, assim, alertar para o facto de as categorias e sub-categorias antes apresentadas não se encontrarem exaustivamente expressas no capítulo dos resultados (podendo, no entanto, ser consultadas no Anexo V), apesar de, naturalmente, terem servido de suporte substantivo à configuração dos mesmos. Na verdade, elas foram imprescindíveis para organizar a informação recolhida, sendo, posteriormente, utilizadas essencialmente como mediadores entre a informação directamente obtida e a evidência consubstanciada nos resultados.

No Anexo V, como já foi referido, apresentam-se tabelas complementares onde estão registadas as diferentes categorias definidas em função do discurso dos entrevistados. Nestas tabelas é também evidenciado o número de unidades de significado que recaíram sobre cada uma das categorias e sub-categorias estabelecidas. Saliente-se ainda que a categorização efectuada resulta das considerações dos professores sobre as vertentes que o trabalho experimental em geral abarca e da sistematização destas em grandes grupos: práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa anterior; práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa actual; práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelos alunos; práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelos programas curriculares de ciências; práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelo actual programa de Física e Química A; práticas e perspectivas dos professores face à avaliação dos alunos e influência do meio nas práticas e perspectivas dos professores.

Poderá perguntar-se por que motivo não se optou, em termos metodológicos, por incluir na investigação realizada a observação directa da prática pedagógica dos sujeitos envolvidos neste trabalho. A justificação assenta em dois facto-

res: por um lado, prende-se com as dificuldades temporais impostas por um trabalho desta índole e, por outro, e ainda relacionado com o primeiro factor, por este estudo pretender comparar perspectivas e práticas pedagógicas de dois anos lectivos distintos.

Esta opção, assumida, levou-nos a valorizar bastante os depoimentos dos professores envolvidos neste estudo e, assim sendo, e com o intuito de não desvirtuar as suas declarações e ser o mais fiel possível ao teor das “conversas” com eles mantidas, optou-se por fazer uma análise exaustiva das entrevistas. Nessa análise recorreremos, frequentemente, a citações, algumas com extensão apreciável, mas sempre conscientes de que essa seria a melhor forma de não desvirtuar o conteúdo das declarações dos entrevistados.

Feitas estas considerações, é chegada a altura de passar à análise dos resultados. Será precisamente este o assunto abordado no capítulo seguinte.



**SEGUNDA PARTE:  
RESULTADOS,  
ANÁLISE E  
CONCLUSÕES**

**Capítulo 4.**

**Análise e síntese  
de resultados**



## **4. ANÁLISE E SÍNTESE DE RESULTADOS**

### **4.1. Introdução**

Neste ponto apresentamos e discutimos as informações obtidas através das entrevistas realizadas. Começamos por fazer uma breve descrição do modelo adoptado para análise da informação recolhida e, de seguida, procedemos à análise dos resultados obtidos concluída com uma síntese dos mesmos.

### **4.2. Sistematização do modelo de análise da informação recolhida através das entrevistas**

Recordemos que as respostas dadas pelos professores ao questionário que lhes foi apresentado foram alicerçadas na sua prática lectiva associada ao programa em vigor no ano 2002/2003. Refira-se, mais uma vez, que o tratamento destes resultados foi remetido para o Anexo IV pelos motivos já anteriormente apontados. Com a entrevista, por sua vez, pretendeu-se que os professores justificassem, por um lado, as opções feitas quando responderam ao questionário e, por outro lado, dessem conta das suas perspectivas e das suas práticas face ao novo programa para a disciplina de Física e Química A.

Na impossibilidade de fazer referência a todas as opções incluídas no questionário, foi pedido aos entrevistados que, em primeiro lugar, focalizassem as suas respostas para as justificações das opções a que tinham atribuído grau um

e grau cinco (isto, para o programa anterior) e, em segundo lugar, fizessem a comparação das suas práticas pedagógicas e das suas perspectivas, tendo em consideração as diferenças (ou não) resultantes da implementação do novo programa. No entanto, sempre que tal se revelasse pertinente, poderiam e deveriam ser referenciadas outras opções assinaladas em diferentes graus. Assim, na análise das entrevistas são feitas, por um lado, referências essencialmente às opções mais e menos valorizadas e, por outro, às diferenças (em termos de perspectivas e de prática pedagógica) que os professores referenciaram como resultado da implementação do novo programa de Física e Química A.

Visando um aproveitamento tão completo quanto possível dos dados recolhidos, organizámos também estes de forma a poder ter a percepção do número de opções que em cada questão foram mais valorizadas e das alterações que os professores afixavam ter introduzido (ou tinham intenção de introduzir) na leccionação do novo programa. Esta sistematização das repostas teve por base duas vias de identificação de categorias de análise, logicamente diferenciadas, mas complementares.

É assim que, na apresentação que a seguir fazemos dos resultados, decidimos considerar duas etapas em sequência. A primeira etapa tem por base a análise de quadros comparativos das respostas mais valorizadas pelos professores num e noutra programa, sendo esta evidência complementada com a informação presente nos quadros do Anexo VI, os quais integram, exaustivamente, o conjunto das respostas mais pertinentes dos inquiridos. A segunda etapa, organizada de forma a proporcionar uma síntese dos resultados das “conversas” entre entrevistador e entrevistados, tem por suporte estrutural a distribuição das perguntas do questionário, agrupadas de acordo com o seu conteúdo temático. O Quadro 3 abaixo apresentado pretende ilustrar o modo como as perguntas foram agrupadas e, simultaneamente, a forma como será estruturada a síntese dos resultados das entrevistas, síntese essa configurada no ponto 4.4.

Quadro 3 – Distribuição por conteúdo temático das perguntas do questionário.

CONTEÚDO TEMÁTICO DAS QUESTÕES		QUESTÃO
☞ Recurso ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem.		Q 1
☞ Pressupostos da utilização do trabalho experimental.		Q 2
☞ Metodologia que orienta a utilização do trabalho experimental nas aulas.	- Execução da experiência.	Q 3
	- Tipo de aulas experimentais preferido.	Q 4
	- Tomada de conhecimento dos objectivos.	Q 5
	- Tomada de conhecimento do material.	Q 6
	- Tomada de conhecimento do procedimento.	Q 7
	- Previsão dos resultados.	Q 8
	- Resultados experimentais não esperados.	Q 9
☞ Importância do relatório como complemento das actividades experimentais.		Q 10
☞ Avaliação das aprendizagens associadas à realização de trabalho experimental.		Q 11
☞ Perspectivas subjacentes à utilização das actividades experimentais.		Q 12
☞ Ênfase atribuída ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem.		Q 13

Passemos, agora, à análise dos resultados das entrevistas.

4.3. Apresentação e análise da informação recolhida através das entrevistas

⇒ Questão 1

Quadro 4. Tipo de aulas mais promovido.

<i>O recurso ao trabalho experimental como estratégia de ensino e aprendizagem, na disciplina de Ciências Físico-Químicas</i>												
Opções				Programa anterior				Programa actual				
A- Aulas em que a matéria era explicada e os alunos ouviam a explicação.				P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>1</sub>				
				P <sub>11</sub>								
B- Aulas em que a matéria era explicada e pedia a opinião dos alunos.				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>		
				P <sub>9</sub>								
C- Aulas de resolução de fichas de trabalho em grupo, seguidas de debate com a turma.								P <sub>1</sub>				
D- Aulas em que se realizavam actividades experimentais.												
E- Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano.				P <sub>8</sub>				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	
								P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>		

Iniciamos a análise das respostas a esta questão realçando a ausência de primeiras escolhas relativamente à opção D, indiciando que, tanto num, como no outro programa, as aulas em que se realizavam actividades experimentais não estariam incluídas no tipo de aulas mais promovido. Na análise das respostas a esta questão, tentaremos descortinar motivos que justifiquem tal evidência.

No que tem a ver com possíveis mudanças nas práticas de sala de aula, pode inferir-se, pela análise do Quadro 4, que a prática dos professores P<sub>3</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>10</sub> e P<sub>11</sub> terá sofrido alterações consideráveis, como consequência da entrada em vigor do novo programa. Parece, de facto, ter havido uma deslocalização de um tipo de aulas essencialmente expositivo para aulas em que se privilegiava o debate e que se apoiavam nos assuntos do quotidiano para apresentar os conteúdos programáticos. Vejamos alguns dos argumentos apresentados por estes docentes para justificar perspectivas e práticas adoptadas.

O professor P<sub>3</sub>, por exemplo, começou por descrever as aulas que mais vulgarmente promovia com o anterior programa. Atentemos nas suas palavras:

*Obrigatoriamente temos que leccionar aquele programa... ora, é muito mais fácil, naquele contexto, com aqueles alunos, se tu pegares nos conteúdos programáticos e serem esses mesmos conteúdos explicitados e eles ouvirem a explicação – e não quer dizer que às vezes não haja também uma actividade experimental ou uma ficha de trabalho – mas são sobretudo aulas um pouco “à antiga portuguesa”. Aulas mais teóricas. 3.1.3.*

Se bem que as modificações ocorridas com a introdução de aulas de debate (em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano), na prática pedagógica deste professor, não correspondessem ainda a uma prática corrente e consolidada, já afloravam algumas tentativas de estabelecer, por exemplo, ligação entre os conteúdos leccionados e os problemas relacionados com o quotidiano dos alunos, permitindo, dessa forma, que estes tivessem uma maior intervenção nas aulas:

*Houve [alterações]! Inclusive houve até uma parte dos conteúdos, no ozono, em que eu os mandei fazer um trabalho dentro de um determinado espectro programático e cada um abordou sua parte. E, depois, algumas aulas foram dadas com base nos trabalhos dos gaiatos. 3.1.5.*

A mudança admitida pelo docente não terá, contudo, sido ainda aquela que se deseja. Alguns condicionalismos se terão sobreposto à vontade manifestada por P<sub>3</sub> de ir um pouco mais além, ou seja, de ir ao encontro das metodologias apontadas pelas autoras do novo programa. Assim, e de acordo com as suas próprias palavras,

*[prevaleceram as aulas teóricas] até porque, como eu já disse, por causa também da deficiência de material e de meios. 3.1.4.*

Também nos parece digno de referência o facto de, em diferentes momentos, este entrevistado ter mostrado algum desconforto por ser a primeira vez que leccionava o novo programa e por ainda se sentir um pouco inseguro quanto ao seu conteúdo:

*[Com um novo programa] há uma perda, do ponto de vista do professor, do contexto da aula, ou seja, nós ficamos um bocado inseguros. 3.1.6.*

*Agora, dá-me a impressão que depois de darmos todos o programa, na sua totalidade, começamos a ver o seguinte: o programa tem um fio condutor que se for bem esmiuçado – e desde que haja meios – até é um programa interessante. 3.1.7.*

Também P<sub>5</sub> apresentou como justificação para o tipo de aulas mais utilizado no anterior programa (aulas mais centradas no professor) o próprio programa:

*No contexto em que nós tínhamos o programa, este não nos permitia (...) uma abordagem em termos de situações do quotidiano. 5.1.1.*

Apesar disso, fez questão de salientar que a leccionação do novo programa implicou um maior esforço no sentido da introdução de temas do quotidiano na abordagem dos conteúdos programáticos. Mas, embora algumas declarações apontassem nesse sentido, esta prática era, aparentemente, encarada ainda com reservas, ocorrendo de forma pontual. Uma possível justificação para isso poderá ser atribuída a algum desconforto do professor com a utilização deste recurso:

*é que passar para temas do quotidiano às vezes torna-se difícil. Uma pessoa não sabe agora como é que determinados assuntos funcionam... nem consegue explicar... 5.1.2.*

O entrevistado fez também questão de salientar as suas preocupações (comuns, ao que parece, aos outros professores do seu Departamento), no que diz respeito à adopção e utilização dos manuais escolares para a disciplina de Física e Química A. Embora não seja esse o fulcro da questão aqui em apreciação, julgamos pertinente esta referência, uma vez que os próprios manuais escolares são apontados como um factor colateral que condiciona a prática dos professores:

*nós seguimos o livro. Isto porque, há algum tempo, chegámos à conclusão que, muitas das vezes, os livros, os manuais, não eram utilizados correctamente. (...) Então, a partir de um determinado momento, mas ainda com o programa antigo, nós no Departamento começámos a ter esse tipo de preocupação. Por isso é que eu te digo: a utilização destes livros agora, a forma como está estruturado o programa (...) faz com que nós utilizemos muito mais situações do quotidiano. 5.1.3.*

No que tem a ver com o professor P<sub>10</sub>, este faz mesmo um confronto entre o seu desempenho nos dois programas:

No programa anterior	No programa actual
<i>A maior parte das aulas ... as aulas mais frequentes eram as expositivas com diálogo... 10.1.1.</i>	<i>[Houve] Uma alteração profunda na "filosofia"... Na abordagem sob a forma de problemas. As questões começaram a ser abordadas sob a forma de problema. Em cada unidade a matéria começou a ser abordada sob a forma de problema... ou de vários problemas, para a unidade didáctica. 10.1.4.</i>
<i>Partia do princípio que eles realizavam actividades experimentais nas TLQ's [Técnicas Laboratoriais de Química] e, portanto, as actividades experimentais em que eventualmente pudesse fazer uma demonstração – e não eram os alunos, era eu – essas aulas eram muito menos frequentes. 10.1.2.</i>	<i>Em termos experimentais [as aulas eram dinamizadas] também sob a forma de problemas. Eram problemas que eram colocados tal e qual como a "filosofia" do Ministério propõe. 10.1.5.</i>

O docente considerou pertinente apresentar uma justificação para que, no programa anterior, o tipo de aulas experimentais mais promovido fosse essencialmente de natureza demonstrativa. Para isso, invocou dois factores principais: não dispor de espaços adequados e não haver desdobramento de turmas:

*[a preferência pela demonstração] é uma questão operacional. Levar os tabuleiros com materiais de um lado para o outro ... Só excepcionalmente é que a turma ficou dividida em grupos para os alunos fazerem. 10.1.3.*

Já P<sub>11</sub> apresenta, no seu depoimento, uma justificação curiosa em defesa da sua opção (em relação ao programa anterior) de promover um tipo de aulas em que se privilegiava a exposição:

*Para já, era aquilo que era mais utilizado por toda a gente. Pelo menos eu sentia assim! E depois, era um bocado como o livro que era normalmente seguido e também fazia assim. 11.1.1.*

Para além do "peso da tradição", este professor evoca ainda (à semelhança de P<sub>5</sub>) os manuais escolares como instrumentos determinantes da sua acção. Aliás, é mesmo o próprio que, reflectindo sobre o assunto, declara:

*Eu sempre segui muito o livro e, se calhar, até exageradamente. 11.1.2.*

Apesar de P<sub>11</sub> fazer *mea culpa* em relação a tal comportamento, pareceu, simultaneamente, não conceber a sua prática sem recorrer ao manual escolar:

*se os livros não fizerem a ligação a assuntos do quotidiano, as pessoas – eu pelo menos, e as pessoas que agem como eu, no sentido de que também seguem o livro – têm tendência a também não o fazerem. 11.1.3.*

O entrevistado salientou que, com a entrada em vigor do novo programa, a sua prática sofreu alterações no que respeita à forma como os assuntos a tratar nas aulas eram apresentados. No entanto, esta abordagem, tendo como “pano de fundo” temas do quotidiano, não corresponde ainda, como o próprio admite, a uma metodologia consolidada:

*mas ainda estou muito longe. Consigo às vezes mas... outras vezes não me lembro... parece que me esqueço... isto ainda não está interiorizado! É preciso tentar encontrar contextos para todos os assuntos. 11.1.4.*

Também os professores P<sub>1</sub> e P<sub>9</sub> parecem ter mudado, consideravelmente, a forma como conduziam as suas aulas, com uma maior aproximação àquilo que é preconizado pelo actual programa de Física e Química A. Na verdade, em detrimento de aulas expositivas em que, apesar de tudo, fomentavam o debate, afirmaram ter passado a privilegiar aulas de debate alargado, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano.

Tal alteração de prática pedagógica é admitida por P<sub>1</sub>, nos seguintes termos:

*do ano passado para este ano penso que - fazendo aqui uma auto-análise das minhas aulas - penso que há algumas diferenças que se notam. 1.1.13.*

Uma das principais diferenças apontadas por este docente envolve o seu entendimento quanto à postura que o professor deve assumir nas aulas, isto é, ser mais directivo ou mais democrático na sua gestão. Os dois excertos podem, a esse respeito, considerar-se elucidativos:

No programa anterior	No programa actual
<i>A apresentação dessa matéria é feita, fundamentalmente, por mim, e estou a falar, sobretudo, das Ciências Físico-Químicas do programa antigo. 1.1.3.</i>	<i>As aulas passam, sobretudo, por isso. Por entregar aos alunos uma boa parte, se bem que isso pode, depois, ser perfeitamente desastroso (ou não!). 1.1.14.</i>



Não quer isto dizer que este professor estivesse totalmente satisfeito com os alunos das turmas em que leccionou a disciplina de Física e Química A. Com alguma ironia, declarou:

*não sei como é que isso pode ser feito, mas [a reforma do sistema] passava, também, por reformar os alunos. 1.1.16.*

Vem esta declaração a propósito de o entrevistado não encontrar nos alunos a atitude mais adequada às propostas apresentadas no programa novo. As reticências apresentadas por P<sub>1</sub> estendem-se, curiosamente, aos docentes em geral e ao próprio programa. Em seu entender, os professores,

*se quiserem agora fazer como têm feito até aqui, ou de uma forma mais expositiva, passam a ter alguns problemas de cumprimento daquilo que está no próprio programa. 1.1.11.*

Um dos motivos por que isso acontece tem a ver com a preparação das próprias aulas. Não bastará seguir o manual adoptado para concretizar as mudanças preconizadas pelo novo programa.

O professor P<sub>1</sub> entendeu também que o sucesso esperado, em resultado da implementação de novos programas, depende essencialmente dos professores:

*A reforma que se pretende (...) é claro que tem que começar pelos adultos, que serão, à partida, os mais responsáveis, os mais conscientes e capazes de fazer a mudança. 1.1.15.*

Apesar do aparente optimismo deste professor, ele próprio admite ter sentido dificuldades em efectuar mudanças que implicassem um papel mais activo dos alunos. A propósito da sua experiência na leccionação do novo programa, declarou:

*[Com o novo programa deverá haver aulas em que os alunos terão uma participação mais activa] que eu ainda não consigo fazer porque eu próprio me sinto um pouco verde e inexperiente na implementação de um programa pela primeira vez. 1.1.12.*

Argumentação semelhante tinha sido anteriormente apresentada por P<sub>3</sub>. Curiosa é também a razão apontada pelo inquirido para justificar alguma da sua resistência à mudança de prática pedagógica, já que faz alusão a entraves associados ao comportamento dos próprios alunos:

*[Este tipo de aulas mantém-se pelo] facto de os alunos (muitos deles), preferirem também que seja assim. O que é uma coisa complicada, e pode até ser polémica, mas que penso que é verdade. É assim que eles têm estado habituados e é assim que eles preferem porque isso, de alguma forma, os tranquiliza. 1.1.6.*

P<sub>9</sub>, por sua vez, admitiu que as aulas expositivas correspondiam no passado, tal como hoje ainda, à melhor “arma” que tinha ao seu alcance para poder garantir a leccionação integral do programa. A existência de provas globais condicionava no passado a sua prática, mas, presentemente, os condicionalismos estão associados a outros factores que o próprio evoca para justificar as suas opções:

No programa anterior	No programa actual
<i>nesta altura, este programa era condicionado pelas provas globais. (...) E pela necessidade de irmos todos a par e de a matéria ter toda que ser dada, porque os alunos, no fim, tinham todos prova global; então isto era assim... os trabalhos experimentais geralmente não eram muitos. Era preferível fazer mais aulas de resolução de exercícios, para garantir um bom resultado no final, não é? 9.1.1.</i>	<i>Portanto, os assuntos do programa são postos sempre a partir daqui [referindo-se a temas do quotidiano]. 9.1.4.</i>
	<i>nas aulas de actividades experimentais este ano na Física... nós não fizemos nada porque não tínhamos horas, não tínhamos a turma desdobrada, e para estarmos a fazer demonstrações também não me pareceu muito viável dentro de uma sala comum e normal e com pouco tempo... 9.1.5.</i>

A referência acima feita às provas globais mostra que este docente manifestava grande preocupação (legítima) com a avaliação final dos alunos. Para confirmar esta ideia, vejamos as considerações que tece relativamente aos exames finais<sup>27</sup> previstos para a disciplina de Física e Química A:

*Este ano não estamos condicionados pelo exame de 10º e 11º, mas quando nós começarmos a ser condicionados pelo exame, a gente vai limitar-se a fazer as actividades estritamente obrigatórias do programa e vai entrar mais... a fazer muitos exercícios, muitos exercícios, muitos exercícios. Para quê? Para que os nossos alunos tenham bom resultado no final! 9.1.2.*

Para este docente, a concretização das mudanças preconizadas pelos actuais programas está indubitavelmente ligada ao tipo de exame que os alunos terão que realizar. Se os exames continuarem a propor a resolução de exercícios

<sup>27</sup> Os alunos que no ano lectivo 2003/2004 frequentaram a disciplina de Física e Química A, no 10º ano de escolaridade, não realizaram provas de exame no final do biénio que correspondente à disciplina, uma vez que foram abrangidos por um plano de transição entre programas que os dispensa desta formalidade. Estes alunos realizarão exames das disciplinas da componente de formação específica no final do 12º ano de escolaridade nos mesmos moldes em que eram realizados nos anos transactos.

“típicos”, os professores serão (interiormente) impelidos a persistir na opção de resolver “quantos mais melhor”, para poderem “assegurar” a obtenção de boas classificações pelos seus alunos.

Ainda assim, o entrevistado vê potencialidades no actual programa, que poderão abrir novos caminhos à utilização de um tipo de aulas em que a concretização de actividades experimentais, para além de fazer todo o sentido, é até desejável:

*Tenho impressão que quando o 10º ano tiver o seu percurso normal, já vamos ter mais tempo, até porque as actividades experimentais que o programa pede fazem todo o sentido, pois não estão desgarradas e estão muito bem “encaixadinhas”.*

**9.1.6.**

Diferente terá sido o comportamento de outros professores, como é o caso de P<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>6</sub> e P<sub>7</sub>, por um lado, e P<sub>8</sub>, por outro. A entrada em vigor do novo programa não contribuiu, segundo as declarações de P<sub>4</sub>, para a implementação de mudanças significativas na sua prática pedagógica (declarada). Assim, o tipo de aulas mais promovido, antes e depois, assentava essencialmente em aulas em que a matéria era explicada e os alunos se limitavam a ouvir as explicações do professor. Este tendeu a admitir que as aulas expositivas correspondiam no passado, e correspondem hoje ainda, à melhor forma que tinha ao seu alcance para garantir a leccionação do programa (ideia também partilhada por P<sub>1</sub> e P<sub>9</sub>), uma vez que os seus alunos não pareciam ter a maturidade suficiente para permitir a utilização de um tipo de aulas que lhes proporcionassem maior autonomia:

*isto tem um bocado a ver com aquilo que temos e com os alunos também... Sei lá, se tu tens alunos que não têm uma ideia do que se passa à volta deles ... a forma como eles encaram as aulas... é complicado dar-lhes a possibilidade de terem aulas como essas que eu pus aí em último lugar [opção E]. 4.1.1.*

Também o facto de este tipo de aulas mais expositivas ser aquele que mais parece agradar aos alunos e facilitar a vida ao professor leva a que este docente os considere factores que estimulam a sua utilização:

*Para o professor se calhar até é a forma mais fácil... – Vocês estão aqui para me ouvir, eu estou aqui para falar, portanto, vocês ouvem e eu falo. De facto, é a forma que nós consideramos, por vezes, que é a mais fácil. 4.1.3.*

Perante esta convicção, também já assumida por P<sub>1</sub>, fica no entanto a pairar a seguinte dúvida: não poderão estas preferências decorrer do facto de os alunos não estarem familiarizados com outros tipos de aula?

Ainda assim, o entrevistado vê potencialidades no novo programa, as quais poderão abrir caminho à condução de aulas menos centradas no professor. Isto está, no entanto, dependente dos professores e também, em grande parte, dos alunos. A atitude destes últimos perante a escola em geral, e esta disciplina em particular, foi mesmo considerada decisiva para que possa ocorrer uma inversão de papéis na sala de aula (passando os alunos a “actores principais”):

*o programa orienta para uma maior participação dos alunos, para nós irmos buscar as coisas do quotidiano e a partir daí desenvolver, só que... só por si isso não chega e está dependente do professor e está dependente da turma que nós temos. 4.1.5.*

Ainda no que tem a ver com os professores cujo desempenho, inferido a partir das suas próprias declarações, não parece ter sofrido alterações, continuando, com o novo programa, a privilegiar aulas de carácter expositivo, vale a pena anotar o referido por um deles, no caso P<sub>2</sub>:

*as diferenças vão surgir mais à frente em relação à parte prática. Aí é que eu noto uma grande diferença. Agora, em termos de exposição de assuntos, o critério continua a ser mais ou menos o mesmo. Começas por expor qualquer frase ou assunto, assim muito brevemente e depois, a partir daí, vamos discutindo e... 2.1.6.*

Este professor optou antes por dar maior ênfase aos motivos que o levaram a preterir a primeira opção que lhe era apresentada “Aulas em que a matéria era explicada e os alunos ouviam a explicação” do que à explanação dos pressupostos que sustentavam a sua prática.

P<sub>6</sub>, por sua vez, apresenta como principal justificação para as suas escolhas o facto de não gostar de aulas expositivas (como as descritas na primeira opção). As suas palavras são esclarecedoras:

*Isso detestava! Estar ali a falar para as paredes, blá, blá, blá, como eu costumo dizer... É a coisa que eu mais detesto! 6.1.1.*

A forma encontrada pelo docente para ultrapassar o contragosto que essa metodologia lhe causava foi o recurso a um tipo de aulas que continua centrado

no professor mas em que é pedida alguma colaboração aos alunos. P<sub>6</sub> justifica assim a sua perspectiva:

*Acho que se os miúdos não forem interpelados eles estão ali e acabam por desligar completamente. 6.1.2.*

O argumento utilizado por este docente foi o de que as condições de que dispunha não lhe permitiam que essa opção pudesse ser posta em prática. Nas poucas vezes em que teve oportunidade de fazer trabalho experimental, a sua realização foi desfasada, em termos temporais, da leccionação da componente teórica.

Para justificar a ausência de mudança significativa no desenvolvimento dos dois programas P<sub>7</sub> usou, por sua vez, argumentação do tipo:

*As coisas mantêm-se. Embora as actividades experimentais sejam de facto em maior número. Eu também já fazia muitas actividades experimentais no outro [referindo-se ao anterior programa] mas acho que aí não tinha tanta obrigatoriedade imposta pelo programa, e neste caso já há mais essa obrigatoriedade a nível do programa. 7.1.4.*

Este professor confessou mesmo ter sentido algumas dificuldades na gestão do programa, já que a articulação que era exigida entre as disciplinas de Física e Química A e de Técnicas Laboratoriais de Química<sup>28</sup> terá dificultado

---

<sup>28</sup> A alteração curricular em curso implicou a publicação de algumas normas por parte do Ministério da Educação (mais concretamente do Núcleo da Ensino Secundário - NES) (ME, 2003). As referências à articulação curricular entre as disciplinas de Ciências Físico-Químicas e de Técnicas Laboratoriais de Química (bloco I), que é referida por vários professores entrevistados, são definidas por dois ofícios circulares cujos excertos mais pertinentes, para esta análise, transcrevemos a seguir:  
1º- Ofício-Circular nº 26/03 NES de 15/04/03 (Entrada em vigor de novos programas do 10º ano – ano lectivo de 2003/2004).

II.5.a) No caso das disciplinas que têm na componente de formação técnica disciplinas afins, as duas disciplinas deverão ser leccionadas pelo mesmo professor, a fim de se poder garantir uma gestão articulada dos dois programas. Evita-se, assim, a sobreposição de conteúdos e de actividades e viabiliza-se a dimensão prática e/ou experimental dos novos programas, funcionando neste caso a formação técnica como um espaço de integração e concretização das aprendizagens da formação específica.

2º- Ofício-Circular nº 55/03 NES de 20/10/03 (Operacionalização da articulação entre as disciplinas de Ciências Físico-Químicas e Técnicas Laboratoriais de Química).

1. Na operacionalização desta articulação, entre a disciplina da formação específica e a disciplina da formação técnica afim, dever-se-á ter em conta que a disciplina de formação específica tem duas componentes, enquanto a de formação técnica só tem uma componente. Assim, a disciplina da formação técnica funciona como um espaço para a concretização da componente laboratorial da disciplina de formação específica apenas durante uma parte do ano lectivo. As duas disciplinas continuam a ser independentes e com avaliação própria.

2. Para a articulação entre a disciplina de Ciências Físico-Químicas e a disciplina de Técnicas Laboratoriais de Química I preconiza-se o seguinte: a disciplina de Físico-Químicas deverá ser iniciada pela componente de Química, funcionando a disciplina de Técnicas Laboratoriais de

ainda mais a leccionação de um programa que foi posto em prática pela primeira vez:

*Também tive um bocado de dificuldade (...) [porque] as Técnicas Laboratoriais de Química e as Ciências Físico-Químicas estiveram muito misturadas. 7.1.5.*

Quanto a P<sub>8</sub>, este docente foi, de todos os entrevistados, o único que declarou usar, desde há algum tempo a esta parte, assuntos do dia-a-dia dos alunos para apresentar conteúdos programáticos, explorando-os em diálogo com eles. No entanto, começou por justificar as suas opções descrevendo as próprias aulas e dando grande ênfase à forma como eram constituídas as turmas já que esse factor é, na sua opinião, decisivo na escolha do tipo de aulas a ministrar.

Merece também referência o facto de, em diferentes momentos, o entrevistado ter referido que se sente confortável com a leccionação de aulas em que é dada relevância à ligação entre conteúdos programáticos e assuntos do quotidiano dos alunos, contrariando aquilo que outros entrevistados como, por exemplo P<sub>5</sub>, declararam:

*eu relativamente a isso [ligação dos conteúdos ao quotidiano] tenho-me sentido sempre bastante à vontade. É o tipo de aulas que tenho gostado sempre mais de dar. Talvez porque vou acompanhando as coisas, leio muitos jornais, essa coisa toda... e estou muito a par das coisas. E vou sendo actualizado também muitas vezes pelos alunos... 8.1.3.*

## ⇒ Questão 2

Uma primeira observação do quadro abaixo apresentado, em que se sintetizam as opções dos professores relativamente à segunda questão, poderá, à primeira vista, deixar transparecer alguma incoerência, uma vez que o número de

---

Química I como um espaço para a concretização das actividades laboratoriais propostas na referida componente. Para garantir a articulação e a integração entre as duas disciplinas, a sequência na leccionação de alguns conteúdos da disciplina de Técnicas Laboratoriais de Química I poderá ser alterada.

A gestão conjunta da carga horária da disciplina de Ciências Físico-Químicas e de Técnicas Laboratoriais de Química I vai permitir iniciar a componente de Física mais cedo que o previsto no programa. Quando se iniciar a componente de Física da disciplina de Físico-Químicas, a disciplina de Técnicas Laboratoriais de Química I continua com os conteúdos próprios que ainda não tiverem sido leccionados, sendo as actividades laboratoriais propostas na componente de Física concretizadas na carga horária da disciplina de Ciências Físico-Químicas.

registos apresentados não é o mesmo para os dois programas. Esta incoerência é apenas aparente. O que sucedeu, tanto nas respostas a esta questão, como a outras, foi que os professores decidiram assinalar em pé de igualdade mais do que uma opção, já que, conseguiriam, desse modo, descrever mais fielmente as suas práticas e perspectivas. Neste caso concreto, foi isso que se verificou com os professores P<sub>3</sub>, P<sub>6</sub> e P<sub>11</sub> e, por isso, eles poderão a seguir ser referenciados como tendo mantido e/ou alterado algumas das suas práticas.

Quadro 5. Aulas em que era realizado trabalho experimental.

<i>Os pressupostos que servem de base para a implementação do trabalho experimental nas aulas de Ciências Físico-Químicas</i>																		
Opções	Programa anterior	Programa actual																
A- Eram aulas em que tentava ilustrar ou confirmar factos ou fenómenos estudados teoricamente.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>1</sub></td> <td>P<sub>3</sub></td> <td>P<sub>4</sub></td> <td>P<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>8</sub></td> <td>P<sub>9</sub></td> <td>P<sub>11</sub></td> </tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>11</sub>	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>4</sub></td> <td>P<sub>5</sub></td> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>8</sub></td> </tr> <tr> <td>P<sub>11</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>11</sub>			
P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>															
P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>11</sub>															
P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>															
P <sub>11</sub>																		
B- Eram aulas que, no essencial, visavam a simulação de fenómenos naturais.		<table border="1"> <tr> <td>P<sub>2</sub></td> <td>P<sub>3</sub></td> <td>P<sub>11</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>11</sub>													
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>11</sub>																
C- Eram aulas através das quais procurava quebrar a rotina e estimular o interesse dos alunos para com os conteúdos da disciplina.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>2</sub>								<table border="1"> <tr> <td>P<sub>3</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>3</sub>							
P <sub>2</sub>																		
P <sub>3</sub>																		
D- Eram aulas em que os alunos aprendiam a trabalhar com aparelhos, adquirindo técnicas instrumentais.		<table border="1"> <tr> <td>P<sub>9</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>9</sub>															
P <sub>9</sub>																		
E- Eram aulas em que os alunos eram estimulados a planear e executar experiências para dar resposta a problemas do quotidiano.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>7</sub></td> <td>P<sub>10</sub></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>							<table border="1"> <tr> <td>P<sub>1</sub></td> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>7</sub></td> <td>P<sub>10</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>				
P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>																	
P <sub>1</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>															

O Quadro 5 evidencia que, dos professores entrevistados, P<sub>1</sub> e P<sub>6</sub> terão sido aqueles que, de um programa para o outro, possam ter experimentado mudanças mais notórias nas suas práticas. Na verdade, de aulas experimentais, que visavam, sobretudo, ilustrar ou confirmar assuntos abordados teoricamente, declararam ter, com o actual programa, passado a privilegiar aulas experimentais em que a perspectiva é de todo diferente. Ou seja, enquanto no anterior programa as actividades eram essencialmente de ilustração e confirmação dos conteúdos leccionados, agora, com o novo programa, preferem envolver mais os alunos na planificação e execução das actividades propostas. Saliente-se, no entanto, que, como é salientado por P<sub>1</sub>, esta nova perspectiva não aparece ainda concretizada numa prática pedagógica efectiva e permanente.

Na resposta a esta questão, este docente volta a fazer referência ao papel dos professores na consecução das novas metodologias propostas para a disciplina de Física e Química A:

*Aliás, o novo programa tenta que se altere isso [leccionação de aulas mais expositivas] e que se inverta, de facto, de uma para a outra [leccionação de aulas onde o alunos têm um papel mais activo]... agora... isto, como qualquer sucesso de reforma está nas mãos dos professores e dos alunos. Aqui é que vamos ver se se consegue ou não! Porque é possível pegar naqueles programas e naqueles manuais e em experiências que estão vocacionadas para serem feitas como sendo planeadas e executadas para dar respostas a problemas do quotidiano e podemos voltar a fazê-las exactamente como aulas em que se confirmam factos e fenómenos estudados teoricamente. 1.2.1.*

Segundo este docente, se não houver empenho e vontade para alterar a prática pedagógica, por parte dos professores, então as alterações propostas no actual programa estarão condenadas ao fracasso. Este raciocínio é ainda complementado com a seguinte declaração:

*aquilo de preparar aulas, ou experiências, aulas experimentais, para dar resposta a problemas do quotidiano implica, antes de mais, uma coisa que é fundamental, (...) que é ter um conjunto de conhecimentos científicos, teóricos, teórico-práticos, práticos, muito bem dominados e muito bem entrosados uns com os outros na nossa cabeça e nas nossas práticas para, depois, podermos estar à vontade para qualquer coisa mais inesperada que possa ser perguntada ou apresentada como sugestão de trabalho. E isto é muito difícil. 1.2.7.*

Esta afirmação remete para um problema que acaba por ser transversal a todo o sistema de ensino: a preparação dos professores. Sem querer aprofundar este assunto, diremos apenas que ele pode ser um entrave importante ao desabrochar de novas metodologias, uma vez que os professores para tal não foram treinados.

Mais uma vez este docente reforça uma ideia que já havia expressado anteriormente, ao afirmar:

*a reforma das cabeças... [sorrisos]... é muito mais difícil e árdua do que a reforma escrita no papel. 1.2.2.*

Novamente é posta nas mãos dos professores a responsabilidade pela promoção de aprendizagens consubstanciadas em metodologias diferentes (como aquelas que são propostas no programa novo). Entende P<sub>1</sub> que a mudança não é



impossível, apesar de poder ser difícil para alguns. Seja como for, ela estará sempre condicionada pelo grau de motivação dos professores nesse âmbito:

*o querer mudar, basta a pessoa querer mudar... e ela abrir os livros, abrir o programa, ler, estudar, conversar com outros colegas e mexer em coisas que são novas e tentar dali fazer qualquer coisa diferente. 1.2.6.*

Quanto a P<sub>6</sub>, a sua prática na leccionação do actual programa terá oscilado entre aquilo que é descrito na primeira e na segunda opção, indicando que, possivelmente, continuaria a realizar trabalho experimental sobretudo com fins ilustrativos ou confirmativos. A justificação para que tal se verificasse dever-se-ia à falta de bases que, frequentemente, esses alunos apresentam:

*mesmo que os alunos tentassem, fossem estimulados para planear, nem eles têm bases – porque (...) eu tinha aqui alunos que nunca tinham visto um laboratório e depois nem sabiam o que era um tubo de ensaio, por exemplo. Não sabem! 6.2.1.*

Os professores P<sub>3</sub> e P<sub>11</sub> parecem, também, embora menos acentuadamente, ter alterado a forma como perspectivavam o valor didáctico do trabalho experimental, uma vez que com ele visavam antes, e sobretudo, a ilustração ou confirmação de factos ou fenómenos estudados nas aulas teóricas. Relativamente ao actual programa, P<sub>3</sub>, por exemplo, foi de opinião que, embora possa não ter ainda experimentado uma efectiva mudança, sentia vontade de a promover (apesar de algum cepticismo):

*Poderá até ter havido [alterações na prática] mas, o que eu digo, é que nunca chegaremos ao E [referindo-se à opção E]. Podemos passar do A para... sei lá... para um B ou para um C [continuando a referir-se às opções da questão 2]. 3.2.3.*

Na resposta a esta questão, P<sub>3</sub> evidenciou, por outro lado, grande apreensão com a forma de assegurar articulação entre temas do quotidiano e os conteúdos a leccionar:

*Independentemente de qualquer alteração programática, é sempre muito difícil os alunos estarem a planear e executar experiências para dar resposta a problemas do quotidiano, centrados em problemas de Química, sem conhecerem, antecipadamente, quais são os conceitos que estão em causa. 3.2.1.*

Em nosso entender, existe da parte de P<sub>3</sub> uma interpretação um pouco distorcida do sentido que é dado pelas autoras do programa à relação entre

conteúdos e assuntos do quotidiano dos alunos. Pensando interpretar o entendimento das mesmas, os temas do quotidiano terão que estar sempre relacionados com os conteúdos que são parte integrante dos programas de Física e Química.

P<sub>11</sub>, por sua vez, declarou não ter ainda conseguido libertar-se da tentação de utilizar o trabalho experimental com fins ilustrativos e demonstrativos. No entanto, afirmou estar empenhado em introduzir alterações mais profundas na sua prática, tendo como objectivo alcançar situações como as que são descritas na opção E. Refere também que, por enquanto, a principal alteração que conseguiu pôr em prática foi estender o recurso ao trabalho experimental a situações em que se visava a simulação de fenómenos. Deu mesmo alguma ênfase ao facto de dispor, neste momento, de meios de que não dispunha nos anos anteriores e que agora lhe permitem simular fenómenos naturais. A mudança de perspectiva deste docente foi, em termos comparativos, configurada por afirmações do tipo:

No programa anterior	No programa actual
<i>... usei uma ou outra vez a simulação. Até porque aí era um pouco por falta de meios ou por não procurar os meios adequados. 11.2.1.</i>	<i>agora já há mais meios (...). Mas isto não tem a ver com programa. Tem a ver com o facto de eu agora ter mais possibilidade de mostrar simulações. 11.2.2.</i>
	<i>De qualquer forma este programa favorece essa utilização [de novos meios] e eu também me sinto mais inclinado para esta prática. 11.2.4.</i>

Retomando a análise do Quadro 5, parece de admitir que, relativamente às aulas em que eram realizadas actividades experimentais, a prática dos professores P<sub>7</sub> e P<sub>10</sub> não terá sofrido grandes alterações. Tanto no anterior programa, como no actual, tentariam dar aos alunos a possibilidade de realizar actividades experimentais em que era necessário planear, executar e dar resposta a problemas do quotidiano. Segundo P<sub>7</sub>, algumas vezes é, todavia, necessário orientar os alunos nestas tarefas (outra coisa também não seria de esperar, pensamos nós):

*normalmente, a aula seria sobre um determinado assunto, assunto esse que eles em grupo trabalhariam, e tentariam planificar experiências sobre isso, embora seja muito difícil a nível de 10º ano. O trabalho também tinha que ser um bocadinho orientado, não é? 7.2.1.*

As carências de material com que as escolas se debatem, e que foram assunto recorrentemente abordado pelos professores nas entrevistas realizadas, não encontram eco na situação actual de P<sub>7</sub>. Apesar de ter passado por estabelecimentos de ensino onde essa realidade existia, neste momento essa preocupação está posta de lado:

*Esta escola tem essa vantagem [de ter muito material]. E tem outra grande vantagem em relação às aulas experimentais; temos dois funcionários que a gente diz assim:*

*– Pretendemos isto, para tantos grupos e na sala tal.  
E amanhã está lá. 7.2.6.*

O apoio de técnicos de laboratório referido por este professor merece ser aqui destacado. Apesar de ser um requisito explicitado pelo actual programa de Física e Química A, o facto é que poucas escolas se podem vangloriar de poder contar com a colaboração de técnicos especializados para apoio aos professores de Física e de Química.

Um outro factor referido por este docente, e que também nos parece de primordial importância para a promoção de aulas que envolvam a componente experimental, é a existência de departamentos com uma dinâmica capaz de envolver positivamente quem chega de novo às escolas. Esse enquadramento é fundamental (entre outras coisas) para permitir a concretização de actividades experimentais:

*Como mudei várias vezes de escola, o que eu senti nessas mudanças é que numas escolas as coisas estão arrumadas numa forma noutra estão de outra e eu sentia muita dificuldade em encontrar material. Portanto, se não houvesse ninguém que me desse algum apoio, havia experiências que eu nunca faria porque nem tão pouco sabia aonde é que estava o material. 7.2.10*

Para P<sub>10</sub>, por seu lado, aquilo que é prescrito pelo actual programa não traz, para si, nada de novo nesta matéria, uma vez que aquilo que agora se apresenta como inovador já fazia parte da sua prática pedagógica. Isso mesmo é enfatizado (com orgulho) pelo próprio:

*O que é sugerido no programa novo eu já fazia antes. Já ligava as questões práticas (...) ao contexto social dos alunos. 10.2.5.*

*Com o programa novo continuei com esta metodologia mas mais acentuada ainda. A metodologia é a mesma. Não forneço protocolos! Bom... vamos lá a ver... forneço elementos essenciais. Mas eles sugerem protocolos. 10.2.4.*

Esta perspectiva, em que é realçado o papel dos alunos nas aulas, e em particular na realização de actividades experimentais, vai, em nosso entender, ao encontro daquilo que é requerido pelo actual programa da disciplina de Física e Química A. A valorização das ideias e do trabalho dos discentes aflora também no excerto seguinte que, como exemplo, nos parece delicioso:

*Às vezes punha um conjunto de material para eles escolherem mas o mais normal era eles irem aos armários buscar o que queriam. Isso ficava a cargo deles! Depois, às vezes, pediam-me uma opinião e eu o que fazia era pedir a opinião mas a outro grupo.*

*— O que é que vocês acham? Acham que os vossos colegas, o João e a Joaquina estão a planear bem a experiência?*

*E eles diziam se sim, se não, porquê, etc... Era assim! 10.2.3.*

Na sua resposta a esta pergunta, P<sub>10</sub> fez questão de salientar também que, para tornar esta metodologia exequível, é necessário que, quando se inicia a leccionação da disciplina seja despendido algum tempo com a preparação dos alunos a vários níveis. Isso passa, por exemplo, por proporcionar alguns conhecimentos básicos que tornem possível a utilização de uma metodologia “mais arrojada” em termos experimentais:

*As minhas primeiras aulas eram sempre visitas guiadas ao laboratório. A partir daí, eram eles que iam buscar o material. Eu nem dizia qual era o material que era necessário! Nem punha num tabuleiro... 10.2.2.*

Partindo da observação atenta do quadro acima apresentado, parece, em sentido oposto, ser legítimo afirmar que os professores P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>8</sub> e P<sub>11</sub> ainda não teriam conseguido libertar-se das amarras que os prendiam a um ensino de cariz tradicional. Assim, tanto em relação a um, como a outro programa, declararam continuar a recorrer ao trabalho experimental sobretudo para confirmar ou ilustrar factos ou fenómenos estudados teoricamente.

Na resposta a esta questão, P<sub>4</sub> tentou encontrar justificações para as suas opções, do seguinte modo:

*em relação [ao novo programa] (...) não senti muitas alterações. Talvez porque não tenha mudado ainda muito as aulas, talvez por ser só um ano experimental e de uma forma atribulada [sorrisos] como isto foi... como isto começou este ano, e a falta de tempo, e as TLQ's misturadas 4.2.5.*

Outro factor que, no entender deste professor, contribuiu para que não ocorressem alterações significativas na sua prática pedagógica foi a imaturidade apresentada pelos alunos (aliás, já anteriormente referida por P<sub>1</sub>):

*Depois a falta de maturidade dos alunos é que me levou a escolher essa opção*  
4.2.3.

Aliada a esta falta de maturidade é ainda aduzida outra dificuldade relacionada com os alunos que chegam “às mãos” de P<sub>4</sub>, no 10º ano de escolaridade: um défice de treino em actividades trabalho experimentais (ou, acrescentamos nós, trabalho prático, em geral):

*para este nível de ensino há alunos que, à partida, não tiveram muita experiência em termos experimentais.* 4.2.1.

A promoção de aulas de carácter experimental caracteriza, segundo P<sub>5</sub>, a uma prática pedagógica quotidiana. Pena é, em nosso entender, que essas aulas continuem a ser maioritariamente utilizadas com o “espírito” com que o eram no anterior programa da disciplina. Ainda para mais, quando o entrevistado declara:

- que a escola onde lecciona não tem dificuldades de material (recorde-se que já P<sub>7</sub> tinha proferido declarações no mesmo sentido);
- que gosta e lhe dá prazer a realização trabalhos experimentais (ao contrário de outros colegas).

Aparentemente, estariam reunidas excelentes condições para uma prática mais ousada e em que os alunos tivessem uma participação mais activa, o que não terá, manifestamente, acontecido. De qualquer forma, nota-se alguma coerência com as considerações feitas na resposta à questão anterior, onde P<sub>5</sub> se mostrou pouco confiante na implementação de uma prática diferente (apesar de ter afirmado que, esporadicamente, já tem essa preocupação).

Relativamente ao foco nuclear desta questão, as aulas em que era realizado trabalho experimental como complemento da componente teórica, P<sub>8</sub> entendeu não terem ocorrido alterações significativas da sua prática. A explicação para as suas opções é dada na citação abaixo transcrita:

*Mas o facto é que pressionado como me senti para o cumprimento do programa - que tem sido ponto de honra relativamente à minha prática lectiva: cumprir o programa - então se as coisas têm que andar a determinado ritmo para se cumprir o programa, quando estamos a planear uma experiência não podemos dar uma semana para planear, executar, etc... 8.2.2.*

Significa isto que, na perspectiva de P<sub>8</sub>, as aulas têm que ser, em boa parte, centradas no professor para que seja possível cumprir o programa aprovado para a disciplina.

Este professor encara mesmo com algum cepticismo e desagrado a forma como as autoras do programa propõem que sejam realizadas as actividades experimentais no novo programa:

*... Mas isso é utópico... quanto a mim! Absolutamente utópico... É ridículo até a forma como aquilo é apresentado, como se fosse só "clique" os dedos e já está! [referindo-se à forma como é proposta a concretização das actividades experimentais no novo programa] 8.2.5.*

Quanto a P<sub>9</sub>, o que ficou claro da sua entrevista foi alguma desconfiança relativamente à utilização de aulas em que os alunos pudessem ser responsabilizados pela elaboração dos seus próprios percursos investigativos em torno de assuntos do quotidiano, enquadrados pelo actual programa. Em seu entender, a disciplina não poderá propiciar essa metodologia por manifesta falta de tempo:

*Portanto quando a gente diz aqui - Eram aulas em que os alunos eram estimulados a planear e executar experiências para dar resposta a problemas do quotidiano - isto é muito giro mas é para um Clube de Ciência, não é para quem tem um programa como nós. Por exemplo, este programa de 10º ano, quer a gente queira quer não, é muito grande... 9.2.4.*

### ⇒ **Questão 3**

De salientar, desde já, e com base no quadro a seguir apresentado, o facto de nenhum dos entrevistados ter assinalado em primeiro lugar a opção C, a qual, de entre as apresentadas, corresponde, porventura, à forma mais liberal de propor a realização de actividades experimentais.

Quadro 6. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da forma como é realizado.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>									
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>				<b>Programa actual</b>				
A- Eu próprio(a) realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções precisas fornecidas pela literatura.	P <sub>8</sub>				P <sub>8</sub>				
B- Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções que antes lhes havia fornecido.	P <sub>3</sub>				P <sub>11</sub>				
C- Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo um plano proposto por ela própria.									
D- Os alunos, organizados em grupos, realizavam a experiência, seguindo instruções por mim fornecidas.	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>8</sub>	
	P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>11</sub>			
E- Os alunos, organizados em grupo, realizavam experiências, seguindo um plano de trabalho proposto pelo grupo.	P <sub>7</sub>				P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>				

A prática dos professores P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>10</sub>, no que concerne ao modo como perspectivam a realização de trabalho experimental, parece ter-se alterado, como resultado da entrada em vigor do novo programa de Física e Química A. Estes docentes afirmaram que, com o anterior programa, os alunos realizavam normalmente as experiências seguindo instruções fornecidas pelo próprio professor (tal como é descrito nas opções B e D), enquanto que, com o actual, são os alunos que elaboram um plano de acção para, posteriormente, realizarem a experiência (opção E). Dizemos acima que parece ter ocorrido alteração, e não o afirmamos taxativamente, porque não ficou para nós claro se essa alteração foi efectivamente concretizada ou se havia apenas uma intenção para concretização futura. A transcrição seguinte é um excerto da entrevista a P<sub>2</sub> e é elucidativa quanto às dúvidas que, a esse respeito, se nos levantaram:

*Pode [haver alterações]. Até porque, seguindo mais ou menos aquilo que o programa nos propõe, pode-se fazer isto [Os alunos, organizados em grupo, realizavam experiências, seguindo um plano de trabalho proposto pelo grupo - opção E]. Embora implique que, depois, se perca muito mais tempo para a realização deste tipo de trabalhos. Mas, no programa antigo, isto não se fazia... Nunca fiz! Acho eu... 2.3.1.*

Este docente enumera ainda outros factores que limitam as opções de escolha da forma como se realizam os trabalhos experimentais, a saber: o tempo; a extensão do programa; a leccionação do programa pela primeira vez. Um factor também apontado como condicionante da metodologia subjacente à forma como o trabalho experimental era realizado foi a falta de material.

No entanto, este professor acaba por admitir que, em algumas situações, o facto de não existir o material mais adequado para a realização de uma determinada actividade experimental é utilizado, por alguns professores, como uma “boa” desculpa para não realizarem essa actividade:

*Honestamente acho que há situações em que é do tipo: - Ainda bem que não há [material]! Deixa! Fica para trás e não se faz esta... passa-se para a frente! Acho que há situações em que, de facto, o professor se puder não faz... ou porque não quer estar a perder tempo, ou porque não tem o material... ou, se calhar, o assunto ainda não foi por ele muito bem explorado... Não faz e pronto! 2.3.6.*

Na resposta a esta questão, o docente P<sub>3</sub> afirmou ter notado modificações na sua prática pedagógica, sendo que a principal diferença apontada tem a ver com o facto de todas as instruções terem deixado de ser fornecidas pelo professor, para passarem a ser os alunos a apresentar um plano de trabalho por eles elaborado:

*Este ano, curiosamente, até houve ali algumas partes em que eu dizia assim:*

*– Meus senhores, pensem numa experiência qualquer, num problema qualquer. Havia cinco grupos. Cada um apresentava um protocolo. E, depois, cada um dos grupos realizava a experiência que cada um dos grupos tinha imaginado. (...)*  
3.3.1.

A existência de vários grupos de alunos a realizar actividades diferentes não só não parece ser uma dificuldade acrescida para este professor como se revela ainda, por questões operacionais, a metodologia mais adequada às suas condições de trabalho:

*como o material é pouco é bom que cada grupo esteja a realizar um trabalho diferente. Quando muito, dois grupos estão a realizar a mesma experiência. Portanto, deste ponto de vista a mim não me criou problema nenhum porque estou mais do que habituado a trabalhar com todos a fazerem coisas diferentes.*  
3.3.2.

As palavras de P<sub>10</sub>, a propósito do assunto abordado nesta questão, não deixam dúvidas quanto à sua opção de dar mais “espaço de manobra” aos alunos,



embora tenha também salientado que, antes da realização da experiência propriamente dita, organiza um momento de debate e reflexão conjunta, entre professor e alunos, por forma a chegarem a consensos sobre o trabalho a realizar:

*Seguimos um plano de trabalho proposto pelo grupo mas antes disso já houve muita discussão. E não é cada grupo que sugere o seu plano de trabalho. Chega-se a um consenso. Não é um grupo com um plano, aquele com outro e aquele com outro... 10.3.5.*

Este docente fez ainda questão de referir que a realização de actividades experimentais em aulas de Ciências Físico-Químicas nem sempre era possível, uma vez que os espaços adequados para leccionar a disciplina estavam atribuídos às Técnicas Laboratoriais. Era por isso que, nessas situações, as actividades acabavam por ser de natureza demonstrativa e realizadas pelo próprio professor:

*Material havia. Não havia era condições porque as aulas de Química eram dadas numa sala normal. Percebes? Portanto eu tinha de carregar os tabuleiros com as coisas. 10.3.3.*

Relativamente a esta questão, e de acordo com os depoimentos recolhidos, os entrevistados P<sub>1</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>9</sub> e P<sub>11</sub> pareceram continuar a promover a realização de actividades experimentais com os alunos organizados em grupos, e propondo a adopção por estes de um conjunto de instruções apresentado. Dessa forma, não fizeram referência a alterações da sua prática como consequência da mudança de programa. Ainda assim, foram reafirmados alguns dos pressupostos já acima referenciados e que podem condicionar a concretização de aulas que envolvam a realização de trabalho experimental.

Entre eles ressaltam as dificuldades de material com que as escolas se confrontam que, não sendo um problema novo, condiciona decisivamente qualquer tentativa de promover um ensino das ciências com uma forte componente experimental.

P<sub>4</sub>, por seu lado, explica, do seguinte modo, por que motivo não alterou a sua prática neste aspecto:

*Eles [os alunos] não estão – e não estou a dizer que a culpa seja integralmente deles – não estão ainda preparados para, por si só, tentarem arranjar uma metodologia para chegarem à solução que se pretende. E repara: quando no 10º ano, ou mesmo no 12º ano, há um... por exemplo aquilo a que chamamos um protocolo e este tem algumas lacunas, eles ficam logo atrapalhados. Já não sabem ... 4.3.1.*

No entender de P<sub>4</sub>, o que é proposto na opção E resulta demasiado ambicioso, uma vez que os alunos não estão habituados e ter que fazer esse trabalho. No entanto, o entrevistado também admite que essa tarefa de “educar” os alunos no sentido de os incentivar ao desenho de estratégias de resolução de problemas, relacionados com temas do quotidiano e enquadrados no programa da disciplina de Física e Química A, faz parte das incumbências dos professores:

*mas até que ponto é que os alunos estarão preparados para fazer isso? Cabe-nos a nós também dar-lhes mais autonomia e, se calhar, prepará-los para que não lhes sejam dadas todas as respostas e eles tenham que saber procurá-las também. 4.3.3.*

Os argumentos utilizados por P<sub>5</sub> para justificar a ausência de mudança nas suas práticas foram, por sua vez, variados: necessidade de cumprir o programa; gestão do tempo da aula; facilidade em alcançar os objectivos. Atentemos nas suas palavras:

*Nós, queiramos ou não, estamos sempre com a preocupação de cumprir os programas, embora isso possa não ser a meta; mas existe sempre; inconscientemente existe sempre esse cuidado. E acontece que na realidade, consoante o tempo que tu tens disponível para leccionar, não podes estar a fazer um trabalho prático por exemplo em dois tempos, ou seja, duas vezes 110 minutos. Porque há uma quebra, depois acaba para a semana que vem... não dá! 5.3.1.*

Efectivamente, a coerência de P<sub>5</sub> mantém-se, uma vez que o seu ensino parece continuar centralizado nos objectivos e não no desenvolvimento de competências. Isso explica o motivo pelo qual este professor não sente necessidade de atribuir aos alunos um papel mais relevante.

Quando indagado sobre a possibilidade de realizar actividades seguindo uma metodologia como a que está descrita na última opção da pergunta três, a resposta obtida foi a seguinte:

*Não, nunca fiz isso a não ser nas situações da Química em que utilizava as aulas de TLQ [Técnicas Laboratoriais de Química]. E fiz na primeira – aquela em que coloquei as amostras – em que cada grupo tinha que apresentar uma proposta para separar. Foi a única vez que fiz assim 5.3.3.*

O professor P<sub>9</sub>, pareceu, por seu lado, confirmar aqui alguma resistência da sua parte em aderir a uma metodologia que conceda aos alunos uma “maior margem de manobra” para a realização das actividades experimentais. Talvez

aqui resida a explicação para que não tenham ocorrido alterações mais significativas na sua prática pedagógica, como consequência da entrada em vigor do novo programa. Muito embora tenha mostrado aparente abertura para a execução das actividades experimentais, acaba por “não abrir mão” do fornecimento de instruções para concretização dessas mesmas actividades:

*... A gente até podia fazer o plano todo [referindo-se à opção C], e essas coisas todas, se houvesse tempo. Agora, no fim, eu acho que as instruções têm sempre que ser dadas por mim. Por uma questão de segurança. 9.3.1.*

Quanto a P<sub>11</sub>, o seu discurso evidenciou a baixa frequência com que eram realizadas actividades experimentais (com o anterior programa):

*normalmente só se fazia uma ou duas experiências por período. Normalmente uma e que era avaliada com relatório. Isso implicava que fosse feita por todos, pois, só assim, é que eu podia comparar o seu desempenho. 11.3.2.*

Já com o programa actual, o número de actividades realizadas terá sido maior. A forma encontrada por este professor para, dentro do tempo disponível, permitir aos alunos a realização da componente experimental foi a feitura de bancadas<sup>29</sup>, onde as experiências estavam previamente preparadas e os alunos, em grupo, executavam a parte técnica (que, posteriormente, deveria ser apresentada aos restantes grupos).

É interessante salientar o facto de este docente ter feito *mea culpa* e reconhecido que a metodologia adoptada não foi a mais adequada aos propósitos do trabalho experimental (no âmbito do novo programa). De qualquer forma, julgamos preferível realizá-lo nestas condições do que, pura e simplesmente, não o realizar.

De acordo agora com P<sub>7</sub>, o trabalho experimental tem que ser utilizado com parcimónia, uma vez que a extensão do programa a isso obriga:

*o novo programa, acho que preconiza mais estas actividades, não é? Eles propõem o trabalho, planificam a experiência, tentam fazer tudo por eles. Só que o programa também é muito extenso! E não dá para fazer isso sempre. 7.3.5.*

---

<sup>29</sup> As experiências previamente preparadas, por bancada, foram por este professor apelidadas de “estações”.

O factor tempo conduziu mesmo a que, segundo P<sub>7</sub>, no primeiro ano de leccionação não tivesse havido tempo para concluir o programa actual da disciplina:

*Com o novo programa então... e eu faltei pouquíssimo... vi-me muito aflita. Aliás, nem terminei o programa. Faltou pouco mas não consegui! 7.3.7.*

A afirmação de P<sub>8</sub> a seguir transcrita, merece, em nosso entender, ser também destacada, não só pelo seu conteúdo mas porque vai ao encontro de importantes princípios pedagógicos como os que ressaltam das teorias de Vygotsky (2001), no que tem a ver com o apoio que deve ser dado aos alunos no seu processo de formação. É aqui levantada uma questão fulcral, aliás já aflorada por outros entrevistados, e que se prende com a dificuldade que os alunos “mais fracos” têm quando confrontados com metodologias que lhes dêem grande autonomia. Para alguns alunos, um excesso de autonomia poderá ser causador de bloqueios que os impedem de dar passos no sentido de tentar encontrar o melhor caminho para dar resposta às questões-problema com que são confrontados. Concordamos plenamente com este professor quando ele afirma:

*dar essa liberdade na realização, no planeamento, na execução das experiências, foi muito benéfico para aqueles alunos acima da média e prejudicial mesmo para os outros. Porque eles ficam ... “a tremer que nem varas verdes” e dali não sai nada! Nada! Não sai porque dar-lhes autonomia é deixá-los cair no vazio. 8.3.3.*

#### ⇒ Questão 4

Esta questão tinha características diferentes de todas as que foram apresentadas aos entrevistados, uma vez que aquilo que se pedia era que indicassem as suas preferências e não que aludissem à sua prática. Não surpreende, por isso, que nenhum dos professores tenha escolhido a opção A, já que esta corresponde a uma abordagem ao trabalho prático pouco democrática, na medida em que os alunos têm que se resignar a ser espectadores passivos do trabalho realizado pelo professor. Não surpreende também que as escolhas tenham sido idênticas (com pequenas oscilações), independentemente do

programa a que se referem. Importa agora averiguar o que levou os inquiridos a escolherem as diferentes opções.

Quadro 7. Metodologia que orienta o trabalho experimental de acordo com as preferências do professor.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>												
<b>Opções</b>	Programa anterior				Programa actual							
A- O professor levanta um problema e ele mesmo faz a experiência, para dar uma resposta.												
B- O professor levanta um problema e dá instruções aos alunos para fazerem uma experiência, para a obtenção de uma resposta.	P <sub>4</sub>				P <sub>4</sub>							
C- O professor levanta um problema, mas são os alunos que planeiam e fazem a experiência, para obtenção da resposta.	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>				
	P <sub>8</sub>				P <sub>8</sub>							
D- Os alunos, na turma, levantam um problema que queiram resolver, para o que planeiam e fazem uma experiência em grande grupo.	P <sub>3</sub>	P <sub>10</sub>			P <sub>3</sub>	P <sub>10</sub>						
E- Os alunos em grupo, levantam um problema que queiram resolver, decidindo planejar e fazer uma experiência.	P-	P <sub>9</sub>	P <sub>11</sub>		P <sub>3</sub>	P-	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>				
					P <sub>11</sub>							

Iniciemos a análise pelos professores P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub> e P<sub>8</sub>, os quais afirmaram dar aos alunos a possibilidade de planearem e executarem as experiências, cabendo, contudo, ao professor a tarefa de apresentar uma questão de partida (opção C).

Começemos por realçar que a resposta de P<sub>1</sub> a esta pergunta foi dada tendo em conta a realidade com que se confronta e não aquela que consideraria em termos ideais. Isto é explicado na seguinte citação:

*estou pensar não só naquilo que eu gostaria – em termos ideais eu teria que ir para a D ou para a E [referindo-se às opções do questionário] – mas para ir para a D e para a E eu tenho que deixar de ser um bocadinho realista, pelos alunos que apanho no 10º ano. 1.4.1.*

Por dificuldades que se prendem, em boa parte, com os alunos que tem, este docente declarou não se sentir à vontade para utilizar uma metodologia menos directiva. E vai mesmo mais longe ao imputar aos professores do primeiro ciclo do ensino básico, a responsabilidade pela situação configurada, por não estarem despertos nem motivados para a realização de actividades experimentais,

mesmo que de pequena dimensão. Na sua opinião, esse seria o terreno ideal para inculcar nos meninos o gosto pelas ciências e para os estimular na realização de trabalhos práticos que abordassem assuntos na sua vertente científica. Refere também que esta é uma lacuna que radica, em boa parte, na falta de formação em ciências desses professores. Atentemos nas suas palavras:

*Portanto há, de facto, responsabilidades dos professores dos anos atrasados; e começa logo na escola primária onde se podiam fazer alguns jogos, e aproveitando aquilo até de uma forma mais lúdica do que científica, como é óbvio; mas despertar ali de outra forma... e de uma forma muito mais intencional isso mesmo... e os professores que dão não têm noções (nem precisavam de outras!) elementares de alguns fenómenos e de alguns porquês, e de algumas respostas a esses porquês. Não têm rigorosamente nada! Não têm qualquer ensinamento, nem formação, nem vontade, porque fogem daquilo como diabo da cruz. 1.4.7.*

As preocupações de P<sub>1</sub> não se resumem, todavia, à necessidade de os alunos aprenderem, no primeiro e segundo ciclos do ensino básico, algumas “noções básicas” de ciência. É também preciso inculcar-lhes maior responsabilidade e uma postura diferente.

P<sub>1</sub> adianta, a esse respeito, que o percurso dos alunos deve ser consolidado no 3º ciclo do ensino básico, por forma a que, quando ingressem no ensino secundário, estejam imbuídos de um “espírito” diferente:

*E se as aulas decorrerem de uma forma muito mais participativa em certas matérias - e só estou a falar pelos conteúdos científicos - fazem-se umas coisas engraçadas, um pouco lúdicas, evidentemente, e acho que os miúdos ao fim de alguns meses, mesmo os mais renitentes, acabam por aceitar e por gostar de fazer assim. E depois, isso, quando chegam ao 10º ano, terá algum impacto com certeza e os miúdos já vêm com, sobretudo, outra postura. 1.4.11.*

Apesar das preferências indicadas, P<sub>2</sub> admite, por seu lado, rever a sua posição uma vez que as suas vivências mais recentes lhe fazem sentir que poderá dar mais autonomia aos alunos, indo, aliás, ao encontro daquilo que é defendido pelas autoras do novo programa:

*Pelo menos, o programa [novo] dá essas indicações e, se fizermos assim [opção C], teremos mais sucesso. Realmente, por aquilo que tenho feito agora com o novo programa, e comparando com o que fiz no antigo, vejo que é muito melhor fazer desta forma... 2.4.2.*

P<sub>2</sub> reforça mesmo esta opinião (recusando liminarmente e em simultâneo a opção A), abrindo portas a uma visão mais construtivista onde o aluno tem que

ser de todo o responsável pela sua própria aprendizagem (Novak e Gowin, 1999, p. 22):

*Eles podem tirar muito mais proveito e aprenderem por eles. Não é limitarem-se àquilo que o professor diz... 2.4.3.*

Por sua vez, P<sub>5</sub> pareceu denotar alguma hesitação ao justificar as suas escolhas:

*Eu estive indeciso porque aquilo a que eu estou mais habituado era a levantar um problema, dar as instruções e eles tentavam encontrar uma resposta. Nunca pedi previsões. No entanto esta agora, em que um indivíduo levanta um problema e pede aos alunos que encontrem uma resposta... [pausa] ... só que é aquilo que eu te digo: se eles já têm algum conhecimento torna-se mais fácil, se eles não sabem, não chegam lá... não estão treinados e não conseguem 5.4.1.*

Esta falta de treino dos alunos em metodologias mais exigentes (do ponto de vista processual e cognitivo) e que volta, mais uma vez, a ser tema de conversa, só poderá ser colmatada quando os professores incentivarem a realização de trabalho com estas características, promovendo, assim, as capacidades dos alunos nesse sentido. Ora, pelas palavras de P<sub>5</sub>, estamos francamente arredados desse desígnio (e, assim, dificilmente algumas vez se irão sentir à vontade com esta metodologia!). Pela forma como perspectivou as suas aulas, ficámos a saber que também no ensino básico, em anos lectivos anteriores, recorreu frequentemente à utilização desta mesma prática:

*quando dei 8º e 9º eu também fazia muitos trabalhos práticos. Mas era mais na base de lhes dar já tudo. Assim conseguia avançar mais. 5.4.4.*

Este professor insiste mesmo em salientar a (sua) dificuldade de implementar novas metodologias que o façam “abrir mão do seu poder absoluto” dentro da sala de aula, conseguindo encontrar razões e argumentos que lhe permitem resistir à mudança:

*Isto de levantar um problema e serem eles a (...) planear a experiência quando já têm alguns conhecimentos de outros trabalhos, acaba por ser mais fácil, porque eles já sabem o que é que têm que fazer. 5.4.2.*

Como já foi referido, a metodologia preferida pelo docente P<sub>6</sub> para a concretização da componente experimental da disciplina, assentaria, supostamente, em problemas propostos pelo professor e na elaboração de percursos investigativos pelos alunos. Apesar de as preferências declaradas de P<sub>6</sub>

apontarem nesse sentido, parece que, na verdade, tudo continua muito concentrado na figura do professor:

*Embora acabassem por não ser eles a fazer a experiência nem nada - porque o material, a maior partes das vezes, nem havia o que eles planeavam - mas o mais engraçado é que eu gosto mais que eles planeiem; melhor ainda se eles continuassem até ao fim, executassem e por aí fora. 6.4.1.*

Na sequência daquilo que referimos no início da análise às respostas a esta questão, não ficamos surpreendidos por o professor P<sub>8</sub> referir que o que mais gostaria de fazer não corresponde efectivamente àquilo que na verdade faz:

*Isto é absolutamente no plano da utopia [referindo-se à opção C]! Isto é o que eu gostava! Mas tenho consciência que isto é muito difícil e que só me aconteceu duas ou três vezes ter a sorte de o poder fazer. Portanto, aquilo que eles querem nos novos programas é, quanto a mim, impraticável. No entanto, é algo que eu acho muito bonito e que se devia poder fazer sempre. Mas tristes daqueles, julgo eu – dos alunos – que forem sujeitos, sistematicamente, a alguém que tente passar esta utopia à realidade [sorrisos]. Assim, à força, dali nada de bom sairá! 8.4.1.*

A formação inicial dos professores é uma questão pertinente, pela influência que pode ter na metodologia adoptada pelos professores e foi também referida por este docente:

*Nós, professores... quando é que nós fizemos isto na nossa preparação como alunos e depois como estudantes? 8.4.2. Nunca fomos treinados para isto. 8.4.3.*

Outra questão pertinente colocada por este professor tem a ver com a forma como são implementadas as reformas feitas no sector da educação. No seu entendimento, e ainda na sequência da última citação, a falta de formação adequada e de um acompanhamento daquilo que é efectivamente feito no terreno pelos professores é, à partida, um forte condicionalismo para alcançar o sucesso pretendido por qualquer novo programa. A este propósito P<sub>8</sub> é taxativo, quando afirma:

*Assim não é possível! Não há acompanhamento destas reformas e destas coisas todas. 8.4.9.*

Debruçando-se sobre os desígnios do novo programa, este professor mostra-se bastante crítico com o baixo grau de aprofundamento dos assuntos que aí é proposto, algo que, em sua opinião, não poderá deixar de inibir o desenvolvimento dos alunos:



*Neste momento eles sabem é carregar em botões! Pronto, se calhar é o que se pretende e é aquilo que faz falta para o futuro mas eu parece-me que é muito menos enriquecedor e em termos do domínio motor e da capacidade de lidar com coisas e fazer coisas; isso é muito mau para o futuro e para o desenvolvimento da pessoa. 8.4.10.*

A análise do Quadro 7 parece ainda evidenciar que as perspectivas de P<sub>7</sub>, P<sub>9</sub> e P<sub>11</sub> também não terão sido influenciadas pelas alterações introduzidas com a revisão curricular. Isso significa que, independentemente do programa da disciplina, continuam fomentar actividades experimentais em que os alunos, em grupo, planeiam e executam experiências com o objectivo de procurar respostas para questões por eles suscitadas.

À semelhança daquilo que foi referido por P<sub>1</sub> e P<sub>8</sub>, também P<sub>7</sub> realça que a sua resposta a esta pergunta foi dada tendo em conta a realidade com que se deparava no momento. Salientou também que nem sempre é possível realizar actividades experimentais de acordo com a metodologia preferida.

Este professor vai mesmo mais longe ao admitir que, quando o tempo para leccionar todo o programa é pouco, as actividades experimentais são deixadas para segundo plano. Atentemos nas suas palavras:

*Embora, infelizmente, quando estou apertada em termos de tempo, sou franca, cada vez faço menos [actividades experimentais] 7.4.1.*

Ao arrepio daquilo que tinha sido anteriormente afirmado por P<sub>9</sub>, as suas preferências apontam agora no sentido da promoção de aulas com maior protagonismo para os alunos (opção E). Pena é que este gosto pessoal não seja concordante com a prática pedagógica descrita:

*Só que (...) a gente é que sabe o programa, é que sabe a matéria que tem que dar, se não houver tempo a gente é que faz a experiência... pronto... É infeliz mas... 9.4.3.*

Esta forma de perspectivar o ensino das ciências acaba por evidenciar algum conformismo experimentado por P<sub>9</sub>, ao refugiar-se na componente teórica e na exposição de conceitos, isto é, naquilo em que está (teoricamente) em grande vantagem, uma vez que os seus conhecimentos são muito superiores aos dos alunos, naquilo que aos conteúdos diz respeito:

*A explicação teórica é quase garantia de sucesso porque a nossa plateia em princípio não sabe daquilo que a gente está a falar. Mas se a gente estiver a fazer e estiverem a ver podem dizer:*

*— Então mas o professor aqui não fez como devia ser! 9.4.5.*

Este professor apresenta ainda um outro argumento que, em seu entender, deve ser levado em linha de conta: a constituição do grupo turma. Só com alunos interessados e que “inspirem alguma confiança” é possível promover a realização de actividades experimentais em que se confira aos alunos maior autonomia. Este aspecto, já anteriormente focado por outros entrevistados (nomeadamente P<sub>1</sub> e P<sub>4</sub>), é também referido por P<sub>9</sub>:

*Um professor que esteja muito atento ao trabalho dele é impossível ver tudo o que se passa na aula. Por isso é que há coisas que eu só faço com turmas que eu tenho a certeza que eles estão ali como deve ser e que ninguém junta o a com o b quando não deve, porque eu não me atrevo.... eu não quero que aconteça nada a uma criancinha, não é? 9.4.9.*

O testemunho dado por P<sub>11</sub> permite-nos concluir que as suas preferências, tanto num, como no outro programa, vão, como já foi referido, para um tipo de aulas em que os alunos propõem problemas, planeiam e executam experiências. De qualquer forma, a sua prática não era coincidente com as suas preferências e não era normalmente este o caminho seguido. Isto mesmo é por ele reafirmado:

*Em relação a isto eu já pensava que era assim. Mas não executava e agora, com este no programa, já me sinto mais à vontade para executar. 11.4.3.*

Na verdade, o actual programa abre portas para que este caminho possa ser trilhado e, fazendo fé nas palavras do entrevistado, a breve trecho este professor poderá aderir, na prática, a este tipo de aulas.

O docente P<sub>4</sub> foi o único que manifestou a sua preferência (tanto em relação a um, como em relação ao outro programa) pela opção B, ou seja, pela realização de experiências em que o professor apresenta um problema e dá instruções aos alunos para que estes as utilizem na procura de uma resposta.

Parece-nos revelador de uma tendência “um pouco” tradicionalista (e esperamos não estar a ser injustos), o facto de a opção B ser assinalada por P<sub>4</sub> como a que corresponde à metodologia de que mais gostava. As alegações feitas

por este professor são a seguir apresentadas (e, apesar de tudo o que foi dito, mostram alguma abertura para a mudança):

*Repara, estamos a falar do 10º ano antigo, ou seja, nós estávamos limitados; Temos um programa para cumprir, portanto, não podíamos sair muito daquilo que nos era pedido [sorrisos]. 4.4.1.*

*[com o novo programa isso] Ficou muito em aberto [sorrisos]. Este ano, com o tempo que nós tínhamos disponível para isto, era muito complicado... para se poder fazer isso tudo. Agora, penso que o novo programa deixa espaço para se poder ir por esse caminho [opção E]. 4.4.2.*

⇒ **Questão 5**

Quadro 8. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da apresentação dos objectivos.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>									
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>								
A- Essa informação era fornecida por mim próprio(a).	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>1</sub></td> <td>P<sub>5</sub></td> <td>P<sub>8</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>8</sub>					
P <sub>1</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>8</sub>							
B- Essa informação era fornecida numa ficha de trabalho.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>2</sub></td> <td>P<sub>3</sub></td> <td>P<sub>4</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>					
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>							
C- Essa informação era fornecida pelo manual escolar adoptado.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>11</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>11</sub>							
P <sub>11</sub>									
D- Esse conhecimento surgia de uma discussão na turma, por mim orientada.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>9</sub></td> <td>P<sub>10</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>					
P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>							
E- Esse conhecimento surgia de uma discussão entre os alunos, organizados em grupos, e era por mim orientada.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>2</sub>							
P <sub>2</sub>									

Em relação à forma como os alunos tomavam conhecimento dos objectivos do trabalho experimental, a análise do Quadro 8 parece apontar para a ocorrência de transformações acentuadas nas práticas pedagógicas dos professores P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>10</sub>. Os três primeiros privilegiavam, com o anterior programa, a disponibilização da informação através de fichas de trabalho, enquanto P<sub>10</sub> optava por fomentar a discussão no seio do grupo turma para veicular a informação pretendida. Com o actual programa, estes professores afirmam ter optado pela discussão intra-grupos, com os docentes a assumir o papel de reguladores.

A análise cuidada das declarações de P<sub>2</sub> permite afirmar que a apresentação de protocolos que incluíam toda a informação relativa à actividade experimental em causa não terá sido completamente banida da sua prática corrente (e tal também não seria de esperar), mas foi substancialmente substituída por uma metodologia que implicava uma maior intervenção dos alunos na definição do percurso investigativo adequado para a resolução do problema em estudo.

Uma questão pertinente, por poder influenciar significativamente a metodologia, as perspectivas e as práticas dos professores, foi levantada por P<sub>3</sub> e prende-se com a formação (inicial e contínua) dos professores. As palavras deste docente, com as quais estamos em pleno acordo, são, a esse respeito, elucidativas:

*Mas para os alunos terem mais autonomia também é bom que os professores percebam o que é que vão fazer (...). Porque houve uma implementação de um 10º ano sem que as pessoas tivessem recebido formação. Isso é obrigatório por parte do Estado. 3.5.2.*

*Eu queria era ouvir as autoras. O que é que se pretende com este programa? Ninguém me disse a mim o que é que se pretendia com o programa, portanto, eu estou a leccionar de acordo com a minha interpretação programática [é dada grande ênfase a esta frase]. 3.5.3.*

Em relação ao professor P<sub>4</sub> surgem as primeiras indicações de mudança causada pela entrada em vigor do programa actual de Física e Química A. O procedimento agora adoptado por P<sub>4</sub> para dar conhecimento aos alunos dos objectivos das actividades experimentais é por si descrito da seguinte forma:

*Estávamos a fazer uma actividade que já estava previamente definida no livro ou programa e tinha que se fazer exactamente aquilo. (...) Às vezes, para fugir um pouco a esse rigor e só ao protocolo dava-lhes alguma informação ou levava-os a reflectirem um pouco mais. Depois, a partir daí, é que passavam para a actividade experimental em si. 4.5.1.*

Esta prática, pontualmente utilizada, de tentar uma descolagem do protocolo tradicional, e admitida por P<sub>4</sub>, vai ao encontro daquilo que é preconizado pelas autoras do novo programa. Fazendo uma avaliação das declarações feitas por este professor, é de admitir que o docente está desperto

para essa realidade, ao considerar que o novo programa permite actuar de forma diferente:

*eu penso que agora podemos não dar as respostas todas aos alunos. Podemos fazer com que eles tentem encontrar a sua resposta, não havendo uma orientação muito rígida para que eles possam, por si, tentar chegar lá, ao que se pretende. 4.5.3.*

Mas, adianta,

*é preciso autonomia e maturidade para eles, por si, ou em grupo, conseguirem lá chegar sem uma receita muito rígida ou então sem um acompanhamento constante do professor. 4.5.4.*

Em relação à forma como os alunos tomavam conhecimento dos objectivos do trabalho experimental, P<sub>10</sub> refere que existem pequenas diferenças na sua prática pedagógica. Nos comentários feitos a esse propósito, este professor começou por fazer um reparo à terminologia utilizada nas opções que assinalou:

*a discussão não era por mim orientada mas sim moderada. 10.5.2.*

Esta questão não é, no entender de P<sub>10</sub>, de somenos importância, uma vez que o termo *orientar* pode ser entendido no sentido de encaminhar e não é essa a forma como perspectiva a sua actuação. Não quer isto dizer que o professor se demita das suas funções e que os alunos sejam os únicos responsáveis pela realização do seu percurso experimental (como foi apanágio da malograda APD). Esta é uma tarefa que exige aos professores muito mais atenção e trabalho redobrado. O “segredo” parece estar, se bem entendemos as palavras de P<sub>10</sub>, em intervir de forma discreta, sempre que tal se revela necessário:

*É claro que tinha que haver situações em que eu tinha que fazer alguma coisa porque nos estávamos a afastar do caminho, mas como moderador. 10.5.3.*

Promover aulas como aquelas que estamos aqui a considerar só será possível se houver um trabalho constante e bem estruturado em termos de preparação dos alunos, pois, só nesse caso, as aulas podem ser ministradas de forma a que estes possam usufruir de mais liberdade na definição dos seus próprios percursos investigativos, de carácter experimental. O professor P<sub>10</sub> dá-nos conta dessa realidade:

*[é preciso tempo] para definir regras de discussão, de trabalho em grupo, etc. Portanto, levas mais que o primeiro período só a trabalhar isso. A pôr pontos de ordem constantemente, a intervir, no sentido de eles saberem trabalhar em grupo*  
**10.5.6.**

Um trabalho do mesmo género tem que ser feito ao nível do desempenho nos grupos, dado que, também neste caso, os alunos não estão habituados a esta forma de participar nas actividades. Este professor descreveu o modo como os seus alunos se organizam para trabalhar em grupo e enumerou as diferentes tarefas que cabem, rotativamente, aos elementos que o constituem:

*nos primeiros tempos eu deixo-os agruparem-se espontaneamente. E às vezes dizem-me:*

*— Então tu não vês que há a tendência de os bons alunos se agruparem com os bons alunos e de os fracos se agruparem com os fracos?*

*E isso é verdade, sim senhor! Mas eu só faço alguma intervenção no sentido de modificar os grupos quando vejo que as coisas estão “a dar para o torto”.*  
**10.5.9.**

Procedimento semelhante era, supostamente, adoptado para a elaboração dos relatórios. P<sub>10</sub> realça, mais uma vez, a persistência e a atenção permanentes que são exigidas aos professores que queiram adoptar, de forma consistente, metodologias que abram portas à participação activa dos alunos:

*E nos relatórios é a mesma coisa. São feitos relatórios de aula onde aquele que é o redactor faz o relatório (com a participação dos outros, evidentemente). Todos respondem pelo relatório. A opinião expressa pelo porta-voz é a opinião do grupo. Estas coisas precisam de muito tempo para serem interiorizadas.* **10.5.8.**

No que tem a ver com o âmbito desta questão, admite-se que os professores P<sub>1</sub> e P<sub>8</sub> terão mantido as suas práticas, continuando eles próprios a facultar os objectivos das actividades aos alunos (opção A).

P<sub>1</sub> admitiu expressamente que as alterações da sua prática ficaram aquém daquelas que são esperadas e desejáveis, declarando que continua ainda a ser, a este nível, o “actor principal” das suas aulas. Há, no entanto, uma afirmação que vale a pena analisar mais em pormenor nesta resposta, ainda que ela não esteja directamente relacionada com a pergunta. Das palavras de P<sub>1</sub> pode inferir-se que o próprio esboça já uma tentativa de abordar os assuntos recorrendo a uma metodologia de resolução de problemas, a qual vai ao encontro daquilo que é perfilhado pelas autoras do programa, isto é, tendo uma questão de partida para, a

partir daí, serem abordados os conteúdos a estudar. O excerto seguinte ilustra esta prática:

*Houve alguma modificação mas ainda não é aquela que pode acontecer, nem que é aconselhada. Qualquer experiência que surge, ou que é feita nas minhas aulas, não é nada imprevisto, pois as experiências são aquelas que lá aparecem, são aquelas que estão no programa. Para além de algumas questões centrais que existem naquela unidade, naqueles conteúdos, eu faço uma introdução ao problema; há mais alguns alunos que participam, e as questões que eu utilizo são as do programa e são questões de partida para ir fazer aquela actividade experimental. 1.5.1.*

Relativamente à apresentação dos objectivos, o inquirido entende que os alunos com quem trabalhou não lhe permitiram que deixasse essa tarefa nas suas mãos. Reforça, mais uma vez, a ideia de que esta vertente da actividade experimental terá que continuar a ser orientada pelo próprio professor.

Por seu lado, P<sub>8</sub> invoca a falta de tempo – condicionante, aliás, recorrente nas palavras dos inquiridos –, como uma das principais dificuldades com que os professores se vêem confrontados quando pretendem cumprir aquilo que é estipulado pelos programas. Para este professor, este factor foi determinante para que as suas escolhas recaíssem sobre a primeira opção, tanto no anterior como no actual:

*É o que acontece e não aquilo que seria desejável [referindo-se à opção A]. Eu tenho consciência que se calhar a ordem não devia ser essa que aí está, mas é o que acontece de facto porque estamos pressionados pelo tempo. 8.5.1.*

A propósito da falta de tempo acima referida, e também sobre os conteúdos programáticos, este docente questiona-se mesmo sobre a existência de sintonia entre as ideias e os ideais das autoras dos programas e aquilo que é transposto para os manuais escolares:

*Repara: uma coisa é aquilo que os autores do programa se calhar pretendiam, outra coisa é aquilo que aparece, nos manuais presentemente. Temos que distinguir isso. Nos manuais – aqueles a que tive acesso e que não são todos - de facto parecem as tais Selecções do Reader's Digest. Não sei até que ponto a inspiração do programa não terá culpa disso! Não quero ser injusto para os autores! 8.5.5.*

No seguimento deste raciocínio, P<sub>8</sub> salvaguarda a sua posição, declarando, explicitamente, que o seu “guião” para as aulas é o programa da disciplina e não o manual escolar adoptado (como por vezes parece acontecer em alguns casos):

*Aliás, já te disse isto várias vezes: eu dou as aulas com o programa aberto à minha frente. Habituei-me e é um guia. Para mim é o programa. É claro que tenho o manual e baseio-me nos textos do manual, fazemos os problemas que estão no manual e essa coisa toda... Mas o programa tento que seja o guia base.*  
8.5.6.

Evidência semelhante em termos da não ocorrência de alterações surge associada, por exemplo, a P<sub>6</sub>. Convém, no entanto, salientar que as declarações deste professor são, até este momento, coerentes, ao continuar a privilegiar o papel do professor na sala de aula. Percebe-se, das suas palavras, que P<sub>6</sub> sente necessidade de controlar de forma ortodoxa toda a dinâmica da aula:

*Todo o trabalho é por mim orientado porque senão aquilo era uma dispersão total e absoluta e ninguém se entendia.* 6.5.1.

Já a justificação dada por P<sub>9</sub> relativamente às suas opções é descrita nos seguintes moldes:

*é muito mais fácil gerir eu a discussão para conseguir que eles cheguem àquilo que eu quero* 9.5.1.

Esta afirmação vem confirmar aquilo que já tínhamos referido na análise à questão número quatro, quando aludimos ao conforto sentido por este docente com aulas mais directivas.

Ainda assim, o posicionamento deste professor face ao novo programa parece não o satisfazer plenamente, ao afirmar: “há muita coisa que eu já não vou fazer da mesma maneira.” 9.5.3. [Quando voltar a leccionar o primeiro ano da disciplina de Física e Química A].

Também P<sub>7</sub> manteve, nesta questão, a sua escolha, que, no caso, correspondeu à opção E. Tanto num, como noutro programa, tenderia, assim, a assumir o papel de orientador, auxiliando os alunos na procura, através da discussão dentro dos grupos, de informação que permitisse explicitar os objectivos da actividade. Neste caso parece, todavia, haver alguma contradição entre as escolhas feitas e as declarações proferidas, uma vez que nestas o docente alude à utilização frequente do manual escolar para que os alunos retirassem dele toda a informação de que necessitassem:

*Eu utilizava com muita frequência o manual. Sou muito apologista da utilização do manual; se eles o têm, se o compram, é para ser usado. E, portanto, na minha opinião, se eu tenho o manual, eu adapto-me ao manual. Não é o manual que se*



*adapta a mim. Portanto, tento, na medida do possível, explorá-lo ao máximo.*  
7.5.1.

No que tem a ver com os professores que, neste âmbito, pareceram ter modificado as suas práticas, começamos por analisar as declarações de P<sub>5</sub> (já anteriormente proferidas e agora confirmadas), ao afirmar que tem sido prática corrente, nos últimos anos, a utilização amiúde do manual escolar adoptado. Este facto, por si só, constitui a justificação para a alteração registada na prática deste professor relativamente à metodologia seguida para dar conhecimento aos alunos dos objectivos do trabalho experimental:

*Os objectivos estão lá [no manual], portanto eu não tinha que explorar nada... Os objectivos estão junto de cada actividade. Penso que não teria grande sentido estar à procura de outros objectivos.* 5.5.2.

⇒ **Questão 6**

Quadro 9. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível do material necessário.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>						
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>				<b>Programa actual</b>	
A- Todo o material para a experiência era fornecido e previamente preparado por mim próprio(a).	P <sub>2</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>		P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>
B- Era por mim fornecido um conjunto de material aos alunos, sendo estes que faziam a escolha do que julgavam necessário.	P <sub>1</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>9</sub>		P <sub>7</sub>	P <sub>6</sub>
C- Era fornecido parte do material necessário à experiência, sendo solicitada também a colaboração dos alunos nessa tarefa.	P <sub>3</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>
D- Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia a partir da discussão na turma.					P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
E- Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia da discussão entre os alunos, organizados em grupos.	P <sub>10</sub>				P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>

Como se pode inferir da observação do Quadro 9, os professores P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>9</sub> e P<sub>11</sub> terão introduzido mudanças objectivas na metodologia utilizada para dar a conhecer aos alunos o material necessário para a concretização das actividades propostas. Enquanto com o anterior programa estes professores

tenderiam a intervir directamente na selecção do material a disponibilizar aos alunos (opções A, B e C), posteriormente, com o novo programa, parece terem optado por deixar essa tarefa a cargo dos alunos que, organizados em grupo, decidiam sobre essa matéria.

Verifica-se também que as escolhas de alguns professores oscilam entre duas metodologias substancialmente diferentes (P<sub>4</sub> e P<sub>9</sub>) e, em alguns casos, também elas distintas daquela que mais frequentemente era utilizada no programa anterior (P<sub>11</sub>).

No que diz, por exemplo, respeito a P<sub>2</sub>, este professor afirmou que a sua prática foi alterada tendo em vista dar aos alunos a possibilidade de passarem “a ser eles os actores principais da aula.”

Essa mudança vem mais uma vez no sentido de permitir um maior envolvimento dos alunos na definição de estratégias apropriadas para dar resposta às questões-problema suscitadas pelos conteúdos do novo programa da disciplina:

*Verificamos que, se eles discutirem o assunto, se eles debaterem o que é que querem fazer, como é que podem fazer com a colaboração do professor, tirarão mais proveito... e é assim que faço para as coisas acontecerem. 2.6.1.*

Neste aspecto, P<sub>3</sub> pareceu, por sua vez, tender a dar grande autonomia aos alunos, responsabilizando-os pela selecção e recolha do material mais adequado para cada actividade experimental:

*Normalmente, a metodologia é esta: explico onde estão as coisas, faço identificação do material e, a partir daí, quem tem que ir buscar o material são eles. 3.6.2.*

P<sub>4</sub>, por seu lado, caracterizou a sua prática na leccionação do programa anterior, do seguinte modo:

*para eles terem mais tempo para fazer a parte experimental, tinha que ter já o material preparado dentro dos tabuleiros e eles era só levantarem-no e irem trabalhar. 4.6.1.*

O principal factor apontado pelo entrevistado para estimular a mudança de prática pedagógica reside na relação estabelecida com os alunos, algo que, neste caso concreto, é fruto da continuidade pedagógica ocorrida nesse ano lectivo:

*É que neste caso eu já tenho alguma confiança nos alunos... sei lá... saber que eles sabem aquilo que querem, sabem identificar o material, conhecem as regras de segurança, o que é importante para saberem como o devem manusear [referindo-se ao material]; aí nós estamos mais à vontade porque já há o mínimo de confiança com esses alunos. 4.6.4.*

Foi ainda referenciado um outro factor considerado decisivo na definição de uma metodologia adequada relativamente à forma como o material de laboratório é disponibilizado aos alunos:

*Tem a ver também com as condições que a própria escola tem. Muitas vezes é preciso haver condições nas próprias escolas onde eles estão a trabalhar para que possa existir mais autonomia da parte deles. 4.6.5.*

Julgamos agora pertinente salientar as afirmações de P<sub>4</sub>, em que este critica (ainda que com subtileza e ao de leve) alguns colegas por se esquivarem à realização de aulas práticas que envolvam manuseamento de materiais e equipamentos. As suas palavras são de tal forma elucidativas que merecem transcrição (ainda que extensa):

*De facto, para fazer actividades experimentais é preciso tempo, é preciso investimento do professor, é preciso preparar o material e não só. E, muitas vezes, eu noto que há colegas que preferem dar uma aula teórica em que só precisam do quadro e pouco mais, do que darem uma aula prática. 4.6.6.*

*É que quem não domina os equipamentos é lógico que depois não vai pôr os alunos a trabalhar com eles, já que corre o risco de os alunos saberem mais que o professor ou não saber responder às dúvidas dos alunos 4.6.8.*

*Até pela dificuldade que depois poderá haver em explicar por que é que não deu o que estávamos à espera. Quando uma pessoa já se sente pouco à vontade com o material e com a realização da experiência, uma boa desculpa para não a fazer pode ser a falta de material. 4.6.9.*

No que toca, agora, ao professor P<sub>11</sub>, as justificações apresentadas para privilegiar, no actual programa, a utilização de metodologias tão diferentes prendem-se, sobretudo, com as características dos materiais necessários para a realização de experiências no âmbito da componente de Física (opção A) e da componente de Química (opção E). P<sub>11</sub> esclareceu assim o seu ponto de vista:

*Na Química isso era assim. Na Física não. Aí já lhes dava quase tudo. Se precisavam de uma calha de ar não era suposto os alunos saberem que nós tínhamos uma calha de ar. Nesse caso tínhamos logo aqui uma dificuldade – dizer que temos uma calha de ar e que isso é uma dificuldade parece um paradoxo – mas o que acontecia era que os alunos tinham que ser logo direccionados para aquilo e fugia-se um bocado à metodologia idealizada. 11.6.4.*

Também P<sub>8</sub> tendeu a relevar as diferentes características dos materiais necessários para a realização de experiências no âmbito da componente de Física e da componente de Química. Diz P<sub>5</sub>, a este respeito:

*A Química tem uma realidade completamente diferente da Física. Na Química usaste as Técnicas Laboratoriais de Química e na Física não [Circular nº 26/03, de 15 de Abril]. E na Física determinados trabalhos implicariam equipamentos que são mais reduzidos em termos de quantidade o que faz com que o grupo de alunos seja maior. Então, nesse caso, não há muito material que eles possam escolher. 5.6.1.*

Esta diferença, imputada à especificidade de cada uma das componentes da disciplina, acabava ainda por ser agravada, uma vez que, na maior parte dos casos, os alunos tinham no seu plano curricular a disciplina de Técnicas Laboratoriais de Química, e apenas uma minoria tinha Técnicas Laboratoriais de Física. Pensamos, no entanto, que a extinção destas disciplinas da componente de formação técnica virá dar equabilidade aos conhecimentos dos alunos sobre os materiais e equipamentos envolvidos na realização das actividades experimentais. Isto, apesar de ser discutível em termos de “volume” de aprendizagem dos alunos, “resolve”, pelo menos, a disparidade referida por P<sub>5</sub>.

De acordo, desta vez, com as declarações de P<sub>10</sub>, a sua prática não foi, supostamente, alterada (no que concerne à forma como os alunos acediam ao material necessário para as actividades experimentais). Também neste caso é de admitir que a metodologia escolhida apontasse para uma maior envolvência dos alunos na definição do material que consideravam mais adequado para a concretização do trabalho experimental que “tinham em mãos” (opção E):

*Eles é que iam escolher [o material]. Perguntavam-me:*

*— Ó professor, o que é que é preciso?*

*— Então vocês não sabem o que é que é preciso?*

*E eles queriam ir ao “armáriozinho” e eu dizia-lhes:*

*— Calminha! Não vais ainda. Primeiro, fazes uma listinha do material.*

*E eles faziam primeiro a listinha do material. Isto já pressupõe uma certa planificação da experiência. Estás a ver? Tinham que antever qual o material necessário. Depois é que iam buscá-lo ao armário do material. Não era fornecido material mas, na aula tradicional, o material é fornecido para a experiência e previamente preparado pelo professor. Mas isso é na aula tradicional. 10.6.1.*

Os docentes P<sub>6</sub> e P<sub>8</sub> referiram que, com os dois programas, era fornecido parte do material, sendo, no entanto, solicitada a colaboração dos alunos nessa tarefa. Quanto à alteração da prática de P<sub>6</sub>, esta, mais uma vez, parece não ter ocorrido. As explicações dadas por este docente trouxeram mais uma vez à tona o poder “tentacular” do professor. Atente-se nas seguintes palavras:

*Nunca forneci tudo. (...) Então eu normalmente dizia:*

*– Olha, esse material não pode ser usado. Têm obrigatoriamente que fazer por este. Isto é uma parte, agora procurem o resto. 6.6.1.*

O que se torna curioso no discurso deste docente é o facto de ele tentar fazer passar uma mensagem de abertura à participação activa dos alunos e de que lhes dá “espaço de manobra” para eles poderem delinear o seu próprio percurso na resolução experimental dos problemas que lhes são (im)postos. Os excertos da entrevista (6.6.1. e 6.6.2.) apresentados ilustram na perfeição esta postura. Neste último, podemos ainda, e mais uma vez, constatar que a liberdade para os alunos poderem planear a experiência está fortemente condicionada pela definição prévia (por parte do professor) do material necessário (neste caso obrigatório) para a realização da mesma:

*Dizia-lhes:*

*– Têm aqui o material para fazer a filtração por gravidade. Agora vejam lá como é que podem fazer. (...) [O material] não era directamente fornecido, mas era indicado. 6.6.2.*

#### ⇒ **Questão 7**

No que tem a ver com professores que pareceram ter alterado a forma como era dado conhecimento aos alunos do procedimento a seguir para realizarem actividades experimentais, começamos por salientar os casos de P<sub>3</sub> e P<sub>11</sub>. Segundo os seus esclarecimentos, com o anterior programa forneciam aos alunos todos os passos do procedimento, enquanto que com o actual resultavam geralmente da discussão dos alunos (organizados em grupos).

Quadro 10. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível da forma como é dado conhecimento do procedimento.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>												
<b>Opções</b>				<b>Programa anterior</b>				<b>Programa actual</b>				
A- Todos os passos do procedimento experimental eram previamente fornecidos aos alunos.				P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>8</sub>		
				P <sub>5</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>11</sub>						
B- Alguns dos passos do procedimento experimental eram fornecidos e os outros surgiam da discussão com a turma.				P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>			P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>			
C- Alguns dos passos do procedimento experimental eram fornecidos e os outros surgiam da discussão em grupo.								P <sub>2</sub>				
D- Os passos do procedimento experimental resultavam, em geral, da discussão com a turma.								P <sub>1</sub>				
E- Os passos do procedimento experimental resultavam, em geral, da discussão dos alunos em pequeno grupo.				P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>			P <sub>5</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	

Assim, pode supor-se que a prática de P<sub>3</sub> tenderá agora a ser pontualmente diferente daquela que era anteriormente utilizada:

*Continuam a ter o protocolo ou feito por mim ou tirando fotocópias do livro. Se bem que já tenhamos apontado este ano, naqueles trabalhos que eles fizeram de livre vontade, aqui para o E [referindo-se à opção E]. 3.7.1.*

P<sub>11</sub>, por seu lado, volta a invocar o “peso da tradição” e o manual escolar adoptado:

*[os passos do procedimento eram normalmente fornecidos] por uma questão de gestão do tempo. Embora também tivesse a ver com o facto de costumar ser assim. Eram estas duas coisas. 11.7.1.*

Já no que respeita ao actual programa as coisas ter-se-ão passado de forma bem diferente. Neste caso, foi dada aos alunos a possibilidade de se envolverem num debate de ideias que pudesse conduzir à elaboração de um procedimento para concretização da experiência. A transcrição seguinte ilustra esta metodologia:

*Nós tivemos, na escola onde estou, alguma facilidade por termos um livro que não dizia o procedimento. Pelo menos não o dava na totalidade. Dava algumas ideias mas as pessoas tinham mesmo que pensar. 11.7.3.*

As declarações do docente P<sub>1</sub> denotam, também, uma possível alteração da sua prática pedagógica ao nível da forma como os alunos tomavam conhecimento do procedimento experimental. Segundo este docente, a metodologia adoptada com o actual programa assenta na promoção da discussão no seio da turma para, a partir daí, se chegar ao procedimento mais adequado para o trabalho a realizar (opção D), ao passo que antes todos os passos do procedimento eram fornecidos pelo próprio professor (opção A). O tradicional “protocolo” parece assim ter perdido terreno, apesar de haver ainda uma presença permanente do professor na “orientação” dos alunos.

Aludindo à falta de condições materiais da escola, P<sub>1</sub> refere que poderia ser mais ousado relativamente à forma como é apresentado o procedimento aos alunos, se as condições de trabalho de que dispõe fossem melhores.

*Sim, mas repara: no meu caso especial, este ano, até não faço mais um bocadinho porque não é possível. Porque eu, em muitas experiências, o material está logo ali... 1.7.2.*

Também P<sub>2</sub> afirma terem ocorrido alterações neste âmbito. Antes fornecia todo o procedimento (opção A) enquanto, agora, afirma fornecer apenas parte (opção C):

*Agora estou a tentar inverter as coisas... embora algumas vezes ainda lhes dê as dicas todas, mesmo que não lhes dê o protocolo. 2.7.1.*

A tendência manifestada por este docente é reveladora de algum desconforto: por um lado, por ainda não ter “interiorizado” esta metodologia e, por outro, por não conseguir resistir à tentação de socorrer permanentemente os alunos durante a realização de actividades experimentais. Parece evidente que há uma necessidade, ainda que inconsciente e não declarada, de se antecipar às dificuldades dos alunos fornecendo-lhes de imediato toda a informação que eles deveriam, com o seu próprio esforço, procurar e sistematizar. Estas ideias estão bem patentes no excerto da entrevista abaixo apresentado:

*... se eu sinto dificuldades em muitas vezes estudar antes o problema, como expô-lo, como levá-los a entender a questão, e o que é que se pretende estudar com esta questão... se eu sinto dificuldades eles ainda sentirão muito mais, não é? 2.7.3.*

Mais uma prova de que existe um dilema que este docente ainda não conseguiu resolver consigo próprio, relativamente à metodologia mais adequada para dar conhecimento da forma de proceder para concretizar a actividade experimental, é mostrada na seguinte transcrição:

*... por vezes até penso assim:*

*– Se calhar estou a dar-lhes dicas de mais?*

*Mas, se não for assim, não passamos para a frente, porque eles têm algumas dificuldades em organizar o trabalho deles se for só dada uma questão problema. Se não os orientamos mais... o que é que se pede para fazer? Quais os dados que precisamos? Quais os dados que temos? Temos que os orientar! [porque, se não, até corremos o risco de] não fazerem mesmo nada, nada...*

*2.7.4.*

Interessante é também o caso dos professores P<sub>7</sub> e P<sub>10</sub> que, para os dois programas, assinalaram em primeiro lugar a opção E, o que significa que, tanto num, como no outro contexto, privilegiavam a discussão entre os alunos como meio de chegar ao procedimento experimental mais adequado. Isso não inviabilizava, no entanto, como referiu P<sub>7</sub>, que, por vezes, o procedimento fosse integralmente indicado pelo professor:

*Muitas vezes também era fornecido protocolo. Esta era a preferencial [a opção E] mas não quer dizer que muitas vezes não fosse fornecido protocolo. E, cá está... o problema do tempo! 7.7.1.*

A ideia de que, quando o professor “não diz tudo” aos alunos, se está a demitir das suas funções de educador foi também rebatida por P<sub>7</sub>. No seu entender, é necessário dar aos alunos a oportunidade de compreenderem “por eles próprios”:

*provavelmente, até aprenderão mais, porque é trabalho deles. (...) Daí que eu dirija sempre preferencialmente para isto [opção E] ... para isso ou para a discussão na turma que também pode acontecer; mas sou franca, não tenho tempo para isto sempre. 7.7.2.*

A resposta a esta questão revela que P<sub>10</sub>, por sua vez, encara a forma de dar a conhecer o procedimento experimental com o mesmo espírito que foi patenteado nas respostas anteriores:

*os alunos – atenção que isto refere-se mais às Técnicas Laboratoriais – discutiam em pequenos grupos o que é que podiam fazer. E eu dizia-lhes logo: – É pá, eu não dou receitas. Isto não é uma cozinha! 10.7.1.*



Ainda em relação às opções metodológicas subjacentes à realização de actividades experimentais, no que tem a ver com a forma como é dado aos alunos conhecimento do procedimento, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub> e P<sub>8</sub> declararam, também, mas agora noutro sentido, não terem existido diferenças substanciais nas suas práticas num e noutro programa. Estes três professores assumiram que continuavam a fornecer todos os passos do procedimento experimental (opção A).

P<sub>4</sub>, usando argumentação semelhante à que já havia apresentado na questão cinco, justificou, assim, a sua posição:

*De facto havia um protocolo em que todo o procedimento estava ali explicado e os alunos apenas tinham que seguir aquelas indicações. Portanto, não havia grande margem de manobra para poderem inovar, poderem fazer de maneira diferente. 4.7.1.*

P<sub>8</sub>, apesar de assumir que a forma como é dado conhecimento aos alunos do procedimento experimental a seguir é sensivelmente a mesma que era utilizada com o anterior programa, manifestou vontade de alterar este estado de coisas, se as condições de que dispõe o permitirem:

*Gostávamos muito que as coisas resultassem da discussão e essa coisa toda. Mas como te digo só pude fazer isso quando me sobrou tempo. Se calhar, para o ano não, me vai sobrar este tempo por que vou fazer mais vezes ao longo do ano. 8.7.4.*

Este professor relata mesmo, com incontida ironia, uma experiência por si proposta em que foi dada “margem de manobra” aos alunos para poderem elaborar o seu próprio procedimento e mostrou a sua surpresa com as opções dos estudantes para tentarem resolver o problema com que foram confrontados:

*quando lhes damos liberdade acontecem coisas quase ridículas. Este ano fizemos uma experiência aberta em que fundamentalmente o que lhes dei foi umas esferas e umas réguas para eles medirem a taxa de conservação da energia no saltitar de uma bola. E os rapazes mediram aquilo das formas mais estranhas! 8.7.1.*

### ⇒ Questão 8

No que tem a ver com o recurso a previsões como faceta importante da metodologia do trabalho experimental, os entrevistados excluíram do seu leque de primeiras escolhas as opções A e C.

Quadro 11. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível das previsões dos resultados.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>																		
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>	<b>Programa actual</b>																
A- Os resultados experimentais eram previamente anunciados aos alunos, não lhes sendo pedida qualquer previsão.																		
B- Os resultados experimentais não eram previamente anunciados, mas também não se pedia aos alunos qualquer previsão a esse respeito.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>1</sub></td> <td>P<sub>3</sub></td> <td>P<sub>4</sub></td> <td>P<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>P<sub>11</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>				<table border="1"> <tr> <td>P<sub>3</sub></td> <td>P<sub>4</sub></td> <td>P<sub>5</sub></td> <td>P<sub>11</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>				
P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>															
P <sub>11</sub>																		
P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>															
C- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais esperados, através de uma ficha de trabalho.																		
D- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão na turma, entre alunos e professor.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>2</sub></td> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>7</sub></td> <td>P<sub>8</sub></td> </tr> <tr> <td>P<sub>9</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>				<table border="1"> <tr> <td>P<sub>1</sub></td> <td>P<sub>2</sub></td> <td>P<sub>6</sub></td> <td>P<sub>9</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>				
P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>															
P <sub>9</sub>																		
P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>															
E- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão entre os alunos, organizados em pequeno grupo.	<table border="1"> <tr> <td>P<sub>10</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>10</sub>								<table border="1"> <tr> <td>P<sub>10</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	P <sub>10</sub>							
P <sub>10</sub>																		
P <sub>10</sub>																		

Já no que se relaciona com os professores cujas declarações denotaram sinais de mudança, pode inferir-se que P<sub>1</sub>, por exemplo, não anunciava resultados à partida nem solicitava qualquer previsão sobre eles (opção B) e, com o actual programa, já parecia ter a preocupação de fomentar a discussão na turma, com o objectivo de prever eventuais resultados:

*Nesse aspecto, eu próprio tive que treinar [referindo-se às previsões dos resultados]. Aliás (...) era uma coisa que eu nem fazia e que agora faço um pouco. Na aula, no tempo de introdução da actividade, quando já temos uma questão para explorar naquela actividade experimental, a questão do material, das grandezas físicas que vamos medir e a previsão de alguns resultados é ali, num bocadinho, debatida. 1.8.1.*

Esta citação é também reveladora de uma mudança de perspectiva do entrevistado. Das suas palavras podemos depreender que existia a preocupação de abordar os assuntos com base numa metodologia de resolução de problemas, o que, por si só, já evidencia uma actualização da forma como entende o ensino e a aprendizagem.

Por sua vez, o docente P<sub>10</sub> declarou não ter sentido que tivessem ocorrido mudanças substantivas na forma como perspectivava a previsão de resultados das actividades experimentais. Assim, este docente referiu que, geralmente, pedia aos alunos que fizessem uma previsão acerca dos resultados a obter. Para tal, promovia a discussão do assunto entre os alunos que integravam os diferentes grupos (opção E). O entrevistado ilustra mais uma vez a sua prática com um exemplo das Técnicas Laboratoriais de Química, o que não é de estranhar, dado que estas aulas foram utilizadas como “extensão”<sup>30</sup> das aulas de Física e Química A, para realização das actividades experimentais. O diálogo seguinte ilustra a forma como P<sub>10</sub> perspectivava este assunto:

*Às vezes, nas Técnicas, as previsões começavam por ser deste género:*

*— Ah, isto não vai dar nada!*

*E aí eu dizia-lhes logo:*

*— Ó pá, isto dá sempre [sorrisos]...*

*Mas o dar ou não dar pressupõe que eles esperem obter alguma coisa.*

*— Então o que é que tu esperas obter?*

*(...) às vezes não surgia nenhuma ideia, mas já pressupunha uma previsão!*

**10.8.1.**

Das palavras deste docente ficamos com a sensação de que a sua perspectiva, no que concerne a este assunto, era bastante saudável. Os resultados, sejam eles quais forem, serão excelentes pontos de partida para a discussão, entre professor e alunos (e entre os próprios alunos), dos conceitos envolvidos na actividade realizada:

*Eu nunca dava o resultado. O resultado era o que aparecesse e depois tinha que ser analisado. Isto era o que eu fazia e faço. 10.8.2.*

Focalizando agora a análise em entrevistas de cujas palavras se infere que não terão alterado significativamente as suas práticas, começa-se por assinalar o caso dos professores P<sub>2</sub>, P<sub>6</sub>, e P<sub>9</sub>, que, em ambos os programas, diziam tender a pedir aos alunos que, entre si, e com a ajuda do professor, fizessem previsões quanto aos resultados das actividades experimentais a realizar (opção D).

P<sub>2</sub>, para além de ter afirmado que a sua prática não sofreu alterações dignas de registo, expressou a opinião de que os dois programas em estudo

---

<sup>30</sup> Tal como previsto, e já anteriormente referido, nos Ofícios-Circular n° 36/03 e n° 55/03, emanados do Núcleo do Ensino Secundário (Nota de rodapé 28).

permitem a realização de previsões, mas partindo de pressupostos diferentes, esboçando a sua argumentação com palavras como as seguintes:

*Agora, de certa forma, parte-se de uma situação-problema e depois as conclusões surgem só no fim, não é? Embora, por vezes, se possa debater a situação e eles possam fazer as previsões deles; mas de uma forma diferente, acho eu! (...) Enquanto quando eles tinham o protocolo, antes era abordado o assunto teoricamente e o protocolo quase que os orientava nas conclusões que eles tinham que tirar. 2.8.2.*

Enquanto no programa anterior a componente teórica subjacente a um determinado trabalho era normalmente abordada previamente, no actual a questão-problema poderá surgir sem que antes a componente teórica tenha sido leccionada. Isto representa, sem dúvida, uma dificuldade acrescida para os alunos. Mas também nos parece que a ideia de que estudar é uma tarefa fácil, que foi durante algum tempo transmitida aos nossos alunos (Novak e Gowin, 1999, p. 26), terá que ser repensada. É imperioso que haja uma responsabilização de todos os intervenientes no processo, pois só assim poderão alcançar-se os almejados resultados. Neste aspecto, estamos em perfeita sintonia com P<sub>2</sub>, quando este afirma:

*[A nova metodologia requer] da parte deles (...) muito mais trabalho; têm que pesquisar, têm que procurar... se não for assim, dificilmente podem fazer previsões. 2.8.3.*

O docente P<sub>6</sub>, por seu lado, salientou, um pouco à laia de justificação, que o facto de serem os alunos a elaborar os protocolos pressupõe que (teoricamente) eles esperem obter um determinado resultado, e isso corresponderá a uma previsão.

Um aspecto importante realçado, desta vez, por P<sub>9</sub>, como dificultador da obtenção de previsões, está relacionado com a falta de interesse e motivação de alguns alunos pela actividade a realizar. Neste caso, não é possível, obviamente, fazer qualquer antevisão dos acontecimentos. A citação seguinte, retirada do depoimento (neste ponto, angustiado) de P<sub>9</sub>, é a esse respeito elucidativa:

*— O que é estão à espera que vá acontecer?*

*Já tive turmas em que ninguém está interessado em saber o que é que vai acontecer. 9.8.1.*

Relativamente a esta questão, os professores P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub> e P<sub>11</sub>, tenderam também, embora com uma opção metodológica diferenciada, a manter o essencial das suas práticas, ou seja, a não indicar previamente os resultados aos alunos nem solicitar qualquer previsão sobre os mesmos.

P<sub>3</sub>, por exemplo, declarou mesmo nunca ter criado o hábito de pedir aos alunos que efectuassem previsões sobre os resultados esperados. Isto porque, em seu entender, nem todas as actividades permitem que se especule de forma fundamentada sobre o resultado que se espera obter. Neste aspecto, estamos em perfeita sintonia com P<sub>3</sub>, quando afirma:

*Temos que ter em consideração que há actividades experimentais que são propícias para este tipo de argumentação e há outras que não! 3.8.3.*

Entende o entrevistado que, em alguns casos, as previsões podem mesmo desvirtuar os resultados. Para evitar que isso aconteça deve dar-se aos alunos a oportunidade de experimentarem

*e até deixar a asneira acontecer. Às vezes é útil acontecer a asneira. 3.8.2.*

O professor P<sub>5</sub>, por seu lado, detinha uma prática em que as previsões normalmente não eram feitas. As suas próprias palavras revelam isso mesmo:

*Eu acho que deixava aquilo mais aberto e, em função do resultado, tentava tirar algumas ilações. 5.8.1.*

Este docente tendeu mesmo a evidenciar algum cepticismo face a esta metodologia, o que deixa antever que pudesse existir da sua parte alguma resistência à sua utilização:

*Agora, à partida, estar a pedir-lhes previsões nunca fiz. Nunca fiz porque até eu próprio tinha alguma dificuldade se não fizesse a experiência... O que é que poderia prever? 5.8.2.*

Reflectindo um pouco mais sobre esta matéria, o entrevistado P<sub>11</sub> mostrou não ser apologista da realização de previsões especialmente quando estão em causa determinações quantitativas. Isto, apesar de reconhecer que esse é um procedimento desejável, à luz do novo programa:

*Este novo programa promove a discussão em termos de trabalho prévio que pode ser feita até com a turma inteira; mas quando forem previsões qualitativas. Previsões quantitativas é que eu acho que não. Discutir resultados sim. Agora*

*previsões qualitativas acho que devem ser feitas e, aliás, o novo programa favorece isso. 11.8.4.*

Para o entrevistado P<sub>8</sub>, que acabou por não se pronunciar expressamente sobre a sua experiência com o novo programa, a opção D é, de todas as que são apresentadas, aquela que está mais próxima daquilo que mais frequentemente põe em prática com os seus alunos.

Entendeu o entrevistado que, em alguns casos, as previsões podem não ser confirmadas pelos resultados obtidos, o que, na sua opinião, está longe de ser uma experiência pouco didáctica e pouco educativa. Se devidamente explorada, a situação pode contribuir para pôr a nu concepções alternativas dos alunos e possibilitar que sejam feitas algumas correcções:

*É bastante formativo pôr em causa aquilo que eram as expectativas. (...) Se as houver, será uma vantagem eles serem confrontados com aquilo que não esperavam, mudarem, eliminarem as tais concepções alternativas e passarem-nas a conhecimentos científicos fundamentados. 8.8.2.*

⇒ **Questão 9**

Quadro 12. Metodologia que orienta o trabalho experimental ao nível dos resultados não esperados.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>												
<b>Opções</b>	Programa anterior				Programa actual							
A- Concluía que deveria ter testado melhor a experiência.												
B- Concluía que a experiência deveria, possivelmente, ter sido mal executada.	P <sub>3</sub>				P <sub>3</sub>							
C- Expunha as minhas próprias ideias sobre os resultados que esperava obter na experiência.	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>						
D- Debatia com os alunos possíveis causas para as discrepâncias verificadas.	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>				
E- Tentava encontrar justificação para os resultados obtidos e não esperados.	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>		P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>					
	P <sub>11</sub>				P <sub>11</sub>							

Analisando o Quadro 12, observa-se de imediato que nenhum dos nossos entrevistados assinalou como primeira escolha a opção A, o que pode significar que todos eles consideravam que as experiências que realizavam tinham sido

devidamente testadas e que não poderia ser essa a causa para a obtenção de resultados não esperados.

A opção D, em que se considerava que as discrepâncias relativas aos resultados experimentais esperados deviam ser debatidas com os alunos, foi assinalada pela maioria deles como aquela que ocorria mais vezes nas suas práticas (independentemente do programa a leccionar).

Desse grupo, vale a pena destacar a postura favorável de P<sub>4</sub> (e outra coisa também não seria de esperar, se tivermos em conta as considerações por si feitas na resposta à questão seis). De acordo com as suas palavras:

*quando acontecia [haver resultados não esperados] tentava (...) que os alunos ficassem com a noção de que no meio daquilo tudo houve qualquer coisa que não correu bem, por exemplo, erros instrumentais, ou acidentais, ou erros do observador, ou erros no método utilizado, para que os alunos não ficassem com uma ideia do que tínhamos estado a enganá-los e que aquilo na realidade não era assim. 4.9.1.*

A propósito deste tipo de ocorrência, P<sub>4</sub> “dá a volta à questão”, argumentando que essa situação pode ser tão enriquecedora, em termos formativos, como uma experiência em que se chegue a resultados considerados bons. A esse respeito afirmou:

*Idealmente uma experiência fracassada poderá ainda ser mais positiva do que noutra situação. Isso poderá levar os alunos a reflectirem sobre o que é que fizeram mal, a alterarem alguns passos e a tentarem refazer a experiência. 4.10.2.*

No entender de P<sub>5</sub>, que também nos parece assumir uma postura bastante favorável neste ponto, os resultados devem ser debatidos com os alunos, procurando encontrar os motivos que poderão ter contribuído para não se chegar ao desfecho que era suposto no final da actividade. Para esta prática também contribuirá o gosto pessoal do professor pela dinamização de aulas que envolvam a realização de actividades experimentais:

*Como sempre gostei da parte prática, nunca tive receio de me confrontar com situações em que o aparelho não funciona, ou que isto não dá! Nunca fico atrapalhado com estas situações, nem me enervo nem nada... Portanto, quando as coisas não dão, procuro a forma mais cómoda, até para mim, para poder pensar; é pô-los juntamente comigo a tentar perceber onde é que aquilo falha. 5.9.1.*

P<sub>7</sub>, por sua vez, foi de opinião que as dificuldades inerentes às actividades experimentais podem, por vezes, impedir que se chegue aos resultados mais desejados. Apesar disso acontecer, não se poderá considerar que a experiência tenha sido um fracasso, se se tentar encontrar justificações para que tal tenha ocorrido. O debate com os alunos é fundamental, conforme se pode depreender das suas palavras:

*Às vezes, apesar de a gente já ter testado antes a experiência, naquele momento pode não acontecer nada. O trabalho é assim e a experiência é assim. Às vezes dá muito bem, outras vezes dá muito mal... 7.9.1.*

Este docente apontou ainda uma outra dificuldade normalmente associada à realização de trabalho experimental e que assume grande relevância no contexto do actual programa: a utilização de algarismos significativos. Para além das dificuldades que decorrem da sua aplicação, é ainda necessário ter em conta que não existe consenso que permita uma uniformização fácil destes conceitos. Os próprios manuais escolares veiculam ideias discrepantes a este respeito:

*Isso deu-nos um trabalhão aqui na escola. Porque a gente ia a um livro e estava de uma forma, íamos a outro estava de outra, íamos a outro estava de outra... foi um sarilho para tentarmos arranjar uniformidade 7.9.4.*

P<sub>8</sub>, por seu lado, declarou que quando as “experiências” não produzem os resultados previstos, a primeira medida que toma, se tal for possível, é a repetição da experiência:

*Repetimos a experiência! Vamos fazer outra vez! Vamos ver o que é que aconteceu. (...) Se a experiência é uma coisa simples, em que a gente sabe tudo o que fez e que não falhou nada, então vamos ver onde é que pode estar o erro 8.9.2.*

P<sub>8</sub> defendeu mesmo que o tempo despendido a repetir as experiências acaba por ser tempo ganho, uma vez que permite que os alunos percebam melhor aquilo que “está em jogo”:

*Nisto perdi três ou quatro horas. Mas que foram ganhas, na minha perspectiva! Porque os alunos viram que as coisas podem ser percebidas, podem ser fundamentadas... 8.9.3.*

O professor P<sub>10</sub> evidenciou, por seu lado, uma grande tranquilidade na forma como diz reagir quando confrontado com situações em que há disparidade



entre resultados obtidos e previsões. O excerto seguinte mostra a forma (descontraída e humorada) como dizia encarar tais disparidades:

*[Obter resultados não esperados] gostava eu sempre... Isso era o que me dava gozo!*

*Quando eles surgiam:*

*— Ah, isto não deu!*

*— É pá, não deu o quê?*

*Era uma resposta provocadora! 10.9.1*

Podemos inferir das suas palavras que este professor procurava explorar sempre positivamente os resultados das actividades experimentais, pois entendia ser possível, a partir deles (bons ou maus, ou melhor, esperados ou não esperados), derivar contributos válidos para a aprendizagem dos alunos. As suas palavras, a seguir inseridas, são a esse respeito, esclarecedoras:

*Às vezes podia haver erros operacionais mas eu não considerava erro. Eu considerava matéria de aprendizado. Não eram erros... podia haver falta de destreza, mas tudo é matéria de aprendizado. É o meu ponto de vista. 10.9.2.*

Os professores P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>, por sua vez, quando confrontados com resultados inesperados, preferiam expor as suas próprias ideias sobre o que esperavam obter com a realização da actividade (opção C). P<sub>1</sub>, por exemplo, acaba por associar indelevelmente os resultados dos trabalhos experimentais aos relatórios realizados pelos alunos. A convicção com que afirma que todos os resultados são válidos, se devidamente fundamentados (independentemente de serem os esperados ou não), denota uma prática que nos parece bastante adequada. Essa perspectiva é evidenciada quando afirma:

*Tal como já fazia anteriormente, e em termos de relatório isso é devidamente avaliado, e os meus alunos sabem que, quando têm que fazer um relatório, a experiência até pode correr mal em termos de resultados, e isso não quer dizer que (...) a cotação do relatório seja, à partida, prejudicada com esse resultado. 1.9.3.*

Quanto a P<sub>3</sub>, que também não terá mudado significativamente as suas práticas ao transitar para o novo programa, afirmou expressamente que as “experiências” que realiza já foram, por ele, tantas vezes testadas que se os resultados não forem os esperados, a única explicação possível, em seu entender, é ela ter sido mal executada:

*Primeiro porque já fiz as experiências n vezes. 3.9.1.*

*É que se foram os gaiatos [que realizaram a experiência], ou até eu, e aquilo não der certo, então de certeza absoluta que foi mal realizada. 3.9.2.*

No que tem agora a ver com P<sub>11</sub>, cuja prática parece ter sido mantida, em relação à forma como reagia quando confrontado com resultados não esperados, afirmou que nesses casos, tentava encontrar justificação para tais discrepâncias (opção E), sem nunca encontrar motivo para embaraços, mas apenas para algumas desconfianças:

*Eu, por acaso, aí acho que reagia bem. Acho que sempre reagi muito bem. Às vezes não dizia o que pensava mas ... .. reagia com "fair play". 11.9.1.*

O mesmo professor, e ao contrário de P<sub>8</sub>, afirmou, ainda, que a sua prática não contempla, normalmente, a repetição de trabalhos que não correm de acordo com o esperado e que, quando isto pontualmente acontece, os alunos evidenciam algum mal-estar:

*Os alunos estão mal habituados a fazer isso. As poucas vezes que eu pedi para eles repetirem, eles sentiram-se muito mal. Por talvez sentirem que fizeram uma asneira muito grande para terem que repetir o trabalho. Sentem-se penalizados e é como se eu os estivesse a castigar. 11.9.4.*

⇒ **Questão 10**

Quadro 13. Relevância atribuída aos relatórios.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>						
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>				<b>Programa actual</b>	
A- O relatório ajudava a organizar as ideias dos alunos relativamente à teoria, tendo em conta a experiência.	P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>5</sub> P <sub>9</sub>
B- O relatório ajudava a perceber melhor a experiência.	P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>			P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>
C- O relatório ajudava a avaliar os alunos					P-	
D- O relatório obrigava os alunos a estarem mais atentos à realização da experiência.	P <sub>4</sub>	P <sub>8</sub>			P <sub>4</sub>	P <sub>8</sub>
E- O relatório ajudava os alunos a avaliarem o procedimento experimental seguido, os resultados e as conclusões retiradas.	P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>		P <sub>2</sub>	P <sub>6</sub> P-

Como se pode observar a partir do quadro, a esmagadora maioria dos entrevistados não pareceu ter alterado significativamente as suas práticas no que tem a ver com o trabalho experimental, aquando da introdução do novo programa. Foi esse, por exemplo, o caso dos professores P<sub>2</sub>, P<sub>6</sub> e P<sub>7</sub>, os quais tenderam a considerar que o relatório desempenha um papel importante ao ajudar os alunos a avaliar o procedimento experimental, os resultados obtidos e as conclusões do trabalho (opção E).

Os maiores problemas apontados a esse respeito, por exemplo por P<sub>2</sub>, parecem advir de alguma indefinição quanto à utilização a dar aos relatórios e à sua avaliação, nomeadamente à forma como eles se devem reflectir na classificação final do aluno. Este professor evidenciou mesmo algum desconforto na utilização dos relatórios, como mais um parâmetro de avaliação dos alunos, por entender que estes têm alguma dificuldade na sua elaboração. As suas palavras são, a esse respeito, elucidativas:

*Em termos da disciplina de Ciências Físico-Químicas, tal como já dava no programa antigo, acho que [o relatório] ainda continua a ser pouco cotado. Se calhar, daqui a um ano ou dois, começaremos a dar mais importância a estes relatórios. 2.10.3.*

O mesmo professor estava, por outro lado, consciente de que o facto de não valorizar explicitamente os relatórios poderá ter como efeito perverso que os alunos encarem a tarefa com menos empenho e interesse:

*Se souberem, à partida, que o relatório conta pouco, o empenho deles é de certeza muito menor, tanto na realização da actividade como depois na realização do relatório. 2.10.5.*

No entender, agora, de P<sub>6</sub>, os relatórios têm como principal papel auxiliar os alunos a adquirir e estruturar conhecimentos:

*um relatório não tem como função – para mim pessoalmente – avaliar os alunos. Têm é que ajudar a concretizar o processo de ensino/aprendizagem. Permitirem que eles fiquem com os conhecimentos adquiridos, esquematizados, etc. É disso que eles precisam. 6.10.1.*

Ainda em relação aos relatórios realizados pelos alunos, P<sub>6</sub> declarou que, no momento, privilegiava a redacção individual dos mesmos. Isto porque,

frequentemente, o relatório apresentado por um grupo pouco correspondia ao trabalho efectivamente realizado por todos os elementos que o compunham:

*Em grupo eu já desisti. Fazem em grupo, planeiam, fazem tudo. Fazem o trabalho em grupo. Relatório: mesmo que seja na aula são feitos individualmente. Podem debater entre eles, mas depois cada um faz o seu, põe as suas opiniões... 6.10.3.*

No entender, desta vez, dos docentes P<sub>5</sub> e P<sub>11</sub>, os relatórios eram essencialmente utilizados para ajudar a compreender melhor a experiência realizada. Segundo estes professores, esta perspectiva não se alterou por via da implementação do novo programa de Física e Química A, como a análise do quadro acima apresentado permite inferir.

Para P<sub>5</sub>, por exemplo, o relatório

*tinha como objectivo concretizar e ajudar a parte teórica que está sempre inerente a qualquer fenómeno físico e reforçá-la de uma forma prática, em que as pessoas mexam e que vejam. 5.10.1.*

Este professor realça ainda que, para ele, os relatórios elaborados pelos alunos tinham essencialmente um carácter formativo:

*Portanto [o relatório] tinha mais um aspecto de avaliação formativa do que outro. Então se já estava a ser corrigido e avaliado por mim! Eu podia tirar dali algumas ilações em termos de trabalho, como é que este ou aquele fez, se se empenhou mais ou menos – e registava – mas não mais do isso. 5.10.4.*

Para os P<sub>4</sub> e P<sub>8</sub>, por seu lado, a maior ênfase que é dada à componente experimental no actual programa não justifica por si só uma alteração da prática naquilo que diz respeito à importância atribuída aos relatórios. Mantiverem, assim, a convicção de que a principal virtude que justifica a feitura dos relatórios é o facto de obrigarem os alunos a estar mais atentos à realização da experiência (opção D).

Ao contrário de outros entrevistados, P<sub>8</sub> defendeu o ponto de vista de que os relatórios podem e devem ser utilizados para avaliar os alunos:

*Utilizo como elemento de avaliação. Apesar de ter posto aí 4 na opção C [O relatório ajudava a avaliar os alunos] ele, de facto, sempre que é feito, é utilizado para a avaliação. 8.10.4.*

Apesar disso, entendeu também que essa não é a sua principal finalidade:

*Porque o relatório é secundário... É secundário neste aspecto em que o aluno já adquiriu aquilo que se pretendia com a actividade prática. 8.10.3.*

Tal como antes aconteceu com P<sub>6</sub>, também este docente assumiu que uma dificuldade com que se debatia amiudadas vezes era a avaliação dos alunos quando estes realizavam relatórios em grupo. A solução encontrada para contornar este obstáculo era o recurso a relatórios individuais (apesar dos trabalhos continuarem a ser realizados em grupo):

*[o relatório individual] É mais “chato”, mas depois elimina determinadas incorrecções e incertezas. 8.10.5.*

Esta medida foi ainda adoptada por existir uma outra contrariedade (inerente à realização de trabalho experimental), cuja resolução se revelou mais difícil: a utilização de grelhas de observação:

*A gente pode fazer observação, mas eu tentei fazer observação diversas vezes e chego ao fim das aulas, porque estou sempre a ser chamado para isto e para aquilo, e não anotei quase nada! 8.10.6.*

Para os docentes P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>9</sub> e P<sub>10</sub> o relatório da actividade experimental deve servir essencialmente para ajudar a organizar as ideias dos alunos relativamente à teoria (dando dessa forma primazia à teoria em detrimento da prática).

Na resposta dada a esta questão, P<sub>1</sub> afirmou ter tido em conta mais uma situação ideal que real. Aquilo que este docente desejava era que os relatórios fossem elementos estruturadores das aprendizagens dos alunos, permitindo-lhes que estabelecessem relações fortes entre os aspectos conceptuais e os aspectos metodológicos envolvidos na realização das actividades experimentais.

Um dos entraves apontado por P<sub>1</sub> para que os seus desejos não tenham correspondência com a realidade é o peso da tradição. São os alunos, desde tenra idade, confrontados com a obrigatoriedade de realizar relatórios de um tipo instituído pelo uso e pelo tempo. Não se poderá pensar que mudar esta realidade é fácil e se pode fazer de um dia para o outro. Agora, o que pode seguramente afirmar-se é que essa mudança é crucial para que as práticas mais tradicionalistas possam ombrear com diferentes formas de perspectivar a elaboração dos relatórios dos trabalhos experimentais realizados pelos alunos.

O professor P<sub>1</sub> remata este assunto, desabafando: “Os alunos ainda entendem muito que fazem a experiência de uma forma técnica.” 1.10.2. Este é um problema que pode ser apontado, mas é importante não esquecer que está nas mãos dos professores alterar a forma como os relatórios são efectuados.

À semelhança do que já tínhamos afirmado, aquando da análise da respectiva resposta à questão dois, também agora nos parece prevalecer no docente P<sub>3</sub> a ideia de que as actividades experimentais podem ser aquelas que os alunos entendam e podem mesmo não ter relação com os conteúdos programáticos. Mais uma vez reafirmamos o nosso total desacordo com esta perspectiva evidenciada no seguinte excerto:

*[Enquanto até aqui] as actividades práticas eram sobretudo mais para complementar aquilo que tu davas na teoria... ora, toda a actividade prática tinha que estar relacionada com esta teoria. Agora já nem tanto! Porque tu dás hipótese de o miúdo apresentar um relatório das coisas mais diversificadas e então também a forma como vais avaliar o relatório e vais avaliar os alunos é feita de maneira diferente. Não quer dizer que os itens do relatório não valham o mesmo... 3.10.1.*

⇒ **Questão 11**

Quadro 14. Avaliação do trabalho experimental.

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>						
<b>Opções</b>	<b>Programa anterior</b>				<b>Programa actual</b>	
A- Através de relatórios escritos relativos às actividades experimentais realizadas.	P <sub>2</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>11</sub>		P <sub>2</sub>	P <sub>4</sub>
B- Através da observação das competências utilizadas na aplicação de técnicas.	P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>5</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>
C- Através da observação de todas as tarefas envolvidas na realização da actividade.	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>
D- Através de testes teóricos individuais.	P <sub>10</sub>				P <sub>10</sub>	
E- Através de testes teórico-práticos individuais.					P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>

De salientar, numa primeira análise, que nenhum dos inquiridos considerou pertinente a realização de testes teóricos individuais para avaliar actividades experimentais realizadas pelos alunos.

A partir agora de uma análise mais aprofundada, parece legítimo afirmar que a entrada em vigor do novo programa não impulsionou significativamente alterações da prática seguida pela maioria dos professores. Foi esse, por exemplo, o caso dos docentes P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub>, P<sub>8</sub>, P<sub>9</sub> e P<sub>10</sub>, os quais, aparentemente, privilegiavam, tanto num como no outro programa a observação de todas as tarefas envolvidas na realização da actividade experimental (opção C).

Fazendo fé, por exemplo, nas declarações de P<sub>6</sub>, é de admitir que este professor tenderia a avaliar os alunos pelo seu desempenho na realização da actividade experimental, tendo por base técnicas de observação. Para além desta forma de avaliação, este professor considerou também pertinente a realização de testes teórico-práticos:

*Teórico-práticos já fiz. Eles fazem a experiência e eu vou pondo perguntas ao longo do teste. Agora teóricos individuais só os teóricos da matéria normal. Não tem nada a ver com práticas. 6.11.2.*

P<sub>8</sub>, por sua vez, embora tenha admitido o recurso a técnicas de observação em ambos os programas, afirmou continuar a sentir-se desconfortável com a sua utilização. Entendia este docente que esta modalidade de avaliação do desempenho experimental dos alunos só pode ser utilizada eficazmente após aturado e apurado treino:

*Agora o aborrecido disto é que os registos são quase inexistentes. A gente regista aquelas coisas determinantes, aquele facto que se destacou, ou porque fez uma asneira ridícula ou porque teve um desempenho extraordinário em determinado campo. Caso contrário, estar a descrever o desempenho de cada um, é trabalho para um observador muito treinado. E é para observar quatro ou cinco, não para observar 16 ou 20! 8.11.2.*

No que tem a ver com os professores que afirmam usar sistematicamente a observação como suporte da avaliação do trabalho experimental, vale a pena ter em conta a posição de P<sub>9</sub>, quando alvitra que no futuro a avaliação terá que passar também pela realização de testes teórico-práticos, porque, se passar a haver exames em que as actividades experimentais são valorizadas, esse é o caminho a seguir:

*Acho que nos novos programas, quando a gente tiver a disciplina toda junta [quando as Técnicas Laboratoriais de Química forem extintas], vamos ter estes testes teórico-práticos individuais. No teste teórico terá que sair qualquer coisa*

*da prática que não houve ainda este ano porque estávamos em fase de implementação. Mas vai passar a haver com certeza... 9.11.4.*

De salientar ainda, de entre o grupo de professores antes considerado, o caso de P<sub>10</sub>, uma vez que foi na resposta a esta questão sobre a avaliação que, pela primeira vez nos pareceu evidenciar alguma intranquilidade no seu discurso, mostrando-se desolado com o facto de ter que avaliar competências e não se sentir apto para o fazer:

*Porque, repara: a parte laboratorial ocupa um terço das aulas, as APSA's [Aulas Práticas de Sala de Aula] ocupam outro terço e o resto é, digamos entre aspas, teórica. Portanto, eu tenho que avaliar estas três componentes e o modelo de avaliação tem que ser diferente. Quer dizer, eu tenho de avaliar competências. E eu ainda não sei como é que hei-de avaliar competências. 10.11.2.*

O recurso aos testes teórico-práticos foi também assumido por P<sub>5</sub> e P<sub>11</sub> como uma alternativa a ter em conta no actual programa. A análise do Quadro 14 revela precisamente a alteração ocorrida neste campo, com estes dois docentes. P<sub>5</sub> optou por atribuir menor relevância à observação de competências associadas a técnicas específicas; P<sub>11</sub> passou a valorizar menos os relatórios realizados.

Do depoimento do docente P<sub>5</sub> pode inferir-se que com ele ocorreu mudança de prática relativamente à forma como a avaliação do trabalho experimental é feita. Para surpresa nossa, o docente declarou que no programa anterior privilegiava a observação de competências enquanto agora, com o novo programa, privilegia a avaliação através de testes teóricos individuais. Parece-nos ter havido uma alteração, que não era de todo esperada (nem desejada), atendendo àquilo que é preconizado pelo programa actualmente em vigor. As declarações de P<sub>5</sub> ilustram a sua prática:

*Nos testes teóricos havia sempre uma parte que dizia respeito a um trabalho. Ou era um trabalho prático – porque umas vezes eram questões qualitativas, outras vezes eram questões quantitativas – mas sempre referentes a um trabalho que se tinha feito. 5.11.2.*

O testemunho dado por P<sub>11</sub> aponta para a ocorrência de mudança de prática face à forma como é feita a avaliação do trabalho experimental, traduzida numa redução da ênfase dos relatórios no entanto compensada com o reforço de testes teórico-práticos.



Quanto a estes últimos importa salientar um aspecto a que foi dada grande relevância pelo nosso interlocutor e que não nos parece de somenos importância. Estamos a referir-nos às dificuldades demonstradas pelos alunos quando confrontados com a necessidade de explanarem as suas ideias sobre os trabalhos experimentais realizados. A frase seguinte serve bem para ilustrar esta situação:

*[Nos testes] fazia perguntas muitas vezes muito simples e que normalmente as respostas eram demonstrativas de que não tinham percebido nada da actividade experimental. Dava a ideia que nem tinham lá estado. 11.11.4.*

Opção diferente foi assumida por P<sub>1</sub> e P<sub>3</sub>, os quais não terão modificado significativamente as suas práticas de um para o outro programa, declarando que em ambos a avaliação do trabalho experimental era feita essencialmente a partir da observação das competências de natureza técnica (opção B).

P<sub>1</sub>, por exemplo, afirmou dar grande relevância à postura e ao desempenho dos alunos e valorizar bastante as suas competências, isto, claro está, sem descurar o conhecimento científico. A transcrição seguinte lustra isso mesmo:

*a avaliação dos alunos em funcionamento na aula prática experimental tem inclusive mais peso para a avaliação deles. Eu avalio a iniciativa dos alunos, a forma como trabalham, se são organizados ou desorganizados, quem é líder, quem se "encosta" aos outros, que fontes de informação procuram, como é que organizam a aula ou as horas que lhes dou para fazerem a experiência, se vão à biblioteca, se vão à Internet, não vão, ficam a conversar de outra coisa qualquer, não ficam, quando corre mal voltam a fazer tudo, não voltam, ficam derrotados, ficam à espera que eu intervenha... 1.11.2.*

Essa preocupação com a avaliação de competências não caracterizava o comportamento de todos os entrevistados. P<sub>2</sub>, por exemplo, declarou sentir-se impelido a privilegiar a avaliação do produto final, isto é, do relatório, em detrimento das competências que se podem observar durante a concretização da actividade experimental, fazendo-o nos seguintes termos:

*Mas tenho alguma dificuldade ainda... sinto alguma dificuldade em avaliar as capacidades deles, a maneira como eles se empenham no espaço de aula e na actividade prática, seja ela de carácter experimental ou não. Tenho um pouco ainda a tendência de... depois só o trabalho final, aquilo que eles me mostram por escrito, é que dou mais peso... Tenho essa dificuldade ainda... 2.11.2.*

⇒ Questão 12

Quadro 15. Importância atribuída a diferentes tipos de actividade experimental (P<sub>i</sub>)

<i>A metodologia que orienta o trabalho experimental implementado nas aulas de Ciências Físico-Químicas.</i>											
Opções				Programa anterior				Programa actual			
A- Actividades experimentais que permitem ilustrar fenómenos físicos e naturais.				P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>11</sub>			
B- Actividades experimentais que permitem testar hipóteses sobre os fenómenos físicos e naturais.				P <sub>2</sub>	P <sub>7</sub>			P <sub>2</sub>	P <sub>7</sub>		
C- Actividades experimentais que permitem aprender técnicas específicas, na área das Ciências Físico-Químicas.											
D- Actividades experimentais que permitem obter respostas para questões de natureza científica.				P <sub>4</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>10</sub>		P <sub>8</sub>	P <sub>10</sub>		
E- Actividades experimentais que permitem utilizar o conhecimento científico na resolução de problemas do quotidiano.				P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>			P <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
								P <sub>6</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>

O que imediatamente ressalta do quadro 15 é o facto de a opção C não ter sido assinalada, como primeira escolha, por nenhum dos questionados. Facilmente emerge também do quadro a evidência de que três dos entrevistados, mais concretamente P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub> e P<sub>5</sub>, parecem ter alterado significativamente as suas perspectivas no que tem a ver com a importância que atribuíam aos diferentes tipos de trabalho experimental apresentados. Estes docentes davam antes mais importância a actividades experimentais que permitissem ilustrar fenómenos (opção A), e agora, com o actual programa, valorizavam, aparentemente, mais as actividades experimentais em que os alunos são confrontados com a necessidade de mobilizar conhecimentos científicos para dar resposta a problemas que lhes são colocados a partir de situações do quotidiano (opção E).

As palavras de P<sub>1</sub> a seguir transcritas servem para ilustrar esta evidência:

No programa anterior	No programa actual
<i>A primeira que eu pus mais foi a A porque eu penso que no programa antigo era, essencialmente, isso que se fazia e até isso que se pretendia. Era assim que as coisas eram colocadas pelo programa. 1.12.1.</i>	<i>O novo programa vem sobretudo aqui para as últimas [referindo-se às opções D e E]. Aliás, para a última. Evidentemente, também pretende testar hipóteses e também pretende ilustrar 1.12.2.</i>
	<i>Mas aqui resolver problemas do quotidiano e dos aspectos que falaste à pouco da cidadania (...) eles [autores do programa] pretendem que a gente lhes dê muito mais importância. Sem dúvida alguma! 1.12.4.</i>

Desse conjunto de professores, vale a pena focalizar o caso de P<sub>3</sub>, cuja perspectiva pareceu ter sido claramente alterada no que diz respeito ao tipo de actividade experimental que promovia e às motivações que a ela estavam subjacentes. Este professor justifica esta mudança, alegando que relativamente ao programa anterior:

*Agora, vejamos porque é que houve aqui alterações no ano anterior... Por exemplo, uma coisa que já tem mais a ver com a vida das pessoas; eu posso tentar medir o teor de O<sub>3</sub>. No entanto, posso fazê-lo para ilustrar um ponto do programa, mas também posso tentar inseri-lo no contexto das pessoas que têm asma (...). A actividade experimental é a mesma; agora, está situada em planos diferentes. 3.12.2.*

Apesar da vontade revelada no sentido de modificar a sua prática, o docente P<sub>5</sub>, por seu lado, continuou a afirmar que a ligação entre assuntos do quotidiano e os conteúdos programáticos se reveste (para ele) de grande dificuldade. O excerto seguinte, para além de confrontar as práticas mais comumente utilizadas nos dois programas, confirma isso mesmo:

*Tu partes de um problema do quotidiano e tentas estabelecer sempre a ligação para o quotidiano... para mim, em termos pessoais, às vezes é muito difícil. Tenho muita dificuldade. Eu o que estava mais habituado a fazer era ilustrar um fenómeno físico natural 5.12.2.*

Já para o professor P<sub>4</sub> a sua alteração de perspectiva neste âmbito radica na alteração dos pressupostos que, a este respeito, estão na base do programa de Física e Química A. Este professor explicita o seu ponto de vista sobre esta questão do seguinte modo:

No programa anterior	No programa actual
<i>O programa em certos aspectos estava um pouco afastado do dia-a-dia; portanto, questões muito concretas, eram mais de natureza científica no âmbito da Física e Química e que se afastavam muitas vezes do dia-a-dia e daquilo que os alunos ouvem na televisão, ou que lêem nos jornais (aqueles que lêem jornais!), ou de assuntos que são preocupação natural 4.12.1.</i>	<i>[O novo programa] leva a que nós possamos ir buscar assuntos do dia-a-dia, coisas que eles ouviram na televisão para podermos a partir daí desenvolver alguns temas. 4.12.2.</i>

Mas enquanto o professor P<sub>4</sub> tendeu a relevar no programa actual a ênfase que coloca na resolução de problemas do quotidiano, já o professor P<sub>8</sub>, denotando claro cepticismo a esse respeito, afirmou, num tom claramente irónico:

*A resolução de problemas do quotidiano! Isto é de facto fantástico e acho que se se conseguisse era na verdade muito bom e melhoraria muito o nível do nosso ensino. 8.12.6.*

*... quer dizer, isto [opção E] requeria quase oficinas. Laboratório, oficina e sala de aula, tudo junto. E um técnico ali ao lado para nos ir ajudando. 8.12.3.*

Mais uma vez, e ainda dando continuidade ao seu raciocínio, este professor alude ao perfil dos alunos que tem e à incompatibilidade entre esta característica e a metodologia de resolução de problemas para dar resposta a questões que emergem de assuntos do quotidiano dos alunos. Em seu entender, são os próprios alunos que não se consideram capazes de pôr em prática metodologias, associadas à resolução de problemas, mais centradas neles próprios.

Ainda na resposta a esta questão, o professor P<sub>10</sub>, como justificação para a escolha da opção E, salientou que o trabalho experimental de carácter investigativo é aquele que, em seu entender, melhor pode contribuir para uma aprendizagem significativa dos alunos e que mais gostaria de realizar se as condições de que dispõe lho permitissem.

Também o professor P<sub>7</sub>, através do excerto abaixo transcrito, veicula, e mais uma vez, o ponto de vista de que só com condições adequadas é possível realizar actividades experimentais. O facto de este docente desempenhar as suas funções numa escola que não tem dificuldades de material dá-lhe condições ímpares para promover este tipo de trabalho:

*Realmente eu quando dei 10º ano estava nesta escola e, como eu lhe disse, esta escola tem condições para isso. (...) Se calhar, se passasse por outras escolas tinha uma noção diferente 7.12.3.*

Tal como já tinha sido referido por este professor, na resposta à questão dois, o grupo disciplinar (e/ou o departamento) são de primordial importância para o desempenho dos professores:

*[O grupo disciplinar] é muito importante. Uma pessoa sozinha, isolada, não faz nada! Cada um faz as coisas à sua maneira... Não há interacção de conhecimentos, não há interacção de experiências. Eu acho que é muito importante as pessoas conseguirem conversar e reunirem-se e compartilharem experiências. Eu pelo menos sou apologista disso. 7.12.5.*

⇒ **Questão 13**

Quadro 16. Frequência de realização de actividades experimentais.

<i>A ênfase a atribuir ao trabalho experimental, como estratégia de ensino e aprendizagem na disciplina de Ciências Físico-Químicas.</i>												
Opções	Programa anterior				Programa actual							
A- Deveria ter sido <i>muito mais</i> reduzida.												
B- Deveria ter sido <i>mais</i> reduzida.												
C- Foi <i>adequada</i> .	P <sub>5</sub>				P <sub>3</sub>							
D- Deveria ter sido <i>mais</i> elevada.	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>				
	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>				
E- Deveria ter sido <i>muito mais</i> elevada.	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>			P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>						

Na análise dos resultados desta questão debruçamo-nos não só sobre a análise das opiniões dos entrevistados no que tem a ver com a frequência com que realizaram trabalho experimental, mas aproveitaremos também o facto de esta ser a última pergunta para lançar um último olhar às conversas mantidas com os nossos interlocutores e realçar, assim, alguns aspectos referidos pelos entrevistados, que pela sua importância nos pareceram justificar a referência.

O que se constata de uma primeira observação do Quadro 16, é que a mudança de programa não foi motivo suficiente para que os inquiridos alterassem a sua opinião em relação à frequência com que realizavam trabalho experimental nas suas aulas. Analisemos, então, a argumentação apresentada pelos entrevistados para fundamentarem as suas opções.

Começamos por referir o docente P<sub>5</sub> que foi o único dos inquiridos que considerou ter promovido a realização de um número de actividades experimentais adequado. Este docente justifica assim a sua opinião:

*Porque eu procurei sempre fazer as actividades experimentais. Mesmo no programa antigo havia actividades experimentais, sempre houve, e eu sempre tentei fazê-las. 5.13.1.*

Parece-nos ainda digna de referência a citação seguinte, onde P<sub>5</sub> se revela conhecedor dos desígnios dos dois programas que estamos a comparar, em especial no que se refere à realização de actividades experimentais:

*O que acontece, agora, é que há uma obrigatoriedade que não existia. No entanto, para mim, acaba por não ser uma obrigatoriedade mas sim uma continuação daquilo que se fazia. A grande diferença está em que os trabalhos já estão estipulados e já sabemos quais são, enquanto, antes, quando os trabalhos não apareciam, nós íamos escolher outros. Sempre houve esse cuidado... Eu, pelo menos, sempre tive! 5.13.2.*

A obrigatoriedade que é referida existe efectivamente no programa actual mas isso não é sinónimo de concretização efectiva desta componente na prática pedagógica dos professores. Será necessário fazer mais que decretar a obrigatoriedade para que as mudanças efectivas possam acontecer.

Não queremos terminar esta análise sem fazer referência a um outro aspecto, referido por este professor e que também tem sido objecto de debate entre os professores que estão a lidar mais de perto com este novo programa. Aquilo que para P<sub>5</sub> parece evidente e que parece ser uma opinião consensual é que

*o aspecto qualitativo é reforçado em detrimento do quantitativo, e a compreensão do fenómeno físico é valorizada. 5.1.6.*

*Mas também me parece que os cálculos foram colocados muito, muito, de lado. Passámos de uma situação de oito para oitenta! 5.1.7.*

A grande maioria dos entrevistados considerou, no entanto, que a frequência com que realizaram actividades experimentais devia ter sido mais elevada. Vejamos de seguida as razões aduzidas por alguns destes docentes para justificar as suas opiniões.

P<sub>1</sub>, por exemplo, achou pertinente fazer a distinção entre aquilo que se passava na componente de Física e na componente de Química:

Componente de Física	Componente de Química
<i>A parte experimental na Física ainda onde fiz... aliás, cheguei a dar toda componente da electricidade com base em protocolos fornecidos por mim. 1.13.5.</i>	<i>e por isso, sobretudo na Química, salvo erro, não fazia experiências nenhuma. 1.13.3.</i>
	<i>e mesmo assim, por vezes, não se conseguia dar a última unidade de Química que já não era abordada. 1.13.2.</i>

Em termos globais pode dizer-se que este professor, apesar das reticências manifestadas em relação a alguns dos assuntos atrás abordados, se mostrou optimista face ao novo programa. Em seu entender,

*é possível cumprir o novo programa, as novas directrizes e intenções e orientações que aparecem neste programa e que, de facto, são reformistas e são inovadoras. 1.13.7.*

Mas, apesar do optimismo evidenciado, pareceu, todavia, sentir ainda algum desconforto quando confrontado com a necessidade de dar mais autonomia aos alunos:

*Eu ainda não sou capaz é de, como disse, entregar esse trabalho todo aos alunos. Não sou capaz e não sei bem se serei capaz. Depende um bocado da turma que apanhar pela frente. Até porque há alunos que não têm maturidade para isso. Também é uma questão de maturidade. 1.13.14.*

Ainda assim, e em jeito de conclusão, poderemos dizer que a entrevista a este docente termina com palavras de esperança, relativamente ao futuro do novo programa de Física e Química A, e que deixam antever a possibilidade de este ser cumprido na sua plenitude:

*Mas é possível cumprir! A teoria, toda ela, e a prática, toda ela (que é proposta em termos de programa), penso que é possível cumprir, dando as aulas todas ou quase todas, evidentemente. 1.13.15.*

O professor P<sub>2</sub>, estabeleceu algumas relações entre aquilo que ocorreu no anterior programa e aquilo que, em seu entender, poderá vir a condicionar a implementação plena das novas metodologias propostas no actual programa:

No programa anterior	No programa actual
<i>No programa antigo eu leccionei o 10º ano e verifiquei, sinceramente, que nos limitava um bocado a debater os assuntos só teoricamente... conversa; mas, depois, em termos de concretizá-la com experiências estas eram muito poucas. 2.13.2.</i>	<i>Este ano noto, agora com o programa novo, que se realizam muito mais actividades - mesmo que não sejam exactamente de carácter experimental - outras actividades práticas. 2.13.1.</i>
<i>E então, como se tinha que cumprir o programa as experiências ficavam para trás. Tudo o que eram actividades práticas ficava para trás. Era uma coisa mínima que se fazia. 2.13.3.</i>	<i>Agora há a preocupação de dar mais importância a essas actividades de carácter prático e, se calhar, essa é outra das razões que nos leva a ter ainda mais dificuldade em cumprir o programa. 2.13.4.</i>

Já no final da entrevista este professor deu grande ênfase a algumas limitações com que as escolas se confrontam em termos de equipamentos e materiais de laboratório alegando que os professores fazem o que podem, mas que isso pode ser insuficiente para superar as dificuldades.

A atitude dos alunos foi outro factor apontado por P<sub>2</sub> para justificar um eventual fracasso na implementação do novo programa. Este factor, já anteriormente realçado, pareceu decisivo para este docente, uma vez que, no seu entender, o sucesso depende em grande parte dos alunos. A falta de preparação que os discentes evidenciam quando chegam ao ensino secundário acaba por ser também um entrave à dinamização de aulas mais centradas no aluno:

*Se calhar, se em anos anteriores este tipo de actividades, propostas neste programa, já tivesse sido trabalhado um bocadinho com eles, agora era mais fácil para nós e podíamos exigir mais um bocadinho. 2.13.8.*

P<sub>3</sub>, por seu lado, apresentou os seguintes argumentos para justificar as suas convicções sobre a frequência com que foram realizadas aulas experimentais:

*Se não foi mais elevada... deve-se para já ao facto de nem sempre dar aulas no laboratório de Química. Era impraticável ter que me deslocar mais de 100 metros com o material... Não dá! Por outro lado, também é devido à inexistência de algum material na escola. Basta dizer que eu não tenho, por exemplo, montagens para fazer destilações simples. Já nem estou a falar das fraccionadas, nem por arrastamento de vapor, nem nada disso! Estou a falar de uma destilação simples e eu não tenho material sequer para fazer esse tipo de experiências. Quando às vezes tenho material faltam, por exemplo, reagentes... 3.13.1.*

A juntar ao que foi acima descrito, P<sub>3</sub> reivindicou também que



*todas as escolas deviam ter um preparador de laboratório, tal como o programa exige. 3.13.4.*

Fazendo uma análise final à entrevista concedida por P<sub>3</sub>, parece-nos pertinente salientar que este, após reflectir sobre as suas escolhas, afirmou (com aparente desencanto):

*dá-me a impressão que em muitos casos – nem sempre! – aquilo que eu assinaiei como mais importante, num contexto ideal é quase o menos importante. 3.1.2.*

Em jeito de conclusão, talvez se possa utilizar a citação seguinte de P<sub>3</sub> e considerá-la como a “moral da história”:

*Quanto a mim, a junção da teoria e da prática seria aquilo que é mais razoável de acontecer. Também tentar ensinar ciência só pela via experimental também não me parece que nos leve longe. Agora, só teoria, também acho que é horrível. 3.13.2.*

Por sua vez, P<sub>4</sub> tentou justificar aquilo que considerou ter sido a realização de um baixo número de experiências, alegando razões do tipo:

*Eu pessoalmente gostaria de ter feito mais algumas actividades experimentais. Se tivesse tido condições, quer em termos de tempo para dar o programa, quer em termos de condições materiais, quer até em função da natureza das turmas que tive... 4.13.1.*

Fazendo referência ao seu desempenho, em termos de promoção do trabalho experimental, P<sub>4</sub> arguiu ainda “em sua defesa”:

*Com o novo programa, digo-te sinceramente, as dificuldades... nesse aspecto não melhoraram significativamente. Em Química, devido ao TLQ<sup>31</sup>, consegui fazer muitas actividades experimentais, mas na Física e dado que não podia fazer em TLQ, aí não foram aquelas que eu gostaria de ter feito e que o programa recomenda. Nem consegui fazer todas as que estão no programa... 4.13.2.*

A terminar a análise desta entrevista apresentamos algumas ideias expostas por P<sub>4</sub> que reflectem apreensões pertinentes relativamente ao ensino da Física e da Química, em geral, e ao actual programa, em particular:

*... a partir de uma actividade experimental chegarem a conclusões é difícil. (...) é preciso estarmos sempre a amparar os alunos e a tentar ajudá-los um bocadinho para eles chegarem aos resultados desejados. 4.2.4.*

*Querer que os moços sejam logo autónomos assim de um dia para o outro é difícil... é quase impossível... tem que haver sempre alguma orientação da nossa*

---

<sup>31</sup> A articulação curricular entre as disciplinas de Ciências Físico-Químicas e de Técnicas Laboratoriais de Química (bloco I) já foi anteriormente referida na nota de rodapé 28.

*parte e isso aprende-se também. Adquirir autonomia é um processo que demora algum tempo. 4.10.3.*

*Este ano nós não pudemos fazer várias actividades neste programa porque não temos o material para as fazer... não temos equipamento para as fazer... 4.13.3.*

*Isso é um problema que nós temos. É que em Portugal fazem-se reformas de cima para baixo e não se tenta cativar quem depois aplica isso na prática e muitas vezes os métodos não mudam. Muda o programa mas os professores continuam a dar as aulas da mesma forma... da mesma maneira que deram anos e anos a fio. 4.8.4.*

Na resposta a esta última questão, P<sub>6</sub>, por seu lado, salientou que se as condições de que dispõe fossem mais favoráveis teria realizado um maior número de actividades já que, segundo afirmou, essa é uma das vertentes do ensino que mais aprecia:

*Eu pessoalmente gostaria sempre de realizar as experiências. Acho que deviam ser sempre muito mais. Incentiva mais os miúdos do que assim! 6.13.1.*

O argumento utilizado para tentar explicar por que motivo não promovia a realização de um maior número de trabalhos de carácter experimental foi a falta de material com que era confrontado:

*Portanto eu não tenho medo de ter que arranjar o material. O problema é: aonde? É que aqui ao nível do 10º ano há coisas que já não dá para a gente arranjar. 6.13.3.*

À laia de resumo, poderemos dizer que P<sub>6</sub> não dará maior autonomia aos alunos na realização de trabalhos experimentais porque, em seu entender, estes não estão preparados para poderem usufruir de uma metodologia que aponte nesse sentido. A sua posição a este respeito é ilustrada pelo seguinte excerto:

*Não têm conhecimentos porque nunca fizeram. Nunca fizeram. Eles não têm noção do que é um laboratório! Para eles tanto se dá aquecer o tubo de ensaio deitado como direito. Era igual! 6.5.2.*

Este professor fez ainda dois reparos a propósito do actual programa que nos parecem dignos de realce: por um lado, o desfasamento existente entre a carga horária da disciplina e a extensão do programa; por outro, a ausência de interdisciplinaridade, em particular com a disciplina de Biologia e Geologia:

*Eu gosto do programa, pessoalmente gosto do programa, mas acho que não está bem conseguido. Para ligar com as outras ciências anda assim um bocadinho... trabalhamos um bocadinho isolados. Acho que estava bem conseguido se fosse trabalhado juntamente com a Biologia. 6.1.4.*

O principal argumento exposto, desta vez por P<sub>7</sub>, para que não tivesse sido realizado um maior número de actividades experimentais, foi também a falta de tempo para as concretizar:

*[As actividades experimentais não foram mais] essencialmente por falta de tempo, que é um factor importante... Basicamente é isso. É isso! Muitas vezes falta tempo até para preparar os materiais. Este tipo de aulas exige estar algum tempo na escola a preparar as experiências. E às vezes o tempo não dá para tudo... 7.13.1.*

Salientem-se ainda algumas considerações feitas por P<sub>7</sub> que permitem clarificar um pouco melhor o seu pensamento sobre o novo programa de Física e Química A. Por um lado, entendeu que as autoras deste programa

*deixam [aos alunos] mais espaço de manobra para eles pensarem, para eles planificarem. 7.3.6.*

Por outro lado, considerou que o programa sugere uma abordagem superficial de alguns assuntos, impedindo os alunos de aprofundarem um pouco mais os seus conhecimentos:

*O que eu achei deste novo programa é que é muito floreado. Mas, efectivamente depois, há questões que são muito dirigidas. E esse floreado não lhes permite responder às questões. Portanto, o programa novo ainda tem esse problema e que é um problema grave. O programa é muito abrangente, apanha muita coisa mas... quer dizer... uma aula tem que ter cabeça, tronco e membros. Tem que ter um princípio, um meio e um fim. Se só ficamos pelo princípio, então não sabemos nada! 7.5.3.*

Em termos globais poderemos dizer que este professor não alterou substancialmente a sua prática, apesar de ter ocorrido mudança de programa da disciplina. Em seu entender, tal também não seria de esperar:

*Quer dizer, a minha maneira de dar a aula mais ou menos é a mesma, o programa é que é outro. 7.12.2.*

Salientou ainda que a primeira vez que um professor lecciona um programa tem uma dificuldade acrescida que advém do facto de ainda não estar familiarizado com os novos conteúdos e principalmente com o tempo necessário para a sua leccionação e compreensão pelos alunos. A citação seguinte faz referência a isto mesmo e permite também encarar com algum optimismo a implementação de metodologias propostas neste novo programa, uma vez que P<sub>7</sub> manifesta vontade de modificar e melhorar a sua prática:

*mas isso é assim em todos os anos. Uma vez abordamos de uma maneira outras vezes de outra... mas isto, um professor também se faz, não é? 7.3.8.*

Os considerandos feitos por P<sub>8</sub> sobre a escolha da opção D foram também muito no sentido de destacar a falta de tempo:

*Também podia ter feito mais qualquer coisinha. Mas houve alturas em que achei que não ia dar tempo suficiente. Noutras coisas fiz mais que aquilo que era pedido... Mas, globalmente, podia ter feito mais uma ou duas. 8.13.7.*

Mas este professor apresentou ainda outras razões que, por as considerarmos pertinentes, aqui deixamos transcritas:

*Há turmas em que a motivação para fazer é nenhuma! Então eu vou fazer e os miúdos começam aos saltos e aos pulos cada vez que eu viro as costas para abrir uma gaveta ou para ir buscar mais uma peça... Não é como castigo para eles mas é que para dali resultar algum benefício as coisas têm que correr bem, não é? Então se eles estão aos saltos e aos pulos o que é que resulta de eles estarem a ver os resultados obtidos, ou que a chama ficou desta cor, ou que o manómetro registou esta ou aquela pressão? Não resulta nada! Na aula seguinte faz-se um teste sobre isso, onde eles só têm que responder e provar que viram, e faz de conta que nem estiveram lá! É ridículo não é? Então, face a isso, às vezes decido: não vou fazer! 8.13.3.*

Fazendo uma análise final à entrevista de P<sub>8</sub>, parece-nos relevante salientar algumas considerações feitas por este professor sobre o programa que agora entrou em vigor e que resumem, de alguma forma, as suas perspectivas sobre o mesmo no que se refere a:

- trabalho experimental:

*[o trabalho experimental] Exige tempo, exige espaço, exige condições. E exige que as pessoas estejam treinadas neste sentido. E não é o que acontece! 8.2.3.*

- conteúdos do programa:

*Olha, senti que aquilo [o novo programa] é um bocado a tentativa do conhecimento enciclopédico. Parece-me! Muito mediático. Muito ao nível daquilo que aparece nos jornais. (...) Ficam a saber nada sobre muita coisa. Aquilo é quase tipo Selecções do Reader's Digest. Uma coisa bonita e muito bem embrulhada... 8.5.4.*

- tempo para leccionar o programa:

*Porque se não cumprimos o programa este ano, nem para o ano, nem para o outro, quando chegam ao fim do plano de estudos que competências é que vão adquirir? Por muito bonita que seja a conversa não é com dois ou três conteúdos que se adquirem as competências! 8.7.5.*

- competências:

*Este ano foi muito difícil! Foi-me muito difícil! Porque esta forma nova dos programas... está-me a ser difícil adaptar às competências e à mudança dos objectivos... 8.5.7.*

O professor P<sub>9</sub> teceu também considerações acerca da frequência com que realizava actividades experimentais, mostrando que se sentia algo desapontado pelo seu desempenho neste campo:

*Porque a Física e a Química são Ciências eminentemente práticas, não é? Eu, se calhar, até devia ter escolhido muito mais elevada [opção E]. 9.13.1.*

e também

*[não foram feitas mais actividades experimentais porque] não houve tempo... houve predominância da resolução de exercícios porque é isso que depois é pedido na prova global e no exame. 9.13.2.*

Para terminar a análise da entrevista a P<sub>9</sub>, apresentamos algumas ideias expostas por este docente que reflectem algumas das suas preocupações sobre o ensino da Física e da Química e sobre o actual programa, naquilo que se refere à componente experimental.

Uma ideia reiterada por este professor é a de que se a tipologia dos exames a realizar pelos alunos não for alterada, corre-se o risco de não haver uma valorização efectiva da vertente experimental:

*O facto de haver um exame condiciona-nos sempre. Porque ninguém quer que os seus alunos sejam os piores, ou que tenham todos negativa e depois uma pessoa anda ali a "correr atrás do exame". Este ano não aconteceu, mas já estou a ver quem vai entrar no 10º ano este ano começar a ter essas preocupações! E faz todo o sentido tê-las! 9.2.5.*

No entender, finalmente, de P<sub>10</sub> e P<sub>11</sub> a frequência com que foram realizadas actividades experimentais deveria ter sido muito maior (opção E). Entre as razões apontadas para não ter sido realizado maior número de trabalhos experimentais estão, como P<sub>10</sub> lhe chamou, questões de natureza operacional.

Apresentam-se, de seguida, algumas considerações feitas por P<sub>10</sub> que, a nosso ver, se revestem de alguma importância para a compreensão das perspectivas deste professor face ao trabalho experimental. Em primeiro lugar, salientamos um dos aspectos que poderá ser considerado um obstáculo à implementação da componente experimental nas nossas escolas:

*[O ensino experimental é difícil] porque implica um maior esforço por parte do professor, mais tempo na escola, preparação das experiências... 10.13.4.*

Não sabemos até que ponto os professores estão dispostos a fazer esse esforço, mas, do depoimento de P<sub>10</sub>, pode inferir-se que, em alguns casos, não existem grandes incentivos para que a mudança ocorra:

*A malta não cumpriu o programa essencialmente... como é que hei-de dizer... porque não está para se chatear. 10.13.7.*

Pelo seu lado, este professor afirma-se “imbuído do espírito” da revisão curricular e está disposto a continuar a trilhar um caminho que, em parte, já punha em prática nas Técnicas Laboratoriais de Química:

*Eu seguia a “filosofia” do Ministério. Levar para as aulas tudo sob a forma de problemas e as aulas práticas laboratoriais eram preparadas antes; em aulas anteriores... havia uma aula anterior onde era... havia debate – geralmente era debate intra-grupo e depois inter-grupos – e eu era o moderador daquela história. E depois ia pondo algumas observações no quadro à medida que a rapaziada ia dizendo, e depois eles debatiam, entre eles, as coisas. Mas isto custa tempo! 10.1.6.*

Em relação a P<sub>11</sub>, a transcrição que abaixo se apresenta faz alusão aos motivos que contribuíram para que não fosse realizado um maior número de actividades experimentais:

*E depois, não fiz mais porque tinha um programa com uma massa de teoria – uma massa no sentido de uma grande quantidade de teoria. (...) Porque era tudo orientado para resolver exercícios e eu no fundo não sei até que ponto prejudicava os meus alunos não os resolvendo. Porque eles iam ter necessidade de os saber resolver. 11.13.3.*

Não deixa de ser curiosa esta argumentação, para alguém que se diz experimentalista e que afirma mesmo sentir-se bem quando promove e realiza trabalho experimental:

*Se desse dois anos seguidos o mesmo ano eu, depois, não fazia as mesmas experiências. Tentava fazer outras. Porque era uma maneira de eu também me sentir bem! 11.13.5.*

Antes de terminarmos esta análise salientamos ainda alguns aspectos que nos parecem pertinentes e que foram referenciados por P<sub>11</sub>. Em primeiro lugar, o facto de este docente considerar o programa que agora está em vigor mais atraente para professores e alunos:

*[Os novos programas de Física e de Química] São muito mais atraentes, quer para nós quer para eles [referindo-se aos alunos]. 11.2.3.*

Em segundo, a ideia de que a “colagem” dos conteúdos a assuntos do quotidiano poderá contribuir para que os alunos “exijam” a realização de um maior número de actividades experimentais.

Por último, referiremos ainda que a realização de maior número de actividades experimentais acarreta um maior volume de trabalho para os professores. É necessário um bom domínio dos conteúdos do programa para se poder fazer face a eventuais problemas que os alunos pretendam ver resolvidos. Para quem está habituado a preparar as suas aulas, tendo como referência apenas o manual escolar, este pode revelar-se uma ferramenta escassa para as necessidades do professor (independentemente de ser óptimo para os alunos). Não pode por isso ser descurado um aspecto que é decisivo para o ensino e para a aprendizagem: o manual escolar. As palavras de P<sub>11</sub> reflectem, precisamente, os cuidados tidos com a adopção do manual escolar:

*Mas nós escolhemos este livro porque achámos que era um bom livro para o aluno, mas não é um bom livro para o professor. Nós precisamos de mais informação. 11.5.5.*

#### **4.4. Síntese dos resultados obtidos**

Seguindo a metodologia descrita no ponto 4.2, e de acordo com o que foi exposto no Quadro 3, sistematizamos, agora, o essencial das conversas mantidas<sup>32</sup> com os professores que se mostraram disponíveis para ser nossos interlocutores. A análise transversal a que a seguir procedemos é feita com base na sequência que consta do Quadro 3.

---

<sup>32</sup> No Anexo III é apresentado um exemplo com a transcrição integral de uma das entrevistas e a correspondente organização em unidades de significado.

***Recurso ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem (Questão 1)***

A maioria dos professores (dez em onze) declarou explicitamente que as aulas que mais frequentemente fomentavam eram as que reflectiam uma perspectiva mais tradicionalista, em que o ensino assentava, sobretudo, na transmissão verbal de informação, ou seja, em que prevalecia como critério educativo a lógica conceptual da disciplina de Ciências Físico-Químicas (Quadro 4 / Anexo VI-A).

À luz do que já foi por nós referido ao longo deste trabalho, seria desejável que os professores valorizassem mais alguns aspectos que são enfaticamente realçados pelos novos programas de Física e de Química, nomeadamente a realização de actividades experimentais e a integração da realidade envolvente dos alunos nas aulas de ciências.

Da análise de conteúdo a que procedemos emergiram diferentes motivos para justificar a prevalência de aulas de tipo expositivo, mais centradas no professor. Entre eles, e de acordo com o Anexo V-A, os professores apontaram aspectos como o hábito, a facilidade, a garantia de cumprimento de programas e a necessidade de preparação dos alunos para provas globais e exames.

A experiência vivenciada por estes professores, como consequência da entrada em vigor do novo programa para esta disciplina, levou a que sete dos entrevistados (Quadro 4 / Anexo VI-A) admitissem ver “com bons olhos” a dinamização de aulas em que os assuntos do dia-a-dia são utilizados para desencadear a apresentação de conteúdos.

Quanto à realização de actividades experimentais verifica-se que nenhum dos nossos colaboradores as incluiu no tipo de aulas que mais frequentemente dizia promover. Este dado é motivo para alguma preocupação uma vez que vai de encontro àquilo que seria desejável (pelo menos à luz das directrizes (im)postas pelos novos programas). Ainda assim, parece haver algumas



#### Capítulo 4. Análise e síntese dos resultados

atenuantes a justificar as opções dos professores. A categorização apresentada no Anexo V-G revela que oito dos professores (com 22 U.S.) apontaram as características dos próprios programas como condicionantes à promoção e concretização da actividade experimental. Para além disso, mencionaram, ainda, à laia de justificação para o facto de descurarem a realização de actividades experimentais, factores como o comodismo, dificuldade em explicar resultados obtidos, constrangimentos inerentes às novas metodologias, falta de material, falta de meios e dificuldades na utilização de alguns equipamentos (Anexo V-C).

De referir ainda, que cinco dos respondentes assumiram que não houve diferenças na forma como leccionaram a disciplina de Ciências Físico-Químicas nos dois anos contemplados por este estudo (Anexo VI-A). Este aspecto parece-nos tanto mais preocupante pelo facto de quatro destes professores terem assinalado as opções (A e B), correspondentes a tipos de aulas em que os alunos se limitavam a ser receptores mais ou menos passivos de conteúdos e informação veiculada pelo professor.

#### *Pressupostos da utilização do trabalho experimental (Questão 2)*

Nesta questão era dada aos nossos interlocutores a possibilidade de eleger os objectivos que visavam quando promoviam a realização de aulas que envolviam trabalho experimental. Assim, deviam centrar a sua escolha em aspectos como a ilustração e confirmação de fenómenos, quebra de rotina, motivação dos alunos, aprendizagem de técnicas ou estímulo do raciocínio, complementado com aquisição de competências de índole experimental.

A leitura do Quadro 5 e do Anexo VI-B, não deixa aqui grande margem para dúvidas. Entre os entrevistados, oito aderiram à primeira opção, isto é, àquela em que se considera que o trabalho experimental serve, essencialmente, para confirmar aquilo que é estudado teoricamente. Inquietante é também o facto de cinco desses professores terem declarado que o novo programa da disciplina de Ciências Físico-Químicas não acarretou modificações na sua prática.

A leitura que fazemos é corroborada pelo número de unidades de significados em que os professores admitem que, relativamente ao programa anterior, as aulas experimentais que promoviam eram muitas vezes de ilustração de fenómenos (Anexo V-A).

Apesar disso, as aulas em que os alunos eram estimulados a planear e executar experiências relacionadas com assuntos do dia-a-dia (opção E) aparecem como as preferidas por alguns professores, quando se referem ao actual programa. Cinco dos entrevistados reconhecem, mesmo, que este programa aconselha uma abordagem de conteúdos a partir de temas do quotidiano (Anexo V-B) admitindo alguns deles, no entanto, que a sua prática ainda não é efectivamente direccionada nesse sentido. Esta análise comparativa permite também inferir que a utilização do trabalho experimental para quebrar a rotina (opção C), ou para adquirir técnicas manipulativas (opção D), não será muito relevante para estes professores (Quadro 5 / Anexo VI-B).

A leitura atenta das propostas apresentadas nos programas curriculares permite identificar, em termos gerais, dois aspectos que devem estar subjacentes à utilização do trabalho experimental: a definição clara dos objectivos de aprendizagem que se visa atingir com aquela actividade e o desenvolvimento de competências de natureza cognitiva e processual. Ora, não se poderá apresentar um único tipo de aulas, ou um único tipo de trabalho experimental, para dar resposta a todos os desígnios inscritos nos programas. É necessário que o professor seleccione aquele que lhe pareça o tipo mais adequado para a aprendizagem esperada e isso significa ser desejável que se recorra à realização de actividades experimentais de diferentes tipos. Só dessa forma será possível tirar partido do potencial didáctico do trabalho experimental e, simultaneamente, dando aos alunos a possibilidade de tentarem encontrar respostas para uma vasta panóplia de questões-problema, devidamente contextualizadas em termos teóricos, e desenvolverem destrezas manipulativas e intelectuais. Neste sentido, seria de todo desejável que nas suas práticas os entrevistados não limitassem a utilização do trabalho experimental, apontando-o como um fim comprovativo ou perceptivo de fenómenos, mas antes que deixassem antever um caminho em que

se perspectivasse a possibilidade de os alunos caminharem no sentido de promover o seu desenvolvimento em termos de capacidades científicas (envolvendo o planeamento de experiências, a sua concretização e a reflexão em torno dos resultados obtidos).

***Metodologia que orienta a utilização do trabalho experimental nas aulas  
(Questões 3 a 9)***

**Execução da experiência**

Quando indagados sobre a forma como procediam, normalmente, aquando da realização de actividades experimentais, os professores, na sua maioria, como é mostrado no Quadro 6 e no Anexo VI-C, responderam que privilegiavam as situações em que os alunos se organizavam em grupos e realizavam a experiência seguindo as instruções fornecidas pelo próprio professor (opção D). No que se refere à forma como procederam quando leccionaram o novo programa, seis dos entrevistados afirmaram não ter introduzido alterações na sua prática. O formato de trabalho experimental mais promovido pelos entrevistados, tanto no passado, como no presente, tenderia, assim, a ser essencialmente de verificação, sendo preteridos formatos em que os alunos são envolvidos no planeamento das actividades, isto é, em que há um maior grau de abertura. Ainda assim, quatro dos docentes afirmaram ter implementado (ou ter intenção de implementar) actividades experimentais em que os alunos, organizados em grupos, realizavam experiências seguindo um plano proposto pelo próprio grupo, e privilegiando, dessa forma, o binómio fundamentos teóricos/ensaio experimentais.

Esta prática é mais consonante com aquilo que é preconizado pelo actual programa de Física e Química A. O trabalho experimental em que os alunos são organizados em pequenos grupos, que elaboram os seus próprios planos de trabalho, pode, na verdade, assumir-se como uma poderosa ferramenta didáctica e pedagógica (uma vez que pode criar oportunidades para que aqueles explicitem

os seus pontos de vista pessoais relativamente aos fenómenos e acontecimentos estudados, para que testem a consistência das suas ideias através da realização de experiências e para que reflectam sobre os resultados e corrijam eventuais desfasamentos em termos de conhecimentos). As palavras de Silva e César (2005) vêm no seguimento do nosso discurso:

A aprendizagem colaborativa, propondo que os alunos trabalhem em conjunto, confere uma maior centralidade ao aluno no âmbito do processo de ensino/aprendizagem e um outro papel aos professores. Promove a apropriação de conhecimentos, fomentadora das relações interpessoais, de maior auto-estima e maiores competências no pensamento crítico, para além da aceitação de diferentes perspectivas e características de cada um, preparando-os para trabalhar em equipa, bem como para aceitarem e respeitarem os demais. (p. 6)

Também Costa e Vasconcelos (1999) reforçam a importância da utilização de

uma metodologia centrada numa perspectiva construtivista da aprendizagem, que conduza a uma participação mais efectiva dos alunos na construção dos seus conhecimentos, e não apenas numa simples “absorção” passiva dos conhecimentos transmitidos pelo professor e ou pelo livro de texto. Esta metodologia requer um trabalho sistemático, em particular, utilizando o trabalho de grupo, onde seja possível explicitar ideias, trocar opiniões, realizar tarefas e reflectir sobre elas. Essa metodologia exigirá, por conseguinte, uma mudança nas funções tradicionais do professor. Este terá de se assumir, mais do que um transmissor de conhecimentos, como um facilitador e incentivador do processo de aprendizagem dos alunos. (p. 224)

De algum modo consonante com aquilo que foi antes salientado, é o facto de haver algumas referências feitas por estes docentes, em que seis deles manifestaram a preocupação de, no actual programa, promover aulas experimentais centradas no aluno (Anexo V-D). Em sintonia com o que antes referimos, é ainda pertinente realçar o número de referências feitas (10 U.S.) em que os professores declararam que os seus alunos realizavam actividades experimentais organizados em grupo (Anexo V-F).

#### Tipo de aulas experimentais preferido

A análise comparativa das respostas dos entrevistados revela que as situações em que é o próprio professor a levantar o problema e a realizar a

experiência para dar uma resposta (opção A) não correspondem a uma opção muito acarinhada por qualquer dos nossos colaboradores (Quadro 7 / Anexo VI-D). As preferências destes foram, ao invés, direccionadas para as opções C, D e E, ou seja, para opções que correspondem à descrição de tipos de aulas experimentais em que é dada alguma (ou muita) primazia aos alunos. Neste sentido, as respostas dadas por dez dos professores entrevistados tenderam a mostrar que as actividades experimentais com formatos investigativos, em que as soluções podem ser obtidas através da realização de experiências pelos alunos, independentemente de serem eles ou o professor a propor o problema, reúnem as predilecções dos docentes. Apesar de não se verificar uma tendência clara entre as escolhas dos respondentes, sobressai da análise ao Anexo V-D o facto de cinco deles declararem que, com a introdução do novo programa, estão predispostos a realizar aulas experimentais em que os alunos, organizados em grupos, levantam um problema que queiram resolver, planeiam e fazem a experiência (opção E).

Como seria de esperar, a entrada em vigor de um novo programa para a disciplina de Ciências Físico-Químicas não demoveu os professores das suas preferências anteriores e, nesse sentido, dez deles declararam que continuarão a promover aulas do mesmo tipo daquelas que já fomentavam (Quadro 7 / Anexo VI-D). Este assunto também foi abordado por alguns professores na conversa que com eles mantivemos e foram os próprios a considerar que existe, da sua parte, alguma resistência à mudança (Anexo V-B). Estas declarações vêm corroborar os resultados obtidos no nosso trabalho.

Ainda assim, vale a pena debruçarmo-nos um pouco mais sobre este assunto. Um dos aspectos que contribui para que os professores não se mostrem normalmente predispostos para a realização de trabalho experimental é uma consequência (lógica) para que concorreram os próprios currículos de ciências que, durante largos anos, propuseram a realização de experiências que tinham como principal objectivo a comprovação de princípios e leis, bastando, para tal, que fosse seguido um conjunto de instruções predefinidas que conduzissem aos resultados pretendidos. Esta prática, para além de criar nos professores “algumas

raízes”, depois difíceis de arrancar, leva ainda a que os alunos adquiram uma ideia distorcida daquilo que é a ciência e o trabalho científico. Obviamente que aquilo que se pretende não é fazer nas nossas escolas réplicas de cientistas mas antes dotar os nossos alunos de uma atitude científica. Uma das principais finalidades do ensino das ciências é certamente a de munir os alunos de ferramentas que lhes permitam explicar fenómenos e acontecimentos reais e, caso o desejem ou necessitem, trilhar um caminho em que os próprios investiguem, reflitam e concluam, sem estarem condicionados pelo seguidismo de ideias preestabelecidas. Quer isto dizer que os nossos alunos devem aprender ciência para serem cidadãos de pleno direito e sem estarem subjugados à imposição de ideias alheias.

#### Tomada de conhecimento dos objectivos

Não é para nós líquido que a explicitação dos objectivos corresponda a uma prática frequente dos professores quando propõem a realização de actividades experimentais. No entanto, a questão por nós elaborada também não permitia nem visava a obtenção de tal resposta.

Nos casos em que essa explicitação não acontece, os alunos não se apropriam dos objectivos da actividade e, desse modo, dificilmente se conseguem criar situações que permitam uma reflexão consciente sobre a relevância da mesma. Consequentemente, o envolvimento cognitivo dos alunos fica seriamente comprometido e a participação destes poderá resumir-se a um acompanhamento aparente (presença física mas ausência mental) de um trabalho experimental (im)posto pelo próprio professor (opção A), por uma ficha de trabalho (opção B) ou pelo manual escolar (opção C).

Os resultados obtidos mostram que estas opções correspondiam a práticas que sete dos nossos interlocutores mais vezes tenderiam a utilizar quando realizavam actividades experimentais no quadro do programa anterior (Quadro 8

/Anexo VI-E). Neste mesmo anexo, também surgem indicadores de que o novo programa terá induzido na maior parte dos questionados mudanças na forma como davam conhecimento dos objectivos dos trabalhos experimentais aos alunos. Nesse sentido, quatro professores afirmaram a preocupação de fomentar a discussão, orientando-a (opção D) e cinco optaram por uma metodologia similar, mas dando aos alunos a possibilidade de discutir os objectivos em pequenos grupos de trabalho (opção E). Cremos que a condução de aulas experimentais como as que acima foram descritas (opções D e E), em que se favorece a interacção entre professores e alunos (através da discussão), abre portas para que estes se apropriem dos objectivos da actividade que é proposta e, dessa forma, se sintam mais empenhados na sua concretização. Caso contrário, se as finalidades não são compreendidas, poderá ressaltar a tendência para os alunos encararem a realização da actividade como uma tarefa improdutiva e onde todas as suas virtualidades podem ficar reduzidas a um mero conjunto de procedimentos técnicos, sem qualquer relação com aspectos de natureza conceptual.

Significa isto que é necessário incentivar a realização de um tipo de trabalho experimental que, ao invés de levar o aluno a “fazer por fazer”, seja capaz de o motivar, podendo contribuir, dessa forma, para o desenvolvimento de um conjunto de aptidões e competências fundamentais na sua formação (Figueiredo, Viana e Maia, 2001, citados em Figueiredo e Maia, 2005).

Resumindo: a adopção de aulas experimentais como as descritas nas opções D (*Esse conhecimento surgia de uma discussão na turma, por mim orientada.*) e E (*Esse conhecimento surgia de uma discussão entre os alunos, organizados em grupos, e era por mim orientada.*), da questão cinco, parece ser mais consonante com uma necessidade real de estabelecer uma relação forte entre conhecimento conceptual e conhecimento processual, justificada pela relação dialéctica que existe entre os conceitos e os processos (e a forma como os alunos utilizam uns em função dos outros). Isto justifica uma clarificação dos objectivos pois, caso contrário, torna-se difícil conseguir um envolvimento do aluno que o predisponha para aprofundar os seus conhecimentos.

Poderemos concluir a análise a este ponto recorrendo às palavras de Driver (1987, citada em Sequeira, 1997, e Hodson, 1998) que nos parecem elucidativas e reflectem aquilo que acima afirmámos: “a actividade por si só, não é suficiente. O que interessa é compreender o significado da sua realização”.

#### Tomada de conhecimento do material

A realização de actividades experimentais implica a utilização de materiais e equipamentos mais ou menos sofisticados. Na conversa que mantivemos com os nossos interlocutores, esta questão do material foi preocupação recorrente. Analisemos então aquilo que foi dito mas considerando dois pontos distintos: a forma como os alunos tomavam conhecimento do material necessário para a concretização das actividades experimentais e as dificuldades com que os professores se deparavam, em virtude de não disporem dos materiais que consideravam necessários para a realização das actividades propostas nos programas.

No que respeita ao primeiro ponto, que era o que decorria directamente da questão seis, pode admitir-se que os entrevistados privilegiavam (com o anterior programa) as situações em que o próprio professor tinha interferência directa na selecção do material necessário para o trabalho a realizar (opções A, B e C). Os resultados apresentados no Quadro 9 e no Anexo VI-F apontam para esta realidade. Estes resultados também indiciam que seis dos nossos entrevistados podem não ter alterado a sua metodologia, continuando a proceder da mesma forma para dar a conhecer o material que os alunos deveriam utilizar quando faziam uma determinada experiência. Também no Anexo V-C se pode observar que alguns professores tenderiam a fornecer o material necessário para a realização das actividades experimentais propostas aos alunos (7 U.S.).

O facto de apenas um dos onze entrevistados ter seleccionado a opção E, é também revelador de que não será prática corrente dar aos discentes a



#### Capítulo 4. Análise e síntese dos resultados

possibilidade de associarem a componente teórica à metodológica e à experimental. Tanto a opção D como a E favorecem um maior envolvimento do aluno do ponto de vista cognitivo (uma vez que tem necessidade de decidir sobre a sequência dos procedimentos) e reflexivo (é necessário fazer pesquisa, planificações e escolhas que permitam encontrar respostas para a questão-problema com que são confrontados). A análise do Quadro 9 e do Anexo VI-F permite ainda admitir que existia vontade (em seis casos) de direccionar a prática para um formato semelhante ao descrito na opção E. A consulta do Anexo V-C vem corroborar isto mesmo, ao mostrar que, em relação ao actual programa, os professores tenderiam a promover aulas experimentais em que o material é recolhido pelos alunos (14 U.S.).

Quanto ao segundo ponto, é de referir que factores de natureza funcional, como a falta de material ou de condições físicas, são recorrentemente invocados pelos docentes. No Anexo V-H mostra-se que cinco professores (num total de 11 U.S.) entenderam que, precisamente, a carência de material existente nas suas escolas é um obstáculo poderoso ao cumprimento do programa homologado. Também no Anexo V-L é possível observar que as escolas são apontadas como responsáveis pelas dificuldades que os professores sentem na realização das actividades experimentais apresentadas nos próprios programas, uma vez que não dispõem do material adequado (8 U.S.) e têm falta de condições físicas (11 U.S.).

#### Tomada de conhecimento do procedimento

À semelhança daquilo que aconteceu na questão anterior, também aqui as opções A, B e C correspondem a situações em que há uma maior participação dos professores e uma menor intervenção dos alunos. O caso em que isto é mais notório corresponde à opção A (*Todos os passos do procedimento experimental eram previamente fornecidos aos alunos*). Ora foi precisamente sobre esta opção que incidiram as primeiras escolhas da maioria dos nossos “convidados” (Quadro 10 /Anexo VI-G). Sete deles admitiram, assim, que as tarefas em que os alunos

tenham que participar adquiriam um carácter dir-se-ia algorítmico, já que a sequência dos passos ou acções a desenvolver era fornecida em detalhe. Esta prática, em que o trabalho experimental é imposto através de um receituário (leia-se listagem de instruções escritas ou verbais, ou apresentação de graus de acção padronizados a seguir na execução da tarefa proposta), está nos antípodas daquilo que temos considerado como o mais desejável em termos de exploração das potencialidades desta ferramenta. De qualquer forma, diga-se, em abono da verdade, que a utilização desta estratégia didáctica é importante numa primeira fase de ensino, em que é fundamental que os alunos assimilem e se familiarizem com procedimentos elementares inerentes aos aspectos técnicos do trabalho experimental como, por exemplo, a manipulação de instrumentos, montagem de dispositivos experimentais, preparação de soluções ou realização de testes padrão. Se bem que, na maioria destes casos, o trabalho realizado pelos alunos não pode ser considerado como um fim em si mesmo mas antes como um meio para alcançar fins mais relevantes que são outorgados ao ensino das ciências experimentais (e não só).

Quer isto dizer que, numa segunda fase, depois de já existir algum domínio de aspectos técnicos (relacionados essencialmente com competências de natureza laboratorial), os professores deverão ser mais ambiciosos ao proporem a realização de actividades experimentais. É fundamental que o trabalho experimental inclua aspectos como a responsabilização dos alunos pela elaboração de percursos investigativos e que estes incluam a definição de um plano estratégico, em termos procedimentais. O envolvimento dos alunos em tarefas desta índole, em que é necessário planear, reflectir e tomar decisões, aproxima-nos do limite das potencialidades do trabalho experimental como ferramenta heurística poderosa.

O Quadro 10 e o Anexo VI-G evidenciam ainda que dos nove professores que escolheram as opções A e B, cinco declararam que o novo programa não contribuiu para que alterassem a sua prática neste domínio. Tendo em conta aquilo que atrás referimos, este dado não parece ser muito animador para quem

#### Capítulo 4. Análise e síntese dos resultados

tem esperança que ocorra uma alteração profunda na forma como se perspectiva o ensino das ciências nas nossas escolas.

Estes resultados são ainda corroborados pela informação disponível nos Anexos V-A e V-D, correspondente às declarações dos professores em que estes afirmam que é sua prática corrente facultarem o procedimento aos alunos. Estas declarações dizem respeito tanto ao anterior programa (6 professores / 10 U.S.) como ao actual (5 professores / 8 U.S.).

#### Previsão de resultados

A previsão de resultados é de grande relevância uma vez que dá aos alunos a possibilidade de explicitarem as suas ideias sobre fenómenos ou acontecimentos e de, posteriormente, com a realização da experiência, testarem a validade dessas mesmas ideias. Aquilo que pedimos aos professores nesta questão foi que escolhessem a opção que melhor poderia ilustrar a sua prática no que se refere à previsão de resultados das actividades experimentais que eram realizadas nas aulas de Ciências Físico-Químicas. Analisando o Quadro 11 e o Anexo VI-H, constata-se que a opção A (*Os resultados experimentais eram previamente anunciados aos alunos, não lhes sendo pedida qualquer previsão*) e a opção C (*Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais esperados, através de uma ficha de trabalho*) não mereceram a preferência dos nossos colaboradores. Um sinal disso é o facto de nenhum deles ter assinalado como primeira escolha estas opções. A primazia foi sim dada às opções B e D. De seguida examinamos as respostas a cada uma destas opções.

Verifica-se que cinco dos entrevistados (Quadro 11 / Anexo VI-H) escolheram em primeiro lugar a opção B (*Os resultados experimentais não eram previamente anunciados, mas também não se pedia aos alunos qualquer previsão a esse respeito*) o que indicia que o trabalho experimental assumiria,

para esses professores, um papel fundamentalmente de confirmação e observação de fenómenos e acontecimentos, sendo relegado para segundo plano o desenvolvimento do quadro conceptual dos alunos. Saliente-se ainda que quatro destes cinco professores declararam mesmo que a sua prática não sofreu alterações com a entrada em vigor do novo programa.

Sobre a opção D recaíram as primeiras escolhas de cinco dos respondentes (Quadro 11 / Anexo VI-H), tendo três deles afirmado que a sua prática foi semelhante tanto num como no outro programa. Ainda assim, esta opção está em maior consonância com aquilo que será desejável em termos de perspectivas de utilização das previsões quando acontece a realização de trabalho experimental.

Sintetizando, pode dizer-se que, em termos de previsões de resultados das actividades experimentais, os professores deveriam insistir na sua apresentação. Esta poderá gerar alguma controvérsia, dando, assim, oportunidade aos alunos de confrontarem as suas ideias com as de outros colegas e com o próprio professor, o que poderá permitir que, a partir dos resultados do trabalho experimental, haja reflexão sobre eventuais discrepâncias, abrindo, dessa forma, portas para que possa acontecer mudança conceptual e, conseqüentemente, aprendizagem significativa.

Em nosso entender, o facto de serem feitas previsões conduzirá facilmente à discussão que será mais enriquecedora se for promovida em três momentos diferentes: antes, durante e depois da realização da actividade experimental.

Esta prática, se inculcada nos nossos alunos, poderá ser uma mais valia do trabalho experimental, em particular, e do ensino das ciências, em geral.

#### Resultados experimentais não esperados

A análise de conteúdo a que procedemos revela que oito dos entrevistados consideravam que reagiam de forma positiva quando os resultados das actividades experimentais não eram os esperados (Anexo V-D). Existem mesmo

11 referências (U.S.) nesse sentido. Se atentarmos no Quadro 12 e no Anexo VI-I, verificamos também que sete professores escolheram a opção D em primeiro lugar, o que significa que pudessem debater com os alunos as possíveis causas para as discrepâncias verificadas em termos de resultados esperados e resultados obtidos através da experiência. Estes professores revelaram ainda não ter alterado a forma como geriam as aulas, o que significa que a sua prática, neste aspecto, acaba por ser independente do programa que têm que leccionar.

Quanto à situação descrita na opção D, ela parece-nos a mais adequada para lidar com as discrepâncias verificadas entre resultados esperados e obtidos. Como já diversas vezes referimos, o facto de haver debate em torno das possíveis causas para os resultados divergentes, pode contribuir para tornar a aprendizagem mais efectiva. A troca de ideias que é proporcionada pode ser, por um lado, um estímulo para aumentar o interesse e a curiosidade dos alunos e, por outro, um estímulo para a reflexão. Esta nada tem a ver com suposições infundadas que os alunos frequentemente fazem quando não reconhecem as virtualidades do trabalho experimental que lhes é proposto.

Em jeito de conclusão e a propósito da metodologia que orienta a implementação do trabalho experimental nas aulas, vale a pena salientar que seis dos nossos entrevistados (num total de 13 U.S.) consideraram que o programa actual cria dificuldades pelas metodologias que sugere (Anexo V-H). Por outro lado, os professores também admitiram que os próprios alunos não estão preparados, por diferentes motivos, para que as novas metodologias sugeridas possam ser aplicadas nas aulas. A implementação destas está, no seu entender, condicionada pela atitude dos alunos, pelos seus poucos conhecimentos, pela sua falta de maturidade e pelo facto de não estarem treinados para responder às exigências impostas por aulas com estas características (Anexo V-E). Um destes aspectos, referido por nove dos nossos interlocutores (num total de 14 U.S.), prende-se com o facto de considerarem que o nível de conhecimentos dos alunos está aquém daquele que a utilização das metodologias propostas exige quando é atribuído aos alunos um papel muito mais participativo e em que eles têm que se

envolver de forma responsável, contribuindo, assim, para uma dinâmica própria que é inerente às aulas com este formato.

Aquilo que é desejável é que ocorra a criação de situações de ensino problematizadoras, com interesse e significado para os alunos, e que pressuponham o planeamento e o desenho de experiências, favorecendo, de forma gradual e orientada, a capacidade de os estudantes tomarem decisões e aprenderem a desvencilhar-se das dificuldades inerentes a esta metodologia.

A realização de actividades práticas de carácter experimental, acompanhada da discussão de resultados, pode promover uma prática reflexiva desde que os alunos tenham oportunidade de definir estratégias e procedimentos com vista à procura de soluções para as situações problemáticas com que são confrontados.

Um aspecto que nos parece de grande relevância, e que é evidenciado pelos resultados inscritos no Anexo V-D, é existirem 19 referências (U.S.) feitas por dez dos nossos onze interlocutores que afirmam promover, com o novo programa, aulas experimentais que culminam com a discussão dos resultados, o que demonstra a importância que os próprios professores reconhecem a esta prática.

Do que ficou dito importa destacar que a realização do trabalho experimental implica que os professores estejam conscientes da multiplicidade de factores que são postos em jogo e que determinam o sucesso ou o insucesso da sua utilização.

Aquilo que se poderá considerar desejável é que os professores sejam mais audazes e recorram a metodologias que permitam potenciar o trabalho experimental como factor essencial para o desenvolvimento holístico dos alunos, criando oportunidades para que se possa privilegiar o estudo de situações-problema, cujas respostas impliquem a definição do problema, o desenho e o planeamento das estratégias, o aperfeiçoamento de técnicas de pesquisa, a realização da actividade experimental, a recolha e a interpretação de dados e ainda a elaboração de juízos cognitivos e de valor sobre o desenlace da

experiência realizada. Caso contrário, os alunos ficarão irremediavelmente sujeitos à observação passiva e à execução de projectos alheios que, certamente, irão condicionar a consolidação de um quadro conceptual congruente com o ensino das ciências e limitar, de forma drástica, a aprendizagem.

***Importância do relatório como complemento das actividades experimentais  
(Questão 10)***

As opções apresentadas na questão dez permitiam que os professores se pronunciassem sobre a relevância pedagógica que atribuíam aos relatórios que os seus alunos eram “convidados” a realizar.

O facto de os professores insistirem na realização de relatórios, muitas vezes de tipo tradicional, reforça a ideia de que a experiência realizada é encarada, normalmente, como uma fonte de conhecimento factual que visa comprovar aquilo que é apresentado como o *corpus* teórico da disciplina. A distribuição das respostas dos professores inquiridos (Quadro 13 / Anexo VI-J) vem confirmar o que foi acima referido. Verifica-se, de facto, que alguns professores tenderam a relevar a elaboração deste documento, enfatizando o facto de os relatórios ajudarem a organizar as ideias dos alunos em relação à teoria e tendo em conta a experiência realizada (opção A). Por outro lado, três dos entrevistados declararam que com a realização do relatório pretendiam obrigar os alunos a estar com mais atenção à realização da experiência (opção D). A opção B, que corresponde a situações em que o relatório surge já como uma forma de promover a compreensão de aspectos procedimentais, e a opção E, que corresponde a situações em que o relatório é utilizado para estimular a reflexão e ajudar o aluno a apreciar, de forma crítica, as diversas tarefas de que está incumbido durante a realização da actividade experimental, obtiveram, cada uma, as primeiras escolhas de dois professores.

Mais uma referência a propósito deste assunto, que prova como os docentes valorizam os relatórios, é o facto de oito deles, num total de 11 U.S., referirem que quando são realizadas aulas experimentais estas terminam com a elaboração de um relatório (Anexo V-D).

Um aspecto já antes abordado, mas que aqui decidimos reforçar, diz respeito à pouca influência que a mudança de programa terá tido na alteração da prática pedagógica dos sujeitos envolvidos neste estudo. Do Anexo VI-J emerge, na verdade, como indicador saliente, o facto de todos os cooperantes tenderem a manter a sua prática naquilo que se refere à forma como utilizam os relatórios referentes às actividades experimentais realizadas nas aulas de Ciências Físico-Químicas.

*Avaliação das aprendizagens associada à realização de trabalho experimental  
(Questão 11)*

As actividades experimentais englobam uma grande diversidade de tarefas, tanto de natureza cognitiva, como psicomotora, o que leva os professores a tenderem a utilizar técnicas onde se visa avaliar, separadamente, conhecimentos teóricos e aptidões técnicas.

Existem, no entanto, outras dimensões que deverão merecer a atenção dos professores quando se trata da avaliação dos alunos: as atitudes e os valores, nomeadamente. Estes são, porventura, os dois domínios em que os questionados pareceram sentir maiores dificuldades em termos de avaliação. Isto explica cabalmente o facto de estes domínios serem normalmente relegados para segundo plano, já que os professores se sentem mais capacitados para avaliar conteúdos científicos.

Entre as alternativas propostas no questionário, aquela que contemplava a avaliação através de observação das tarefas envolvidas na realização da



actividade (opção C) deveria, em nosso entender, ser considerada a mais relevante, uma vez que era aquela que melhor se coaduna com as ideias defendidas pelas autoras dos actuais programas. Aliás, uma orientação que transparece dos actuais programas é a de incluir no ensino das ciências algumas referências sobre a natureza da própria ciência e dos processos da sua produção. Ora, os alunos só poderão aprender a fazer ciência de uma forma holística, se não houver um estrangulamento a separar os domínios conceptuais dos procedimentais e dos atitudinais. Como consequência, parece-nos legítimo afirmar que, então, também não faz sentido desagregar a avaliação destes domínios, devendo, antes, considerar-se esta como um todo.

Os professores que entrevistámos referiram que a avaliação (em ambos os programas) era normalmente feita através de relatórios, não havendo, contudo, unanimidade nas práticas descritas pelos entrevistados. Seis deles (12 U.S.) declararam que os relatórios são por eles bastante valorizados na avaliação dos alunos. Por sua vez, os outros cinco (9 U.S.) declararam que os relatórios, apesar de solicitados aos alunos, são pouco valorizados quando se trata da avaliação dos mesmos (Anexo V-J).

Outra particularidade que distingue a prática dos docentes reside no facto de alguns deles (4 professores / 5 U.S.) considerarem que os relatórios devem, preferencialmente, ser elaborados no decorrer das próprias aulas, alegando que essa prática aumenta o grau de confiança que é possível depositar na avaliação desses documentos. Curiosamente, deparámo-nos também com as opiniões de quatro outros professores (8 U.S.) que apresentaram a mesma argumentação, mas para justificar a implementação de relatórios individuais aquando da realização de actividades experimentais.

Um outro instrumento que, segundo as declarações dos docentes, é por eles frequentemente utilizado na avaliação da componente experimental, são os testes teórico-práticos individuais (opção D). A análise de conteúdo permitiu detectar oito professores e 14 referências (U.S.) que indiciavam a utilização dos referidos testes para assegurar a avaliação dos alunos (Anexo V-J). No entanto,

apesar da ênfase que é dada a esta ferramenta nas respostas à questão onze, apenas três dos respondentes admitiram utilizar esta prática com frequência durante a leccionação do novo programa (Quadro 14 / Anexo VI-L)

De qualquer forma, o maior número de primeiras escolhas (cinco) foi direccionado para a opção C, isto é, para a opção que determinava que a avaliação dos alunos, quando realizavam actividades experimentais, era feita através da observação de todas as tarefas em que aqueles se envolviam. Relevante é ainda o facto de estes professores afirmarem que a sua prática, neste aspecto, não foi influenciada pela mudança de programa (Quadro 14 / Anexo VI-L). A análise do Anexo V-J vem corroborar a ideia de que o desempenho individual dos alunos (7 professores / 10 U.S.), ou do seu grupo de trabalho (2 professores / 6 U.S.), também é tido em conta quando se procede à avaliação final.

***Perspectivas subjacentes à utilização das actividades experimentais  
(Questão 12)***

Com a elaboração da questão doze visava-se a recolha de informações sobre a importância que os professores atribuíam aos diferentes tipos de actividades experimentais que utilizavam nas suas aulas.

Reafirma-se, uma vez mais, a convicção de que as actividades experimentais realizadas devem ir ao encontro das necessidades e interesses dos alunos. Considerando que nem sempre é fácil alcançar estes propósitos, a eleição de situações que correspondam a potenciais (ou reais) problemas, inseridos no quotidiano dos discentes, poderá ser uma medida facilitadora da sua aprendizagem. Perante isto, a descrição apresentada na opção E (*Actividades experimentais que permitem utilizar o conhecimento científico na resolução de problemas do quotidiano*) será aquela que se pode considerar mais relevante e que melhor se ajusta às expectativas das autoras dos actuais programas.

Os resultados obtidos nas entrevistas realizadas apontavam, em relação a este assunto, e na leccionação do anterior programa, para uma grande diversidade de opiniões. Isto é traduzido pelo número de primeiras escolhas que recaíram, numa distribuição (quase) uniforme, sobre todas as opções (excluindo a opção C, referente à aprendizagem de técnicas específicas). Esta distribuição poderá indiciar que os professores sentem necessidade de sugerir propostas que contemplem diferentes tipos de actividades experimentais para que se abranja um maior leque de aspectos didácticos importantes para a aprendizagem dos conteúdos de Física e de Química e que favoreçam a criação de novas atitudes em relação ao conhecimento científico, no sentido de que os alunos compreendam e reconheçam o valioso papel que o conhecimento pode desempenhar na solução de problemas da sociedade actual.

De qualquer forma, oito dos onze professores por nós inquiridos afirmaram que já promoveram, ou têm intenção de promover, actividades experimentais como aquelas que são descritas na opção E (Quadro 15 / Anexo VI-M). Este facto revela que os professores reconhecem potencialidades a esta metodologia e estão dispostos a alterar a sua prática pedagógica, convergindo, dessa forma, para os desígnios dos actuais programas.

*Ênfase atribuída ao trabalho experimental como estratégia de ensino e de aprendizagem (Questão 13)*

Esta questão permitiu averiguar até que ponto os professores estavam ou não satisfeitos com a frequência com que realizavam actividades experimentais.

Os resultados expressos no Quadro 16 e no Anexo VI-N mostram, claramente, que uma larga maioria dos respondentes (oito em onze) não se mostrava satisfeita com o número de actividades experimentais que, no anterior programa, promoviam, uma vez que assinalaram a opção que correspondia ao reconhecimento de que a frequência com que eram realizadas actividades

experimentais deveria ter sido maior (opção D). Seria desejável que esta escolha dos professores tivesse sido motivada por reconhecerem o trabalho experimental como uma estratégia de ensino que cria oportunidades para manipular objectos ou instrumentos, operacionalizar ideias que permitam aos alunos problematizar, formular hipóteses, observar, interpretar, argumentar, avaliar, emitir juízos de valor e juízos cognitivos e validar ideias e não no sentido mais arreigado a um sistema de ensino tradicional, em que aos alunos cabe o papel de “ver passar a banda” (podem participar no evento mas não lhes é dada a possibilidade de o fazerem plenamente).

Com esta análise, terminamos o capítulo quatro que corresponde à parte empírica do trabalho que realizámos. As próximas páginas serão dedicadas a uma reflexão final sobre toda a problemática envolvida neste estudo e sobre as conclusões que foi possível alcançar.





**Capítulo 5.**

**Conclusão**

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSÃO**

### **5.1. Introdução**

O estudo que empreendemos, e que agora chega ao fim, assenta naquilo a que poderemos chamar o paradigma actual da educação: o construtivismo<sup>33</sup>.

O construtivismo está alicerçado em princípios fundamentais como aprender a construir conhecimentos; aprender a partir de noções prévias; aprender significativamente. A concepção construtivista deverá, assim, guiar a análise e a reflexão do professor, para que, com o conhecimento profissional que possui, possa dar significado e funcionalidade à sua prática educativa, contribuindo para uma educação de qualidade.

O professor que assume as funções de mediador tem de contribuir para o desenvolvimento da autonomia do aluno e para a promoção de contextos

---

<sup>33</sup> Segundo Becker (1994), construtivismo significa acreditar na ideia de que nada, em rigor, está pronto, acabado, e que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma circunstância, como algo terminado. Ele constitui-se pela interacção do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais e constitui-se por força da sua acção e não por haver qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio.

O termo construtivismo aplicado à Educação poderá ser encarado como a forma teórica, ampla, que reúne as várias tendências actuais do pensamento educacional. Tendências que têm em comum a insatisfação com um sistema educacional que teima (ideologicamente) em continuar a ser uma forma particular de transmissão (como é ainda a Escola), que consiste em fazer repetir, recitar, aprender, ensinar o que já está pronto, em vez de fazer agir, operar, criar, construir a partir da realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade. A Educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual ocorrem, em condição de complementaridade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais actuais e o conhecimento já construído ('acervo cultural da Humanidade').

interactivos fomentadores de transformação crítica e reflexiva (metacognitiva). Como afirma Morais (1993), o professor é aquele que mediatiza processos de integração de nova informação pelos alunos e é aquele que tem de criar o ambiente propício na sala de aula para que se dê a aprendizagem. Como bem salienta Vygotsky (2001), para que esta ajuda seja eficaz, é necessário, por um lado, que seja adequada à situação e às características presentes em cada momento e, por outro, que, tendo em conta os conhecimentos prévios dos alunos, o professor ajude a estabelecer relações com os novos conteúdos a aprender, de modo a contribuir para que os alunos construam novos significados, reestruturando, assim, os seus esquemas mentais e integrando as novas informações nos subsunçores existentes (Valadares e Graça, 1998). Nos últimos anos, e, precisamente, no contexto do paradigma construtivista hoje dominante, tem-se defendido um modelo de aprendizagem em que se considera que os alunos constroem os seus conhecimentos a partir daquilo que já sabem, de forma que cada sujeito tem uma série de conhecimentos que activa numa situação de aprendizagem e que trata de ligar com os novos conceitos (Gómez Crespo, 1996).

Esta nossa referência à teoria construtivista, e aos seus princípios prende-se, em concreto, com o facto de serem feitas algumas alusões (e também adesão) a esta perspectiva nos preâmbulos dos programas que estamos a analisar. Não podemos, no entanto, deixar de realçar a “*décalage*” evidente entre considerações que se constituem como elementos-chave do construtivismo e programas demasiado longos, que estão longe de facilitar a tarefa dos professores no que respeita às oportunidades para a implementação, tão frequente quanto possível, de actividades experimentais nas aulas. Aliás, como recorrentemente foi salientado pelos participantes neste estudo, o tempo é um dos principais obstáculos, se não mesmo o principal, para a utilização das novas metodologias preconizadas. Feito este desabafo, passemos, então, à apresentação das implicações finais deste trabalho.



## **5.2. Discussão dos resultados**

Como referimos anteriormente, pretendia-se, com este estudo, investigar perspectivas e práticas pedagógicas (declaradas, e não observadas,) dos professores, relativamente à utilização do trabalho experimental nas aulas de Ciências Físico-Químicas (tendo sempre presente a alteração curricular recentemente implementada). Para além do objectivo acima referido, quisemos também tentar perceber até que ponto a mudança de programas e dos pressupostos em que estes assentavam contribuiu, ou não, para alterar as perspectivas e as práticas dos professores que conosco colaboraram neste estudo.

Uma primeira nota, para salientar que os instrumentos de recolha de dados utilizados pareceram, a nosso ver, ter-se revelado adequados para a obtenção da informação pretendida. O questionário mostrou-se, em concreto, claro e objectivo, uma vez que os professores questionados não manifestaram dúvidas nem dificuldades quanto à atribuição das respostas. Desta forma, cumpriu cabalmente a sua função primordial, sobretudo como guia condutor das entrevistas, enquanto estas, por seu lado, permitiram que os professores envolvidos justificassem as suas opções e explanassem as suas opiniões sobre os assuntos abordados. Esta conjugação das duas técnicas permitiu enriquecer os resultados e possibilitou que os professores reflectissem um pouco mais sobre a sua prática (até porque tiveram, mais tarde, a oportunidade de “corrigir” as suas entrevistas), o que contribuiu, na nossa opinião, para o reforço da validade dos resultados obtidos e das implicações deles derivadas.

Tal evidência deu-nos a possibilidade de conhecer melhor as ideias dos professores envolvidos no estudo e permitiu compreender até que ponto se têm actualizado e se estão, ou não, a par dos estudos mais recentemente desenvolvidos acerca do ensino e da aprendizagem na área das ciências experimentais. O facto de esta actualização existir, ou não, condiciona fortemente

a implementação dos novos programas de Física e Química A, no que diz respeito às grandes linhas de acção aí defendidas.

Destas, a nossa atenção incidiu preferencialmente sobre aspectos que estão intrinsecamente relacionados com a realização das actividades experimentais. O novo programa de Física e Química A propõe a utilização do trabalho experimental como estratégia de ensino das ciências, valorizando, simultaneamente, a utilização de perspectivas CTS(A), do trabalho de grupo, das actividades práticas em geral e da resolução de problemas, preferencialmente consubstanciada em percursos investigativos. Assim sendo, seria desejável que os professores não privilegiassem, como tipo de aulas que mais promovem, aquelas que correspondem a aulas essencialmente centradas no professor, assentes na transmissão de informação verbal, em que os alunos se limitam a ser receptores, mais ou menos passivos, dessa informação.

A investigação didáctica continua a mostrar que o ensino das ciências, apesar de todos os esforços desenvolvidos, permanece centrado nos factos científicos, esquecendo aspectos sociais e de relação com o ambiente, e num tipo de ensino expositivo/receptivo (Cid e Valente, 1997).

Mesmo no que se refere à utilização de trabalhos experimentais, os indicadores teóricos referem que estes são, frequentemente, de circunstância e de ocasião, não se sequenciam intencionalmente nem se articulam com o currículo através de uma relação lógica e capaz de facilitar e tornar compreensíveis as suas ligações, tal como acentua (Cachapuz, 2001),

trata-se de um TE [trabalho experimental] de tipo ilustrativo, demonstrativo e de sentido verificatório ou, quando muito, confirmatório, preparado para os alunos observarem com atenção e fazerem registos que lhes são solicitados. O seu grau de abertura é reduzido, ou mesmo nulo, e o protocolo experimental, ao ter as instruções todas muito detalhadas, não dá espaço ao aluno para, ao menos, perguntar para que está a fazer o que lhe foi dito para fazer. A observação atenta do que acontece é a pedra de toque, já que o que se pretende são registos neutros, mas rigorosos, do que vê. A explicação, bem como os resultados, são óbvios, nomeadamente para o professor que conhece de antemão todo o processo. Trata-se de algo que funciona como suporte de confirmação, ou melhor, de verificação de alguma teoria aprendida previamente mas que, em muitos casos, só o professor conhece com detalhes e com a coerência interna decorrente da sua unidade conceptual. (p. 10)

A mesma posição é sustentada por Leite (2001), ao referir que o trabalho laboratorial (e, acrescentamos nós, o trabalho experimental) continua a ser relativamente pouco utilizado nas aulas da disciplina de Ciências Físico-Químicas e, nos casos em que o é, serve, essencialmente, para ilustrar e/ou confirmar conceitos e princípios apresentados aos alunos.

Ainda a propósito da utilização do trabalho experimental nas nossas escolas, Cachapuz (2001) refere que existe a crença entre os professores de que a repetição sistemática dos trabalhos, por vezes de forma exaustiva, em que se obtêm sistematicamente os mesmos resultados, é um elemento indiciador de que tudo vai bem, o que leva a que se possa generalizar o conhecimento que se vai constituindo em lei infalível. Para este autor,

os objectivos do TE [trabalho experimental], na maior parte dos casos, não são conhecidos dos alunos que apenas fazem, executam (quando isso chega a acontecer...). O professor, quase sempre, limita-se a administrar e a gerir os aspectos estritamente pedagógicos, decorrentes ou da falta de disciplina, ou da pouca atenção. Por isso mesmo as suas orientações valorizam as chamadas de atenção disciplinar. O TE, na perspectiva transmissiva, parece querer evidenciar o concreto, a descoberta do que é, do real objectivo e acessível aos nossos olhos. Ver e observar confundem-se. Existem preocupações, muitas vezes, com o manuseamento do material, quase só para que se possa seguir o protocolo experimental e, desse mesmo manusear, não saírem goradas as expectativas quanto aos resultados esperados e óbvios. As experiências mais parecem ser feitas para funcionarem como espaços lúdicos, onde se esquece a rigidez da aula e da disciplina imposta pelas “matérias” a aprender, a memorizar. Nalguns casos o TE aparece como uma panaceia, porventura como um prémio para os alunos. Porém, para o professor é, muitas vezes, uma obrigação curricular e, sobretudo, tal parece claro quando o TE não está ligado à sua formação académica de base. (p. 10)

Apesar do que foi antes mencionado, Leite (2001) acentua que os alunos e os professores reconhecem importância ao trabalho prático, embora estes últimos sejam mais optimistas do que os alunos no que respeita aos objectivos que efectivamente se conseguem atingir com a utilização daquele instrumento didáctico. Em nossa opinião, isso deve-se à forma como os docentes promovem a realização das actividades práticas. Se estas não forem pensadas, e não fizerem parte integrante de uma estratégia que promova o envolvimento activo dos alunos na elaboração de percursos investigativos de carácter experimental, enquadrados

pelos conteúdos programáticos, corre-se verdadeiramente o risco de não se alcançarem aprendizagens significativas relacionadas com a componente prática dos currícula. Nesse caso, e contrariamente àquilo que se deseja, o que prevalece é a valorização da técnica. A este propósito, Hodson (1990) é bastante pragmático, ao salientar que o trabalho prático realizado pelos alunos é simultaneamente infra-utilizado (porque se realiza um escasso número de actividades práticas) e super-utilizado (porque as poucas actividades que se realizam não são rentabilizadas, uma vez que as diferentes etapas envolvidas não são devidamente exploradas).

Esta deficiente e escassa utilização do trabalho experimental não afecta apenas os níveis mais baixos do sistema educativo, sendo, como acentua Cachapuz (2001), ainda muito frequente, e mesmo dominante, quando nos aproximamos dos níveis mais elevados do sistema de ensino. Mas, como advertem Afonso e Leite (2000), “usar o laboratório não é só por si melhor do que não o usar. A sua utilidade depende, acima de tudo, do modo como é usado”.

De acordo com Kubli (1979, citado em Cachapuz, 1995), é uma ilusão acreditar que a acção, ainda que levada a cabo pelos alunos, contém em si mesma o poder de gerar conhecimento.

Segundo Martins (2003), aquilo que se preconiza hoje para a educação formal é um corte com o passado, abandonando uma lógica de instrução, para passar a abordar o ensino numa lógica de educação científica. Para isso, muito pode contribuir a adopção de uma visão externalista (em que as aulas não são determinadas pela sequências dos conceitos, mas antes por grandes áreas temáticas), em detrimento de uma visão internalista (em que as aulas são determinadas pela sequências dos conceitos, independentemente dos temas que os relacionam com a vida dos educandos) que hoje graça no ensino das ciências em Portugal.

A inserção plena dos cidadãos na sociedade depende da interacção equilibrada de cada um com o conhecimento científico (Martins, 2003), requisito

fundamental para a tomada de decisões conscientes. Esta perspectiva é também partilhada por Cid e Valente (1997), quando afirmam:

o que se pretende é formar cidadãos que compreendam as interacções entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e que desenvolvam a capacidade de avaliar inteligentemente, actividades tecnológicas e científicas no contexto socio-tecnológico moderno, que lhes permita tomar parte activa no processo democrático de tomada de decisões. (p. 189)

Ora, é neste panorama que surgem os novos programas de Física e Química A para o ensino secundário, onde se propõe a implementação de metodologias mais ambiciosas no que à participação activa dos alunos diz respeito. Mais uma achega que vem confirmar a mudança que se perspectiva actualmente para o ensino das ciências é dada por Ferreira (2001), ao defender que as preocupações, neste momento, devem ter em conta que um dos objectivos do ensino deverá ser o desenho de protocolos experimentais viáveis nas escolas, que visem despertar a curiosidade e a autoconfiança dos alunos, de modo a permitir-lhes que formulem perguntas e nunca deve servir para “demonstrar que o que se ensina é verdade”. É que, segundo Sequeira (1997),

a metodologia do ensino das ciências tem adoptado diferentes modelos de ensino nos últimos trinta anos. Contudo, foi e continua a ser fundamentalmente orientada para o conhecimento factual. (p. 165)

Numa linha de acção condizente com a que acima foi referida, Fiolhais (1994) realça que o acto de aprender “faz-se com a cabeça mas começa muitas vezes com as mãos. Para aprender, ou melhor apreender, o mundo, é necessário agarrá-lo, apertá-lo, abaná-lo”. É uma atitude de permanente interrogação experimental que se deseja que corresponda à atitude dos alunos quando se confrontam, de forma consciente, com a realidade.

A Física e a Química são disciplinas que abordam assuntos difíceis, envolvendo conceitos que requerem uma certa maturidade intelectual, assim como vocabulário e linguagem próprios para a formulação de tais conceitos. O ensino secundário poderá ser encarado como um curso introdutório, interessante e com significado para os alunos, em que a aproximação às ciências deverá ser feita através da interacção entre as matérias a leccionar e o quotidiano e a

realidade social dos alunos, desempenhando o trabalho experimental o papel unificador de todos estes factores. Este poderá ser dinamizado tendo em conta a utilização de questões de partida que se identifiquem com problemas que sejam familiares aos alunos e permitam o estabelecimento de articulações, quer com temas curriculares, quer com outras áreas de conhecimento. Segundo Costa e Marques (2003),

tais questões possibilitarão o desenvolvimento, nos alunos, de atitudes relacionadas com o trabalho cooperativo, o incentivar da curiosidade, a valorização da definição de metodologias de trabalho, a promoção do espírito crítico, o fomentar da capacidade de comunicação que, no seu todo e de forma integrada, contribuem para o desejado crescimento pessoal do aluno. (p. 1127)

No entanto, é preciso estar consciente de que aquilo que se propõe não é de fácil execução. Antes pelo contrário, exige que todos façam mais e melhor para superar os diferentes obstáculos que diariamente torpedeiam o caminho que deve ser conquistado em prol da educação em ciências.

Entre estes factores, um que não parece de somenos importância é a falta de material e de equipamentos com que algumas escolas se debatem. Para Fiolhais (1992),

*a falta de equipamentos nas escolas é um problema bem concreto. Não há outra maneira de aprender a ciência senão fazendo-a. Não há outro modo de interiorizar a lei de Ohm a não ser com uma resistência eléctrica, um amperímetro e um voltímetro. Ou melhor, há mas fica uma fórmula mais ou menos matemática envolta na neblina do mistério e que, cedo ou tarde, se perde nos meandros da memória. (...) Os equipamentos começam pois por ser laboratórios decentes. Como, em geral, não existem ainda nas escolas portuguesas laboratórios apetrechados, a prática das ciências experimentais é hoje mais a excepção do que a rotina. Decoram-se as "três leis de Ohm" ( $V=RI$ ,  $R=V/I$  e  $I=V/R$ ) por meio de um triângulo mnemónico em vez de se relacionarem números cuidadosamente medidos depois de se terem ligado com critério os fios todos.*

Esta referência apesar de ter sido feita em tempos idos, parece não ter perdido a acuidade e vem a propósito de terem sido anteriormente apontados alguns factores que, no entender dos professores inquiridos, condicionam a implementação das metodologias propostas pelas autoras dos novos programas de Física e Química A. Para além da falta de materiais e equipamentos didácticos adequados, foram ainda referidos outros factores (ver Anexo V) como a

## Capítulo 5. Conclusões

maturidade dos alunos; falta de conhecimentos dos alunos; falta de tempo para leccionar o programa e realizar as actividades experimentais propostas; falta de espaços físicos adequados; falta de preparação dos professores para poderem utilizar as novas metodologias e as novas tecnologias.

Para além destes factores, parece haver ainda alguma incerteza sobre aquilo que verdadeiramente é exigido ao professor. O excerto da entrevista que a seguir apresentamos poderá parecer demasiado e anormalmente grande mas ele é, sem dúvida, um excelente retrato de algumas das dificuldades com que o ensino em geral (e a sua vertente prática em particular) são confrontados. Desde logo, porque admite que a mudança só poderá ser viável se os principais intervenientes no processo estiverem disponíveis e empenhados na sua concretização. Para tal, terão que “arregaçar as mangas” e prepararem-se para uma abordagem diferente que dará muito trabalho e passará, seguramente, por uma actualização permanente que poderá, em parte, ser feita, por exemplo, ao nível da formação contínua. Só que, também esta, tem que ser repensada, de forma a poder revestir-se de maior utilidade para as práticas pedagógicas dos professores (e não se limitando apenas a servir para permitir a sua progressão na carreira). Depois, é necessário estabelecer padrões de qualidade onde esta passe a ser uma exigência que, de todo, parece ter estado arredada do nosso sistema de ensino nos últimos anos:

*(...) Eu não sei mas talvez... o sistema talvez esteja a ficar demasiado permissivo. Por um lado há as pressões da estatística, onde nós temos que baixar as percentagens de insucesso, e por outro lado, queremos alunos melhor preparados e... não sei, mas este balanço é complicado de obter. De facto... o que eu noto é que de facto nós temos permitido que os alunos vão progredindo e, se calhar, sem terem as capacidades [competências] mínimas para poderem ir para o ano seguinte. (...) 4.5.5.*

*(...) E – Mas também há aqueles que acreditam e que defendem que os alunos não sabem menos; sabem muito mais de outras coisas.*

*P<sub>4</sub> – Sim, sabem outras coisas. E, de facto, sabem outras coisas que nós no nosso tempo não sabíamos mas há coisas essenciais, – que eu considero essenciais – que estão a ser descoradas.*

*E – E aí nós não podemos fazer grande coisa? Fomos “engolidos”...*

*P<sub>4</sub> – É o sistema. É o sistema... [sorrisos]...*

*E - ...por aquilo a que se chama o sistema... que nem sabemos bem o que é, e mesmo aqueles que tentam resistir acabam, mais tarde ou mais cedo, por ceder a esse sistema...*

*P<sub>4</sub> – Sim. É que, repara: se nós... se numa disciplina há uma taxa de insucesso bastante elevada aí já se olha mais para o professor. – Será que a culpa é do*

*professor? Muitas vezes não se diz que a culpa é dos alunos. Quer dizer, o professor por vezes também se sente intimidado e então começa a inverter um pouco a situação. Portanto...*

*E – E isso pode levar a que o professor seja cada vez menos exigente?*

*P<sub>4</sub> – Se calhar menos exigente...*

*E - ... para não ser apontado?*

*P<sub>4</sub> - ...para não ser apontado... ahhh ... e isso também facilita a vida daqueles que são menos exigentes por natureza. O facto de darem boas notas é quase garantia de sucesso para poderem ser considerados bons professores; por vezes acontece precisamente o contrário! [desabafo]. (...) 4.5.6.*

A estas preocupações é necessário juntar ainda a introdução de mudanças na forma como o ensino é hoje encarado nas nossas escolas. Ora, a resistência à mudança é apanágio de quem não se sente confrontado com uma necessidade imperiosa (sentida ou imposta) de alterar o rumo dos acontecimentos. E tudo indica que é esta a situação em que se encontram os professores, já que o sistema educativo não parece capaz de definir balizas que permitam estabelecer padrões e delimitem a actuação dos professores. Acresce ainda que a implementação de trabalho experimental acarreta mais trabalho para os professores. A citação seguinte, retirada de uma das entrevistas realizadas, retrata, a nosso ver, o que é a escola dos nossos dias:

*(...) Porque como já tinha dito isso implicava mais tempo na escola, experimentar as actividades, ver o que é que dá e o que é que não dá, o que é que pode resultar e o que é que pode não resultar e isso implica muito trabalho prévio... Bom, as outras aulas para serem bem dadas também implicam muito trabalho prévio mas a malta refugia-se no ensino tradicional, como sabes pá! A malta é levada para o ensino tradicional e envereda pela aula expositiva com diálogo. (...) 10.13.5.*

Isto poderá ajudar a explicar por que motivo o trabalho experimental tem dificuldade em vingar no ensino da Física e da Química.

Registe-se que o tipo de aulas em que os alunos são receptores mais ou menos passivos dos saberes conceptuais estabelecidos, em que não se criam oportunidades para que possam compreender a utilidade e aplicabilidade da componente experimental da Física e da Química, não parece do agrado dos inquiridos. Isto porque, este tipo de aulas pode condicionar decisivamente a motivação e interesse dos alunos (os professores, por vezes, invocam aspectos de natureza psicológica, referindo que os alunos ficam mais motivados quando



## Capítulo 5. Conclusões

realizam trabalho experimental e também invocam aspectos de natureza didáctica, ao admitirem que os alunos aprendem mais e melhor quando vêem e fazem). Uma possível explicação para justificar esta opinião dos professores inquiridos radica no facto de os trabalhos experimentais serem frequentemente efectuados de uma forma que dificulta a compreensão e construção do conhecimento científico pelos alunos e que é consequência da lógica predominantemente verificativa da maioria das propostas de trabalho neste âmbito (Costa e Marques, 2003).

Esta aparente pouca adesão (teórica) dos professores a este tipo de aulas poderá contribuir para abrir caminho a uma utilização mais consistente do trabalho experimental, podendo este desabrochar a partir do debate orientado em torno de temas do quotidiano dos alunos. Isto poderá criar a oportunidade de os alunos explicitarem os seus pontos de vista e partilharem as suas ideias sobre fenómenos ou acontecimentos, assumindo, assim, uma postura mais interventiva no seu próprio processo de aprendizagem. Dessa forma, será então desejável que se oriente o ensino das ciências numa perspectiva de trabalho científico em que a intenção é valorizar percursos de ensino, harmonizando a aprendizagem dos conceitos com o desenvolvimento de competências (Cachapuz, 1995).

Os resultados por nós obtidos, e corroborados pelos indicadores teóricos, indiciam que o trabalho experimental se resume muitas vezes a simulações de fenómenos naturais, mas com uma orientação que procura, fundamentalmente, promover a observação, a partir da qual se pretende que ocorra a interpretação de um fenómeno; isto é, põe-se a ênfase nos resultados para explicar os fenómenos, o que pode induzir nos alunos a ideia de que a construção do conhecimento resulta da mera observação da qual surgem, de imediato, as teorias explicativas (Popper, 1992, citado em Gonçalves, 1997). Por conseguinte, o trabalho experimental que é implementado nas aulas de ciências promove nos alunos uma imagem indutiva ingénua de ciência, pelo que é necessário que este adquira uma nova orientação, nomeadamente no que respeita ao desenvolvimento de materiais curriculares alternativos que promovam nos alunos atitudes científicas. Não poderíamos estar mais de acordo com Costa e Marques (2003), quando afirmam

“que o trabalho experimental é frequentemente conceptualizado e organizado de forma que não conduz à consecução das respectivas finalidades” (p. 1124). Isto permite, segundo os mesmos autores, compreender por que motivo se torna tão “difícil obter a contribuição desta metodologia de trabalho para fomentar o desenvolvimento de capacidades numa perspectiva de cidadania” (p. 1124). Corroboramos ainda as palavras de Costa e Marques quando referem que, no caso de as actividades laboratoriais serem encaradas numa perspectiva diferente, isto é, de forma “questionante e investigativa, elas podem dar um contributo muito válido ao nível do desempenho, pelos alunos, de um conjunto de competências educacionais relevantes e que justificam as propostas sobre o trabalho laboratorial [e experimental] persistentemente avançadas” (p. 1124).

Também nos parece, pelos resultados obtidos neste trabalho, que os professores exploram de forma incompleta (e a diferentes níveis) as potencialidades do trabalho experimental, não apostando na utilização de situações problemáticas (abertas) que obriguem os alunos a procurar respostas que lhes possibilitem aprofundar os seus conhecimentos teóricos e experimentais (como naturalmente decorre das situações em que os alunos são confrontados com a necessidade de definir um problema, planificar estratégias de resolução, controlar variáveis e interpretar resultados).

Mas, para que a apresentação das conclusões deste estudo seja feita de uma forma sustentada, sistematizemos o nosso discurso de acordo com as hipóteses subjacentes às perguntas do questionário (guião), fazendo referência aos principais indicadores recolhidos, através das entrevistas, sobre a prática pedagógica (declarada) e as perspectivas dos docentes inquiridos.

A partir das respostas às primeiras questões, parece poder inferir-se que a utilização do trabalho experimental em aulas de Ciências Físico-Químicas tem como sustentáculo aspectos como a motivação dos alunos, a confirmação e/ou a ilustração de fenómenos e acontecimentos e a facilitação do ensino e da aprendizagem dos conteúdos científicos veiculados pelos programas. Isso indicia que o desenvolvimento de atitudes, capacidades e competências conducentes à

resolução de problemas, intrinsecamente relacionados com o meio circundante dos alunos, podem não constituir uma preocupação dos professores, aquando da promoção do trabalho experimental. A forma como são utilizadas as actividades experimentais não privilegia, desse modo, a criação de oportunidades para que os alunos se envolvam activamente no conjunto das tarefas inerentes a essas mesmas actividades. Sob o ponto de vista pedagógico, poderíamos apelidar de activismo pedagógico a ideia sustentada por alguns professores de que, pelo facto de os alunos estarem fisicamente em actividade, aprenderão necessariamente melhor (Cachapuz, 1995), o que não é, de todo, verdade. Os formatos das actividades experimentais propostas aos alunos enquadram-se, assim, numa cultura de ensino tradicional, com actividades estereotipadas, realizadas seguindo “receituário” escrito (e por vezes oral), onde o grau de abertura é reduzido e onde o “*hands on*” fica confinado a operações mecânicas de manuseamento e manipulação de materiais e equipamentos, não favorecendo, dessa forma, um envolvimento profícuo dos alunos no trabalho proposto.

Com esta prática, dificilmente poderá ocorrer, por parte dos alunos, uma apropriação dos objectivos que se visam alcançar com a realização da actividade experimental, o que dificulta enormemente a ocorrência de observações com significado e em que os alunos façam uma articulação reflectida entre os seus conhecimentos teóricos e essas mesmas observações. Esta realidade é consequência de um tipo de ensino externalista, em que os objectivos da actividade são fornecidos pelo próprio professor ou por uma ficha de trabalho. Desta forma, não se contribui para que surjam ambientes propícios à discussão pelos alunos de pareceres ou opiniões sobre os problemas em estudo e sobre a pertinência destes no quadro teórico que serve de referência à realização do trabalho experimental. É, assim, imperioso implementar novas abordagens capazes de contribuir “para que os alunos deixem de perspectivar o trabalho experimental como uma simples quebra de rotina e reconheçam que ele tem uma intencionalidade, a qual há-de levar a um mais completo envolvimento e, portanto, a uma aprendizagem mais efectiva” (Costa e Marques, 2003, p. 1127).

Por sua vez, e continuando a fazer fé nos depoimentos dos entrevistados, parece que a forma como os alunos se inteiravam do procedimento e dos materiais mais adequados para resolverem as questões-problema com que se deparavam não surgia, na maior parte casos, da discussão e do debate de ideias dos e entre os alunos. Mais uma vez, a prática determinística do professor está presente, radicando na sua pessoa a definição dos principais passos a dar para a concretização da actividade.

A informação recolhida indica, por outro lado, que os professores não tendem a revelar grande preocupação com a mobilização de ideias prévias dos alunos, uma vez que estes não são normalmente estimulados a efectuar previsões acerca dos resultados experimentais. Além disso, quando essas previsões são feitas, a prática adoptada não permite que os alunos exteriorizem os motivos que os levaram a formular tais previsões nem que avaliem a adequação das suas ideias às evidências transmitidas pelos putativos resultados experimentais. Dessa forma, a discussão dos resultados fica irremediavelmente condenada ao domínio das interpretações espontâneas, já que não se promove o debate de ideias entre os próprios alunos. A implementação de uma prática mais centrada nos alunos poderia permitir que estes explanassem as suas ideias e concepções, dando a conhecer os modelos explicativos em que assentam os seus conhecimentos. O confronto de ideias entre colegas conduziria a uma mobilização de conhecimentos já existentes e de conhecimentos adquiridos a partir da realização da actividade, que seria tanto mais profícua quanto maior fosse a controvérsia gerada no debate sobre os resultados experimentais (já que a reflexão sobre os próprios resultados obtidos permite um aprofundamento dos conhecimentos).

Estas primeiras conclusões deixam patente que o formato de trabalho experimental normalmente proposto aos alunos assume um carácter indutivista primário, onde os resultados são desprovidos de ambiguidade, conferindo-lhe, desse modo, uma perspectiva que dificilmente poderá contribuir para um desejável alargamento e enriquecimento do espólio de conhecimentos dos alunos.

Prática diferente assumem os professores naquilo que se refere à forma como afirmaram reagir quando confrontados com resultados experimentais não esperados. O debate sobre as causas para as discrepâncias verificadas é apresentado como o principal recurso para fazer face às disparidades surgidas. Esta abordagem é, seguramente, um estímulo à mobilização de conhecimentos dos alunos e coincide com aquilo que nos parece ser a forma mais adequada de lidar com este problema. No entanto, e tendo em conta as práticas e as perspectivas confidenciadas pelos docentes envolvidos neste estudo nas respostas a outras questões, ficamos sem saber se essa prática é consciente e sustentada e tem subjacentes fins didácticos ou se, pelo contrário, corresponde a uma forma de o professor “ganhar tempo” para recolher e organizar ideias que o auxiliem na busca de explicações plausíveis para os resultados obtidos.

No que respeita à relevância atribuída aos relatórios foi assumido, por alguns professores, o propósito de elaborar estes documentos para levar os alunos a estarem mais atentos ao desenrolar da actividade experimental. Foi também defendido por um conjunto de docentes que a realização de relatórios tinha em vista ajudar os alunos a organizar as suas próprias ideias relativamente à teoria e tendo em conta a experiência realizada, o que reforça a convicção de que as experiências efectuadas são normalmente encaradas pelos professores como fontes de conhecimento factual, onde se visa essencialmente comprovar aquilo que é apresentado como o *corpus* teórico da disciplina

Isto vem reforçar a ideia de que os objectivos didácticos e pedagógicos associados à elaboração destes documentos estão desfasados das linhas mestras preconizadas pelas mais recentes investigações no campo das ciências da educação, uma vez que o relatório não é encarado como o culminar de todo um percurso investigativo em que o aluno teve que clarificar (e preferencialmente apropriar-se) de uma questão-problema, recolher informação, tomar decisões, manipular materiais e equipamentos, formular juízos cognitivos e juízos de valor (Leite, 2001).

Também foi sustentado pelos inquiridos que a avaliação das actividades experimentais assentava fundamentalmente na apreciação dos relatórios elaborados pelos alunos e na observação das tarefas envolvidas na realização da actividade. Quanto aos primeiros, houve alguma dispersão de opiniões, já que os professores optavam por diferentes modalidades de relatórios: individuais, em grupo, realizados nas aulas e realizados em casa. O que se pode inferir desta opção dos professores é que estes valorizavam essencialmente conhecimentos conceptuais. No que se refere à observação de tarefas, opção enfatizada por alguns professores, ficou evidenciado que existem dificuldades inerentes a esta prática que são uma fonte de incertezas e que se revelam quase intransponíveis. Ainda assim, esta preferência parece ser mais consentânea com uma avaliação holística em que se contemplam não só conhecimentos de natureza conceptual mas também dimensão de natureza atitudinal e procedimental.

A importância atribuída pelos professores aos diferentes tipos de trabalho experimental que podem ser promovidos nas aulas de Ciências Físico-Químicas foi outro dos parâmetros que pretendemos analisar. A avaliação da informação recolhida não permitiu encontrar uma tendência de resposta, já que se verificou alguma dispersão de primeiras opções pelas diferentes alternativas disponibilizadas.

O que, ao contrário, surgiu claramente evidenciado, foi o facto da maioria dos entrevistados ter admitido que a frequência com que foram realizadas actividades experimentais, nas aulas de Ciências Físico-Químicas, deveria ter sido mais elevada. Esta evidência leva-nos a sugerir que os professores reconhecem as potencialidades do trabalho experimental como instrumento útil para fomentar a aprendizagem e difundir e aprofundar conhecimentos sobre conteúdos da área das Ciências Físicas e Naturais.

De qualquer forma, os resultados referentes ao novo programa deixam, em boa parte dos casos, entreaberta uma janela de oportunidade e de esperança para que ocorra uma mudança gradual da prática dos professores e onde se passe a perspectivar o ensino experimental como um modelo em que se favoreça a

## **Capítulo 5. Conclusões**

reflexão crítica sobre as várias tarefas envolvidas nas actividades, isto é, em que se contemple uma reflexão sobre o plano experimental elaborado e concretizado, sobre os resultados obtidos e sobre os problemas que ficam por resolver e são considerados pertinentes no contexto da disciplina de Física e Química A.

Mas a defesa que aqui fazemos da utilização reiterada do trabalho prático de carácter experimental, em que os alunos elaborem os seus próprios percursos investigativos, de preferência para dar resposta a questões do seu quotidiano, não pode ser entendida como uma rejeição absoluta das actividades de demonstração ou verificação. Actividades deste cariz continuam a ser válidas pela função didáctica que podem desempenhar na formação científica dos alunos, já que podem contribuir para ilustrar fenómenos ou acontecimentos, para a aquisição e desenvolvimento de procedimentos técnicos específicos destas disciplinas ou ainda para gerar a controvérsia quando os alunos são surpreendidos por resultados experimentais que de todo não esperavam. Podem, inclusivamente ser enriquecedoras, se não se limitarem a favorecer o entretenimento passivo dos alunos, mas antes fomentarem a sua participação, por exemplo, através da discussão das várias etapas envolvidas na realização da actividade. É bom ter sempre presente que o ensino é uma actividade complexa e só a pluralidade metodológica pode adequar-se ao desafio de formar homens cidadãos do mundo. Como bem acentua Cachapuz (1995),

a riqueza educativa do ensino experimental das ciências na perspectiva de trabalho científico não é compatível com protocolos experimentais estereotipados (tipo 'livro de receitas'). Bem pelo contrário, o princípio orientador deve ser o pluralismo metodológico. (p. 372)

O que nos parece, contudo, evidente é que estas actividades não estarão à altura de ombrear com um trabalho experimental em que as questões abertas dão aos alunos a possibilidade de planearem e reflectirem sobre a própria actividade, conjugando aspectos de índole teórica com aspectos de natureza metodológica e experimental, promovendo, dessa forma, um desenvolvimento holístico dos alunos, consubstanciado em aprendizagens que integrem conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais. Segundo Trivelato (1998),

se acreditamos que a escola, de uma maneira geral, e o ensino de ciências de maneira particular, podem, de alguma forma, contribuir com o processo de aquisição e construção do conhecimento pelos estudantes e, por conseguinte, pela população, devemos considerar que o ensino das ciências deveria sofrer mudanças que incluam não só inovações de conteúdo, mas também o desenvolvimento de atitudes e valores e a preparação para a tomada de decisões. (p. 60)

A partir dos resultados obtidos, emerge, por outro lado, a necessidade de uma reflexão em torno da estrutura e dos propósitos do trabalho experimental, uma vez que alguns dos argumentos utilizados pelos professores que conosco colaboraram não se enquadram nas actuais perspectivas sobre o papel que o trabalho experimental deve desempenhar no ensino e na aprendizagem das ciências.

Seria de todo desejável que não acontecesse uma sobrevalorização dos conteúdos expostos em detrimento da concretização de actividades experimentais e que fosse dada aos alunos a possibilidade de desempenharem um papel mais activo na aprendizagem. Isto pode ser propiciado pela realização de actividades experimentais e pela criação de contextos onde o quotidiano dos alunos e os assuntos a aprender estejam unidos por uma forte conexão. Subscrevemos, assim, as palavras de Cachapuz (1995), quando defende uma perspectiva de ensino das ciências mais heurística, tendo sobretudo em vista a racionalização das interações entre saberes da área disciplinar e saberes do aluno (entendendo este como sujeito e não como objecto de conhecimento). Ora, de acordo com Morais (1993),

nas salas de aula continuam-se a sobrecarregar as mentes dos alunos com informações desarticuladas das suas próprias experiências e dificilmente transferíveis para cenários reais e imediatos. (p. 27)

Estamos de acordo com esta autora sobre a necessidade de alterar rápida e definitivamente este estado de coisas. De qualquer forma, em relação à citação anterior, e por uma questão de precisão terminológica, preferimos adoptar o termo transponível em detrimento de transferível. Será, a nosso ver, mais adequado transpor conhecimentos adquiridos, mobilizando-os para novas situações (de preferência reais), do que simplesmente transferir esses



## Capítulo 5. Conclusões

conhecimentos. Este processo de transferência está mais associado ao ensino actual (tradicional) do que ao ensino que entendemos ser o desejável.

A metodologia que defendemos assenta assim em duas dimensões diferentes, em permanente equilíbrio dinâmico: pensar e agir. Isto porque, por um lado, implica um envolvimento do aluno que se vê confrontado com a necessidade de pensar sobre aquilo que vai fazer, de reflectir criticamente sobre o trabalho que está a realizar, sobre os métodos e os processos utilizados, sobre os resultados obtidos e, por outro, porque se trata de actividades cuja realização implica a utilização de recursos variados e a organização de ambientes e processos de trabalho (Cachapuz, 2001).

Um aspecto que ainda não referimos, mas que é da maior importância, é a preparação dos professores para este tipo de metodologia. O papel de mediação que se exige ao professor só é possível se este se sentir seguro em relação aos conteúdos científicos envolvidos e à própria metodologia proposta.

Como nos parece evidente, os professores de ciências terão que ter um sólido conhecimento das matérias que ensinam. De facto, a investigação tem recentemente evidenciado a importância crucial de uma boa base de conhecimento do conteúdo a ensinar sem a qual os professores se podem converter em transmissores mecânicos dos conteúdos dos livros de texto (Freitas, I. M. 1999).

Como, oportunamente, é salientado por Vázquez (2004), foi Shulman (1987) quem, na década de oitenta, introduziu o conceito de “conhecimento pedagógico do conteúdo” descrevendo-o como a mistura entre conteúdos e pedagogia e que faz parte da forma própria como cada professor interpreta e exerce a sua função docente. Para Sanches y Valcárcel (2000, citado em Vázquez, 2004) esse conhecimento actua como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar e, ainda que possamos relacioná-lo com um conhecimento genérico, é fortemente experiencial e contextual, ou seja, determinado por cada situação concreta de ensino. Mellado (1999, citado em Vázquez, 2004) preferindo a designação de “conhecimento didáctico do

conteúdo” para essa categoria de conhecimentos do professor, atribuiu-lhe importantes características, a saber: permite distinguir o conhecimento que os professores têm dos conteúdos daquele que possuem outros profissionais; é uma forma racional e de acção pedagógica mediante a qual os professores transformam os conteúdos em representações compreensíveis para os alunos; é um conhecimento que se elabora de forma pessoal ligado à prática docente; ainda que seja construído de forma pessoal pode transcender o professor como indivíduo e formar um corpo de conhecimentos, destrezas e disposições que distingue o ensino como profissão.

Vêm estas referências a propósito da falta de formação dos professores a esse nível, um factor relevado pelos entrevistados, como dificultador da utilização de novas metodologias. Esta pecha pode ser indelevelmente associada às dificuldades sentidas no que respeita ao conhecimento pedagógico e didáctico do conteúdo e que são extremamente difíceis de superar num sistema de ensino em que o lema adoptado poderia muito bem ser descrito como "faz como vires fazer". É bom não esquecer que os professores de hoje fizeram a sua formação nas escolas e nas universidades onde, na maior parte dos casos, prevaleciam métodos de trabalho experimental (hiper)centrados no professor.

Significa isto que, para promover mudanças, é necessário intervir ao nível da formação de professores, de forma a modificar as concepções destes no que à natureza do trabalho experimental diz respeito, até porque essa estratégia implicará, necessariamente, alterações nas metodologias de trabalho utilizadas pelos professores nas aulas de ciências (Costa e Marques, 2003). Nesse sentido, é necessário, por um lado, promover um discurso a favor da dinamização do trabalho experimental no ensino das ciências e, por outro, impulsionar a elaboração de materiais didácticos e estratégias de formação e cooperação entre docentes, ligados a uma utilização mais fundamentada e racional do trabalho experimental (Vieira e Vieira).

O que tem acontecido até aqui é que a verdadeira formação de cada um acontece à medida que vai desempenhando as suas funções. Aprende errando. A

cada dificuldade de ensinagem faz corresponder uma oportunidade de aperfeiçoamento da prática profissional. Cada professor porfia num autodidactismo fundador de uma cultura profissional e num percurso de formação experiencial muito peculiar e assombrosamente solitário.

Para a melhoria do ensino no nosso país é necessário apostar não só na formação dos professores (inicial e contínua), mas inovar sobretudo no que respeita à utilização de recursos didácticos diferenciados (não ficando os professores prisioneiros do manual escolar). No entanto, também não é possível melhorar o sistema de ensino se não houver currículos escolares adequados e que abram portas a essa melhoria (Martins, 2003).

Vem, assim, a propósito referir que a implementação do trabalho prático de carácter experimental nas aulas de Física e Química é, porventura, um obstáculo quase intransponível para alguns professores já que implica: predisposição para abdicar do protagonismo; capacidade de estimular a motivação os alunos; domínio consistente de conceitos; visão global dos programas curriculares para poder orientar o trabalho dos alunos e garantir que este tem enquadramento programático; predisposição para actualizações permanentes em termos tecnológicos e informáticos; disponibilidade para a preparação de actividades propostas pelos alunos; disponibilidade para pesquisar sobre os assuntos propostos pelos alunos; disponibilidade para aprender mais sobre a realidade envolvente (geográfica, social, ...) dos alunos; ter motivação suficiente; ter vontade de mudar o rumo do ensino das ciências; ter capacidade para reivindicar, sistematicamente, melhores condições materiais; ter capacidade de dinamizar actividades que permitam melhorar a motivação dos alunos. O rol de “obrigações” a que os professores são submetidos para desbravarem o caminho que conduz à realização do trabalho experimental que aqui defendemos não é, admitamos, uma tarefa nada fácil. Mas será, porventura, um desafio ao alcance de todos aqueles que tenham vontade de alterar o “rumo dos acontecimentos” (se bem que, em alguns casos, será necessário, para além da vontade, algum auxílio exterior).

A tudo o que foi dito é necessário aliar ainda um outro aspecto, até já anteriormente abordado, que é a representação social associada à imagem do professor. É que, infelizmente, é ainda considerado pela sociedade "bom professor" aquele que domina cientificamente os conteúdos curriculares e os transmite em aulas onde não se engendram novos dispositivos didáticos e que são autênticos "preservativos pedagógicos". É necessário combater a ideia que prevalece ainda em boa parte da nossa sociedade de que o "bom professor" é aquele que mantém os alunos muito caladinhos, direitinhos, sentados atrás uns dos outros em filinhas, a "absorver" tudo aquilo que o professor diz ou faz. Dificilmente, nessas condições, será possível apostar no desenvolvimento e implementação do ensino experimental, por incompatibilidade metodológica. Segundo Miguéns e Serra (2000, citados em Vieira e Vieira, 2005),

o propósito de promover as capacidades de pensamento dos alunos em conjugação com os avanços a nível de conceptualização da aprendizagem segundo a perspectiva construtivista ou, mais recentemente, social construtivista e o reconhecimento das novas filosofias da ciência conduzem à necessidade de centrar o trabalho laboratorial preferencialmente nos alunos e de considerar formatos diversos, designadamente o formato investigativo (p. 1)

Já há muitos anos, o mestre Agostinho da Silva nos recordava que "a maior parte dos professores que combatem métodos novos fazem-no porque os desconhecem, ou porque todos à volta se conservam na rotina (num) próspero analfabetismo em que uma boa parte não sabe ler e outra boa parte não entende o que lê". Sem comentários, deixamos estas palavras de Agostinho da Silva para reflexão<sup>34</sup>.

Retomando o objecto principal deste trabalho, acrescentamos que o ensino de disciplinas como a Física e a Química tem como finalidade o aprofundamento da literacia dos alunos nesta área das ciências. Assim, deverá privilegiar-se um

---

<sup>34</sup> Num momento do discurso um pouco menos optimista não resistimos a dar um breve toque de humor. Conta-se num episódio protagonizado por uma jovem assistente da faculdade que, pretendendo calar a intervenção de uma aluna que criticava a falta de preparação pedagógica dos docentes e a "seca que eram as aulas", a questionou:

- "Quem escolhia a menina para ser seu professor? Um bom pedagogo que não soubesse a matéria, ou um mau pedagogo que soubesse muito bem a matéria?"

Esqueceu-se a mestra de outras combinações: "o bom pedagogo que sabe a matéria" e "o mau pedagogo que não sabe a matéria". Ela lá saberá porquê (Pacheco, 2005).

processo de formação principalmente baseado na actividade prática, enfatizando a realização de percursos investigativos de cariz experimental, tendo sempre presente como objectivos primordiais o reforço de capacidades e competências próprias da Física e da Química e a aproximação dos formandos aos processos de construção do conhecimento nesta área das ciências.

Defende-se assim um tipo de ensino que seja direccionado para a procura de respostas a questões-problema previamente elaboradas depois de devidamente pensadas. Estas questões podem levar a que os percursos a efectuar sejam mais polarizados no professor ou no aluno, sendo, a nosso ver, de todo desejável que o aluno tenha uma participação tanto maior quanto possível, já que essas actividades poderão consubstanciar o desenvolvimento de competências diferentes (de planeamento, desenvolvimento, avaliação e até comunicação), apelando a recursos também diversificados que podem ser desenvolvidos de forma gradual e diacrónica.

### **5.3 Limitações do estudo**

Antes de terminar este trabalho, não queremos deixar de salientar alguns aspectos que, apesar se já terem sido salientados, podem ser considerados como limitações a este estudo. Refiram-se, em primeiro lugar as condicionantes inerentes aos instrumentos utilizados na recolha de informação e aos métodos de análise empregues.

Em segundo lugar, é pertinente referir que o novo programa de Física e Química A se aplicou, inicialmente, apenas ao Curso Geral de Ciências Naturais e ao Curso Geral de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário. Tendo a entrada em vigor dos novos programas sido antecipada, aparentemente por razões meramente economicistas e de subserviência aos *lobbies* instituídos, e completamente alheia a razões de fundo que tivessem em vista a melhoria da

qualidade do sistema educativo, o programa de Física e Química A começou por ser leccionado na disciplina de Ciências Físico-Químicas. Isto levou a que o questionário aplicado incidisse sobre o ano lectivo em que os professores leccionaram o programa anterior (disciplina de Ciências Físico-Químicas) e que na entrevista fosse considerado também o programa actual (em que a disciplina continuava a chamar-se Ciências Físico-Químicas, mas o programa leccionado era o de Física e Química A, que ainda tinha que ser leccionado em articulação com as Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco I).

Em terceiro lugar, destacam-se as dificuldades sentidas relativamente à terminologia utilizada pelos entrevistados. Estes, na sua maioria, utilizavam indiscriminadamente os termos trabalho prático, experimental e laboratorial para se referirem às experiências realizadas pelos alunos. Foi necessário, aquando da realização das entrevistas, fazer uma clarificação de cada um destes conceitos.

Em quarto e último lugar, aluda-se ao número de intervenientes. Apesar de já o termos referido, nunca é demais alertar para o facto de este trabalho ter abrangido apenas onze professores e, dessa forma, os resultados terem uma validade que será proporcional à dimensão do estudo realizado e serem certamente abusivas todas as generalizações que haja intenção de fazer a partir destes mesmos resultados. Por outro lado, e como já antes se acentuou, também se revelou difícil encontrar docentes que cumprissem os requisitos por nós impostos para a selecção dos colaboradores.

#### **5.4. Implicações educacionais**

Em suma, o facto de se fazer neste trabalho a apologia de um ensino das ciências fortemente apoiado no trabalho experimental não significa que consideremos este uma panaceia universal que libertará os nossos alunos (e os nossos professores) de todos os males de que enferma o nosso sistema educativo

e, em particular, a formação dos alunos como cidadãos do mundo (esclarecidos, conscientes e capazes de tomar decisões fundamentadas em conhecimento científico). No entanto, numa época em que a ciência e a tecnologia dominam mais do que nunca as nossas vidas, não é mais possível, se quisermos dinamizar um sistema de ensino verdadeiramente útil para as gerações vindouras, continuar a ignorar esta realidade. Um ensino que permita aos alunos experienciar, controlar variáveis, testar hipóteses, resolver problemas irá certamente ao encontro dos actuais e dos futuros desígnios da escola (e do país). Se todas estas vertentes assentarem em situações reais, e em especial do quotidiano dos alunos, então pressupõe-se que haja, da parte destes, um maior interesse e uma motivação suplementar que fará a diferença entre o sucesso e o insucesso. A motivação dos alunos, afirmamo-lo com convicção, é a chave para abrir as portas para uma aprendizagem significativa. Nada será possível contra a vontade dos alunos, por maior que seja o esforço despendido pelos professores. Os alunos são os principais (e únicos) responsáveis pela sua aprendizagem (Novak e Gowin, 1999).

Não significa isto que não seja possível encontrar outras formas de abordar o ensino das ciências. Algumas até já foram tentadas, tal como foi descrito no capítulo um deste trabalho. Mas, perante os resultados obtidos, em que existe uma sensação generalizada de aparente fracasso educativo, será tempo de arriscar a utilização de novas metodologias. A implementação do trabalho prático de carácter experimental poderá, se levada a sério, dar os frutos que todos esperam do ensino das ciências. Estamos conscientes de que esta abordagem filosófica corresponde à parte fácil da questão. Teoricamente, a ideia é aliciante e deixa em aberto grandes expectativas (positivas) quanto aos resultados. Mas o verdadeiro desafio passa pela implementação, no terreno, desta forma de abordar o ensino da Física e da Química. Não que a defesa que fazemos em prol do trabalho experimental implique que todas as aulas sejam pensadas em torno da resolução de problemas e envolvam percursos investigativos em que as actividades experimentais são a única forma de abordar o ensino. Nada disso! Continua a haver espaço e tempo para o professor expor conceitos, para resolver

exercícios e para ser sempre o garante do processo de ensino. O que se defende é que deixe de ser o “actor principal” e passe a ser um “actor secundário” (em termos de protagonismo na aula, é claro!). Esse papel deverá ser atribuído aos alunos e deverão passar a ser eles os responsáveis pelo desempenho de uma parte significativa do trabalho da aula, deixando, dessa forma, de serem os agentes passivos da educação.

Aquilo que nos parece, pelos resultados obtidos, é que nem sempre é claro, para os professores e alunos, o que é que se espera concretamente do trabalho experimental. Também é necessário compreender que, por vezes, o trabalho experimental não é necessariamente o instrumento mais eficaz para levar a cabo uma dada finalidade educativa (Cachapuz, 1995). Será sempre necessário que o professor reflecta sobre esse mesmo trabalho e que se questione sobre as razões que o levam a utilizar o trabalho experimental nas suas aulas, sobre a forma como pode e deve melhorar a sua utilização, sobre aquilo que pretende com a utilização deste recurso e, em particular, sobre aquilo que pretende para e com o ensino da Física e da Química.

Talvez não seja muito importante que uma única metodologia encerre todas as respostas ou que corresponda a uma verdadeira revolução no ensino das ciências, em geral, e do ensino básico e secundário, em particular. Mas seguramente que, pela forma como as questões são levantadas, pela abordagem que propõe, pelos caminhos que permite explorar, a utilização sistemática do trabalho experimental dá a possibilidade de se ampliarem as metas de aprendizagem e, pelas potencialidades que encerra, poderá mesmo ser um poderoso propulsor para a “grande viagem” em busca de uma educação que abra portas para os desafios do futuro.

É que a ignorância da ciência pode ter contribuído, ao longo da história, para o declínio de algumas civilizações mas, actualmente, as consequências que pode ter o analfabetismo científico são muito mais gravosas que antes.

A educação no nosso país corresponde a uma espécie de imposto oculto sem prejuízos contabilizados e sem responsáveis identificados mas que acarreta



uma pesadíssima factura que só poderá ser paga ao longo de muitos anos e por várias gerações. Acontece que cada governo que passa deixa um lastro que é desbaratado nos anos subsequentes. Claramente, não é possível perspectivar a educação de um país por períodos de três ou quatro anos, introduzir sucessivas alterações num sistema que, na verdade, vagueia ao sabor de modas e (des)inspirações momentâneas que se esfumam sem deixar as marcas e referências para o futuro de que a sociedade portuguesa, mais do que nunca, necessita.

É preciso nunca esquecer que a escola e o ensino formal continuam a ser a fonte privilegiada para a comunicação e formação científicas, sobretudo dos mais jovens. O conhecimento científico é de indubitável relevância no dia-a-dia de todos nós, pois, embora frágil e sujeito a mudança, constitui a melhor aproximação à verdade e permite despojarmo-nos de crenças, sobretudo das que se revelem perniciosas. O conhecimento científico não é a única forma de “olharmos” o mundo, mas é, sem dúvida, a via mais avançada para a sua interpretação.

### **5.5. Sugestões para futuros trabalhos**

Tendo em conta o trabalho que foi realizado, parece pertinente sugerir o desenvolvimento de outros projectos em que se dê ênfase à utilização do trabalho experimental nas salas de aula.

Em primeiro lugar, deveriam ser periodicamente realizados estudos, de grande envergadura, onde, por um lado, se fizesse um levantamento e uma avaliação das situações que condicionam a implementação de trabalho experimental nas escolas e, por outro, se investigassem os motivos que contribuem para que os professores não utilizem o trabalho experimental com a frequência desejada.

Também parece pertinente realizar estudos que permitam detectar quais os entraves à transposição de metodologias inovadoras para a prática pedagógica dos professores (na mesma linha de investigação desenvolvida ao longo deste trabalho).

Um dos campos em que nos parece estar muita coisa por fazer, no âmbito da aplicação das metodologias defendidas ao longo deste trabalho, é o da elaboração, desenvolvimento e aperfeiçoamento de materiais curriculares adequados, bem como de mecanismos e instrumentos de avaliação que se adaptem às alterações propostas.

Parece também pertinente o desenvolvimento de projectos que aprofundem o impacto destas metodologias na aprendizagem dos alunos. É importante perceber se o trabalho experimental orientado para a resolução de problemas, que promova o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos, tem as consequências desejadas ao nível dos valores, das atitudes e do desenvolvimento de competências sobre a natureza da ciência e sobre as suas implicações sociais.

Aproveitando a oportunidade de fazer sugestões para trabalhos a desenvolver no futuro, ousamos, apesar de podermos ser acusados de estar a exorbitar os nossos direitos, sugerir, numa época em que os cursos de mestrado despontam e se disseminam por todas as instituições de ensino superior do país, que houvesse alguma articulação entre as próprias instituições, de forma a possibilitar que fossem estudados assuntos e produzidos trabalhos que contribuíssem para o desenvolvimento de todos os intervenientes, das instituições e do país, e não servissem, muitas vezes, apenas para a progressão na carreira de quem os elabora e os supervisiona. Quando são pedidos sacrifícios a (quase) todos os cidadãos, não é possível continuar a desbaratar o dinheiro dos contribuintes (que somos todos nós) quando o resultado dessa contribuição é despiciendo ou mesmo nulo para o contribuinte. Impõe-se uma alteração metodológica.

Faria todo o sentido que as investigações tivessem sequência e conseqüências em termos práticos. O facto de nós não termos conhecimento do que o colega ao lado faz, leva a que, muitas vezes, estejamos a replicar o trabalho que outro já fez. Não parece que isso seja um grande investimento nacional.

Quando os constrangimentos de que enferma a formação dos professores parece ser um dos principais obstáculos ao desenvolvimento acentuado e progressivo do sistema de ensino (nomeadamente à implementação do trabalho experimental), seria interessante rever a forma como está organizada essa formação, bem como a progressão na carreira dos professores do ensino não superior.

As acções de formação, tal como estão organizadas, servem para os formadores, na sua maioria professores, “ganharem” algum dinheiro (o que é legítimo) e servem também para os professores formandos “ganharem” créditos e, portanto, existe uma espécie de consentimento tácito, de parte a parte, em que as responsabilidades são alijadas. Por um lado, uns “ganham” dinheiro e, por outro, os outros “ganham” créditos... num sistema em que todos beneficiam e só a qualidade do ensino assegurado não parece ser com isso incrementada.

Uma forma que nos parece poder ser apresentada para solucionar este desfasamento de interesses (passe a presunção) passaria por agregar uma ou mais pessoas que estivessem a realizar um trabalho de mestrado, um trabalho de investigação ou apenas um trabalho de pesquisa no âmbito de uma licença sabática, a pessoas da área, ou de outras áreas, que realizam investigação. Dessa forma, poderiam “ganhar” os seus créditos na colaboração prestada ao mesmo tempo que se actualizariam, acompanhando um trabalho de investigação. Ou que, inclusivamente, pela sua participação num trabalho de investigação lhes pudesse ser atribuída qualquer compensação que se reflectisse no currículo e que pudesse depois ser utilizada em termos de progressão.

Aquilo que defendemos, em suma, é que fosse feito um trabalho de equipa em que se receberiam créditos, ou qualquer outro tipo de compensação, por

acompanhar e colaborar activamente em trabalhos de investigação. Os resultados destes estudos teriam obrigatoriamente que ser divulgados (à semelhança daquilo que devia acontecer com qualquer trabalho de projecto desenvolvido nas escolas) num sítio da *Internet* criado para o efeito, por uma entidade que poderia, por exemplo, ser o próprio Ministério da Educação que deveria, inclusivamente, ser o principal interessado nos resultados destes trabalhos e na sua divulgação.

Este problema implicaria, como é óbvio, a revisão da forma como é feita a avaliação dos professores. Enquanto esta não for alterada nada disto muda e continuar-se-á a progredir na carreira por antiguidade e não por competência.

Estes trabalhos, que preferencialmente deveriam ser de índole pedagógica e didáctica, poderiam e deveriam ser desenvolvidos nas escolas básicas e secundárias. Seria um excelente espaço de acção para a Supervisão Pedagógica, já que não se vislumbra, nem a curto nem médio prazo, a possibilidade de esta ser implementada e desenvolvida para acompanhar o desempenho dos professores nas suas próprias aulas, contribuindo, dessa forma, para a melhoria do seu desempenho e do sistema educativo. Não se depreenda das nossas palavras que defendemos o policiamento do trabalho desenvolvido pelos professores nas escolas. Nada disso! Defendemos, isso sim, uma maior transparência e partilha da prática pedagógica dos docentes. Uma medida que poderá, em nosso entender, contribuir para que tal aconteça consiste em afrontar o monopólio que os professores detêm sobre o espaço das aulas que leccionam. Permitir que estas sejam um espaço aberto e não um espaço vedado aos olhares de outros elementos da comunidade educativa, poderia consubstanciar uma efectiva melhoria da qualidade do ensino.

A situação que se vive actualmente não deixa antever a consolidação das transformações a que se aspira. As aulas continuam a ser um espaço fechado que os professores preservam e do qual não querem abrir mão. Vá-se lá saber porquê...

### **5.6. Em jeito de síntese**

Não restam dúvidas de que a escola continua a ser o local privilegiado para formar os alunos. Uma das ferramentas que é posta à disposição dos professores para contribuírem para esse desígnio, ao nível do ensino das ciências, é o trabalho prático de carácter experimental. No entanto, a implementação deste implica rupturas acentuadas com o passado recente em que a experimentação era apresentada como um produto acabado. A actividade docente neste âmbito deverá concretizar-se através

del ejercicio permanente de reflexión sobre su práctica pedagógica, generando desequilibrio en relación con las seguridades que brinda lo conocido, para ingresar a un espacio donde la ruta se construye de manera conjunta, posibilitando así la transformación de la estructura escolar, para hacer del acto pedagógico un ejercicio productivo, riguroso e interesante.

La implementación de proyectos de investigación en la escuela, se constituye en una estrategia viable que contribuye al desarrollo de actitudes y pensamiento científico en los estudiantes y que aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural (Ibáñez, 2005, p. 5).

As actuais propostas curriculares para o ensino das ciências, ao nível do ensino secundário, enfatizam a utilização do trabalho experimental como forma de promover a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e de competências dos alunos. Neste quadro, as propostas desenvolvidas ao longo deste trabalho pretendem assumir-se como sendo um recurso didáctico fundamental na concretização de aprendizagens significativas e relevantes por parte dos alunos (Vieira e Vieira, 2005, p. 3).

É preciso estar conscientes de que a utilização do trabalho experimental é uma actividade complexa (Andrés, 2005), na qual os conteúdos teóricos e metodológicos estão em inter-relação permanente (o que aproxima esta metodologia do trabalho realizado pelos cientistas), e em que as novas aprendizagens são, em boa parte, propiciadas pelas parcelas das tarefas a realizar que constituem novidade para o aluno.

Segundo Braund e Driver (2005), alguns estudos recentes mostram que os alunos apreciam bastante a realização de actividades práticas de ciência na escola primária, “valorizam-nas como um método para a aprendizagem da ciência, e esperam vir a fazer mais com equipamentos maiores e melhores quando chegarem ao ensino secundário” (p. 87). Ainda segundo os mesmos autores, “as expectativas dos alunos quanto à ciência, ao entrarem no ensino secundário, são elevadas, e isso, em boa parte, deve-se às actividades práticas realizadas ao longo do seu percurso escolar” (p. 88). Os alunos esperam assim que a Física e Química no ensino secundário sejam disciplinas de carácter prático.

Ora, tendo em consideração que a motivação é um factor decisivo no sucesso escolar dos alunos, é inquestionável a necessidade de ir ao encontro das suas expectativas e dar-lhes a possibilidade de encetarem (e continuarem) os seus percursos escolares no ensino secundário, tanto quanto possível acompanhados pela realização de actividades experimentais. A motivação dos alunos que optam pelas áreas da Física e da Química não deverá ser desbaratada, já que ela constitui uma oportunidade ímpar para incentivar estes estudantes a enveredar por estas áreas do conhecimento que, nos tempos actuais, são pouco procuradas. Assim, é importante não defraudar as suas expectativas. Mas cuidado! Aprender ciência ao nível da escola secundária não configura um processo puro de descoberta e construção de ideias que sejam novas e desconhecidas (Millar, 2004). Que não restem dúvidas que não se defende aqui a utilização de uma metodologia semelhante àquela que ficou associada à tão criticada *APD*. Precisamente para evitar cair nesse logro é que Wickman (2004) sugere que o papel do professor deverá ser o de ajudar permanentemente os estudantes, dando particular importância à realização de observações que tenham qualidade e façam sentido.

Julgamos pertinente concluir este trabalho com um breve resumo dos principais aspectos que estão associados ao trabalho prático de carácter experimental e que, pelas implicações que têm no ensino e na aprendizagem da ciência não poderão ser descurados. Para tal, e socorrendo-nos das ideias de

Millar<sup>35</sup> (2004) a este respeito, julgamos oportuno salientar aqui os seguintes princípios e propostas de acção pedagógica e curricular:

- O trabalho prático de carácter experimental é uma componente essencial do ensino e da aprendizagem da ciência, tanto com o objectivo de desenvolver os conhecimentos científicos dos estudantes, como de desenvolver os seus conhecimentos sobre a ciência.
- Ao reflectir sobre o papel do trabalho prático de carácter experimental é importante não esquecer a diferença significativa que existe entre um laboratório de pesquisa e um laboratório de ensino (ou sala de aula), e entre um cientista que faz pesquisa e explora os limites do conhecimento e estudantes que tentam “lidar” com conhecimento já aceite.
- A utilização de trabalho prático de carácter experimental, que permita desenvolver o conhecimento científico dos estudantes, requer, muitas vezes, que estes estabeleçam a ligação entre dois domínios do conhecimento: o domínio dos objectos e do observável e o domínio das ideias.

Este tipo de trabalho prático é supostamente mais eficaz quando:

- os objectivos de aprendizagem são claros e em número relativamente reduzido para qualquer tarefa proposta;
- o protocolo da tarefa destaca os principais objectivos, reduzindo, ao mínimo, a informação desnecessária;
- é usada uma estratégia explícita para estimular o pensamento prévio do aluno, de forma que a tarefa prática seja responder a uma questão sobre a qual o aluno já pensou;

---

<sup>35</sup> Este autor utiliza frequentemente o termo “inquiry”. A definição de “inquiry”, no âmbito da ciência, não reside em nenhum dos dicionários por nós consultados e parece ser um termo polissémico. Segundo Windschitl (2003), o seu significado situa-se nas práticas culturais e disciplinares específicas e é continuamente transformado com estas práticas. O inquérito da sala de aula foi associado a uma vasta gama de actividades intelectuais, incluindo aspectos como testar hipóteses, resolução de problemas práticos, modelagem, experiências pensadas e pesquisa. Foram-lhe ainda atribuídos outros significados como actividades “hands-on”, aprendizagem por descoberta e projectos.

- o protocolo apoia os esforços dos alunos, encaminhando-os no estabelecimento de ligações entre os dois domínios do conhecimento acima referidos.
- O trabalho prático de um tipo mais aberto, investigativo, pode desenvolver o conhecimento tácito dos alunos acerca do trabalho de pesquisa científica. É, no entanto, difícil defender que este tipo de conhecimento seja necessário para a literacia científica, apesar de ser claramente útil para estudantes que pretendam seguir cursos nas áreas de ciências.

Saliente-se, no entanto, e de acordo com Hofstein e Lunetta (2003), que existem, claramente, sérias discrepâncias entre aquilo que é recomendado para o ensino prático de carácter experimental e aquilo que actualmente acontece em muitas salas de aula. Afirmam estes autores que, nos últimos vinte anos, se expandiu consideravelmente o conhecimento sobre as circunstâncias que inibem ou promovem a aprendizagem conceptual da ciência tanto nas salas de aula como nos laboratórios escolares e, relativamente a estes últimos, realçam os seguintes factores:

- Muitas das actividades são apresentadas aos alunos em protocolos que continuam a ser do tipo “receita de culinária”, para que sejam seguidos de forma quase ritual. Não levam os alunos a pensar sobre as verdadeiras finalidades da sua (pequena) investigação nem na sequência das tarefas que necessitam de seguir para conseguirem atingir aquelas finalidades.
- A avaliação do conhecimento e das competências práticas dos alunos e das finalidades do trabalho experimental tende a ser seriamente negligenciada. Assim, muitos alunos não consideram que as experiências laboratoriais possam ser particularmente importantes na sua aprendizagem.
- Os professores e os órgãos de gestão das escolas não são informados sobre o que é sugerido como as melhores práticas profissionais no ensino das ciências e, quando isso acontece, muitas vezes não compreendem as razões subjacentes a tais sugestões. Assim, há um potencial elevado para a ocorrência de um desfasamento entre a teoria e a prática dos professores



que, supostamente, pode influenciar as percepções e os comportamentos dos alunos no desempenho da actividade experimental.

- A inclusão de trabalho prático de carácter experimental associada a percursos investigativos nas aulas de ciências é inibida pelas limitações ao nível dos recursos (incluindo o recurso a ferramentas tecnológicas apropriadas) e pela falta de tempo para que os professores se (in)formem, desenvolvam e implementem metodologias adequadas ao ensino das ciências experimentais. Outros factores inibidores incluem turmas grandes, programas rígidos e o peso da existência de exames nacionais.

Um outro aspecto que é imperioso analisar é a forma como os professores trabalham a avaliação dos alunos quando estes realizam actividades experimentais, visto que parecem existir algumas falhas neste domínio. Hofstein e Lunetta (2003) apontam alguns motivos para tentar explicar esta lacuna dos professores: pode acontecer que estes não tenham, pura e simplesmente, o tempo ou destreza requerida para executar com sucesso metodologias de avaliação do desempenho dos alunos quando estes realizam actividades práticas; as dificuldades também podem ter origem nas crenças dos professores acerca daquilo que os alunos devem aprender nas actividades experimentais realizadas, na forma como os alunos aprendem, o que necessitam fazer para conseguirem resultados de aprendizagem importantes, e o que necessitam para ter sucesso em avaliações externas (exames nacionais, por exemplo).

Seria, por isso, desejável que pesquisas futuras sobre a avaliação do trabalho experimental procurassem respostas para aspectos como avaliar de forma eficaz a aprendizagem dos alunos quando envolvidos em trabalho prático experimental de carácter investigativo, como avaliar alunos com diferentes capacidades e conhecimentos em experiências práticas que resultem em aprendizagens significativas, e como promover um ambiente de aprendizagem mais eficaz quando é realizado trabalho experimental

Em jeito de síntese daquilo que foi dito, pensamos haver bons motivos para acreditar nas potencialidades do trabalho experimental. Isto apesar de

alguma decepção que é consequência da tomada de consciência de que existem fortes limitações à sua implementação. Vale então a pena chamar a atenção para as seguintes reivindicações pedagógicas, mais uma vez partilhadas com Hofstein e Lunetta (2003):

- as actividades laboratoriais na escola têm um potencial especial como meios para aprendizagens que podem promover importantes resultados de aprendizagem dos alunos sobre ciência;
- os professores precisam de conhecimentos, técnicas e recursos que lhes permitam ensinar eficazmente em ambientes de aprendizagem associados à realização de actividades experimentais. Devem potenciar a interacção dos alunos, tanto intelectualmente como fisicamente, isto é, envolvendo destreza manual (“hands-on”) da investigação e mental (“minds-on”) da reflexão;
- as percepções e os comportamentos dos alunos quando realizam actividades experimentais são fortemente influenciadas pelas expectativas e pelas práticas de avaliação dos professores;
- os professores têm que estar conscientes daquilo que os alunos devem aprender e aprendem quando realizam actividades experimentais.

Para além disto, é importante fornecer apoio aos professores, incluindo tempo e oportunidades pois, só dessa forma poderão compreender, desenvolver e ensinar com base em metodologias que são coerentes com os padrões profissionais contemporâneos.

Estamos plenamente de acordo com Pekmez (2005), quando este afirma que

os professores podem implementar e implementarão inovações de forma eficaz e eficientemente apenas se eles mesmos reconhecerem a necessidade da mudança e o valor das mudanças que lhes estão sendo sugeridas. (p. 21)

Pensamos poder afirmar ser consensual a percepção da necessidade de aumentar a eficácia da educação em ciências. Para tal, é necessário

desenvolver e avaliar estratégias de ensino, ferramentas de avaliação, e recursos que sejam eficazes na ajuda a professores e alunos no alcançar de objectivos de aprendizagem importantes, os quais incluam alunos com diferentes capacidades,

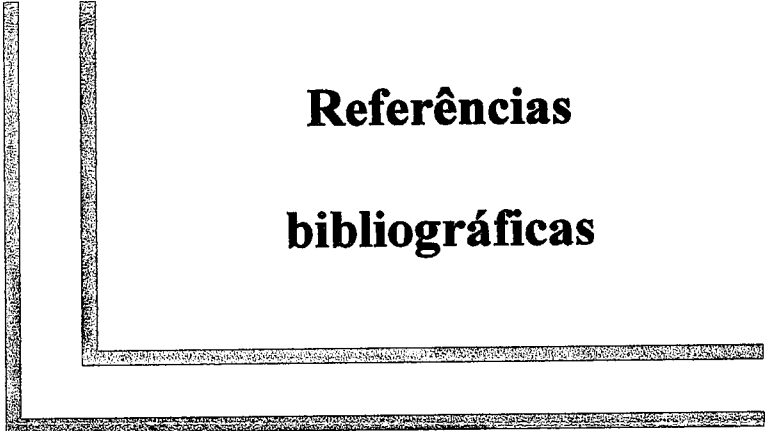
## Capítulo 5. Conclusões

estilos de aprendizagem, padrões de motivação, e contextos culturais; alunos que usem as poderosas ferramentas da aprendizagem por pesquisa e alunos capazes de justificar asserções com base em evidência científica (Hofstein e Lunetta, 2003, p. 47).

Este caminho terá que desbravado a partir do reforço do grau de aplicabilidade da investigação no âmbito da educação em ciências já que, como assinalam Costa e Marques (2003), este tem vindo a ser reduzido. Assim sendo, torna-se indispensável introduzir alterações ao nível da forma como se perspectiva a investigação educacional. Essas modificações deverão passar por uma interacção mais efectiva entre investigadores, professores e políticos e deve centrar-se em quatro níveis diferentes, a saber:

- postura que os professores de ciências têm acerca da investigação que vem sendo realizada;
- reavaliação das finalidades nucleares dos investigadores educacionais;
- definição de temas objecto de estudo nos trabalhos realizados pelos professores, nomeadamente quando efectuem pós graduações;
- articulação mais profunda entre os agentes responsáveis pela investigação educacional pelas práticas profissionais e pelas políticas educativas (Costa e Marques, 2003. p. 1122).

Num momento de mudanças cada vez mais rápidas na ciência e na tecnologia, os professores devem estar informados sobre questões profissionais contemporâneas, ao longo de toda a carreira (Hofstein e Lunetta, 2003). O desenvolvimento de estruturas institucionais apropriadas, que permitam e promovam tal desenvolvimento profissional, é um desafio fundamental a exigir a atenção, não só dos professores e das suas associações sindicais e profissionais, mas também dos legisladores em educação, em todos os níveis da administração escolar e no governo.



**Referências**  
**bibliográficas**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, A. e LEITE, L. (2000). Concepções de futuros professores de Ciências Físico-Químicas sobre a utilização de actividades laboratoriais. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1). Universidade do Minho, pp. 185-208.
- ALMEIDA, A. (2000). Papel do trabalho experimental vs as perspectivas epistemológicas em Física. In M. Sequeira et al. (Org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, Departamento de Metodologias da Educação.
- ANDRÉS, Z., MA, M. y PESA M. (2005). Desarrollo del pensamiento científico y el trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, N.º Extra, [CD-ROM].
- 
- BARBOZA, L. (1994). Reflexões sobre a prática. *Desenvolvimento e aprendizagem*.  
Disponível “on-line” em 15 de Agosto de 2005, em  
[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea\\_a.php?t=013](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=013)
- BECKER, F. (1994). O que é o construtivismo? *Desenvolvimento e aprendizagem*.  
Disponível “on-line” em 30 de Julho 30 de 2005, em  
[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea\\_a.php?t=011](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=011)

- BRAUND, M. e DRIVER, M. (2005). Pupils' perceptions of practical science on primary and secondary school: Implications for improving progression and continuity of learning. *Educational Research*, 47, (1), pp. 77-91.
- BYBEE, R. W. e DEBOER, G. E. (1994). *Research on Goals for the Science Curriculum*. Handbook of Research on Science Teaching and Learning. New York. MacMillan.
- CACHAPUZ, A. (1995). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. In A. D. Carvalho. (Org). *Novas Metodologias em Educação*. Porto: Porto Editora.
- CACHAPUZ, A. (2001). *Perspectivas de ensino. Textos de apoio nº1*. Coleção Formação de Professores/Ciências. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.
- CANAVARRO, J. M. (1999). *Ciência e sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.
- CARMO, H. e FERREIRA, M. (1998). *Metodologia da investigação. Guia para auto-aprendizagem*. (1ª ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- CARVALHINHO, C. (2003). *Uma abordagem CTS no ensino da Química do 10.º ano de escolaridade*. Universidade do Minho, Dissertação de Mestrado não publicada.
- CIBERDÚVIDAS. *Ciberdúvidas da língua portuguesa*.  
<http://ciberduvidas.sapo.pt/>

**Referências bibliográficas**

- CID, M. e VALENTE, M. (1997). A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade: alguns feitos na aprendizagem dos alunos. In L. Leite et al. (Orgs). *Didáctica/Metodologias da Educação*. Braga: Universidade do Minho, pp. 187-198.
- COHEN, L. e MANION, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial la Muralla, S.A.
- CORREIA, E. e PARDAL, L. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto. Areal Editores.
- COSTA, J. e MELO, A. (1984). *Dicionário da Língua Portuguesa* (4ª ed.). Porto: Porto Editora.
- COSTA, N. e MARQUES, L. (2003). As políticas educativas, a investigação em didáctica e as práticas profissionais: uma relação a compreender. In: A. Neto et al. (Orgs.). *Didácticas e metodologias de educação - percursos e desafios* (Vol. II). Universidade de Évora: Departamento de Pedagogia e Educação, pp. 1121-1130.
- 
- COSTA, N. e VASCONCELOS, F. (1999). O ensino/aprendizagem de tópicos de electricidade (8º ano) numa perspectiva de mudança conceptual. *Revista de Educação*, 8, (2), pp. 221-229.
- CRUZ, M. N. e VALENTE, M. O. (1993). Estratégias metacognitivas e resolução de problemas: um estudo com alunos do 10º ano de Física e Química. *Revista de Educação*, 3 (1), pp. 87-103.
- DEB (1995). *Programa de Ciências Físico-Químicas – 3º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.

- DES (1979). *Aspects of secondary education in England. A survey of HM Inspectors of schools*. Londres : HMSO.
- DES (1995a). *Programa de Ciências Físico-Químicas – 10º ano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DES (1995b). *Programa de Ciências Físico-Químicas – 10º e 11º anos. Orientações de Gestão do Programa*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DES (2001). *Programa de Ciências Físico-Químicas – 10º ano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DRIVER, R. (1987). Promoting conceptual change in classroom settings: the experiences of the children's learning science project. In Joseph Novak (Ed.), *Proceedings of the second international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Ithaca, N.Y.: Cornell University, pp. 97-107.
- ESTEVE, J. (1991). Mudanças sociais e função docente. In A. Nóvoa (Org.), *Profissão professor*. Porto: Porto Editora.
- FERNANDES, D. (2001). Nota de abertura. *Cadernos didáticos de ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, p. 5.
- FERNANDES, I. M. (2002). *Crenças e concepções dos professores sobre o trabalho prático*. Dissertação de Mestrado não publicada. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Departamento de Educação.



- FERREIRA, G. (2001). Ensino Experimental da Biologia. *Cadernos didácticos de ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- FIGUEIREDO, M. e MAIA, M. (2005). Uma abordagem investigativa do trabalho experimental no ensino da Química a alunos não-químicos na universidade. *Enseñanza de las Ciencias, N.º Extra*, [CD-ROM].
- FIGUEIREDO, M., VIANA, C. e MAIA, M. (2001). Experimental work and the teaching of Chemistry at University. *Proceedings of 6<sup>th</sup> ECRICE/2<sup>nd</sup> ECCE*. Cachapuz, A. [CD-ROM].
- FIOLHAIS, C. (1992). *O ensino e a aprendizagem das ciências*, Forum de Educação da Região Centro, nº 1.  
Disponível “on-line” em 20 de Março de 2005, em  
<http://nautilus.fis.uc.pt/personal/cfiolhais/extra/artigos/ensinocienc.htm>
- FIOLHAIS, C. (1994). *Ser cientista*.  
Disponível “on-line” em 20 de Março de 2005, em  
<http://nautilus.fis.uc.pt/personal/cfiolhais/extra/artigos/divescolas.htm>
- FREITAS, I. M. (1999). *El papel de la resolución de problemas en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias: concepciones y prácticas de profesores com y sin experiència en la docencia*. Tese de doutoramento não publicada. Huelva: Universidad de Huelva.
- GHIGLIONE, R. e MATALON, B. (1997). *O inquérito – teoria e prática*. Oeiras. Celta Editora.
- GOLBY, M. (1993). *Los profesores y su investigación*. In W. Carr (Ed.), *Calidad de la enseñanza e investigación-acción*. Sevilla: Diada.

- GÓMEZ CRESPO, M. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Alambique*, 7, pp. 37-44.
- GONÇALVES, R. (1997). *Ciência, pós-ciência, metaciência: tradição, inovação e renovação* (2ª ed.). Lisboa: Terramar.
- HILL, M. e HILL, A. (2000). *Investigação por questionário* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- HODSON, D. (1988). Experiments in science teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20 (2), pp. 53-66.
- HODSON, D. (1990). A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, 70 (256), pp. 33-40.
- HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), pp. 299-313.
- HODSON, D. (1998). Is this really what scientists do? In J. Wellington (Ed.), *Practical work in school science: which way now?* London. Routledge, pp. 93-108.
- HOFSTEIN, A. e LUNETTA, V. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), pp. 28-54.
- IBÁÑEZ, X., ARTETA, J., FONSECA, G., MARTÍNEZ, S. e PEDRAZA, M. (2005). Desarrollo de actitudes y pensamiento científico a través de proyectos de investigación en la escuela. *Enseñanza de las Ciencias*, N.º Extra, [CD-ROM].

- JORGE, M. M. (1991). Educação em Ciência: perspectivas actuais. In. M. Oliveira (Org). *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- KLAININ, P. (1988). Practical work and science education. In P. Fensham (Ed). *Development and dilemmas in science education*. Londres: Falmer Press.
- KOYRÉ, A. (1992). *Estudos galilaicos*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- KUBLI, F. (1979). Piaget's cognitive psychology and its consequence for the teaching of science. *European Journal of Science Education*, 12, pp. 59-87.
- LAYTON, D. (1990). Student laboratory practice and the history and philosophy of science. In H. Heggarty-Hazel (Ed). *The student laboratory and the science curriculum*. Londres: Routledge.
- LEITE, L. (2000). As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira et al. (Orgs.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, Departamento de Metodologias da Educação.
- LEITE, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In *Cadernos didácticos de ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- LOCK, R. (1988). A history of practical work in school science and its assessment, 1860-1986. *School Science Review*, 70 (25), pp. 115-119.

- LUNETTA, V. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and contexts for contemporary teaching. In B. Fraser e K. Tobin (Eds). *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- MARQUES, E. (2001). *O trabalho experimental no ensino das Geociências: construção de materiais e sua validação no contexto de sala de aula*. Tese de mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- MARTINS, A. et al (2002). *Livro Branco da Física e da Química*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química.
- MARTINS, I. (2003). *Trabalho prático na perspectiva dos novos programas de Física e Química. Uma abordagem ao 10º ano*. Acção de formação promovida pela Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. Monte da Caparica: Universidade Nova de Lisboa.
- 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.
- MATOS, N. (2002). *A natureza da ciência – estudo das concepções e práticas lectivas de professores de Física e Química do ensino secundário*. Dissertação de mestrado não publicada. Évora: Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação.
- ME (2003). *Informação Jurídica*. Normativos.  
Disponível “on-line” em 15 de Janeiro de 2005, em  
[http://www.iie.min-edu.pt/infojuris/norm\\_prog10.asp](http://www.iie.min-edu.pt/infojuris/norm_prog10.asp)

- MELLADO JIMÉNEZ, V. (1999). La investigación sobre la formación del profesorado de Ciências Experimentales. In C. Martínez e S. García (Eds.) *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales. XVIII encuentros de didáctica de las ciencias experimentales*. Universidad de la Coruña.
- MENDES, P. (2002). *A formação inicial de professores e o choque coma realidade: expectativas e vivências sobre o ano de estágio*. Dissertação de mestrado não publicada. Évora: Universidade de Évora: Departamento de Pedagogia e Educação.
- MIGUÉNS, M e SERRA, P. (2000). O trabalho prático na educação básica: a realidade, o desejável e o possível. In M. Sequeira e tal. (Orgs.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho.
- MILLAR, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*. University of York: Department of Education Studies. Disponível “on-line” em 5 de Novembro de 2005, em:  
[http://www7.nationalacademies.org/bose/robin\\_millar\\_final\\_paper.pdf](http://www7.nationalacademies.org/bose/robin_millar_final_paper.pdf)
- MINTZES, J., WANDERSU, J. e NOVAK, J. (2000). *Ensinando ciência para a compreensão - uma visão construtivista*. Lisboa: Plátano, Edições Técnicas.
- MORAIS, M. M. (1993). A reflexão-acção na formação de professores. *Aprender*, 15, pp. 27-29.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.

- NETO, A. J. (1998). *Resolução de problemas em física. Conceitos, processos e novas abordagens* (1ª ed.). Coleção Ciências da Educação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- NETO, A. J. (2002). *Módulo 3 – Ensinar a pensar e resolução de problemas. Aulas de Metodologias de Ensino da Especialidade I, do curso de Mestrado em Educação – variante de supervisão pedagógica.* Universidade de Évora.
- NOVAK, J. e GOWIN, B. (1999). *Aprender a aprender* (2ª ed.). Coleção Plátano Universitária. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- OLIVEIRA, M. (1991). Falando de Didáctica da Biologia. In. M. Oliveira (Org). *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- OSBORNE, J. (2002). Science without literacy: A ship without a sail? *Cambridge Journal of Education*, 32 (2), pp. 203-218.
- PACHECO, J. (2005). *Aprendiz de utopias. Dar aulas.*  
Disponível “on-line” em 26 de Agosto de 2005, em  
[http://www.educare.pt/artigo\\_novo.asp?fich=ESP\\_20050822\\_510](http://www.educare.pt/artigo_novo.asp?fich=ESP_20050822_510)
- PEDROSA, M. A. (2000a). *Ensino experimental das ciências – Materiais didácticos*. Lisboa: DES.
- PEDROSA, M. A. (2000b). *Planificação de actividades práticas de ciências e estruturação conceptual. Ensino experimental da ciências. Materiais didácticos 1*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.

**Referências bibliográficas**

- PEKMEZ, E. JOHNSON, P. e GOTT, R. (2005). Teachers' understanding of the nature and purpose of practical work. *Research in Science & Technological Education*, 23, (1), pp. 3-23.
- POPE, M. e GILBERT, J. (1983). Personal experience and the construction of knowledge in science. *Science Education*, 67 (2), pp. 193-203.
- POPPER, K. (1992) *Em busca de um mundo melhor*. Lisboa: Editora Fragmentos.
- SÁNCHEZ, G. e VALCÁRCEL, M. V. (2000). Relación entre el conocimiento científico y el conocimiento didáctico del contenido: un problema en la formación inicial del professor de secundaria. *Alambique*, 24. pp. 78-86.
- SANTOS, M. E. (1991). Dimensão epistemológica do ensino das Ciências. In. M. Oliveira (Org). *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- SANTOS, M. E. (1998). *Mudança conceptual na sala de aula. Um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado*. Coleção Biblioteca do Educador, nº127. Lisboa: Livros Horizonte.
- SEQUEIRA, M. (1997). Metodologia do ensino das ciências no contexto Ciência-Tecnologia-Sociedade. In L. Leite et al. (Orgs). *Didáctica /Metodologias da Educação*. Braga: Universidade do Minho, pp. 165-174.
- SHULMAN, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), pp. 1-22.

- SILVA, M. e CÉSAR, M. (2005). Ver e inovar: actividades experimentais em Ciências Físico-Químicas. *Enseñanza de las Ciencias, N.º Extra*, [CD-ROM].
- SOLOMON, J. (1980). *Teaching children in the laboratory*. Londres: Croom Helm.
- SPGL (2002). *IV Congresso*.  
Disponível “on-line” em 29 de Janeiro de 2005, em  
[http://www.spgl.pt/informacao/congresso/informacao\\_congresso-global\\_1.htm](http://www.spgl.pt/informacao/congresso/informacao_congresso-global_1.htm)
- STAKE, R.K. (1998). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morata.
- TRINDADE, V. (2000). O papel do trabalho prático no ensino da Geologia. In M. Sequeira et al. (Orgs). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, Departamento de Metodologias da Educação.
- TRIVELATO, S. F. (1998). Estudio acerca de los efectos de actividades de actualización en CTS. In E. Banet y A. de Pro (Eds.): *Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias* (Vol I), pp. 60-64.
- UNESCO (1999). *World conference on science for the twenty-first century: a new commitment*. Budapest.
- VALADARES, J. e GRAÇA, M. (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Coleção Plátano Universitária. Plátano Edições Técnicas.



- VAZ, A. (2000). *Formação de professores de Biologia e Geologia. Percepções dos professores estagiários sobre o currículo e sobre o estágio pedagógico*. Dissertação de mestrado não publicada. Évora: Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação.
- VÁZQUEZ BERNAL, B. (2004). *La interacción entre la reflexión y la práctica en el desarrollo profesional de profesores de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos*. Tese de doutoramento não publicada. Huelva: Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía.
- VIEIRA, R. M. e VIEIRA, C. T. (2005). O trabalho laboratorial na educação em ciências do ensino básico na perspectiva da promoção do pensamento crítico. *Enseñanza de las Ciencias, N.º Extra*, [CD-ROM].
- VILCHES, A. e FURIÓ, C. (1999). Ciencia, tecnología, sociedad: implicaciones en la educación científica para el siglo XXI. *Actas do I Congresso Internacional "Didáctica de las Ciencias" da Organización Iberoamericana*. Cuba.
- VYGOTSKY, L. (2001). *Pensamento e linguagem* (vol. I). Estratégias criativas.
- WICKMAN, P. (2003). The practical epistemologies of the classroom: A study of laboratory work. *Science Education*, 88 (3), pp. 325-344.
- WINDSCHITL, M. (2004). Folk theories of "inquiry:" How preservice teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific method. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, (5), pp. 481-512.

WOOLNOUGH, B. (1991). *Practical science*. Milton Keynes. Philadelphia:  
Open University Press.

WOOLNOUGH, B. e ALLSOP, T, (1985). *Practical work in science*.  
Cambridge: Cambridge University Press.

**ANEXO I**

---

**Questionário**

# QUESTIONÁRIO

## **O trabalho experimental no ensino das Ciências Físico-Químicas: perspectivas dos professores e práticas pedagógicas**

Caro(a) colega

Como professor de Ciências Físico-Químicas, estou interessado em conhecer melhor e em contribuir para melhorar o ensino, nesta disciplina. Para isso, conto com a sua colaboração. Assim, gostaria que me desse a sua opinião sobre alguns aspectos relacionados com as suas perspectivas e práticas pedagógicas, respondendo com sinceridade às perguntas deste questionário.

O questionário permitirá recolher dados que serão utilizados em trabalho a desenvolver no âmbito de um Curso de Mestrado em Educação.

Muito obrigado pela sua colaboração.

**Junho/2004**

## **INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO**

Para responder às perguntas do questionário, focalize, por favor, a sua atenção para as aulas de Ciências Físico-Químicas em que leccionou o 10º ano de escolaridade, no ano lectivo de 2002/2003. *A sua concentração neste contexto curricular e temporal é fundamental para a consistência e pertinência das suas respostas às questões colocadas.*

À excepção da última questão, todas as outras são de ordenação. Para responder, deverá, neste caso, escrever números de 1 a 5 nos quadrados apresentados, de acordo com as indicações que são fornecidas (o número 1 deverá ser atribuído à opção que melhor se adapte à sua situação, o 2 à que considera em 2º lugar, o 3 ao 3º lugar, o 4 ao 4º lugar e o número 5 àquela que menos se identifica com o que foram as suas práticas na abordagem do programa de CFQ, no ano lectivo de 2002/2003).

Na última questão, em que é pedido para escolher uma alternativa, entre as várias que são apresentadas, deve colocar uma cruz (apenas uma) no quadrado correspondente.

Neste questionário, não há respostas “certas” ou “erradas”. As suas opções devem ser as que estão “certas” para si, tendo em conta a memória que guarda do contexto curricular e temporal aqui em referência.

Pode pedir ajuda se houver alguma coisa que não compreenda ou se não tiver a certeza de como responder a uma questão. Por favor responda a todas as questões.

As suas respostas serão mantidas confidenciais.

1. Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.

*(Atribua o número 1 ao tipo de aulas mais frequente e o número 5 ao tipo de aulas menos frequente)*

- A- Aulas em que a matéria era explicada e os alunos ouviam a explicação. ....
- B- Aulas em que a matéria era explicada e pedia a opinião dos alunos. ....
- C- Aulas de resolução de fichas de trabalho em grupo, seguidas de debate com a turma. ....
- D- Aulas em que se realizavam actividades experimentais. ....
- E- Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano. ....

2. Dê a sua opinião sobre as aulas em que era realizado trabalho experimental, ordenando, de 1 a 5, as afirmações seguintes:

*(Atribua o número 1 à opção que melhor se ajusta à sua situação específica e o número 5 à opção que dela mais se afasta).*

- A- Eram aulas em que tentava ilustrar ou confirmar factos ou fenómenos estudados teoricamente. ....
- B- Eram aulas que, no essencial, visavam a simulação de fenómenos naturais. ....
- C- Eram aulas através das quais procurava quebrar a rotina e estimular o interesse dos alunos para com os conteúdos da disciplina. ....
- D- Eram aulas em que os alunos aprendiam a trabalhar com aparelhos, adquirindo técnicas instrumentais. ....
- E- Eram aulas em que os alunos eram estimulados a planear e executar experiências para dar resposta a problemas do quotidiano. ....

3. Tendo em conta as actividades experimentais por si promovidas, durante as aulas aqui em apreço, indique a forma como foram feitas as experiências, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

*(Atribua o número 1 ao tipo de actividade experimental que acontecia mais vezes e o número 5 ao que acontecia menos vezes).*

- A- Eu próprio(a) realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções precisas fornecidas pela literatura. ....
- B- Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções que antes lhes havia fornecido. ....
- C- Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo um plano proposto por ela própria. ....
- D- Os alunos, organizados em grupos, realizavam a experiência, seguindo instruções por mim fornecidas. ....
- E- Os alunos, organizados em grupo, realizavam experiências, seguindo um plano de trabalho proposto pelo grupo. ....

4. Nas afirmações abaixo indicadas, apresentam-se alguns tipos de aulas experimentais que podem ocorrer na disciplina de Ciências Físico-Químicas. Tendo em conta o já referido programa do 10º ano, leccionado no ano lectivo de 2002/2003, ordene-os, de 1 a 5, de acordo com a sua preferência.

*(Atribua o número 1 ao tipo de aula experimental que mais gostava de realizar e o número 5 ao tipo de aula experimental que menos gostava de realizar).*

- A- O professor levanta um problema e ele mesmo faz a experiência, para dar uma resposta. ....
- B- O professor levanta um problema e dá instruções aos alunos para fazerem uma experiência, para a obtenção de uma resposta. ....
- C- O professor levanta um problema, mas são os alunos que planeiam e fazem a experiência, para obtenção da resposta. ....
- D- Os alunos, na turma, levantam um problema que queiram resolver, para o que planeiam e fazem uma experiência em grande grupo. ....
- E- Os alunos em grupo, levantam um problema que queiram resolver, decidindo planear e fazer uma experiência. ....

5. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento dos objectivos da realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

*(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes, e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).*

- A- Essa informação era fornecida por mim próprio(a). .....
- B- Essa informação era fornecida numa ficha de trabalho. ....
- C- Essa informação era fornecida pelo manual escolar adoptado. ....
- D- Esse conhecimento surgia de uma discussão na turma, por mim orientada. ....
- E- Esse conhecimento surgia de uma discussão entre os alunos, organizados em grupos, e era por mim orientada. ....

6. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do material necessário à realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

*(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes, e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).*

- A- Todo o material para a experiência era fornecido e previamente preparado por mim próprio(a). .....
- B- Era por mim fornecido um conjunto de material aos alunos, sendo estes que faziam a escolha do que julgavam necessário. ....
- C- Era fornecido parte do material necessário à experiência, sendo solicitada também a colaboração dos alunos nessa tarefa. ....
- D- Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia a partir da discussão na turma. ....
- E- Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia da discussão entre os alunos, organizados em grupos. ....



**7. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do procedimento a seguir para a realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.**

*(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).*

- A- Todos os passos do procedimento experimental eram previamente fornecidos aos alunos. ....
- B- Alguns dos passos do procedimento experimental eram fornecidos e os outros surgiam da discussão com a turma. ....
- C- Alguns dos passos do procedimento experimental eram fornecidos e os outros surgiam da discussão em grupo. ....
- D- Os passos do procedimento experimental resultavam, em geral, da discussão com a turma. ....
- E- Os passos do procedimento experimental resultavam, em geral, da discussão dos alunos em pequeno grupo. ....

**8. Indique se os seus alunos, antes de realizarem uma experiência, costumavam fazer previsões sobre os resultados a obter. Ordene, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.**

*(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).*

- A- Os resultados experimentais eram previamente anunciados aos alunos, não lhes sendo pedida qualquer previsão. ....
- B- Os resultados experimentais não eram previamente anunciados, mas também não se pedia aos alunos qualquer previsão a esse respeito. ....
- C- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais esperados, através de uma ficha de trabalho. ....
- D- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão na turma, entre alunos e professor. .
- E- Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão entre os alunos, organizados em pequeno grupo. ....

9. Indique como costumava reagir, quando confrontado(a) com resultados experimentais não esperados, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).

- A- Concluía que deveria ter testado melhor a experiência. ....
- B- Concluía que a experiência deveria, possivelmente, ter sido mal executada. ..
- C- Expunha as minhas próprias ideias sobre os resultados que esperava obter na experiência. ....
- D- Debatia com os alunos possíveis causas para as discrepâncias verificadas. ....
- E- Tentava encontrar justificação para os resultados obtidos e não esperados. ....

10. Indique a relevância pedagógica que atribuía aos relatórios elaborados pelos seus alunos, ordenando, de 1 a 5, as potencialidades abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à opção que considerava mais relevante e o número 5 à que considerava menos relevante).

- A- O relatório ajudava a organizar as ideias dos alunos relativamente à teoria, tendo em conta a experiência. ....
- B- O relatório ajudava a perceber melhor a experiência. ....
- C- O relatório ajudava a avaliar os alunos. ....
- D- O relatório obrigava os alunos a estarem mais atentos à realização da experiência. ....
- E- O relatório ajudava os alunos a avaliarem o procedimento experimental seguido, os resultados e as conclusões retiradas. ....

11. Indique a forma como avaliava os seus alunos quando estes realizavam trabalho experimental, ordenando, de 1 a 5, as opções a seguir apresentadas.

*(Atribua o número 1 à técnica que acabava por ser mais relevante para a sua avaliação e o número 5 à menos relevante).*

- A- Através de relatórios escritos relativos às actividades experimentais realizadas. ....
- B- Através da observação das competências utilizadas na aplicação de técnicas. .
- C- Através da observação de todas as tarefas envolvidas na realização da actividade. ....
- D- Através de testes teóricos individuais. ....
- E- Através de testes teórico-práticos individuais. ....

12. Indique a importância que atribuía, na leccionação do programa aqui em causa, aos seguintes tipos de actividades experimentais, ordenando, de 1 a 5, as opções em baixo apresentadas.

*(Atribua o número 1 ao tipo de actividade que considerava mais importante, e o número 5 à que considerava menos importante).*

- A- Actividades experimentais que permitem ilustrar fenómenos físicos e naturais.
- B- Actividades experimentais que permitem testar hipóteses sobre os fenómenos físicos e naturais. ....
- C- Actividades experimentais que permitem aprender técnicas específicas, na área das Ciências Físico-Químicas. ....
- D- Actividades experimentais que permitem obter respostas para questões de natureza científica. ....
- E- Actividades experimentais que permitem utilizar o conhecimento científico na resolução de problemas do quotidiano. ....

13. Considere, em concreto, e mais uma vez, as suas aulas de Ciências Físico-Químicas do 10º ano (2002/2003). Como avalia a *frequência* com que, nessas aulas, promoveu a realização de actividades experimentais?

(Assinale com uma cruz apenas uma das opções).

- A- Deveria ter sido  *muito mais* reduzida. ....
- B- Deveria ter sido  *mais* reduzida. ....
- C- Foi  *adequada* . ....
- D- Deveria ter sido  *mais* elevada. ....
- E- Deveria ter sido  *muito mais* elevada. ....

**Muito obrigado pela sua colaboração.**

## **ANEXO II**

---

**Apresentação dos dados recolhidos através dos  
questionários**

---

### Apresentação dos dados globais das respostas ao questionário

Apresentam-se aqui os resultados obtidos através da aplicação do questionário apresentado aos professores que conosco colaboraram.

Recordamos que a linha Q 1. (Questão 1.), por exemplo, contempla todas as opções apresentadas no questionário (A, B, C, D e E) susceptíveis de serem assinaladas pelos professores inquiridos e o número ⑥, nessa linha, corresponde ao número total de primeiras opções dos inquiridos. Neste caso concreto seis, dos 11 respondentes, assinalaram em primeiro lugar a opção B, da primeira questão.

Os dados recolhidos referentes às primeiras opções assinaladas pelos professores são os seguintes:

Número de respostas por opção e por questão										
	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	④	B	⑥	C	①	D	①	E	①
Q 2.	A	⑧	B	①	C	①	D	①	E	②
Q 3.	A	②	B	①	C	①	D	⑦	E	①
Q 4.	A	①	B	①	C	⑤	D	②	E	③
Q 5.	A	③	B	③	C	①	D	③	E	①
Q 6.	A	③	B	③	C	④	D	①	E	①
Q 7.	A	⑦	B	②	C	①	D	①	E	②
Q 8.	A	①	B	⑤	C	①	D	④	E	②
Q 9.	A	①	B	①	C	②	D	⑦	E	①
Q 10.	A	④	B	②	C	①	D	②	E	③
Q 11.	A	③	B	③	C	⑤	D	①	E	①
Q 12.	A	④	B	②	C	①	D	③	E	②
Q 13.	A	①	B	①	C	①	D	⑧	E	②

Tabela 1 – Respostas obtidas em todos os questionários e correspondentes à primeira escolha dos inquiridos (grau 1).

Vejamos, agora, os resultados que correspondem às segundas escolhas de cada um dos inquiridos:

Número de respostas por opção e por questão										
	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	①	B	①	C	④	D	②	E	③
Q 2.	A	②	B	②	C	④	D	③	E	①
Q 3.	A	②	B	⑤	C	①	D	③	E	①
Q 4.	A	①	B	②	C	①	D	⑤	E	②
Q 5.	A	④	B	④	C	①	D	①	E	①
Q 6.	A	②	B	④	C	②	D	①	E	②
Q 7.	A	①	B	⑤	C	⑤	D	①	E	①
Q 8.	A	②	B	①	C	②	D	④	E	②
Q 9.	A	①	B	①	C	④	D	①	E	④
Q 10.	A	⑥	B	②	C	①	D	①	E	②
Q 11.	A	③	B	③	C	⑤	D	①	E	①
Q 12.	A	②	B	④	C	①	D	②	E	②

Tabela 2 – Respostas obtidas em todos os questionários e correspondentes à segunda escolha dos inquiridos (grau 2).

Apresentamos a seguir os resultados obtidos como terceira escolha dos questionados:

Número de respostas por opção e por questão										
	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	①	B	③	C	②	D	③	E	②
Q 2.	A	①	B	②	C	②	D	③	E	③
Q 3.	A	⑥	B	③	C	①	D	①	E	①
Q 4.	A	②	B	①	C	⑤	D	①	E	④
Q 5.	A	①	B	③	C	⑤	D	①	E	①
Q 6.	A	③	B	②	C	③	D	②	E	①
Q 7.	A	①	B	③	C	⑤	D	③	E	①
Q 8.	A	①	B	①	C	⑦	D	①	E	③
Q 9.	A	③	B	②	C	②	D	②	E	②
Q 10.	A	①	B	①	C	②	D	④	E	③
Q 11.	A	④	B	③	C	①	D	②	E	②
Q 12.	A	①	B	③	C	④	D	①	E	②

Tabela 3 – Respostas obtidas em todos os questionários e correspondentes à terceira escolha dos inquiridos (grau 3).

As quartas opções dos inquiridos são apresentadas na tabela seguinte:

Número de respostas por opção e por questão										
	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	①	B	①	C	⑤	D	④	E	①
Q 2.	A	①	B	③	C	②	D	④	E	②
Q 3.	A	①	B	①	C	⑥	D	①	E	④
Q 4.	A	①	B	⑧	C	①	D	②	E	①
Q 5.	A	②	B	①	C	②	D	④	E	②
Q 6.	A	②	B	②	C	①	D	④	E	②
Q 7.	A	①	B	①	C	①	D	⑤	E	③
Q 8.	A	⑥	B	②	C	①	D	①	E	①
Q 9.	A	④	B	②	C	③	D	①	E	①
Q 10.	A	①	B	③	C	②	D	⑤	E	①
Q 11.	A	①	B	①	C	①	D	①	E	⑧
Q 12.	A	②	B	①	C	②	D	③	E	③

Tabela 4 – Respostas obtidas em todos os questionários e correspondentes à quarta escolha dos inquiridos (grau 4).

As quintas e últimas opções assinaladas por cada um dos professores inquiridos correspondem aos números inscritos na tabela 5.

Número de respostas por opção e por questão										
	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº	Opção	nº
Q 1.	A	④	B	①	C	①	D	②	E	⑤
Q 2.	A	①	B	④	C	②	D	①	E	④
Q 3.	A	①	B	①	C	④	D	①	E	⑤
Q 4.	A	⑧	B	①	C	①	D	②	E	①
Q 5.	A	①	B	①	C	②	D	②	E	⑥
Q 6.	A	①	B	①	C	①	D	④	E	⑤
Q 7.	A	②	B	①	C	①	D	③	E	⑥
Q 8.	A	③	B	③	C	①	D	①	E	③
Q 9.	A	③	B	⑤	C	①	D	①	E	③
Q 10.	A	①	B	③	C	⑥	D	①	E	②
Q 11.	A	①	B	①	C	①	D	①	E	①
Q 12.	A	②	B	①	C	④	D	②	E	②

Tabela 5 – Respostas obtidas em todos os questionários e correspondentes à quinta escolha dos inquiridos (grau 5).

Esta forma de apresentar os dados, em que as tabelas são colocadas consecutivamente e sem qualquer comentário aos valores aí inscritos não é muito ortodoxa e não é muito compatível com as normas vulgarmente utilizadas em trabalhos desta índole. No entanto, a justificação para tal procedimento, que do nosso ponto de vista parece plausível, assenta no facto de os valores apresentados terem sido objecto de abundantes e pormenorizadas referências.



## **ANEXO III**

---

**Protocolos das entrevistas (transcrição  
integral revista) e Unidades de Significado  
(tratamento dos dados das entrevistas): um  
exemplo**

---

## PROTOCOLO DA ENTREVISTA AO PROFESSOR P<sub>1</sub>

**E (Entrevistador)** – Vamos então dar início a esta conversa.

A primeira pergunta tem que ver com o tipo de aulas leccionadas na disciplina de Ciências Físico-Químicas - Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas - e pedia-se para tu indicares quais eram aquelas que consideravas mais frequentes e menos frequentes. E a tua escolha, relativamente às aulas que tu achas que são mais frequentes é aquela que corresponde à afirmação B - Aulas em que a matéria era explicada e pedia a opinião dos alunos - e aquela que pensas que é menos frequente é a que corresponde à opção E - Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano. Tens uma justificação para essas escolhas?

**P<sub>1</sub> (Professor 1)** – Tenho, tenho! Penso que... [pausa]... tudo se conjuga para que as aulas sejam quase sempre assim. Começo pelo factor - que nas minhas aulas é um factor que está aí respondido - mas que nas minhas aulas acaba por ser um factor secundário, que é a opinião dos alunos. A opinião dos alunos é sempre importante para ir obtendo *feedback*, colocando sempre questões. Penso que as aulas são razoavelmente dinâmicas, relativamente ao *feedback* que eu peço aos alunos em relação à matéria que eu vou expondo. A apresentação dessa matéria é feita, fundamentalmente, por mim, e estou a falar, sobretudo, das Ciências Físico-Químicas do programa antigo. Porque, este ano, em relação às minhas aulas, as coisas estão um pouco diferentes. Mas, se bem me recordo daquilo que eram as minhas aulas, essa exposição da matéria era feita por mim porque se conjugavam vários factores.

A começar pelo cumprimento de um programa que penso que não dava muito a possibilidade de fazer diferente (pela preocupação de, exactamente, cumprir a maior parte do programa possível) e, depois há aqui, no fundo, um terceiro factor que também penso que é importante, que, umas vezes é mais ou menos explicitado,

### Anexo III

outras vezes não, que é o facto de os alunos (muitos deles), preferirem também que seja assim. O que é uma coisa complicada, e pode até ser polémica, mas que penso que é verdade. É assim que eles têm estado habituados e é assim que eles preferem porque isso, de alguma forma, os tranquiliza.

E – Esse tipo de aulas mais frequentes coincide com aquilo que tu mais gostarias de fazer?

P<sub>1</sub> – Sim, porque há aqui uma outra preocupação que eu não falei. Que é, a nível de secundário, a preparação, na disciplina que dou, de dar-lhes logo a partir do 10º ano, evidentemente, uma boa preparação que é fundamentalmente uma preocupação de preparação académica e científica: conceitos e leis. E, eu penso que esta forma é a forma que eu tenho de assegurar que isso seja garantido.

E – Mas essa preocupação de formação é a pensar no exame, não é?

P<sub>1</sub> – É.

E – Não é a pensar no enriquecimento científico e na formação para a cidadania dos alunos?

P<sub>1</sub> – Não. Sem dúvida que não. A minha preocupação até, e volto a dizer, até Junho do ano passado [referindo-se ao programa anterior] foi fundamentalmente essa... e, ainda hoje, continua a ser.

E – Mas mudou assim algo de substancial com a entrada em vigor do novo programa?

P<sub>1</sub> – Mudou. Por via, também, da obrigação do próprio programa que é diferente e que força um bocado uma abordagem nova; independentemente de as pessoas a fazerem ou não... Mas como as coisas são tratadas nos programas e, até nos próprios manuais, (para quem não lê programas e vai logo ler manuais) mesmo aí tem dificuldade, pelo menos numa boa parte deles. Porque, se quiserem agora fazer como têm feito até aqui, ou de uma forma mais expositiva, passam a ter alguns problemas de cumprimento daquilo que está no próprio programa (aquilo que está escrito como se deve fazer, ou como cumprir uma sugestão muito forçada daquilo que lá aparece e, no programa, aparece em diversas páginas escrito o que se pretende que sejam as aulas e a dinâmica das aulas).

E – Se tivesses que escolher, nestas opções, em função do novo programa, as escolhas seriam diferentes?

P<sub>1</sub> – Seriam.

E – Mais viradas para o debate e em que os alunos teriam uma participação mais activa?

**P<sub>1</sub>** – Sem dúvida... que eu ainda não consigo fazer porque eu próprio me sinto um pouco verde e inexperiente na implementação de um programa pela primeira vez. Mas, que do ano passado para este ano penso que - fazendo aqui uma auto-análise das minhas aulas - penso que há algumas diferenças que se notam e que, para o ano, se voltar a dar por exemplo o 10º ano... se repetir o novo 10º ano... irão notar-se ainda mais.

**E** – Deixando o professor de ser tão expositivo e passando a dar aos alunos a possibilidade de participarem mais activamente?

**P<sub>1</sub>** – Sim. As aulas passam, sobretudo, por isso. Por entregar aos alunos uma boa parte, se bem que isso pode, depois, ser perfeitamente desastroso (ou não!)

**E** – Isso era o que ia perguntar. E os alunos reagem bem? Tendo em conta a experiência anterior, aparentemente não, pois prefeririam as tais aulas mais expositivas!

**P<sub>1</sub>** – Exactamente. A reforma que se pretende para professores, e é claro que tem que começar pelos adultos, que serão, à partida, os mais responsáveis, os mais conscientes e capazes de fazer a mudança. Mas a reforma... [sorrisos]... não sei como é que isso pode ser feito, mas passava, também, por reformar os alunos (se eles estiverem disponíveis para isso!). Nota-se, por exemplo, ao nível dos bons alunos, dos alunos que têm um certo perfil para esta área científico-natural, que muitos deles - estou a falar só dos bons e dos médios - em termos de testes e de sucesso só, que muitos deles preferem de facto que continue a ser o professor a expor. Provavelmente porque nunca tiveram contacto...

**E** – Sentem-se mais confortáveis?

**P<sub>1</sub>** – Sentem-se mais confortáveis. Eles preferem estudar, e decorar, e trabalhar, e resolver sobre aquilo que o professor primeiro dá e depois, então, eles trabalham sobre isso em casa, na escola, quando estudam.

**E** – Para não correremos o risco de esgotar o tempo da entrevista só nesta pergunta, porque a conversa está muito interessante, vamos avançar mais um bocadinho.

Na pergunta 2, introduziu-se aí um conceito, que não sei se será propriamente novo, que é o conceito de trabalho experimental. Como é que o encaras? Quando te aparece este “palavrão” que significado lhe atribuis?

**P<sub>1</sub>** – Eu penso, e até posso utilizar outros termos, outra nomenclatura... eu sei que sobre o trabalho experimental há várias perspectivas. Depois há vários nomes, que eu já ouvi algures alguém fazer a diferenciação entre trabalho experimental, trabalho de campo, trabalho prático, trabalho laboratorial; mais importante que o nome que se

dê, ou diferenciação que se faça... [pausa]... eu penso que o trabalho ... se eu me quisesse cingir às palavras que aqui estão, de trabalho experimental ... experimental implica fazer experimentação e experimentação é, quase sempre, fazer uma experiência mas que não é uma experiência de aventura, descoberta de algo que está ... [pausa]...

**E** – Eu estou a perguntar como é que defines o conceito só para tentar perceber a resposta neste contexto. Porque dependendo do sentido que cada um pode dar a este trabalho experimental depois disso poderá influenciar a escolha que foi feita.

**P<sub>1</sub>** – Pronto... eu aqui encaro trabalho experimental como trabalho prático laboratorial onde se trabalha com aparelhos e...

**E** – ... onde se experiencia?

**P<sub>1</sub>** – Sim, sim. Não é a perspectiva mais alargada de trabalho de campo, trabalho prático que pode incluir outros tipos de trabalho. Implica trabalhar, de facto, com material e com conceitos científicos que estão no programa.

**E** – Muito bem... e em relação a esta segunda pergunta - Dê a sua opinião sobre as aulas em que era realizado trabalho experimental - tu achas que a opção que melhor se ajusta à tua situação específica é a A - Eram aulas em que tentava ilustrar ou confirmar factos ou fenómenos estudados teoricamente - ...

**P<sub>1</sub>** – Sem dúvida...

**E** – E aquela que mais se afasta é a E - Eram aulas em que os alunos eram estimulados a planear e executar experiências para dar resposta a problemas do quotidiano. Em relação à introdução do novo programa isto alterou-se ou não?

**P<sub>1</sub>** - ...

**E** – Ou melhor, não seria de esperar que isso se alterasse?

**P<sub>1</sub>** – Seria de esperar. Aliás, o novo programa tenta que se altere isso e que se inverta, de facto, de uma para a outra... agora... isto, como qualquer sucesso de reforma está nas mãos dos professores e dos alunos. Aqui é que vamos ver se se consegue ou não! Porque é possível pegar naqueles programas e naqueles manuais e em experiências que estão vocacionadas para serem feitas como sendo planeadas e executadas para dar respostas a problemas do quotidiano e podemos voltar a fazê-las exactamente como aulas em que se confirmam factos e fenómenos estudados teoricamente.

**E** – Isso quer dizer que, só pelo facto de termos um novo programa, com uma nova “filosofia”, tal não significa que ele venha a vingar?

**P<sub>1</sub>** – Sem dúvida que não, porque a reforma das cabeças... [sorrisos]... é muito mais difícil e árdua do que a reforma escrita no papel. Agora, é talvez aqui que está um aspecto fulcral daquilo que se pretende que se faça de novo e que eu estou a tentar. Penso que em parte consigo, mas preciso, naturalmente, de mais tempo para trabalhar sobre as coisas e que ainda não consigo a 100%. Eu consigo apresentar, e já apresentei, algumas experiências onde se levantam primeiramente questões. Mas, o ano passado, com o programa velho, isso, claramente, nunca existia ou raramente existia. Trabalhava-se com base num procedimento que era facultado aos alunos, ou estava no manual, e pronto... era seguir aquela receita experimental e encontrar aquilo que se supunha encontrar... e pronto, fazer um relatório sobre aquilo e nada mais.

**E** – O facto de não conseguirmos, eventualmente, por em prática esta “filosofia” do novo programa será, em grande parte, responsabilidade dos professores?

**P<sub>1</sub>** – Será. Em boa parte será.

**E** – Falta de vontade? De motivação? De conhecimentos? De...

**P<sub>1</sub>** – Falta disso tudo mas falta... sobretudo... as pessoas deviam ter, por elas, ou estimuladas por alguém exterior a elas, ao nível do Ministério, das Direcções, enfim... de quem, por exemplo, fornece acções de formação. As acções de formação também a este nível deviam ser preparadas com muito cuidado porque se se pretende mudar as práticas dos professores, o que é o dia-a-dia deles, as coisas têm que ser preparadas e feitas, penso eu, com muita responsabilidade. Mesmo a nível dos formadores, apresentando de facto coisas bem feitas e bem elaboradas, o que é possível. Vendo os professores 3 ou 4 exemplos, ou 5 ou 6, em Química ou em Física, de como é que se pode fazer pegando num exemplo. Não é só lançar hipótese para o ar, ou sugestões; é fazer ou dar um exemplo de como se faz com uma turma. Aí, talvez se ganhem mais alguns adeptos. Agora, para professores - e não estou a falar tanto no meu caso, porque eu acho que ainda consigo ver as virtudes desta nova reforma e, pelo menos, tentar ir ao encontro dela – com 15, 20 ou 25 anos de carreira, penso que aí é muito complicado para alguns ...

**E** - ... mudarem a sua prática ...

**P<sub>1</sub>** - ... mudarem a sua prática. Porque isso implica repensarem a forma como vão para as aulas, repensar os objectivos e aquilo que se propõem fazer. Para além de haver

### Anexo III

outros problemas grandes como trabalhar com novos conteúdos, trabalhar com novos materiais, dar resposta a outro tipo de problemas, que são tudo coisas novas.

E – E achas que a solução para isso é a formação? Era uma formação adequada?

P<sub>1</sub> - ...

E ... uma das soluções ...

P<sub>1</sub> – Sem dúvida que é um aspecto importante; agora, essa formação... o querer mudar, basta a pessoa querer mudar... e ela abrir os livros, abrir o programa, ler, estudar, conversar com outros colegas e mexer em coisas que são novas e tentar dali fazer qualquer coisa diferente.

E – Isso que tu estás a dizer é interessante porque basta as pessoas quererem mudar e aquilo que se nota, por vezes, em algumas acções, é que as pessoas não querem muito mudar e estão ali só à procura do crédito...

P<sub>1</sub> – Ah! Pois, pois...

E - ... e não estão para fazer um esforço mínimo.

P<sub>1</sub> – Isto do basta querer mudar é terrível... [sorrisos]. As pessoas, na escola, e eu falo por mim... e tu sabes disso, aliás, temos feito alguma coisa em conjunto, na tentativa de... vamos lá a ver... a antes de voltar... aquilo de preparar aulas, ou experiências, aulas experimentais, para dar resposta a problemas do quotidiano implica, antes de mais, uma coisa que é fundamental, que é, do ponto de vista científico, tudo aquilo que se possam levantar de questões – ainda por cima dando aos alunos a hipótese de, eles próprios, levantarem questões que possam não estar a ver ou que, à partida, não as planeámos ou não estamos preparados para elas – implica uma coisa que é fundamental, que é ter um conjunto de conhecimentos científicos, teóricos, teórico-práticos, práticos, muito bem dominados e muito bem entrosados uns com os outros na nossa cabeça e nas nossas práticas para, depois, podermos estar à vontade para qualquer coisa mais inesperada que possa ser perguntada ou apresentada como sugestão de trabalho. E isto é muito difícil. Está bem que, no programa novo, as pessoas estão agora, eventualmente, a ler e a preparar-se para logo a seguir trabalhar sobre ele. Não há tempo para reflectir sobre questões, dúvidas, coisas que se podem aprofundar naquele aspecto ou no outro... também não se consegue fazer uma reforma ou modificar muito... a não ser que as pessoas durante o Verão passem 3 meses a estudar o novo programa exhaustivamente e a prepará-lo. Aí, talvez já seja possível elas... não sei se já respondi... acho que me perdi um bocado...

**E** - De forma nenhuma ... estamos no bom caminho! De qualquer forma, passamos à pergunta seguinte - a três: Tendo em conta as actividades experimentais por si promovidas, durante as aulas aqui em apreço, indique a forma como foram feitas as experiências. A tua opção menos escolhida foi a E - Os alunos, organizados em grupo, realizavam experiências, seguindo um plano de trabalho proposto pelo grupo - e a opção mais escolhida, ou aquela que achaste que acontecia mais vezes é aquela em que “Eu próprio(a) realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções precisas fornecidas pela literatura” [opção A]. Como é que tu justificas que isto seja assim? Ou qual é a justificação para isto ser assim?

**P<sub>1</sub>** – Ah... as mesmas que já utilizei aqui antes, logo na primeira questão...

**E** – ... mais confortável para todos?

**P<sub>1</sub>** - ... mais confortável ... a quantidade de material e a questão do tempo. Este é um problema grande que se coloca para o novo programa, onde a quantidade de material que existe é, de um modo geral, pelo menos daquilo que me apercebo, insuficiente; e se a ideia também é pôr mais os alunos a pensar em questões de partida e nos debates antes de serem feitas as experiências, depois é preciso fazer as experiências e, para isso, é preciso haver material. E, aí, ou há ou não há... e, ou se faz ou não se faz.

**E** – Vou agora aproveitar para fazer uma provocaçãozinha. Esses factores que apontamos normalmente como a falta de tempo, o programa, a falta de material, às vezes não são umas desculpas que encontramos para continuar mais ou menos na mesma e fazer de conta que, afinal, não temos culpa nenhuma e que a culpa é sempre exterior à escola e a nós?

**P<sub>1</sub>** – Acho que, de um modo geral, não são desculpas. São é justificações secundárias. Porque a primeira volta a ser a cabeça das pessoas...sem dúvida...

**E** – Bom, então passamos para a pergunta quatro: Nas afirmações abaixo indicadas, apresentam-se alguns tipos de aulas experimentais que podem ocorrer na disciplina de Ciências Físico-Químicas. Pretendia-se que escolheesses aquela que mais gostarias de realizar e aquela que menos gostarias de realizar. E, tu escolheste, como o tipo de aulas que mais gostarias de realizar aquela em que “O professor levanta um problema, mas são os alunos que planeiam e fazem a experiência, para obtenção da resposta” [opção C], e a que menos gostarias de



realizar é aquela em que “O professor levanta um problema e ele mesmo faz a experiência, para dar uma resposta” [opção A]. Isto acaba por contradizer um bocadinho a tua última opção que era aquela em que o professor fazia a demonstração e em que todos se sentiam mais à vontade. Como justificas isto?

P<sub>1</sub> – Eu, entre as várias opções que havia, havia... digamos... as mais antiquadas, e nesta altura com conotação mais negativa, que será logo a primeira, e depois temos as mais liberais, ou mais recentes, que são a C e a D. E eu coloquei uma intermédia tentando ser o mais realista possível... E, aí, estou pensar não só naquilo que eu gostaria – em termos ideais eu teria que ir para a D ou para a E – mas para ir para a D e para a E eu tenho que deixar de ser um bocadinho realista, pelos alunos que apanho no 10º ano. E, para eu ter alunos que fazem todo um trabalho de base,... sugerir, debater, levantar questões, ser curiosos para ... iria para a D e para a E – se tivesse alunos em quem confiasse e, nos anos em que eu tenho tido 10º ano, quer do antigo programa, quer deste ano, do novo, pois ... se eu tivesse encontrado muitos alunos a quem eu pudesse confiar essas tarefas ... só que, normalmente, não encontro. Portanto, e uma vez que não encontro, o meu optimismo já é um optimismo moderado e já corto aí um bocado naquilo que seria um bocado aquilo que eu gostaria. Não me esquecendo de ser um bocado realista e não me esquecendo das condições de trabalho que tenho e, aí sobretudo, a pensar nos alunos. Eu, de um modo geral, não tenho alunos que me façam este trabalho de base... Para já! Não quer dizer que não possa vir a ter. Se esta reforma e se este espírito de funcionamento em aula começar mais cedo, e se for devidamente trabalhado por professores e alunos mais cedo, quando chegam ao 10º ano, se calhar, já o têm e já querem fazer assim e, se calhar, até nem aceitam que se faça de outra forma. Mas, nesta altura, continuo a achar, ainda que partindo para matérias de uma forma problemática, aberto a várias sugestões, debatendo à partida as questões, não tenho matéria por parte dos alunos para fazer isto. Portanto, teria que ser eu ainda a orientar os problemas, a sugeri-los de uma forma muito forte ainda.

E – Já agora, quando aqui falamos de problemas que significado é que atribuis a isto? O professor levanta um problema, a turma levanta um problema...

P<sub>1</sub> – Esses problemas podem ser variados. Podem ser problemas, pode ser uma questão mais ou menos central que atravessa toda uma série de conteúdos. Por exemplo, agora na parte... – isto só para exemplificar com um caso – no novo programa,

agora na unidade em que estamos a trabalhar, naquela parte da matéria onde se estudam as transferências de calor e a parte da radiação, - e aí o sistema em estudo vai passara a ser a Terra – há ali uma questão central que passa toda aquela unidade e que é tentar perceber, ou explicar (quem percebe consegue explicar, seja professor, ou aluno, ou outra pessoa qualquer), porque é que existe efeito de estufa e qual é que é a consequência ambiental disso. Esta é uma questão central que eu fiz questão de, logo no princípio da unidade, colocar como questão.

**E** – E considerá-la como um problema?

**P<sub>1</sub>** – E considerá-la...

– Meus amigos, adoptem isto como um problema que vamos aqui tratar. Havemos de ir recolhendo dados, isso há-de fazer sentido e havemos de chegar lá.

**E** – Ok! Tu dizes que os alunos que tens este ano não estão preparados e... mas isso não pode acontecer todos os anos? Isto é... [sorrisos]... o professor do 10º ano diz isso, o professor do 9º ano, eventualmente, poderá dizer o mesmo, o do 8º, o do 7º ... e, às tantas, já sem ninguém a quem atribuir a culpa, voltamos ...

**P<sub>1</sub>** – Não, não! Nós temos a quem atribuir a culpa.

**E** – Temos?

**P<sub>1</sub>** – A nós próprios e todo esse passado. Porque eu conheço, pelo menos aqui nas redondezas, por exemplo... e ainda vou mais abaixo ... [sorrindo]... vou à escola primária; e na escola primária, do ponto de vista experimental, sem qualquer exigência, ou devaneio, de se querer fazer uma coisa em que os miúdos fiquem já a dominar cientificamente o que quer que seja, só pô-los a mexer em coisas e a ver os efeitos e, eventualmente, perguntando a um ou outro, porquê? ou, porque é que será assim? ou, como é que poderá ser diferente? E isso, a nível de escola primária, não se estimula nem um pouco, simplesmente não se estimula coisa nenhuma. O contacto com matérias e fenómenos de natureza científica começa do zero a partir da 4ª classe e, depois, vai ganhando pequenos acréscimos até se chegar ali ao 7º, 8º ano e depois aumenta um pouco ali ao nível do 10º ano... bom, agora estamos obrigados pelo programa a cumprir mesmo! Portanto há, de facto, responsabilidades dos professores dos anos atrasados e começa logo na escola primária onde se podiam fazer alguns jogos, e aproveitando aquilo até de uma forma mais lúdica do que científica, como é óbvio; mas despertar ali de outra forma... e de uma forma muito mais intencional isso mesmo... e os professores que dão não têm noções (nem precisavam de outras!) elementares de alguns fenómenos

### Anexo III

e de alguns porquês, e de algumas respostas a esses porquês. Não têm rigorosamente nada! Não têm qualquer ensinamento, nem formação, nem vontade, porque fogem daquilo como diabo da cruz.

E – Mas entre o 5º e o 9º ano parece que as coisas também não correm lá muito bem! A experiência que vamos tendo no 10º ano é que os alunos chegam com falta de hábitos de trabalho, com falta de responsabilidade, com uma falta de conhecimentos substancial... Aparentemente, também naquele percurso entre o 5º e o 9º ano as coisas não melhoram substancialmente?

P<sub>1</sub> – Eu diria que o problema, na nossa disciplina, no 3º ciclo, que agora começa no 7º,... procura-se já trabalhar nesta filosofia, que agora se procura dar no 10º ano; embora com outros argumentos e com a coisa doseada de outra de forma a nível, sobretudo dos conceitos; mas, o problema que volto a colocar como principal são os professores.

E – Se tudo corresse bem, uma vez que a via no 7ºano já será essa, dentro de mais um ou dois anos passávamos a ter alunos óptimos no 10º ano... Já com uma preparação diferente?

P<sub>1</sub> – É... o óptimo aqui não é um aluno vir tirar notas excelentes ou dominar melhor os conhecimentos, mas vir sobretudo com outra postura e outra forma de encarar e partir para o trabalho.

E – Virá mesmo?

P<sub>1</sub> – Penso que sim!

E – Bom... agora fugimos já aqui um pouco do assunto, mas um aluno do 7º ano, ou 8º, que tem 14 disciplinas, tem 45 minutos de Física e Química por semana, mudará alguma coisa?

P<sub>1</sub> – Se for só a Física e Química não muda.

E – Mesmo que seja nas Ciências... onde já são 90 minutos...

P<sub>1</sub> – Se for nas Ciências, e com o pouco que eles têm para dar, cada vez que vão para as aulas de Ciências, nem que seja só no final do ano, já vão com outra vontade. Eu quero acreditar que sim... [sorrisos].

E – Vamos...

P<sub>1</sub> – Não! Sinceramente é o que eu acho. Não é possível atender a tudo, de facto, e no 7º ano eu estou preocupado em que eles escrevam bem, que eles adquiram métodos de trabalho, mas, mesmo assim, acho que é possível. Eu conheço, a nível de 7º ano,

o novo programa que é para dar e há um conjunto de matéria que é bastante engraçada, bastante gira, que por si só já espicaça bastante a curiosidade de qualquer pessoa; a minha, por exemplo, para ir ler até mais algumas coisas. E se as aulas decorrerem de uma forma muito mais participativa em certas matérias - e só estou a falar pelos conteúdos científicos – fazem-se umas coisas engraçadas, um pouco lúdicas, evidentemente, e acho que os miúdos ao fim de alguns meses, mesmo os mais renitentes, acabam por aceitar e por gostar de fazer assim. E depois, isso, quando chegam ao 10º ano, terá algum impacto com certeza e os miúdos já vêm com, sobretudo, outra postura. Porque os miúdos chegam ao 10º ano e aquela parte de alguma curiosidade que eles possam ter – que alguns ainda trazem – mas há muitos que penso que o que lhes aconteceu foi que isso morreu durante o caminho...

**E** – Eles perderam...

**P<sub>1</sub>** – Só querem saber é já o conteúdo, a lei e a definição, que é para estudarem para o teste.

**E** – Na pergunta 5 pedia-se: Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento dos objectivos da realização de uma experiência. Tu dizes na tua escolha, de acordo com a tua prática que “Essa informação era fornecida por mim próprio(a)” [opção A], que é aquilo que acontece mais vezes, e que aquilo que acontece menos vezes é “Esse conhecimento surgia de uma discussão na turma, por mim orientada” [opção D]. Notas que com a alteração que houve agora dos programas esta situação se inverteu? Mais concretamente, inverteste alguma coisa na tua prática em relação a isto ou o conhecimento continua a ser dado pelo professor?

**P<sub>1</sub>** – Houve alguma modificação mas ainda não é aquela que pode acontecer, nem que é aconselhada. Qualquer experiência que surge, ou que é feita nas minhas aulas, não é nada imprevisto pois as experiências são aquelas que lá aparecem, são aquelas que estão no programa. Para além de algumas questões centrais que existem naquela unidade, naqueles conteúdos, eu faço uma introdução ao problema; há mais alguns alunos que participam, e as questões que eu utilizo são as do programa e são questões de partida para ir fazer aquela actividade experimental. Utilizo aquelas e, eventualmente, mais uma ou duas. Trabalhamos sempre com base numa questão (e acaba com um ponto de interrogação), quando antes o objectivo da

actividade experimental era comprovar determinada lei (e acabava com um ponto final). Isto é alguma mudança? Não é aquela que se pretende? Quer dizer, o ideal seria os meus alunos - lá está, mas isso, para mim, é puramente ideal nesta situação, neste ano para já - serem os alunos com o debate a chegarem às experiências que eu quero fazer; fazerem interrogações que sejam os pontos de partida para se irem fazer as experiências. Aí, isso pode acontecer pontualmente. Nem será assim muito viável! Daí que eu tenha sempre que orientar. Eu já faço interrogações, alguns alunos concordam com elas outros sublinham-nas a seguir, mas sempre condiciono.

**E** - Na pergunta seis pede-se que "Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do material necessário à realização de uma experiência". "Era por mim fornecido um conjunto de material aos alunos, sendo estes que faziam a escolha do que julgavam necessário" [opção B] é o que tu dizes que acontece mais vulgarmente e aquilo que acontece menos vezes é que está na opção E - Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia da discussão entre os alunos, organizados em grupos. Com a introdução dos novos programas e da revisão curricular esta situação mantém-se ou alterou-se?

**P<sub>1</sub>** - Isso, a situação desejável é outra. É essa última, em que serão os alunos a terem, eles próprios, que decidir e optar pelo material e, eventualmente, ir buscá-lo. Agora, há aí, no meu caso particular, um grande senão que surgiu durante toda a Química. É que nós não temos a maior parte do material e, como eu tinha que trazer o material de outra escola, esse material era colocado logo em cima da bancada e eles iam lá buscá-lo. Eu trazia-o, e isso é uma situação excepcional que nem devia existir; agora, quando a escola tem o material os alunos até o vão buscar ao armário. E isso é importante sobretudo...

**E** - E não és tu que indicas? Eles, tendo em conta o trabalho que têm que realizar...

**P<sub>1</sub>** - ... indico um pouco. Quando eles trazem duas coisas, por exemplo, dois copos de precipitação, mas claramente um é mais apropriado porque só querem aquecer 10 mL (não precisam de aquecer num copo de 600 mL). Mas aí, é fundamental que eles os tragam... Por exemplo, na parte dos termómetros, para eles perceberem qual é a escala, qual é a ordem de grandeza do valor que querem, e isso depois é discutido e eles voltam atrás para deixar aquele e trazer outro; mas isso já acontecia no velho programa. Os meus alunos tinham, de um modo geral, de ir buscar o material e eu depois passava para ver o que é que eles traziam. E às vezes voltavam

para trás porque não era o mais apropriado, ou a escala que tinha era demasiado grande ou demasiado pequena. E isso, esse treino, já fazia um pouco.

E – Na questão seguinte...

P<sub>1</sub> – Mas, deixa-me só dizer mais isto. Nos manuais, nos procedimentos que vinham no antigo programa, o material estava lá todo. Agora, eu dou indicação às vezes de algum, mas, de um modo geral, são eles que o vão buscar, eles é que seleccionam, com a minha orientação. É um trabalho misto. Ainda não é o que se pretende mas... eu dou algumas indicações e depois eles trazem esse e mais algum que acham que é importante. E, depois, discutimos se trouxeram o certo ou não...

E – Ok! Já agora e a propósito disso passamos para a sétima pergunta: Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do procedimento a seguir para a realização de uma experiência. Tu dizes que, da tua prática anterior “Todos os passos do procedimento experimental eram previamente fornecidos aos alunos” [opção A]. Era aquilo que acontecia mais vezes?

P<sub>1</sub> – Sem dúvida.

E – E aquilo que acontecia menos vezes era “Os passos do procedimento experimental resultavam, em geral, da discussão dos alunos em pequeno grupo” [opção E]. Neste momento, e agora com a nova experiência que estás a ter, esta situação alterou-se ou continua mais ou menos na mesma?

P<sub>1</sub> – Não, não! Alterou-se. Normalmente, no princípio das experiências, fazemos ali uma pequena discussão, em que eu intervenho mais nas respostas, ou menos, conforme o que eles vão dizendo, sobre quais são as grandezas físicas que nos interessa medir, por exemplo.

A seguir há interrogação:

– O que é que vamos fazer?

Ou,

– Como é que podemos fazer?

Ou,

– O que é que pretendemos aqui estudar nesta actividade experimental?

– Que grandezas físicas nos interessa medir?

Logo:

– Que instrumentos é que temos que ir buscar?

Portanto...

### Anexo III

E - Hum...hum... Então houve aqui uma alteração na prática, por acção... por imposição do programa?

P<sub>1</sub> – Sim. Sim, mas repara: no meu caso especial, este ano, até não faço mais um bocadinho porque não é possível. Porque eu, em muitas experiências, o material está logo ali...

E – Certo... Pergunta oito: Indique se os seus alunos, antes de realizarem uma experiência, costumavam fazer previsões sobre os resultados a obter. E tu dizes que, relativamente à tua prática, até ao ano anterior, “Os resultados experimentais não eram previamente anunciados, mas também não se pedia aos alunos qualquer previsão a esse respeito” [opção B] é aquilo que acontece mais vezes. Aquilo que aconteceria menos vezes era “Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão entre os alunos, organizados em pequeno grupo” [opção E]. O facto de teres agora um programa novo, com novas indicações metodológicas, levou a que isto e alterasse também, ou não?

P<sub>1</sub> – Um pouco também.

E – Um pouco?

P<sub>1</sub> – É. E nesse aspecto, eu próprio tive que treinar. Aliás, como na questão anterior. Perguntando-lhes que material, perguntando o que é que eles acham que vamos encontrar – que era uma coisa que eu nem fazia e que agora faço um pouco. Na aula, no tempo de introdução da actividade, quando já temos uma questão para explorar naquela actividade experimental, a questão do material, das grandezas físicas que vamos medir e a previsão de alguns resultados é ali, num bocadinho, debatida.

E – Na pergunta nove pedia-se: Indique como costumava reagir, quando confrontado(a) com resultados experimentais não esperados. Tu dizes que aquilo que sentes que ocorria mais vezes era “Expunha as minhas próprias ideias sobre os resultados que esperava obter na experiência” [opção C] e aquilo que menos acontecia era “Tentava encontrar justificação para os resultados obtidos e não esperados” [opção E]. Neste momento, mantém-se esta perspectiva ou não?

P<sub>1</sub> – Mantém-se. Vamos lá a ver... destas opções, acho algumas que não são exclusivas. Esta é um caso... a gente pode fazer mais do que uma coisa dessas e não necessariamente por uma certa ordem ...

E – Sim... sim...

P<sub>1</sub> – O que eu te posso dizer é aquilo que fazia...eu acho que tenho uma postura mais ou menos saudável quando as experiências não correm bem ou os resultados não são os que eu esperava, ou que a gente esperava... e... a... tal como já fazia anteriormente, e em termos de relatório isso é devidamente avaliado, e os meus alunos sabem que quando têm que fazer um relatório a experiência até pode correr mal em termos de resultados, e isso não quer dizer que o relatório tenha, à partida... ou que a cotação do relatório seja, à partida, prejudicada com esse resultado. Porque mais do que o resultado, a crítica e a conclusão do relatório é o mais importante. E uma boa crítica que eles fazem por eles, ou que fazem – como também às vezes acontece – perguntando ao professor: Será que foi isto? Será que foi aquilo? E, às vezes, eu tenho que dar ali uma certa ajuda. Porque também são coisas que os transcendem um pouco... e eles não sabem ... Mas uma boa crítica, ou porque é que deu o resultado que à partida não se esperava, ou porque a variação devia ser exactamente ao contrário daquilo que nos deu, e que esteja bem fundamentada nesse aspecto, eu... para mim tem muito valor... e tanto valor como um resultado à partida esperado.

E – Pergunta dez: Indique a relevância pedagógica que atribuía aos relatórios elaborados pelos seus alunos. Dizes que o mais importante é “O relatório ajudava a organizar as ideias dos alunos relativamente à teoria, tendo em conta a experiência” [opção A], e que aquilo que consideravas menos relevante é o descrito na opção B - O relatório ajudava a perceber melhor a experiência.

P<sub>1</sub> – Este é outro caso, tal como o da nove...

E – ... onde se poderá considerar mais do que uma ...

P<sub>1</sub> – É... é mais difícil porque as opções não são exclusivas. De qualquer forma, o que eu considero mais importante é isso...

E – Mas já consideravas antes? Com um programa ou com outro esta questão é indiferente?

P<sub>1</sub> – Sim. Mas aqui, devo dizer, a que considero mais importante não quer dizer que seja aquilo que na prática acontece mais vezes. Seria bom que o relatório fosse um bom organizador de ideias relativamente à teoria e à relação entre teoria e prática. Isso é aqui o mais importante mas é a minha resposta do ponto de vista ideal... aquilo que eu gostaria que fosse.



### Anexo III

**E** – A prática depois não é consonante com isso?

**P<sub>1</sub>** – Não, não...

**E** – E os alunos normalmente não conseguem utilizar o relatório para esse fim?

**P<sub>1</sub>** – Os alunos ainda entendem muito que fazem a experiência de uma forma técnica.

Dou-te um exemplo: para fazer a reforma numa disciplina - e há pouco estávamos a falar do 7º ano – não dá ... Os relatórios em TLB [Técnicas Laboratoriais de Biologia] dos meus alunos deste ano, que têm novo programa nas duas disciplinas, ainda é feito muito à maneira clássica do ano passado. E, então, isso para as minhas aulas em que pretendo relatórios... Há certas experiências, ainda de comprovação e que eu acho que têm importância, ainda o podem fazer de forma convencional. Mas, noutras experiências, eu peço-lhes para eles não o fazerem, mas insistem em fazer... a introdução teórica, os objectivos, etc... e em certas experiências... voltando ao exemplo: no teste de chama eu pedi-lhes para eles indicarem de facto só o registo de observações (cor da chama em função do metal do sal); que me fizessem uma relação entre aquilo e o fogo de artifício. Mas há alunos que continuam a fazer – porque em TLB ainda o fazem – da mesma forma, e quando eu quero fazer de maneira diferente há ali um entrave... estão um bocadinho condicionados por aquele hábito que já têm...

**E** – Na pergunta 11: Indique a forma como avaliava os seus alunos quando estes realizavam trabalho experimental. Tu consideraste mais relevante a opção B - Através da observação das competências utilizadas na aplicação de técnicas - e menos relevante a opção D - Através de testes teóricos individuais. Isto que consideras mais importante coincide com a tua prática ou não?

**P<sub>1</sub>** – Coincide. Eu faço a avaliação durante as experiências e até em termos de avaliação, o domínio que tem a ver com a forma como o aluno e o grupo funcionam para realizar aquela experiência acabo por ter mais expressão até na avaliação que lhes faço depois no final que propriamente a classificação do relatório, que também é importante, e do teste teórico-prático que eles depois não fazem e onde não aparecem essas questões outra vez.

**E** – Então, neste caso, a avaliação do relatório e do trabalho experimental tem um peso substancial para ti?

**P<sub>1</sub>** – Sem dúvida. Do relatório sim, mas a avaliação dos alunos em funcionamento na aula prática experimental tem inclusive mais peso para a avaliação deles. Eu avalio

a iniciativa dos alunos, a forma como trabalham, se são organizados ou desorganizados, quem é líder, quem se “encosta” aos outros, que fontes de informação procuram, como é que organizam a aula ou as horas que lhes dou para fazerem a experiência, se vão à biblioteca, se vão à *Internet*, não vão, ficam a conversar de outra coisa qualquer, não ficam, quando corre mal voltam a fazer tudo, não voltam, ficam derrotados, ficam à espera que eu intervenha...

**E** – Então tens uma grelha de observação onde registas....

**P<sub>1</sub>**- ... e vou tirando mesmo algumas coisas que não estão na grelha. Vou tirando notas de vez em quando... quando é possível ...

**E** – Ok. Pergunta 12: Indique a importância que atribuía, na leccionação do programa aqui em causa, aos seguintes tipos de actividades experimentais. Nas tuas respostas indicas que as “Actividades experimentais que permitem ilustrar fenómenos físicos e naturais” [opção A] são as mais importantes e a opção D - Actividades experimentais que permitem obter respostas para questões de natureza científica - será a menos importante. Isto já era assim e continua a ser?

**P<sub>1</sub>** – Eu aqui tenho algumas dúvidas.

**E** – Como é que justificas esta opção?

**P<sub>1</sub>** – Aqui justifico com uma certa dificuldade por não ter percebido muito bem aquilo que tu aqui tens presente. “*Actividades experimentais que permitam obter respostas para questões de natureza científica*” – isto para mim é um bocado vago... Portanto, qualquer uma das outras, para ilustrar, para testar hipóteses, para adquirirem técnica, tudo bem! Esta D eu acho-a um bocado ambígua. É vago isto!

**E** – Não concretiza...

**P<sub>1</sub>** – “...*permitam obter respostas para questões de natureza científica*”! Em comparação, as outras são muito mais concretas. E por isso eu fiquei a perceber-las muito melhor. Esta D deixei-a para o fim porque não a percebi bem.

**E** – Está bem...

**P<sub>1</sub>** – Estás a perceber?

**E** – Sim, sim.

**P<sub>1</sub>** – A primeira que eu pus mais foi a A porque eu penso que no programa antigo era, essencialmente, isso que se fazia e até isso que se pretendia. Era assim que as coisas eram colocadas pelo programa.

**E** – E ... em termos de novo programa?

### Anexo III

- P<sub>1</sub>** – De forma alguma! O novo programa vem sobretudo aqui para as últimas. Aliás, para a última. Evidentemente, também pretende testar hipóteses e também pretende ilustrar, só que no novo programa o ilustrar... sobretudo o ilustrar... e também é claro que se pretende que os alunos aprendam técnicas tanto no velho programa como no novo. Mas aqui resolver problemas do quotidiano e dos aspectos que falaste à pouco da cidadania estão muito mais... eles pretendem que a gente lhes dê muito mais importância. Sem dúvida alguma!
- E** – Na última pergunta do questionário pedia para considerares as tuas aulas de CFQ e indicares se o número de actividades experimentais que são realizadas deveria ser maior, menor ou igual [Considere, em concreto, e mais uma vez, as suas aulas de Ciências Físico-Químicas do 10º ano (2002/2003). Como avalia a *frequência* com que, nessas aulas, promoveu a realização de actividades experimentais?], e tu dizes, tendo em conta aquilo que fizeste, que o número devia ter sido maior. E porque é que não foi?
- P<sub>1</sub>** – Olha... fundamentalmente porque eu – falo do programa antigo – na Química, que era a unidade que ficava para a 2ª parte do ano lectivo, era dada já sempre à pressa poder cumprir o máximo que se pudesse...
- E** – Cumprir em termos de conteúdos leccionados?
- P<sub>1</sub>** – Sem dúvida.
- E** – Sumariados?
- P<sub>1</sub>** – Exactamente e mesmo assim, por vezes, não se conseguia dar a última unidade de Química que já não era abordada (e que era, salvo erro, o equilíbrio ácido/base). Isso alguns anos ainda se deu, outros não... depois... e por isso, sobretudo na Química, salvo erro, não fazia experiências nenhuma. Fazia só uma coisa que era através de um programa que há de software educativo da *Softciências*, na altura do Princípio de *Le Chatelier*. Fazíamos simulação da experiência e previsão no computador; o que era mais rápido – e que era uma maravilha por isso! A parte experimental na Física ainda onde fiz... aliás, cheguei a dar toda componente da electricidade com base em protocolos fornecidos por mim.
- E** – Prevês que com o novo programa possa acontecer o mesmo em termos de dificuldade de tempo, aliada à tal falta de material e outros factores que já referiste?

**P<sub>1</sub>** - No futuro penso que não e vou-te só dizer porquê. Embora este ano esteja como tu estás e a questão do tempo ser uma questão fundamental. Mas este ano cometemos ali alguns erros, pelo menos eu cometi alguns erros de gestão dos tempos, porque estou a dá-lo pela 1ª vez. Não fiz a preparação prévia devidamente. Tanto que nem sabia que anos é que iria ter. Não sei se é desculpa? Se calhar, até nem é! Agora, é possível cumprir o novo programa, as novas directrizes e intenções e orientações que aparecem neste programa e que, de facto, são reformistas e são inovadoras. Mas isso implica, seja para fazer uma experiência que lá esteja, seja para cumprir o programa todo, implica que os professores dominem, à partida, muito bem tudo aquilo que lá esteja. Seja a nível de laboratório, a nível teórico, a nível prático. E eu hoje se voltasse atrás na parte da Química, que foi aquela que começamos a dar, tê-la-ia dado de certeza mais rápido. Em certas aulas eu deixei atrasar um pouco e agora se fizesse uma alteração certamente teria ganho algumas semanas e penso que é possível cumprir. Mesmo que o professor, pontualmente, tenha que retirar algumas partes ou não dar tanta importância a este ou aquele assunto.

**E** – Mesmo concretizando a parte experimental?

**P<sub>1</sub>** – Concretizando a parte experimental...

**E** – ... com os alunos a realizarem ...

**P<sub>1</sub>** - ... porque as componentes experimentais conforme são apresentadas aí nessa coisa nova que se pretende – e isso eu acho que é positivo – as técnicas tinham só experiências e eram apresentadas por protocolo. Valiam pela quantidade. Mas eram, quase sempre, experiências de comprovação em que era seguir a receita e fazer. Têm o seu mérito e a sua virtude... pelo menos dar técnica os alunos davam de certeza. Isso era inevitável. Agora fazem-se muito menos experiências... para aí umas dez...

**E** - ... aposta-se mais na qualidade?

**P<sub>1</sub>** – Aposta-se mais na qualidade e a forma de funcionar, a forma de questionar à partida... pois eu ainda não sou capaz é de, como disse, entregar esse trabalho todo aos alunos. Não sou capaz e não sei bem se serei capaz. Depende um bocado da turma que apanhar pela frente. Até porque há alunos que não têm maturidade para isso. Também é uma questão de maturidade. Mas é possível cumprir! A teoria, toda ela, e a prática, toda ela (que é proposta em termos de programa), penso que é possível cumprir, dando as aulas todas ou quase todas, evidentemente.

**Anexo III**

**E** – Muito obrigado pela tua colaboração. Chegamos ao fim desta entrevista e só me resta agradecer a tua disponibilidade para colaborares neste trabalho.

**P<sub>1</sub>** – Tudo bem...

## **UNIDADES DE SIGNIFICADO DA ENTREVISTA AO PROFESSOR P<sub>1</sub>**

(...) A opinião dos alunos é sempre importante para ir obtendo *feedback*, colocando sempre questões. (...) **1.1.1.**

(...) Penso que as aulas são razoavelmente dinâmicas, relativamente ao *feedback* que eu peço aos alunos em relação à matéria que eu vou expondo.(...) **1.1.2.**

(...) A apresentação dessa matéria é feita, fundamentalmente, por mim, e estou a falar, sobretudo, das Ciências Físico-Químicas do programa antigo. (...) **1.1.3.**

(...) este ano, em relação às minhas aulas, as coisas estão um pouco diferentes. (...) **1.1.4.**

(...) [o] cumprimento de um programa que penso que não dava muito a possibilidade de fazer diferente (pela preocupação de, exactamente, cumprir a maior parte do programa possível) (...) **1.1.5.**

(...) o facto de os alunos (muitos deles), preferirem também que seja assim. O que é uma coisa complicada, e pode até ser polémica, mas que penso que é verdade. É assim que eles têm estado habituados e é assim que eles preferem porque isso, de alguma forma, os tranquiliza. (...) **1.1.6.**

(...) a preparação, na disciplina que dou, (...) é fundamentalmente uma preocupação de preparação académica e científica: conceitos e leis. (...) Eu penso que esta forma [expositiva] é a forma que eu tenho de assegurar que isso seja garantido. (...) **1.1.7.**

(...) A minha preocupação até, e volto a dizer, até Junho do ano passado [referindo-se ao programa anterior] foi fundamentalmente essa [a preparação académica e científica dos alunos]... e, ainda hoje, continua a ser. (...) **1.1.8.**

### Anexo III

(...) Mudou. Por via, também, da obrigação do próprio programa que é diferente e que força um bocado uma abordagem nova; independentemente de as pessoas a fazerem ou não... (...) **1.1.9.**

(...) Mas como as coisas são tratadas nos programas e, até nos próprios manuais, (para quem não lê programas e vai logo ler manuais) [os professores sentirão alguma] (...) dificuldade (...) **1.1.10.**

(...) se quiserem agora fazer como têm feito até aqui, ou de uma forma mais expositiva, passam a ter alguns problemas de cumprimento daquilo que está no próprio programa (...) **1.1.11.**

(...) [Com o novo programa deverá haver aulas em que os alunos terão uma participação mais activa] que eu ainda não consigo fazer porque eu próprio me sinto um pouco verde e inexperiente na implementação de um programa pela primeira vez. (...) **1.1.12.**

(...) do ano passado para este ano penso que - fazendo aqui uma auto-análise das minhas aulas - penso que há algumas diferenças que se notam (...) **1.1.13.**

(...) As aulas passam, sobretudo, por isso. Por entregar aos alunos uma boa parte, se bem que isso pode, depois, ser perfeitamente desastroso (ou não!) (...) **1.1.14.**

(...) A reforma que se pretende (...) é claro que tem que começar pelos adultos, que serão, à partida, os mais responsáveis, os mais conscientes e capazes de fazer a mudança. (...) **1.1.15.**

(...) não sei como é que isso pode ser feito, mas [a reforma do sistema] passava, também, por reformar os alunos (...) **1.1.16.**

(...) Nota-se, por exemplo, ao nível dos bons alunos, dos alunos que têm um certo perfil para esta área científico-natural, que muitos deles (...) preferem de facto que continue a ser o professor a expor. (...) **1.1.17.**

(...) Aliás, o novo programa tenta que se altere isso [leccionação de aulas mais expositivas] e que se inverta, de facto, de uma para a outra [leccionação de aulas onde o alunos têm um papel mais activo]... agora... isto, como qualquer sucesso de reforma está nas mãos dos professores e dos alunos. Aqui é que vamos ver se se consegue ou não! Porque é possível pegar naqueles programas e naqueles manuais e em experiências que estão vocacionadas para serem feitas como sendo planeadas e executadas para dar respostas a problemas do quotidiano e podemos voltar a fazê-las exactamente como aulas em que se confirmam factos e fenómenos estudados teoricamente. (...) 1.2.1.

(...) a reforma das cabeças... [sorrisos]... é muito mais difícil e árdua do que a reforma escrita no papel. (...) 1.2.2.

(...) Agora, é talvez aqui que está um aspecto fulcral daquilo que se pretende que se faça de novo e que eu estou a tentar. Penso que em parte consigo, mas preciso, naturalmente, de mais tempo para trabalhar sobre as coisas e que ainda não consigo a 100%. Eu consigo apresentar, e já apresentei, algumas experiências onde se levantam primeiramente questões. (...) 1.2.3.

(...) Mas, o ano passado, com o programa velho, isso, claramente, nunca existia ou raramente existia. Trabalhava-se com base num procedimento que era facultado aos alunos, ou estava no manual, e pronto... era seguir aquela receita experimental e encontrar aquilo que se supunha encontrar... e pronto, fazer um relatório sobre aquilo e nada mais. (...) 1.2.4.

(...) mudarem a sua prática (...) isso implica repensarem a forma como vão para as aulas, repensar os objectivos e aquilo que se propõem fazer. Para além de haver outros problemas grandes como trabalhar com novos conteúdos, trabalhar com novos materiais, dar resposta a outro tipo de problemas, que são tudo coisas novas. (...) 1.2.5.

(...) o querer mudar, basta a pessoa querer mudar... e ela abrir os livros, abrir o programa, ler, estudar, conversar com outros colegas e mexer em coisas que são novas e tentar dali fazer qualquer coisa diferente. (...) 1.2.6.



### Anexo III

(...) aquilo de preparar aulas, ou experiências, aulas experimentais, para dar resposta a problemas do quotidiano implica, antes de mais, uma coisa que é fundamental, (...) que é ter um conjunto de conhecimentos científicos, teóricos, teórico-práticos, práticos, muito bem dominados e muito bem entrosados uns com os outros na nossa cabeça e nas nossas práticas para, depois, podermos estar à vontade para qualquer coisa mais inesperada que possa ser perguntada ou apresentada como sugestão de trabalho. E isto é muito difícil. (...) 1.2.7.

(...) Este é um problema grande que se coloca para o novo programa, onde a quantidade de material que existe é, de um modo geral, pelo menos daquilo que me apercebo, insuficiente; e se a ideia também é pôr mais os alunos a pensar em questões de partida e nos debates antes de serem feitas as experiências, depois é preciso fazer as experiências e, para isso, é preciso haver material. (...) 1.3.1.

(...) estou pensar não só naquilo que eu gostaria – em termos ideais eu teria que ir para a D ou para a E [referindo-se às opções do questionário] – mas para ir para a D e para a E eu tenho que deixar de ser um bocadinho realista, pelos alunos que apanho no 10º ano. (...) 1.4.1.

(...) [para poder dar maior autonomia é preciso] eu ter alunos que fazem todo um trabalho de base, ... sugerir, debater, levantar questões, ser curiosos para ... iria para a D e para a E – (...) nos anos em que eu tenho tido 10º ano, quer do antigo programa, quer deste ano, do novo, (...) se eu tivesse encontrado muitos alunos a quem eu pudesse confiar essas tarefas ... só que, normalmente, não encontro. (...) 1.4.2.

(...) Se esta reforma e se este espírito de funcionamento em aula começar mais cedo, e se for devidamente trabalhado por professores e alunos mais cedo, quando chegam ao 10º ano, se calhar, já o têm e já querem fazer assim e, se calhar, até nem aceitam que se faça de outra forma. Mas, nesta altura, continuo a achar, ainda que partindo para matérias de uma forma problemática, aberto a várias sugestões, debatendo à partida as questões, não tenho matéria por parte dos alunos para fazer isto. Portanto, teria que ser eu ainda a orientar os problemas, a sugeri-los de uma forma muito forte ainda. (...) 1.4.3.

(...) porque é que existe efeito de estufa e qual é que é a consequência ambiental disso[?] Esta é uma questão central que eu fiz questão de, logo no princípio da unidade, colocar como questão. (...) 1.4.4.

(...) — Meus amigos, adoptem isto como um problema que vamos aqui tratar. Havemos de ir recolhendo dados, isso há-de fazer sentido e havemos de chegar lá. (...) 1.4.5.

(...) A [culpa pelo que os alunos não aprenderam atribui-se a] nós próprios e todo esse passado. Porque (...) na escola primária, do ponto de vista experimental, sem (...) querer fazer uma coisa em que os miúdos fiquem já a dominar cientificamente o que quer que seja, (...) não se estimula nem um pouco, simplesmente não se estimula coisa nenhuma. (...) 1.4.6.

(...) Portanto há, de facto, responsabilidades dos professores dos anos atrasados e começa logo na escola primária onde se podiam fazer alguns jogos, e aproveitando aquilo até de uma forma mais lúdica do que científica, como é óbvio; mas despertar ali de outra forma... e de uma forma muito mais intencional isso mesmo... e os professores que dão não têm noções (nem precisavam de outras!) elementares de alguns fenómenos e de alguns porquês, e de algumas respostas a esses porquês. Não têm rigorosamente nada! Não têm qualquer ensinamento, nem formação, nem vontade, porque fogem daquilo como diabo da cruz. (...) 1.4.7.

(...) Eu diria que o problema, (...) que volto a colocar como principal são os professores. (...) 1.4.8.

(...) o óptimo aqui não é um aluno vir tirar notas excelentes ou dominar melhor os conhecimentos, mas vir sobretudo com outra postura e outra forma de encarar e partir para o trabalho. 1.4.9.

(...) Não é possível atender a tudo, de facto, e no 7º ano eu estou preocupado em que eles escrevam bem, que eles adquiram métodos de trabalho (...) 1.4.10.

### Anexo III

(...) E se as aulas decorrerem de uma forma muito mais participativa em certas matérias - e só estou a falar pelos conteúdos científicos – fazem-se umas coisas engraçadas, um pouco lúdicas, evidentemente, e acho que os miúdos ao fim de alguns meses, mesmo os mais renitentes, acabam por aceitar e por gostar de fazer assim. E depois, isso, quando chegam ao 10º ano, terá algum impacto com certeza e os miúdos já vêm com, sobretudo, outra postura. (...) 1.4.11.

(...) Porque os miúdos chegam ao 10º ano e aquela parte de alguma curiosidade que eles possam ter – que alguns ainda trazem – (...) há muitos que penso que o que lhes aconteceu foi que isso morreu durante o caminho... (...) 1.4.12.

(...) Houve alguma modificação mas ainda não é aquela que pode acontecer, nem que é aconselhada. Qualquer experiência que surge, ou que é feita nas minhas aulas, não é nada imprevisto pois as experiências são aquelas que lá aparecem, são aquelas que estão no programa. Para além de algumas questões centrais que existem naquela unidade, naqueles conteúdos, eu faço uma introdução ao problema; há mais alguns alunos que participam, e as questões que eu utilizo são as do programa e são questões de partida para ir fazer aquela actividade experimental. (...) 1.5.1.

(...) Trabalhamos sempre com base numa questão (e acaba com um ponto de interrogação), quando antes o objectivo da actividade experimental era comprovar determinada lei (e acabava com um ponto final). Isto é alguma mudança? Não é aquela que se pretende? Quer dizer, o ideal seria os meus alunos - lá está, mas isso, para mim, é puramente ideal nesta situação, neste ano para já – serem os alunos com o debate a chegarem às experiências que eu quero fazer; fazerem interrogações que sejam os pontos de partida para se irem fazer as experiências. Aí, isso pode acontecer pontualmente. Nem será assim muito viável! Daí que eu tenha sempre que orientar. Eu já faço interrogações, alguns alunos concordam com elas, outros sublinham-nas a seguir, mas sempre condiciono. (...) 1.5.2.

(...) serão os alunos a terem, eles próprios, que decidir e optar pelo material e, eventualmente, ir buscá-lo. Agora, há aí, no meu caso particular, um grande senão que surgiu durante toda a Química. É que nós não temos a maior parte do material e, como

eu tinha que trazer o material de outra escola, esse material era colocado logo em cima da bancada e eles iam lá buscá-lo. Eu trazia-o, e isso é uma situação excepcional que nem devia existir; agora, quando a escola tem o material os alunos até o vão buscar ao armário. (...) **1.6.1.**

(...) Quando eles trazem duas coisas (...) por exemplo, na parte dos termómetros, para eles perceberem qual é a escala, qual é a ordem de grandeza do valor que querem, e isso depois é discutido e eles voltam atrás para deixar aquele e trazer outro; mas isso já acontecia no velho programa. Os meus alunos tinham, de um modo geral, de ir buscar o material e eu depois passava para ver o que é que eles traziam. E às vezes voltavam para trás porque não era o mais apropriado, ou a escala que tinha era demasiado grande ou demasiado pequena. E isso, esse treino, já fazia um pouco. (...) **1.6.2.**

(...) Nos manuais, nos procedimentos que vinham no antigo programa, o material estava lá todo. Agora, eu dou indicação às vezes de algum, mas, de um modo geral, são eles que o vão buscar, eles é que seleccionam, com a minha orientação. É um trabalho misto. Ainda não é o que se pretende mas... eu dou algumas indicações e depois eles trazem esse e mais algum que acham que é importante. E, depois, discutimos se trouxeram o certo ou não... (...) **1.6.3.**

(...) [A prática anterior] alterou-se. Normalmente, no princípio das experiências, fazemos ali uma pequena discussão, em que eu intervenho mais nas respostas, ou menos, conforme o que eles vão dizendo, sobre quais são as grandezas físicas que nos interessa medir (...) **1.7.1.**

---

(...) Sim, mas repara: no meu caso especial, este ano, até não faço mais um bocadinho porque não é possível. Porque eu, em muitas experiências, o material está logo ali... (...) **1.7.2.**

(...) nesse aspecto, eu próprio tive que treinar [referindo-se às previsões dos resultados]. Aliás (...) era uma coisa que eu nem fazia e que agora faço um pouco. Na aula, no tempo de introdução da actividade, quando já temos uma questão para explorar naquela

### Anexo III

actividade experimental, a questão do material, das grandezas físicas que vamos medir e a previsão de alguns resultados é ali, num bocadinho, debatida. (...) **1.8.1.**

(...) [Neste momento esta perspectiva] Mantém-se. Vamos lá a ver (...) a gente pode fazer mais do que uma coisa dessas e não necessariamente por uma certa ordem... (...) **1.9.1.**

(...) eu acho que tenho uma postura mais ou menos saudável quando as experiências não correm bem ou os resultados não são os que eu esperava, ou que a gente esperava ... (...) **1.9.2.**

(...) tal como já fazia anteriormente, e em termos de relatório isso é devidamente avaliado, e os meus alunos sabem que quando têm que fazer um relatório a experiência até pode correr mal em termos de resultados, e isso não quer dizer que (...) a cotação do relatório seja, à partida, prejudicada com esse resultado. (...) **1.9.3.**

(...) Porque mais do que o resultado, a crítica e a conclusão do relatório é o mais importante. E uma boa crítica que eles fazem por eles, ou que fazem – como também às vezes acontece – perguntando ao professor (...). E, às vezes, eu tenho que dar ali uma certa ajuda. Porque também são coisas que os transcendem um pouco... e eles não sabem ... (...) **1.9.4.**

(...) Mas uma boa crítica, ou porque é que deu o resultado que à partida não se esperava, ou porque a variação devia ser exactamente ao contrário daquilo que nos deu, e que esteja bem fundamentada nesse aspecto, eu... para mim tem muito valor... e tanto valor como um resultado à partida esperado. (...) **1.9.5.**

(...) Mas aqui, devo dizer, que a que considero mais importante não quer dizer que seja aquilo que na prática acontece mais vezes. Seria bom que o relatório fosse um bom organizador de ideias relativamente à teoria e à relação entre teoria e prática. Isso é aqui o mais importante mas é a minha resposta do ponto de vista ideal... aquilo que eu gostaria que fosse. (...) **1.10.1.**

(...) Os alunos ainda entendem muito que fazem a experiência de uma forma técnica.  
(...) **1.10.2.**

(...) Mas, noutras experiências, eu peço-lhes para eles não o fazerem [o relatório convencional], mas insistem em fazer... a introdução teórica, os objectivos, etc... (...). Mas há alunos que continuam a fazer – porque em TLB ainda o fazem – da mesma forma, e quando eu quero fazer de maneira diferente há ali um entrave... estão um bocadinho condicionados por aquele hábito que já têm... (...) **1.10.3.**

(...) Eu faço a avaliação durante as experiências e até em termos de avaliação, o domínio que tem a ver com a forma como o aluno e o grupo funcionam para realizar aquela experiência acabo por ter mais expressão até na avaliação que lhes faço depois no final que propriamente a classificação do relatório, que também é importante, e do teste teórico-prático que eles depois não-de fazer e onde não-de aparecer essas questões outra vez. (...) **1.11.1.**

(...) a avaliação dos alunos em funcionamento na aula prática experimental tem inclusive mais peso para a avaliação deles. Eu avalio a iniciativa dos alunos, a forma como trabalham, se são organizados ou desorganizados, quem é líder, quem se “encosta” aos outros, que fontes de informação procuram, como é que organizam a aula ou as horas que lhes dou para fazerem a experiência, se vão à biblioteca, se vão à *internet*, não vão, ficam a conversar de outra coisa qualquer, não ficam, quando corre mal voltam a fazer tudo, não voltam, ficam derrotados, ficam à espera que eu intervenha... (...) **1.11.2.**

(...) Vou tirando notas de vez em quando... quando é possível ... (...) **1.11.3.**

(...) A primeira que eu pus mais foi a A porque eu penso que no programa antigo era, essencialmente, isso que se fazia e até isso que se pretendia. Era assim que as coisas eram colocadas pelo programa. (...) **1.12.1.**

(...) O novo programa vem sobretudo aqui para as últimas [referindo-se às opções D e E]. Aliás, para a última. Evidentemente, também pretende testar hipóteses e também pretende ilustrar (...) **1.12.2.**

(...) é claro que se pretende que os alunos aprendam técnicas tanto no velho programa como no novo. (...) **1.12.3.**

(...) Mas aqui resolver problemas do quotidiano e dos aspectos que falaste à pouco da cidadania (...) eles pretendem que a gente lhes dê muito mais importância. Sem dúvida alguma! (...) **1.12.4.**

(...) [O número de actividades experimentais não foi maior] fundamentalmente porque eu – falo do programa antigo – na Química, que era a unidade que ficava para a 2ª parte do ano lectivo, era dada já sempre à pressa para poder cumprir o máximo que se pudesse... (...) **1.13.1.**

(...) e mesmo assim, por vezes, não se conseguia dar a última unidade de Química que já não era abordada. (...) **1.13.2.**

(...)... e por isso, sobretudo na Química, salvo erro, não fazia experiências nenhuma.  
(...) **1.13.3.**

(...) Fazia só uma coisa que era através de um programa que há de software educativo da *Softciências*, na altura do Princípio de *Le Chatelier*. Fazíamos simulação da experiência e previsão no computador; o que era mais rápido – e que era uma maravilha por isso! (...) **1.13.4.**

(...) A parte experimental na Física ainda onde fiz... aliás, cheguei a dar toda componente da electricidade com base em protocolos fornecidos por mim. (...) **1.13.5.**

(...) Embora (...) a questão do tempo [seja] uma questão fundamental. Mas este ano cometemos ali alguns erros, pelo menos eu cometi alguns erros de gestão dos tempos, porque estou a dá-lo [referindo-se ao novo programa] pela 1ª vez. (...) **1.13.6.**

(...) é possível cumprir o novo programa, as novas directrizes e intenções e orientações que aparecem neste programa e que, de facto, são reformistas e são inovadoras. (...) **1.13.7.**

(...) seja para fazer uma experiência que lá esteja, seja para cumprir o programa todo, implica que os professores dominem, à partida, muito bem tudo aquilo que lá esteja. Seja a nível de laboratório, a nível teórico, a nível prático. (...) **1.13.8.**

(...) E eu hoje se voltasse atrás na parte da Química, que foi aquela que começamos a dar, tê-la-ia dado de certeza mais rápido. (...) **1.13.9.**

(...) Em certas aulas eu deixei atrasar um pouco e agora se fizesse uma alteração certamente teria ganho algumas semanas e penso que é possível cumprir. Mesmo que o professor, pontualmente, tenha que retirar algumas partes ou não dar tanta importância a este ou aquele assunto. (...) **1.13.10.**

(...) [Haverá tempo para cumprir o programa mesmo] Concretizando a parte experimental... (...) **1.13.11.**

(...) as Técnicas tinham só experiências e eram apresentadas por protocolo. Valiam pela quantidade. Mas eram, quase sempre, experiências de comprovação em que era seguir a receita e fazer. Têm o seu mérito e a sua virtude... pelo menos dar técnica os alunos davam de certeza. Isso era inevitável. (...) **1.13.12.**

(...) Agora fazem-se muito menos experiências ... para aí umas dez (...) aposta-se mais na qualidade e na forma de funcionar, na forma de questionar à partida (...) **1.13.13.**

(...) eu ainda não sou capaz é de, como disse, entregar esse trabalho todo aos alunos. Não sou capaz e não sei bem se serei capaz. Depende um bocado da turma que apanhar pela frente. Até porque há alunos que não têm maturidade para isso. Também é uma questão de maturidade. (...) **1.13.14.**

(...) Mas é possível cumprir! A teoria, toda ela, e a prática, toda ela (que é proposta em termos de programa), penso que é possível cumprir, dando as aulas todas ou quase todas, evidentemente. (...) **1.13.15.**



## **ANEXO IV**

---

**Análise da informação recolhida através dos  
questionários**

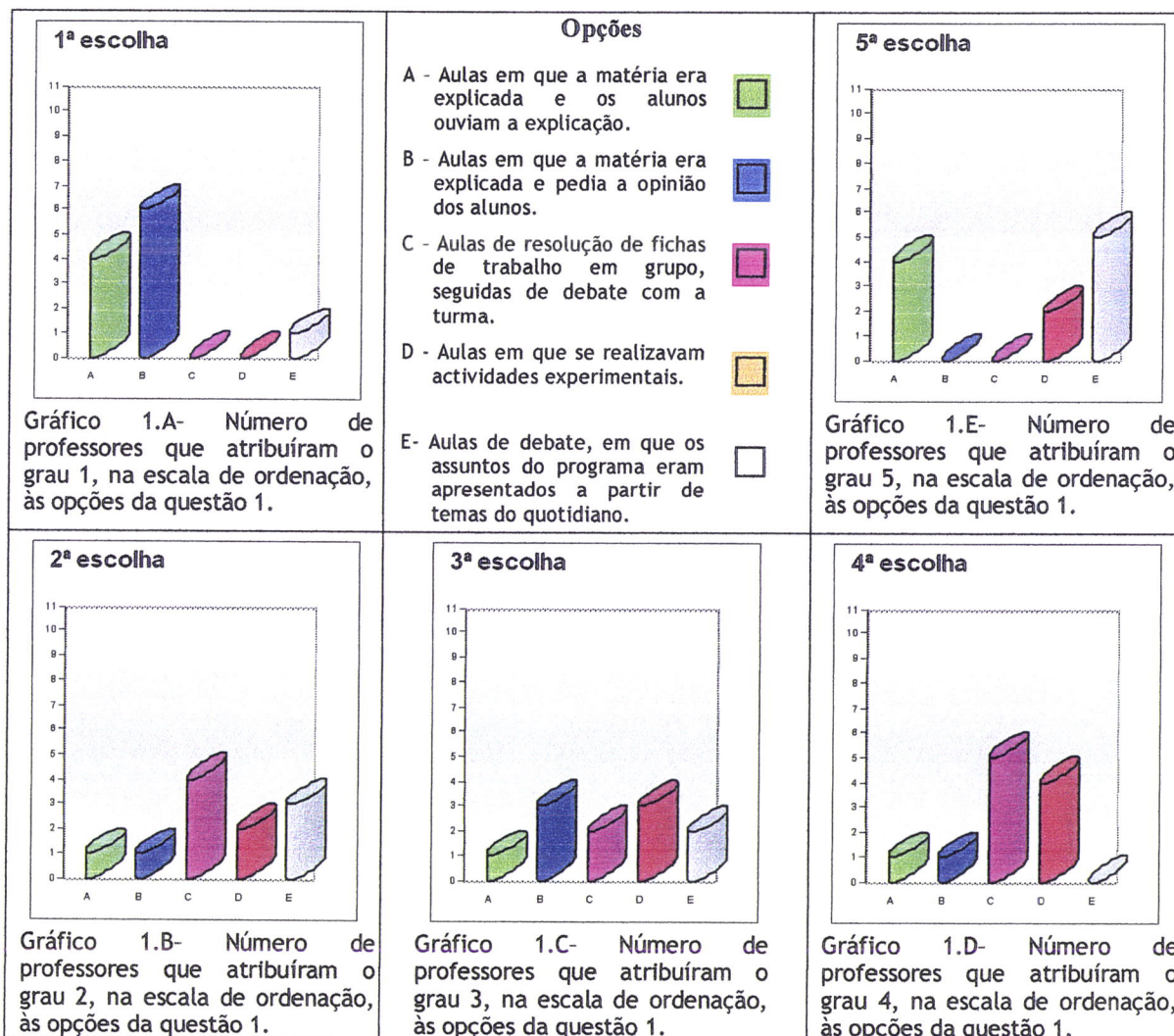
---

Análise da informação recolhida através dos questionários

⇒ Questão 1

1. Considere as aulas que leccionou ao 10.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, no ano lectivo de 2002/2003. Indique o tipo de aulas que mais promovia, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.

(Atribua o número 1 ao tipo de aulas mais frequente e o número 5 ao tipo de aulas menos frequente)



A análise do gráfico 1.A ilustra as respostas dos professores quanto à sua primeira escolha nas opções da questão 1. Parece notório que as aulas mais

centradas no professor eram aquelas que prevaleciam na prática dos docentes abrangidos por este estudo (opções A e B).

Ainda no gráfico 1.A verificamos que a opção D não foi primeira escolha de nenhum dos professores o que vem evidenciar a ideia de que existe uma baixa frequência de aulas leccionadas em que se recorre à utilização de actividades experimentais. Repare-se que esta opção só é assinalada por quatro dos professores como quarta escolha (gráfico 1.D).

Tendo em conta a perspectiva tradicional, em que o ensino das ciências assenta, sobretudo, na transmissão de conhecimentos verbais e onde o professor é o principal interveniente no processo (Cachapuz, 2001), não nos surpreendem estes resultados.

As respostas que recaem sobre a opção E são reveladoras de que “*Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano*” estão muito longe de ser das mais promovidas pelos docentes envolvidos neste estudo. A maioria dos professores só a assinala em quinto lugar (gráfico 1.E).

Esta opção onde se inserem aspectos que são valorizados nos actuais programas de Física e Química A, como por exemplo, procurar integrar a realidade social envolvente dos alunos na ciência escolar e realizar actividades de trabalho experimental preferencialmente numa perspectiva CTS(A), parece não ter sido até aqui proporcionada aos alunos. Nesse sentido, seria desejável que nas aulas de Física e Química A não se sobrevalorizassem os conteúdos conceptuais, considerando-os como um fim em si mesmos [opções A e B], mas que estes constituíssem meios para interpretar o mundo que nos rodeia, como se procurou ilustrar na opção E (*Aulas de debate, em que os assuntos do programa eram apresentados a partir de temas do quotidiano*).

Também as fichas de trabalho [opção C] e o trabalho experimental [opção D] podem constituir uma opção de ensino e aprendizagem adequada para os alunos compreenderem o sentido da utilidade dos conhecimentos científicos, nomeadamente, quando perspectivavam a resolução de problemas do quotidiano, tal

como é defendido pelo novo programa de Física e Química A, apesar de a análise dos resultados desta questão não apontar nesse sentido.

Relativamente a esta primeira questão pode fazer-se, neste momento, um balanço global das práticas e das perspectivas dos professores englobados neste estudo. Analisando a frequência de respostas recolhidas pode concluir-se que as práticas mais frequentemente utilizadas pelos inquiridos correspondem a um tipo de aulas mais centradas no professor (opções A e B).

Da análise do que acima foi referido, relativamente a esta questão 1, pensamos poder também afirmar que as recomendações do programa, ou seja, o tipo de aulas em que se realizam actividades experimentais [opção D] e em que os assuntos do programa são apresentados a partir de temas do quotidiano [opção E] não são privilegiadas.

## ⇒ **Questão 2**

O gráfico 2.A evidência que oito dos professores assinalam como motivo principal, para a implementação do trabalho experimental, a confirmação de factos ou fenómenos estudados teoricamente (opção A), pois atribuíram-lhe grau 1 na escala de ordenação disponibilizada.

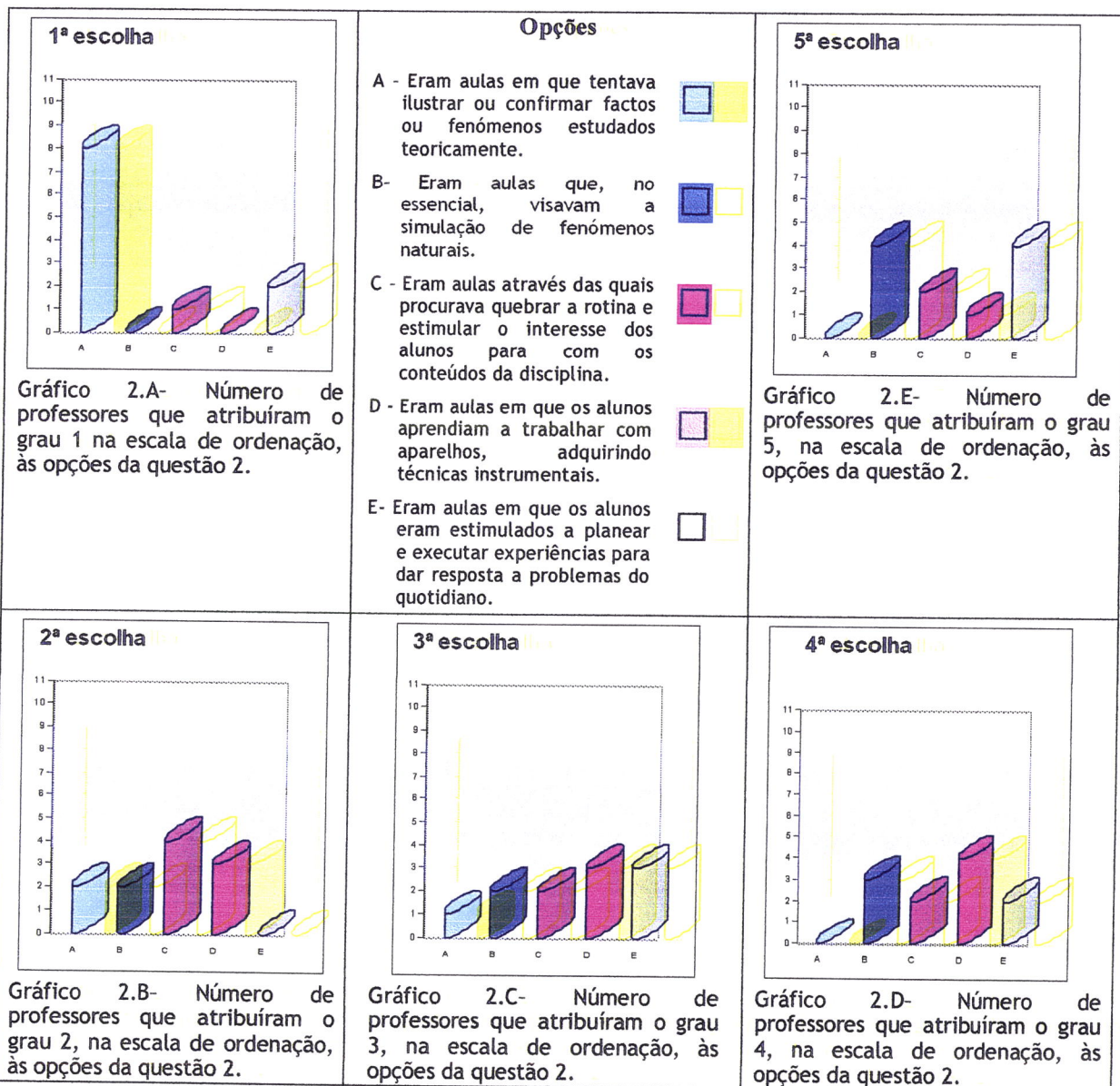
No que se refere aos motivos que levavam os professores a implementar trabalho experimental nas aulas de Ciências Físico-Químicas ficou patente que estes não se prendem com a aquisição e desenvolvimento de técnicas de trabalho em ciências (opção D), uma vez que esta opção não foi assinalada por nenhum dos respondentes em primeiro lugar (gráfico 2.A) sendo apenas referenciada por quatro professores em quarto lugar (gráfico 2.D).

Saliente-se ainda que alguns professores manifestaram preocupação com as questões que dizem respeito à motivação dos alunos. Isso é ilustrado por quatro deles terem escolhido em segundo lugar (gráfico 2.B) a opção C. Apesar disso, verifica-se que esta questão não é muito valorizada uma vez que existe

uma distribuição equitativa em que dois dos professores a assinalam com grau três, com grau quatro e com grau cinco.

2. Dê a sua opinião sobre as aulas em que era realizado trabalho experimental, ordenando, de 1 a 5, as afirmações seguintes:

(Atribua o número 1 à opção que melhor se ajusta à sua situação específica e o número 5 à opção que dela mais se afasta).



Também as aulas em que, com as actividades experimentais, se visava a simulação de fenómenos naturais (opção B) não foram consideradas pelos professores como muito relevantes tal como o comprova o facto de nenhum deles

ter atribuído grau um a esta opção (gráfico 2.A) e o maior número de escolhas recair no grau cinco (gráfico 2.E).

A opção E, em que é deixada em aberto a possibilidade de os alunos caminharem no sentido de desenvolverem capacidades científicas como prever acontecimentos, planear experiências, identificar e resolver problemas associados a situações do seu quotidiano não parece não corresponder a uma estratégia frequentemente utilizada, uma vez que é referenciada em primeiro lugar apenas por dois dos inquiridos e quatro deles acabam mesmo por a assinalar em quinto lugar.

### ⇒ **Questão 3**

Da análise às respostas obtidas, relativamente às opções apresentadas nesta questão, pode constatar-se que a maioria dos inquiridos, isto é, sete (gráfico 3.A), promoviam a realização de actividades experimentais em que as instruções eram fornecidas pelo próprio professor (opção D). Este gráfico indica ainda que a opção A – Actividades experimentais realizadas pelo professor para toda a turma – também é uma prática utilizada em alguns casos. Aliás, o gráfico 3.C apresenta-a mesmo como uma opção medianamente utilizada o que não deixa de ser curioso uma vez que é aquela a que corresponde, por parte dos alunos, um papel fundamentalmente passivo.

A análise deste mesmo gráfico 3.A também permite perceber que a realização de actividades por grupos de alunos para toda a turma, seguindo um plano de trabalho proposto pelos alunos (opção C) não é uma prática comumente utilizada pelos inquiridos uma vez que nenhum deles assinalou esta opção em primeiro lugar. Relativamente aos formatos de trabalho experimental em que se pressupõe que haja uma participação activa dos alunos na planificação e na concretização da actividade (opção C) pode considerar-se que estes não são

muito valorizados, já que o número de respostas a que foi atribuído grau quatro e grau cinco foi, respectivamente, de seis e quatro (gráficos 3.D e 3.E)

3. Tendo em conta as actividades experimentais por si promovidas, durante as aulas aqui em apreço, indique a forma como foram feitas as experiências, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 ao tipo de actividade experimental que acontecia mais vezes e o número 5 ao que acontecia menos vezes).

		Opções			
<p><b>1ª escolha</b></p> <p>Gráfico 3.A- Número de professores que atribuíram o grau 1, na escala de ordenação, às opções da questão 3.</p>	<p>A - Eu próprio(a) realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções precisas fornecidas pela literatura.</p> <p>B - Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo instruções que antes lhes havia fornecido.</p> <p>C - Um grupo de alunos realizava a experiência, para toda a turma, seguindo um plano proposto por ela própria.</p> <p>D - Os alunos, organizados em grupos, realizavam a experiência, seguindo instruções por mim fornecidas.</p> <p>E- Os alunos, organizados em grupo, realizavam experiências, seguindo um plano de trabalho proposto pelo grupo.</p>	<p><b>5ª escolha</b></p> <p>Gráfico 3.E- Número de professores que atribuíram o grau 5, na escala de ordenação, às opções da questão 3.</p>			
<p><b>2ª escolha</b></p> <p>Gráfico 3.B- Número de professores que atribuíram o grau 2, na escala de ordenação, às opções da questão 3.</p>	<p><b>3ª escolha</b></p> <p>Gráfico 3.C- Número de professores que atribuíram o grau 3, na escala de ordenação, às opções da questão 3.</p>	<p><b>4ª escolha</b></p> <p>Gráfico 3.D- Número de professores que atribuíram o grau 4, na escala de ordenação, às opções da questão 3.</p>			

Também a realização de actividades pelos alunos organizados em pequeno grupo tendo por base um plano de trabalho proposto pelo próprio grupo (opção E) não parece ser uma prática correntemente utilizada pelos inquiridos já que quatro e seis assinalam esta opção respectivamente com grau quatro e grau cinco.

De acordo com os resultados apresentados nesta questão parece lícito poder afirmar-se que as actividades experimentais de verificação são privilegiadas em detrimento de actividades experimentais que apresentem um maior grau de abertura e em que os alunos sejam implicados de forma mais activa no seu planeamento e na sua concretização.

#### ⇒ **Questão 4**

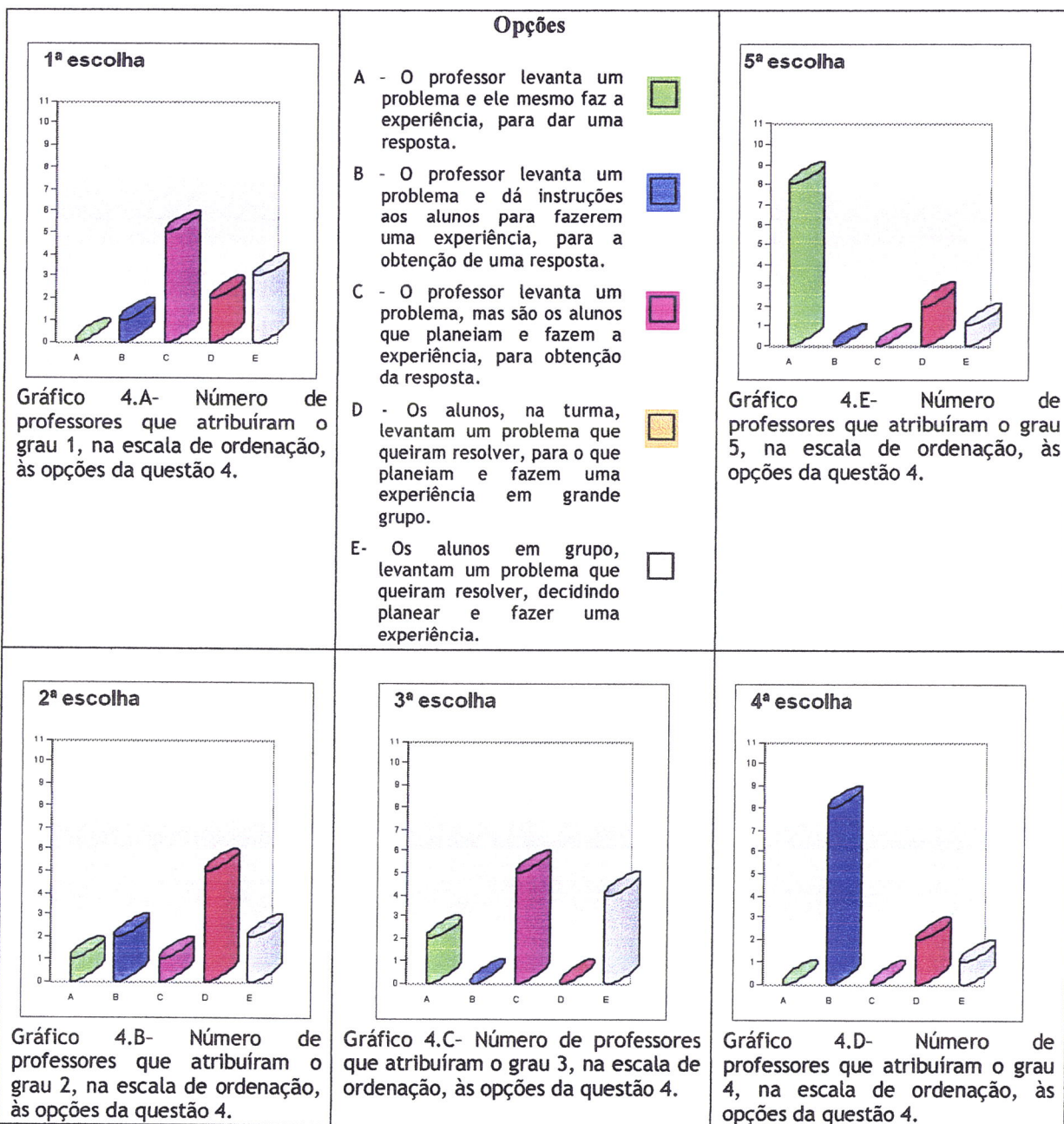
Antes de nos debruçarmos sobre os resultados é importante realçar que esta questão tinha características diferentes de todas as outras que foram apresentadas neste questionário. Enquanto as restantes questões foram pensadas para tentar descortinar perspectivas e averiguar práticas pedagógicas dos professores, com esta pretendia-se apenas tentar perceber se as aulas efectivamente leccionadas correspondiam às preferências dos professores ou se, pelo contrário e por contingências diversas, as práticas pedagógicas se afastavam daquilo que os professores idealizavam e que mais gostavam que acontecesse.

Assim, quando se pergunta o que é que os professores gostam mais, as suas primeiras escolhas, apresentadas no gráfico 4.A. revelam que as preferências recaem sobre os tipos de aulas que dão aos alunos a possibilidade de terem um papel mais activo nas aulas. O facto de nenhum professor ter escolhido a opção A em primeiro lugar e terem sido oito as escolhas que recaíram sobre esta opção em quinto lugar, evidencia que os professores consideram pouco atraente um tipo de trabalho prático, a que poderíamos chamar de verificação, em que o professor é o único participante activamente envolvido no planeamento e concretização da actividade.



4. Nas afirmações abaixo indicadas, apresentam-se alguns tipos de aulas experimentais que podem ocorrer na disciplina de Ciências Físico-Químicas. Tendo em conta o já referido programa do 10º ano, leccionado no ano lectivo de 2002/2003, ordene-os, de 1 a 5, de acordo com a sua preferência.

(Atribua o número 1 ao tipo de aula experimental que mais gostava de realizar e o número 5 ao tipo de aula experimental que menos gostava de realizar).



As situações em que o professor apresenta um problema mas em que são os alunos que planeiam a experiência e realizam a actividade (opção C),

recolhem cinco primeiras escolhas (gráfico 4.A) dos inquiridos. Verifica-se também que o mesmo número de respondentes assinalou a mesma opção como terceira escolha (gráfico 4.C). Estes resultados parecem evidenciar que as preferências dos professores apontam no sentido de fomentar um tipo de aulas que permita aos alunos a assumpção de um papel mais interventivo em todo o processo que envolve a realização de actividades experimentais. Mais adiante tentaremos descortinar as razões que contribuem para que exista este desfasamento entre a teoria e a prática dos professores que prestaram a sua colaboração a este estudo.

Retomando a análise dos resultados verifica-se, na sequência daquilo que foi constatado no parágrafo anterior, que o tipo de aulas em que o professor levanta um problema e dá instruções aos alunos para a realização da experiência (opção B), não é do agrado da maioria dos professores uma vez que oito destes escolhem esta opção em quarto lugar (gráfico 4.D). O facto de esta opção também se poder enquadrar dentro daquilo a que chamámos um formato de verificação, se bem que estruturada de forma a possibilitar alguma participação, mais activa, dos alunos, vem ao encontro dos argumentos anteriormente apresentados para justificar as escolhas que recaíram sobre a opção A e, dessa forma, mostrar coerência de posições.

Situações em que os alunos propõem um problema, que queiram ver resolvido, devendo para isso planear e realizar uma experiência (opção D), parecem ser também do agrado de alguns dos nossos colaboradores já que cinco deles (gráfico 4.B) assinalam em segundo lugar esta opção.

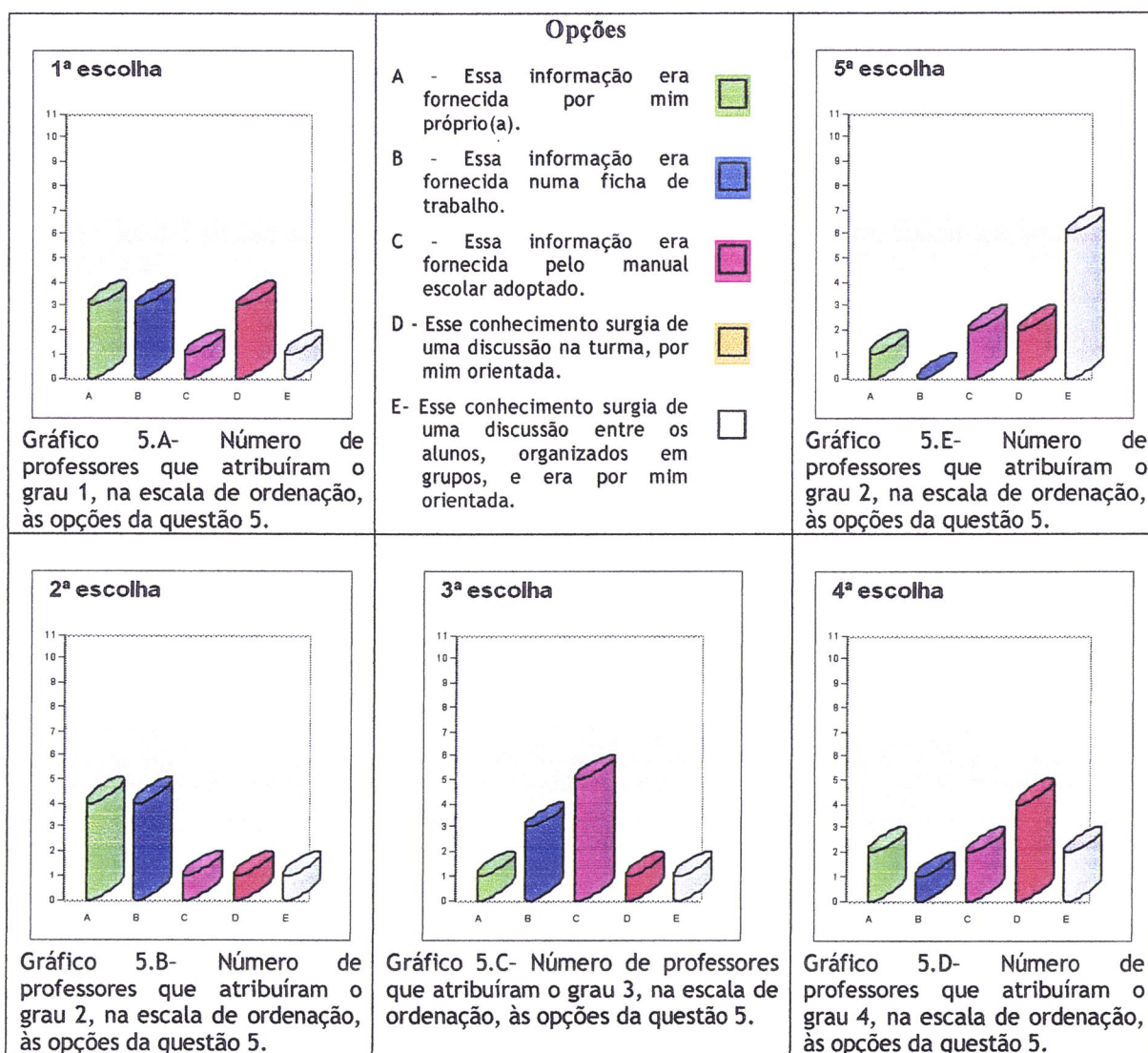
### ⇒ **Questão 5**

As opções A e B reúnem seis primeiras escolhas (gráfico 5.A) e oito segundas escolhas (gráfico 5.B) dos respondentes relativamente à forma como os alunos tomam conhecimento dos objectivos das actividades experimentais e

correspondem, respectivamente, a situações em que o próprio professor fornecia essa informação directamente ou através de fichas de trabalho. Estes resultados vêm mais uma vez ressaltar a predominância do papel do professor na realização das actividades experimentais.

5. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento dos objectivos da realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes, e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).



Relativamente à utilização do manual escolar como recurso para veicular a informação pretendida sobre os objectivos das actividades experimentais

(opção C) verifica-se, pela análise do conjunto de gráficos acima apresentados, que não existe uma tendência clara relativamente às escolhas dos professores. O mesmo se pode afirmar no que diz respeito à opção D porque, também neste caso, a dispersão de respostas não permite definir uma linha de tendência sobre as práticas dos professores.

Os casos em que o conhecimento sobre os objectivos do trabalho experimental a realizar surgiam de uma discussão entre os alunos, organizados em grupo, e orientada pelo próprio professor (opção E), não correspondem a uma prática muito comum entre os inquiridos. Isto, porque seis dos inquiridos desvalorizam esta opção relegando-a para a sua última escolha (gráfico 5.E).

Estes resultados deixam transparecer que não é muito frequente que os alunos tomem conhecimento dos objectivos através de uma discussão dinamizada no seio do grupo turma e poderá mesmo depreender-se que não existem muitas situações em que a discussão entre os alunos é promovida com o intuito de explorar e compreender o significado da realização da actividade experimental em causa.

### ⇒ **Questão 6**

As situações que envolvem o fornecimento de material (todo ou parte) pelo professor correspondem às opções A, B e C e representam, no seu conjunto, dez das primeiras escolhas dos inquiridos. Isto parece indicar que as actividades experimentais propostas na sala de aula não privilegiam muito situações que favoreçam e estimulem a participação dos alunos ao nível da planificação dessas mesmas actividades e da escolha dos materiais mais apropriados. Isto, é corroborado pelos resultados obtidos no gráfico 6.E, onde nove dos inquiridos escolhem as opções D e E. São precisamente estas opções que correspondem a práticas que exigem um maior espírito de abertura à participação dos alunos. A este propósito não deixa de ser relevante o facto de apenas um dos respondentes

assinalar a opção E em primeiro lugar e de nenhum ter assinalado a opção D (gráfico 6.A).

6. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do material necessário à realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

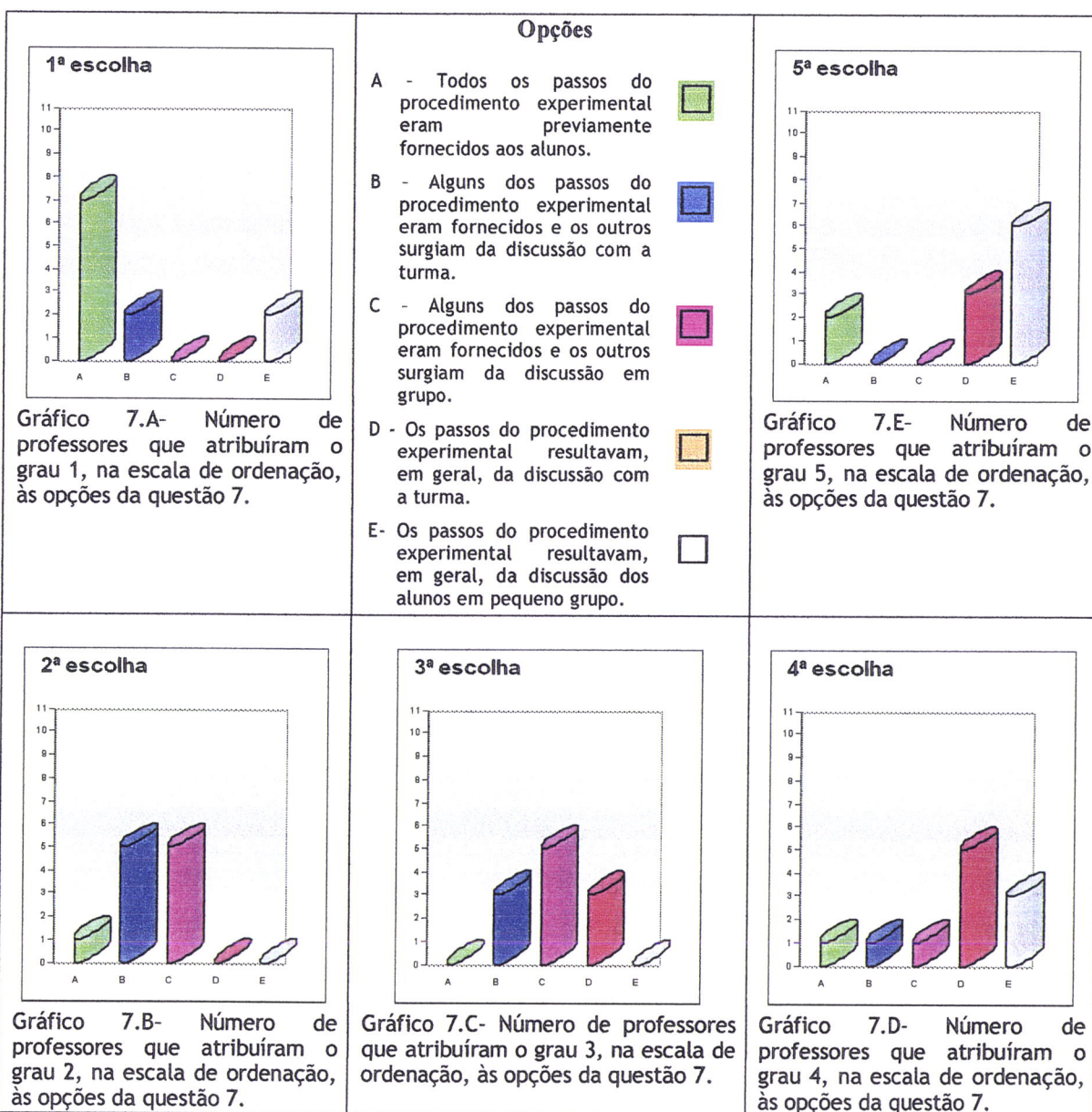
(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes, e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).

Opções		
<p><b>1ª escolha</b></p> <p>Gráfico 6.A- Número de professores que atribuíram o grau 1, na escala de ordenação, às opções da questão 6.</p>	<p>A - Todo o material para a experiência era fornecido e previamente preparado por mim próprio(a). <input type="checkbox"/></p> <p>B - Era por mim fornecido um conjunto de material aos alunos, sendo estes que faziam a escolha do que julgavam necessário. <input type="checkbox"/></p> <p>C - Era fornecido parte do material necessário à experiência, sendo solicitada também a colaboração dos alunos nessa tarefa. <input type="checkbox"/></p> <p>D - Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia a partir da discussão na turma. <input type="checkbox"/></p> <p>E- Não era fornecido material e a escolha do que se julgava necessário surgia da discussão entre os alunos, organizados em grupos. <input type="checkbox"/></p>	<p><b>5ª escolha</b></p> <p>Gráfico 6.E- Número de professores que atribuíram o grau 5, na escala de ordenação, às opções da questão 6.</p>
<p><b>2ª escolha</b></p> <p>Gráfico 6.B- Número de professores que atribuíram o grau 2, na escala de ordenação, às opções da questão 6.</p>	<p><b>3ª escolha</b></p> <p>Gráfico 6.C- Número de professores que atribuíram o grau 3, na escala de ordenação, às opções da questão 6.</p>	<p><b>4ª escolha</b></p> <p>Gráfico 6.D- Número de professores que atribuíram o grau 4, na escala de ordenação, às opções da questão 6.</p>

⇒ **Questão 7**

7. Indique a forma como os seus alunos tomavam conhecimento do procedimento a seguir para a realização de uma experiência, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo indicadas.

(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).



O gráfico 7.A evidencia que a maioria dos professores, mais precisamente sete, indicam que a situação mais frequente, nas aulas em que se realizam actividades experimentais, é serem previamente fornecidos aos alunos todos os passos do procedimento experimental (opção A).

As opções B e C, que contemplam respectivamente situações em que alguns passos do procedimento experimental eram fornecidos e os outros surgiam da discussão com a turma ou com os alunos organizados em grupos (gráfico 7.B), são escolhidas por dez (cinco por cada opção) dos inquiridos em segundo lugar. Saliente-se também o facto de metodologias mais ousadas, em termos de atribuição de tarefas e responsabilização dos alunos na definição dos passos do procedimento experimental (opções D e E) estarem praticamente arredadas das primeiras opções destes professores (gráficos 7.A e 7.B).

A opção que contempla situações em que os passos do procedimento resultavam, em geral, da discussão dos alunos organizados em pequeno grupo (opção E) foi mesmo escolhida pela maioria (seis) dos inquiridos em quinto e último lugar, tal como é mostrado pelo gráfico 7.E, e por três em quarto lugar (gráfico 7.D). Situação semelhante também é verificada em relação à opção D, em que oito professores também a relegam para os suas últimas escolhas (gráficos 7.D e 7.E).

Estes resultados vêm mostrar que as aulas experimentais, em que são dadas aos alunos oportunidades para discutirem e apresentarem propostas, são pouco frequentes entre o grupo de inquiridos. Um tipo de aulas que assente na elaboração de procedimentos experimentais e envolva os alunos, do ponto de vista cognitivo e processual, na apropriação e definição do percurso investigativo a realizar é utilizado com uma frequência que poderemos inferir ser despicienda.

⇒ **Questão 8**

8. Indique se os seus alunos, antes de realizarem uma experiência, costumavam fazer previsões sobre os resultados a obter. Ordene, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).

<b>Opções</b>		
<p><b>1ª escolha</b></p> <p>Gráfico 8.A- Número de professores que atribuíram o grau 1, na escala de ordenação, às opções da questão 8.</p>	<p>A - Os resultados experimentais eram previamente anunciados aos alunos, não lhes sendo pedida qualquer previsão. <input type="checkbox"/></p> <p>B - Os resultados experimentais não eram previamente anunciados, mas também não se pedia aos alunos qualquer previsão a esse respeito. <input type="checkbox"/></p> <p>C - Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais esperados, através de uma ficha de trabalho. <input type="checkbox"/></p> <p>D - Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão na turma, entre alunos e professor. <input type="checkbox"/></p> <p>E - Era, em geral, solicitada aos alunos uma previsão sobre os resultados experimentais, através de uma discussão entre os alunos, organizados em pequeno grupo. <input type="checkbox"/></p>	<p><b>5ª escolha</b></p> <p>Gráfico 8.E- Número de professores que atribuíram o grau 5, na escala de ordenação, às opções da questão 8.</p>
<p><b>2ª escolha</b></p> <p>Gráfico 8.B- Número de professores que atribuíram o grau 2, na escala de ordenação, às opções da questão 8.</p>	<p><b>3ª escolha</b></p> <p>Gráfico 8.C- Número de professores que atribuíram o grau 3, na escala de ordenação, às opções da questão 8.</p>	<p><b>4ª escolha</b></p> <p>Gráfico 8.D- Número de professores que atribuíram o grau 4, na escala de ordenação, às opções da questão 8.</p>



Nesta questão pretendia aferir-se o tipo de prática pedagógica utilizada em termos de solicitação de previsões aos alunos, sobre os resultados das actividades experimentais realizadas. A análise dos resultados, mais concretamente do gráfico 8.A, permite-nos afirmar que cinco dos inquiridos não anunciava previamente resultados experimentais nem pedia aos alunos qualquer previsão (opção B). A análise deste mesmo gráfico mostra que seis (4+2) dos professores solicitavam previsões e, para isso, promoviam a discussão de ideias entre alunos e professor (opção D) ou só entre alunos organizados em pequeno grupo (opção E).

Aulas que contemplassem actividades experimentais, cujos resultados eram previamente anunciados pelo professor aos alunos e sem que a estes fosse solicitado qualquer tipo de previsão, não correspondem a situações de prática pedagógica correntemente utilizadas pelos docentes que colaboraram neste trabalho. Tal é ilustrado pelo facto de a opção A ter sido escolhida por nove dos participantes, (seis) em quarto lugar e (três) em quinto lugar (gráficos 8.D e 8.E).

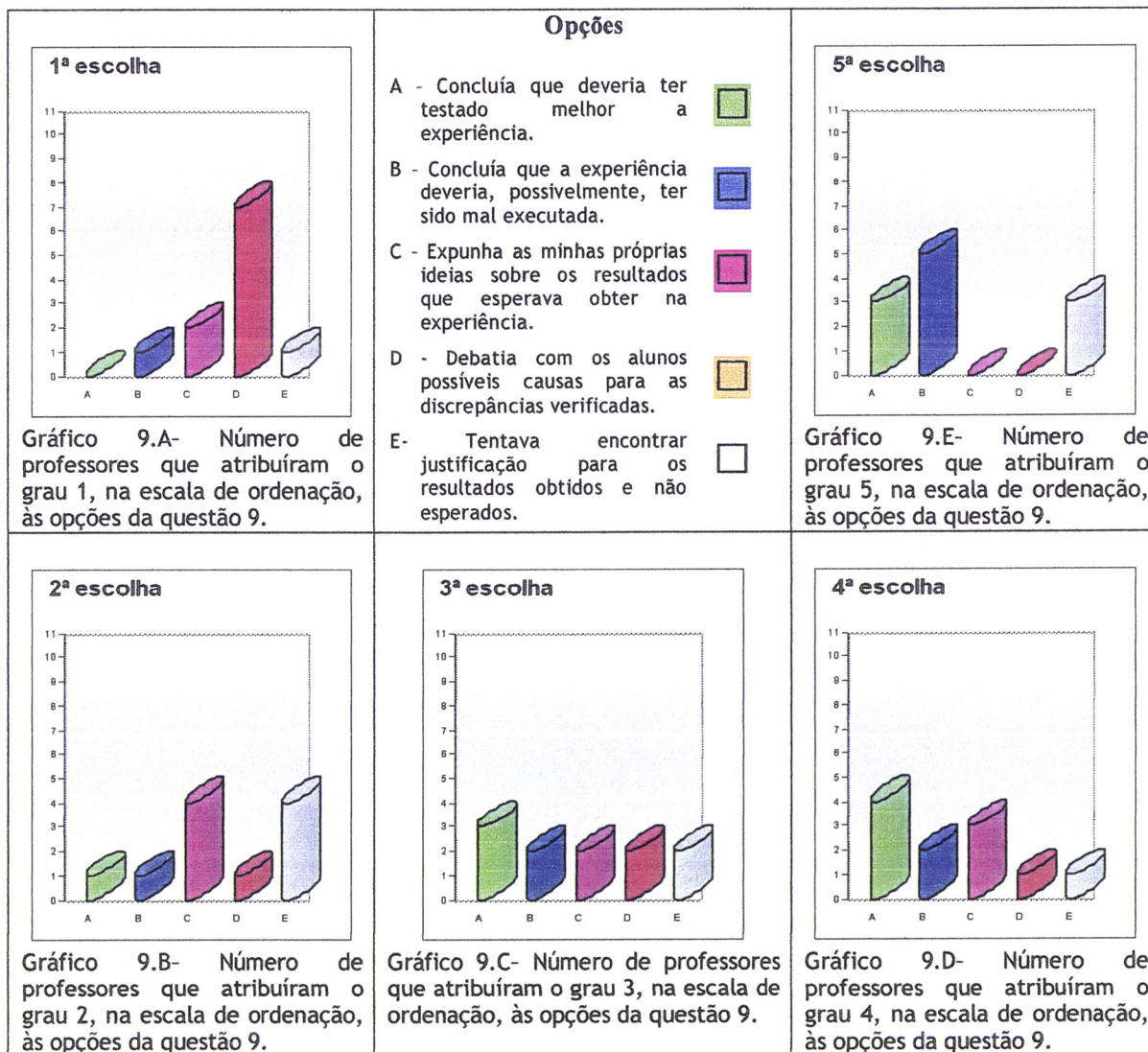
A análise dos gráficos, nomeadamente os referenciados por 8.B e 8.C parece ainda permitir reconhecer que, com alguma frequência, os resultados das actividades experimentais são objecto de pedido de previsão através da resolução de uma ficha de trabalho fornecida pelo professor (opção C).

Se quisermos ser exaustivos na análise podemos referir que também ficou evidenciado que a previsão de resultados surge, com maior frequência, de uma discussão promovida na turma, entre alunos e professor, pois a opção D foi assinalada com grau um e dois, por cerca de 36% dos respondentes respectivamente, tal como é ilustrado pelos gráficos 8.A e 8.B.

⇒ **Questão 9**

9. Indique como costumava reagir, quando confrontado(a) com resultados experimentais não esperados, ordenando, de 1 a 5, as afirmações abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à situação que ocorria mais vezes e o número 5 à situação que ocorria menos vezes).



De acordo com a opinião manifestada por sete dos onze respondentes (gráfico 9.A), através da selecção das opções apresentadas na resposta a esta questão, conclui-se que quando estes eram confrontados com resultados não esperados, para as actividades experimentais realizadas, debatiam com os alunos as possíveis causas que pudessem ter contribuído para as discrepâncias verificadas (opção D).

Também se verifica alguma tendência para os professores inquiridos valorizarem situações em que sentiam necessidade de expor as suas próprias ideias sobre os resultados que esperavam encontrar na sequência da actividade realizada (opção C). Esta ilação é justificada pelo número de primeiras e segundas escolhas que recaíram sobre esta opção (gráficos 9.A e 9.B).

Pelo contrário, o número de primeiras e segundas escolhas (gráficos 9.A e 9.B) que incidiram sobre a opção A, deixa transparecer que os professores não acolhem com bons olhos a ideia de que o afastamento dos resultados, relativamente aos esperados, tivesse como causa uma deficiente preparação da actividade experimental.

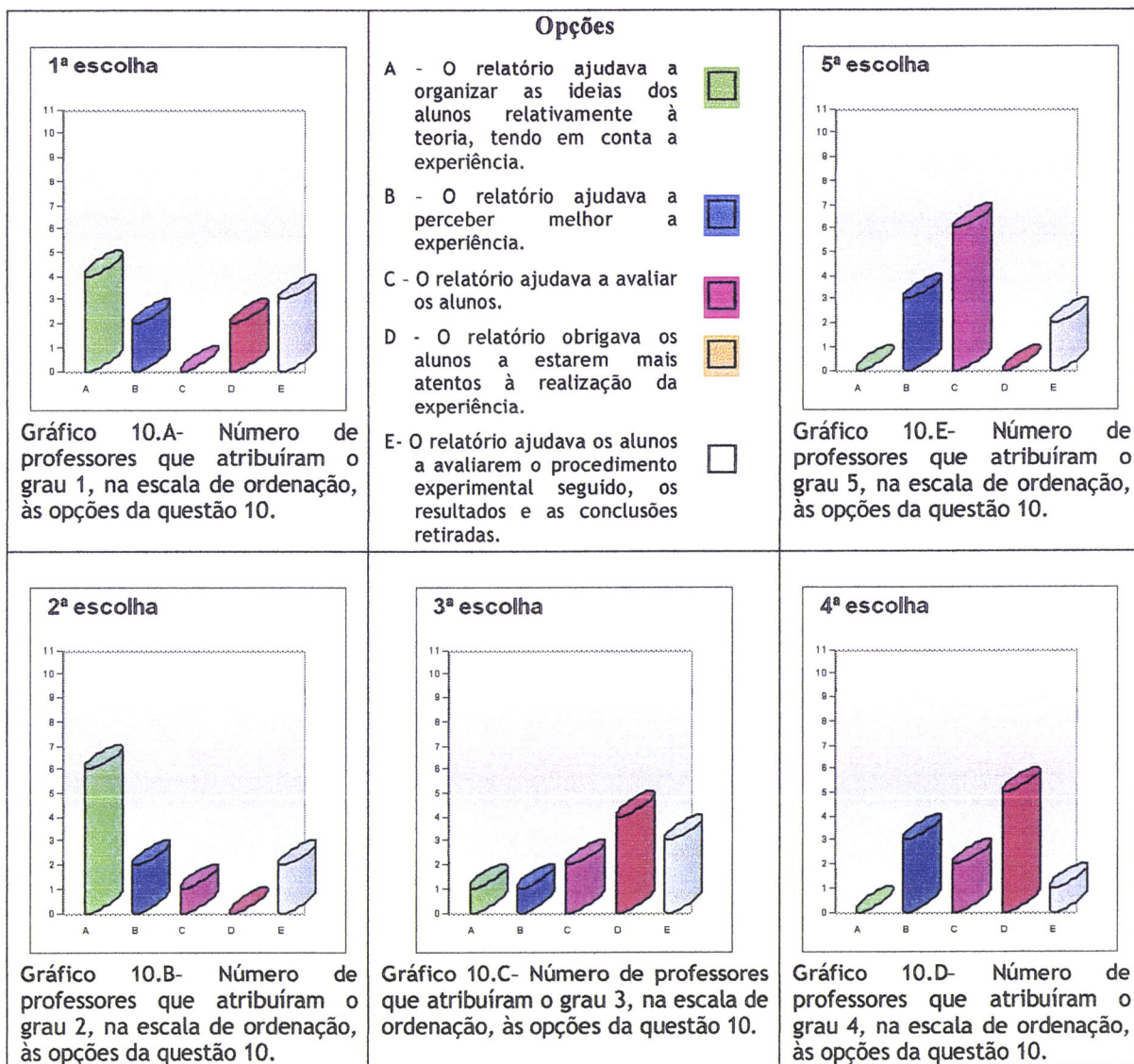
O gráfico 9.E mostra-nos ainda que cinco destes professores desvalorizam a opção em que se admite que o afastamento entre resultados teoricamente esperados e resultados obtidos se deve a uma preparação defeituosa da actividade em causa (opção B).

O facto de haver uma distribuição mais ou menos equilibrada do número de opções seleccionadas, pelos respectivos níveis de escolha, não nos permite, neste caso, ser mais concisos e traçar uma linha de tendência no que diz respeito às perspectivas dos professores sobre o facto de alguns resultados se afastarem daqueles que eram teoricamente esperados.

⇒ Questão 10

10. Indique a relevância pedagógica que atribuía aos relatórios elaborados pelos seus alunos, ordenando, de 1 a 5, as potencialidades abaixo apresentadas.

(Atribua o número 1 à opção que considerava mais relevante e o número 5 à que considerava menos relevante).



A análise do gráfico 10.A permite-nos constatar que, quando os alunos elaboram um relatório referente a uma actividade experimental, o aspecto que merece maior relevância pedagógica, ou seja, o mais valorizado por quatro dos inquiridos, relaciona-se com a possibilidade de este documento ajudar a

estruturar ideias, relativamente à parte conceptual que a experiência envolve (opção A). Esta constatação é reforçada pelo facto de 6 dos respondentes assinalarem esta mesma opção como segunda escolha (gráfico 10.B).

Os gráficos 10.C e 10.D mostram-nos que quatro e cinco dos professores atribuíram, respectivamente, nível três e nível quatro às escolhas que fizeram no que concerne à opção D, isto é, à opção em que é referido que o relatório obriga os alunos a estarem mais atentos à realização da experiência. Estas escolhas parecem indicar que a opção D é pouco valorizada pelos docentes envolvidos e que estes não reconhecem o relatório, elaborado pelos alunos, como um instrumento que contribui para melhorar o desempenho destes naquilo que à atenção aos assuntos da aula diz respeito.

Também se observa que seis dos respondentes (gráfico 10.E) desvalorizam o facto de os relatórios ajudarem a avaliar os alunos (opção C) ao assinalarem esta opção em quinto lugar (menos relevante).

À semelhança daquilo que já aconteceu noutras situações atrás referenciadas, também, neste caso, a distribuição mais ou menos equitativa de escolhas que incidiram nas opções B e E não nos permite perceber qual a opinião destes professores sobre as práticas descritas.

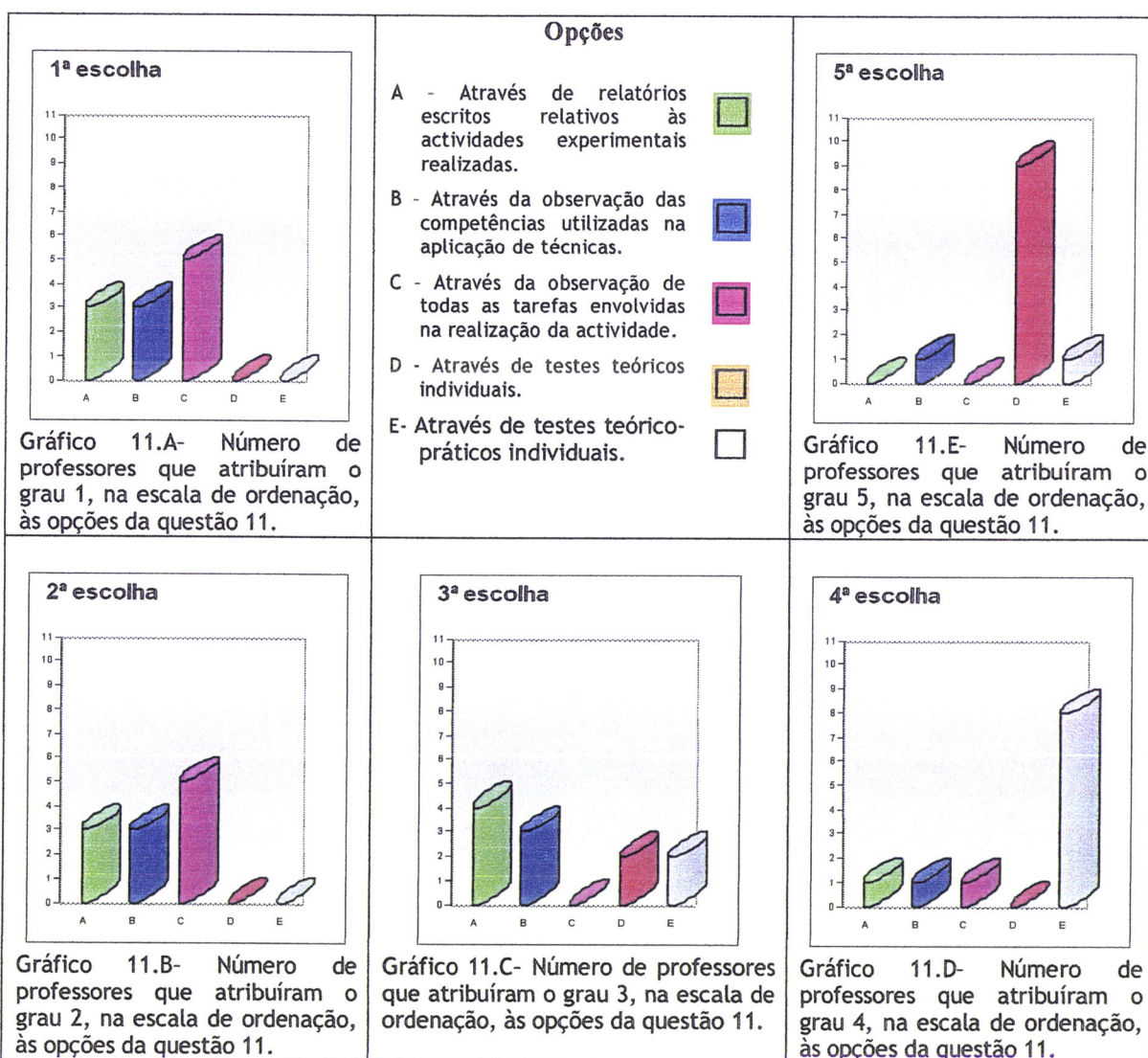
### ⇒ **Questão 11**

A análise efectuada revela que a utilização de testes teóricos individuais (opção D) e de testes teórico-práticos individuais (opção E) não é, de todo, muito relevante para a avaliação dos alunos quando estes eram envolvidos na realização de trabalho experimental. O facto de não ter ocorrido a selecção, como primeira nem como segunda escolha, por parte de nenhum dos professores inquiridos (gráficos 11.A e 11.B), permite-nos inferir que estes não valorizam muito uma avaliação das aprendizagens rígida e quantificada (de conhecimentos conceptuais) quando o que está em causa são as destrezas e as atitudes metodológicas face ao trabalho experimental. Neste caso, a utilização de testes

teóricos individuais é mesmo relegada para o último lugar, em termos de escolhas, por nove dos professores (gráfico 11.E) e a utilização de testes teórico-práticos é assinalada como quarta escolha por oito dos inquiridos (gráfico 11.D).

11. Indique a forma como avaliava os seus alunos quando estes realizavam trabalho experimental, ordenando, de 1 a 5, as opções a seguir apresentadas.

(Atribua o número 1 à técnica que acabava por ser mais relevante para a sua avaliação e o número 5 à menos relevante).



Quanto à utilização de instrumentos de avaliação que privilegiam aspectos como a elaboração de relatórios (opção A), a observação de competências associadas à aplicação de técnicas (opção B) e observação das tarefas que são em geral requeridas aquando da realização de trabalho experimental (opção C),

verificou-se que os professores as considerem relevantes uma vez que todos atribuíram grau um e grau dois a estas opções, recolhendo a observação do desempenho dos alunos nas tarefas exigidas (opção C) a preferência do maior número de professores (gráficos 11.A e 11.B).

### ⇒ Questão 12

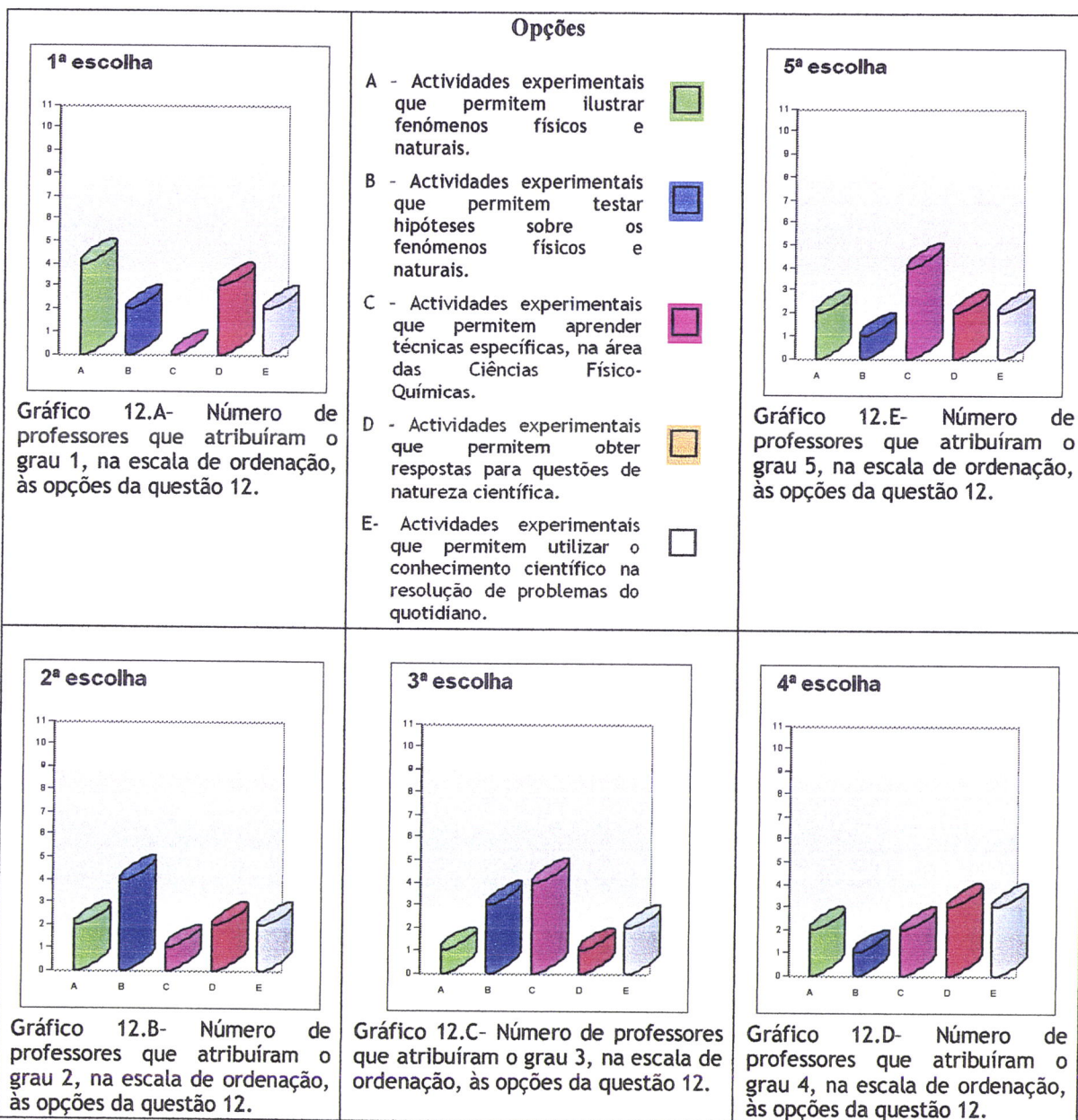
A incidência de respostas como primeira (gráfico 12.A) e segunda (gráfico 12.B) escolha fez-se sentir mais, respectivamente, na opção A e na opção B, valorizando, assim, as actividades experimentais que permitem ilustrar fenómenos físicos e naturais e as que permitem testar hipóteses sobre esses fenómenos.

Este mesmo gráfico 12.A mostra que as actividades experimentais direccionadas para a aquisição de técnicas (opção C) não foram classificadas, por nenhum dos professores, como *mais importante* (primeira escolha). Aliás, nota-se uma certa tendência, se bem que pouco acentuada, para relegar esta opção para valores mais elevados (menos importantes) da escala de ordenação fornecida.

Apesar destas considerações, o que parece mais evidente, da análise do conjunto de gráficos referentes a esta questão 12, é a diversidade de opiniões expressa pelos respondentes em relação à importância atribuída aos diferentes tipos de actividades experimentais utilizadas no âmbito da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Esta diversidade é traduzida pela distribuição, de alguma forma homogénea, das escolhas dos inquiridos. Desta forma, não nos parece ser possível, com os dados aqui recolhidos, inferir sobre o tipo de actividades experimentais que os professores consideram mais importantes na leccionação do programa de Ciências Físico-Químicas.

12. Indique a importância que atribua, na leccionação do programa aqui em causa, aos seguintes tipos de actividades experimentais, ordenando, de 1 a 5, as opções em baixo apresentadas.

(Atribua o número 1 ao tipo de actividade que considerava mais importante, e o número 5 à que considerava menos importante).

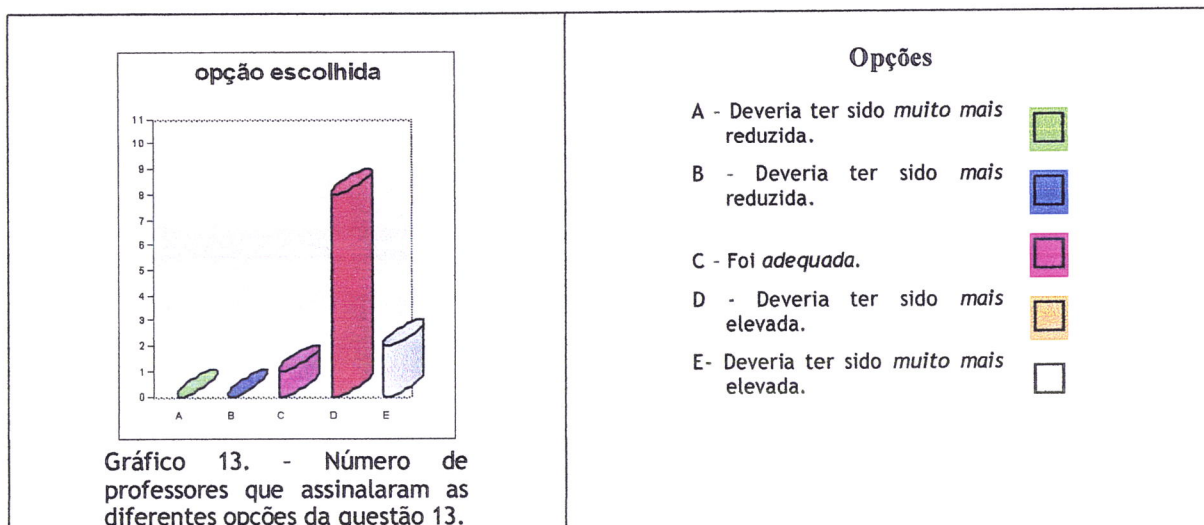




⇒ Questão 13

13. Considere, em concreto, e mais uma vez, as suas aulas de Ciências Físico-Químicas do 10º ano (2002/2003). Como avalia a *frequência* com que, nessas aulas, promoveu a realização de actividades experimentais?

(Assinale com uma cruz apenas uma das opções).



Como já antes havia sido referido, esta pergunta do questionário obedecia a uma tipologia diferente da adoptada para as questões anteriores e, como tal, a análise também terá que ser feita em moldes diferentes.

O gráfico 13 tem sistematizados os resultados obtidos nas respostas dos inquiridos a esta questão e podemos, a partir dele, concluir que a maioria dos professores, mais concretamente oito em onze, assume que a frequência com deveriam ter sido promovidas aulas que envolvessem a realização de actividades experimentais deveria ter sido mais elevada e dois entendem que essa frequência deveria mesmo ter sido muito mais elevada.

Não podemos deixar de referir o facto de apenas um dos docentes ter assinalado a opção em que se considerava que tinha sido adequada a frequência com que tinha promovido aulas que abarcavam a utilização do trabalho

experimental e de nenhum dos respondentes ter considerado que essa frequência deveria ter sido menor.

Pensamos não ser abusivo deduzir, a partir destes resultados, que a maioria dos professores reconhece o trabalho experimental como um instrumento útil e adequado à aprendizagem dos alunos. Caso assim não fosse, não faria sentido que estes docentes considerassem que a frequência com que essas actividades são realizadas devesse ser maior.

## **ANEXO V**

---

**UNIDADES DE SIGNIFICADO SISTEMATIZADAS POR  
CATEGORIA**

UNIDADES DE SIGNIFICADO SISTEMATIZADAS POR CATEGORIA E SUB-CATEGORIA

		Entrevistados											TOTAL				
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11					
Os professores no programa anterior	promovem aulas expositivas	1.1.3.		3.1.1.										11.1.1.	3		
					4.1.3.											1	
			2.13.2.								9.1.1.					1	
																1	
																1	
		promovem aulas experimentais	1.1.7.	2.1.2.	3.1.3.	4.1.2.			7.1.1.			10.1.1.				6	
	1.2.4.		2.5.1.	3.3.1.	4.4.1.	5.4.1.								11.7.1.			
	1.13.5.			3.5.1.	4.7.1.									11.7.2.		10	
																	1
																	3
		1.6.3.	2.5.1.		4.5.2.										3		
			2.8.1.												1		
				3.12.1.	4.2.2.	5.3.2.	8.2.1.		9.2.1.	10.1.2.	10.3.1.	10.3.2.			12		
					4.8.1.	5.4.4.			9.2.2.								
					4.12.1.												

Anexo V-A. Práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa anterior

		Entrevistados												
Categorias		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL	
Os professores no programa actual	são responsáveis pelas lacunas dos alunos	1.4.6. 1.4.7. 1.4.8.											3	
	são resistentes à mudança	1.2.2.			4.8.4.			7.12.2.					3	
	são responsáveis pelo "sucesso" da revisão curricular	1.1.15. 1.2.1. 1.2.5. 1.2.6.		3.12.3.		4.1.5.							6	
	partem de questões-problema para leccionar conteúdos	1.2.3. 1.4.4. 1.4.5. 1.5.1. 1.5.2. 1.13.13											6	
	utilizam software educativo	1.13.4.										11.2.1. 11.2.2. 11.2.4.	4	
	rejeitam	aulas expositivas		2.1.1. 2.1.4.				6.1.1. 6.1.3.				10.4.3.		5
		actividades de demonstração		2.4.1.										1
		actividades de seguimento do protocolo			3.4.2.									1
	promovem aulas	interactivas professor/aluno		2.1.6.				6.1.2.	7.1.2. 7.1.3. 7.8.1.	8.1.1. 8.3.1. 8.6.4.				8
		com base no manual escolar					5.1.8. 5.5.1. 5.5.2.		7.5.1. 7.5.2.	8.7.3.			11.1.2. 11.5.1. 11.5.5.	9
a pensar nos resultados dos exames										9.1.2. 9.1.3. 9.2.5.	10.11.3.	11.13.3. 11.13.4.	6	
a partir de assuntos do quotidiano				3.1.5. 3.2.2.		5.1.3.			8.1.2. 8.1.3.			11.1.4.	7	

Anexo V-B. Práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa actual

Os professores		Entrevistados											TOTAL						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11							
no programa actual	descuram a realização de actividades experimentais	por comodismo	2.3.6.			4.6.6. 4.6.9.								9.4.5.				4	
		por terem dificuldade em explicar resultados				4.6.9. 4.6.10.									9.4.4. 9.4.6.				4
		por dificuldades inerentes às novas metodologias	2.7.3.		3.2.4.														2
		por falta de material			3.1.4. 3.13.1	4.13.2.													3
		por falta de meios			3.1.4.														1
		por terem dificuldades na utilização dos equipamentos				4.6.7. 4.6.8.	5.2.2.												3
		em que o material é recolhido pelos alunos	1.6.1. 1.6.2. 1.6.3.		3.6.1. 3.6.2. 3.11.3.	4.6.2.	5.6.1. 5.6.2.				8.6.1. 8.6.2.				10.2.2. 10.2.3. 10.6.1.				14
		em que fornecem o material						6.6.1. 6.6.2.							7.6.1.	9.6.1.		11.6.1. 11.6.3. 11.6.4.	7
		onde há previsão de resultados	1.8.1.								8.8.1.						10.8.1.		3
		onde não há previsão de resultados			3.8.1.	4.8.2. 4.8.3.	5.4.1. 5.8.1. 5.8.2.											11.8.1.	7
promovem aulas experimentais	partindo de questões-problema	2.5.3. 2.8.2.														10.1.4. 10.1.5. 10.1.6. 10.4.1.		6	
	segundo um percurso investigativo															10.4.2. 10.4.4.		2	
	a partir de assuntos do quotidiano			3.12.2.									8.12.7.	9.12.1.	10.2.5.			4	

Anexo V-C. Práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa actual

Os professores	Entrevistados											TOTAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
no programa actual	<b>Categorias</b>											
	centradas no aluno	2.7.1.	3.3.1. 3.5.1.	4.5.3.			7.2.3.		9.3.2.	10.2.1. 10.3.5.		8
	mas sentem necessidade de orientar os alunos em que o procedimento é facultado				5.7.3.		7.3.1. 7.3.3. 7.3.4. 7.7.1.	8.7.3.	9.3.1. 9.7.2. 9.5.2. 9.7.1.			3
	onde actuam como moderadores <sup>36</sup>		3.4.1.				7.2.1.		9.5.1.	10.1.6. 10.5.1. 10.5.2. 10.5.3. 10.7.2. 10.7.3. 10.8.5.		10
	como forma de motivação		3.2.3.				7.12.1.					2
	só quando conhecem bem os alunos			4.6.4.				8.13.3.	9.4.7. 9.4.8. 9.4.9.			8
	porque gostam deste tipo de aulas			3.13.5.		5.2.1. 5.9.1. 5.13.1.		8.12.4. 8.13.1.			11.13.5.	7
	que terminam com a elaboração de um relatório <sup>37</sup>		2.10.1. 2.11.2.	3.10.2.		5.7.2. 5.10.1.	7.10.2.		9.10.1. 9.10.5.	10.10.1.	11.10.1.	11
	que culminam com a discussão dos resultados		2.9.2.	3.8.2.	4.9.2. 4.10.2.	5.8.1. 5.9.1. 5.9.2. 5.9.3.	6.9.1. 6.9.3.	7.9.1. 7.9.2. 7.9.3.	8.8.2.	9.9.1.	10.8.2. 11.8.3. 11.8.4.	19
	reagindo de forma positiva quando os resultados não são os esperados	1.9.2.			4.9.1.	5.9.1.		7.8.2.	8.9.1. 8.9.2.	9.9.2.	10.9.1. 10.9.2. 11.9.1. 11.9.2.	11

Anexo V-D. Práticas e perspectivas dos professores relativamente ao programa actual

<sup>36</sup> onde desejariam actuar como moderadores (aulas ideais)

<sup>37</sup> que ajuda os alunos a consolidar conhecimentos

Categorias	Entrevistados											
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL
influenciam o tipo de aulas	1.1.1.							8.1.1.				
	1.1.2.							8.3.2.				5
								8.4.4.				
preferem aulas expositivas	1.1.6.			4.1.4.								3
preferem aulas com actividades experimentais	1.1.17.								9.4.2.			3
pouco motivados para responder às solicitações da escola	1.1.16.							8.10.1.	9.8.1.			5
	1.4.1.											
co-responsáveis pelo "sucesso" da revisão curricular	1.4.9.											
	1.2.1.			4.1.5.								2
ao nível da atitude	1.4.2.	2.1.3.		4.1.1.				8.4.5.			11.9.4.	9
		2.13.10.						8.12.5.			11.11.4.	
ao nível dos conhecimentos	1.4.10.	2.13.11.										
	1.5.2.		3.2.1.	4.1.1.	5.4.1.	6.2.1.	7.2.4.	8.12.5.	9.8.2.		11.7.4.	14
porque não foram treinados para isso					5.4.2.	6.5.2.					11.11.6.	
											11.11.7.	
não estão preparados para as novas metodologias	1.4.3.	2.7.4.		4.2.1.	5.4.3.	6.3.1.		8.3.3.		10.5.5.		17
	1.4.11.	2.13.8.		4.3.1.				8.7.1.				
por falta de maturidade	1.4.12.	2.13.9.		4.3.2.				8.7.2.				
	1.5.2.			4.3.3.								
	1.13.14.			4.2.3.								2

Anexo V-E. Práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelos alunos



		Entrevistados											
Categorias		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL
realizam actividades experimentais	valorizando mais a técnica	1.10.2.											1
	em grupo			3.3.2. 3.3.3. 3.11.4.				7.2.1.			10.5.9 10.5.10	11.3.1. 11.3.3. 11.3.4. 11.4.2.	10
	em que elaboravam o procedimento						6.7.1. 6.8.1.				10.2.4. 10.7.1. 10.8.4.	11.5.2. 11.5.3. 11.5.4. 11.7.3.	9
elaboram relatórios	tradicionais	1.10.3.											1
	por obrigação e não para aprenderem	2.10.5.											1
aprendem mais e melhor	com aulas centradas neles próprios		2.4.3. 2.6.1.					7.7.2.					3
	realizando actividades experimentais		2.12.1.				6.4.3.		8.9.3. 8.12.2.				4
	são os "actores principais" da aula		2.6.2.										1
precisam de tempo para aprender			2.7.2.		4.10.3.				8.2.2.		10.5.6.		4

Anexo V-F. Práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelos alunos

Os programas	Categorias		Entrevistados											
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL
condicionam a prática dos professores							5.1.1.			8.7.5.	9.3.3. 9.5.3.			4
	influenciam a mudança de prática		1.1.4. 1.1.9. 1.1.13. 1.5.1. 1.7.1.			4.6.3.								6
promovem o ensino de técnicas			1.12.3. 1.13.12.											2
	a actividade experimental		1.1.5. 1.13.1. 1.13.2. 1.13.3.	2.13.3. 2.13.4.		4.13.1. 4.13.2.	5.3.1.		7.4.1. 7.13.1.	8.2.2. 8.3.1. 8.5.2. 8.13.2. 8.13.7. 8.7.4.	9.4.1. 9.4.3. 9.13.2. 9.13.1.		11.13.1. 11.13.2.	22
cujo cumprimento condiciona (por falta de tempo)	a utilização frequente de aulas centradas nos alunos													1

Anexo V-G. Práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelos programas curriculares de ciências

O actual programa	Entrevistados											TOTAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
Categorias	pelas metodologias sugeridas	1.1.10. 1.1.11. 1.2.5.		3.1.8.	4.2.4.	5.1.2. 5.1.5. 5.8.2. 5.12.2.	7.2.7. 7.2.8.				11.1.7. 11.7.5.	13
	pelo grau de envolvimento dos alunos sugerido	1.1.12.			4.5.4. 4.13.1.							3
	pelo conhecimento pedagógico de conteúdos exigido	1.2.7. 1.13.8.				5.1.5.						3
	pela falta de material existente nas escolas	1.3.1. 1.6.1.	2.3.5. 2.13.6. 2.13.7.	3.3.2.	4.13.2. 4.13.3.	6.3.2. 6.4.1.	8.2.3.					11
	por falta de formação dos professores <sup>38</sup>			3.5.2. 3.5.3.			8.2.3. 8.4.2. 8.4.3. 8.4.7. 8.4.8.					7
	porque o tempo disponível não é suficiente para o leccionar				4.4.2.		6.9.2.	7.3.7.	9.13.3. 9.13.4.		11.3.5.	8
	por ser leccionado pela primeira vez		2.3.4.	3.1.6. 3.13.3.	4.2.5.				8.5.7.			5
	pela articulação com as técnicas							7.1.5.			11.1.5.	2
	desvaloriza a componente quantitativa					5.1.7.						1

Anexo V-H. Práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelo actual programa de Física e Química A

<sup>38</sup> Falta de formação adequada dos professores (por parte do Ministério da Educação).

Categorias		Entrevistados											TOTAL				
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11					
O actual programa	sugere aulas centradas no aluno	1.2.1. 1.12.2.			4.5.3.												4
	sugere que os alunos organizados em grupo elaborem percursos investigativos		2.3.1. 2.4.2.												10.12.1		2
	sugere abordagem de conteúdos a partir de temas do quotidiano	1.12.4.	2.2.1. 2.12.2.		4.1.5. 4.12.2.	5.1.3. 5.12.2.		8.12.6.							10.12.2	11.1.3.	10
	é demasiado extenso	1.13.6.	2.3.3.						9.2.4.								5
	pode ser cumprido	1.13.101. 13.111.1 3.15															3
	é inovador	1.13.7.															1
	é interessante				3.1.7.	4.1.6.	6.1.5.			9.1.6.						11.2.3.	5
	é utópico relativamente à metodologia proposta para a realização de actividades experimentais									8.2.5. 8.4.1.	9.2.3. 9.2.6.						4
	exige que os professores trabalhem mais														10.5.4. 10.13.4 10.13.5		3
	exige que os alunos trabalhem mais		2.8.3.														1
	estimula a realização de maior número de actividades experimentais		2.3.2. 2.13.1.										7.1.4. 7.3.5.			11.1.6. 11.10.2 11.11.9	7
	não aprofunda os assuntos												7.5.3. 7.5.4.	8.4.6. 8.4.10. 8.5.4. 8.5.5.			6
não promove a interdisciplinaridade											6.1.4.					1	

Anexo V-I. Práticas e perspectivas dos professores condicionadas pelo actual programa de Física e Química A

A avaliação		Entrevistados											TOTAL					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11						
em ambos os programas e feita	através de relatórios	muito valorizados	1.9.3. 1.9.4. 1.9.5.		3.10.1.	4.10.1. 4.11.1. 4.11.3.								9.10.1 9.11.2.	10.10.2	11.3.2. 11.11.9	12	
		pouco valorizados		2.10.2. 2.10.3. 2.10.4.				5.10.3.	7.10.1.	8.10.2. 8.10.3. 8.10.4.					10.10.5			9
		realizados na aula				4.11.4.		5.7.2. 5.10.2.	6.10.2.						10.5.8.			3
	individuais							6.10.3.		8.10.5.			9.10.2. 9.10.3. 9.10.4.		11.10.3 11.10.4 11.11.2		8	
através de testes teórico-práticos														9.11.4.	10.10.6	11.11.3 11.11.5 11.11.10	14	
					3.11.2 3.11.4.		5.11.1. 5.11.2. 5.11.3.	6.11.2.	7.10.3. 7.11.1.									
					3.11.1.				7.10.4.	8.11.2.				10.10.7			4	
através de grelhas de observação	do aluno		2.11.1. 2.11.3.			4.11.3.	5.10.4.							9.11.3.	10.10.4		10	
	tendo em conta o																	
	desempenho														10.3.6. 10.5.7. 10.10.3 10.10.4 10.10.8		6	

Anexo V-J. Práticas e perspectivas dos professores face à avaliação dos alunos

		Entrevistados												
O meio		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	TOTAL	
em ambos os programas	dificulta a utilização de novas metodologias (escola)	1.7.2.	2.13.5.										2	
	por falta de material			3.13.1.	4.4.3. 4.11.2. 4.13.1.		6.3.3. 6.13.2. 6.13.3.		8.12.3.				8	
		por falta de condições				4.6.5. 4.11.2.	5.6.3.			8.2.3. 8.12.3.	9.1.5.	10.1.3. 10.3.3. 10.3.4. 10.13.2.	11.6.2.	11
	dificulta a realização de actividades experimentais (escola)	se o grupo disciplinar não funcionar							7.2.10. 7.12.4. 7.12.5. 7.12.6. 7.12.7.					5
		por falta de um técnico de apoio			3.13.4.							10.13.3.		5
	(sistema educativo) demasiado permissivo e incongruente					4.5.5. 4.5.6.								2
(sistema educativo) não aposta nas reformas					4.8.4.				8.4.9.				2	

Anexo V-L. Influência do meio nas práticas e perspectivas dos professores

## **ANEXO VI**

---

**SÍNTESE DAS RESPOSTAS ÀS ENTREVISTAS  
(POR OPÇÃO)**

---

**SÍNTESE DAS RESPOSTAS ÀS ENTREVISTAS  
(POR OPÇÃO)**

Comparação das respostas à questão 1, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 1									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub>		P <sub>1</sub>			P <sub>8</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>5</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	5	1	5	3	0	1	0	0	1	7
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	<b>1</b>		<b>3</b>						<b>1</b>	

*Anexo VI-A. Síntese das respostas à questão 1.*

Comparação das respostas à questão 2, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 2									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub> P <sub>11</sub>		P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>		P <sub>9</sub>	P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	8	5	0	3	1	1	0	1	2	4
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	<b>5</b>								<b>2</b>	

*Anexo VI-B. Síntese das respostas à questão 2.*



Comparação das respostas à questão 3, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 3									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>8</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>11</sub>			P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>1</sub>  P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	1	1	1	1	0	0	8	6	1	4
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	1						5		1	

Anexo VI-C. Síntese das respostas à questão 3.

Comparação das respostas à questão 4, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 4									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>			P <sub>4</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>7</sub> P <sub>9</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>7</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	0	0	1	1	5	5	2	2	3	5
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>			1		5		2		3	

Anexo VI-D. Síntese das respostas à questão 4.

Comparação das respostas à questão 5, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 5									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>1</sub> P <sub>5</sub> P <sub>8</sub>	P <sub>1</sub>  P <sub>8</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub>		P <sub>11</sub>	P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>		P <sub>2</sub> P <sub>4</sub> P <sub>6</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	3	2	3	0	1	2	3	4	1	5
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	2				1		2		1	

*Anexo VI-E. Síntese das respostas à questão 5.*

Comparação das respostas à questão 6, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 6									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>2</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>7</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>7</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>6</sub> P <sub>8</sub>		P <sub>2</sub> P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	3	3	3	2	4	3	0	2	1	6
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	2		2		2				1	

*Anexo VI-F. Síntese das respostas à questão 6.*

Comparação das respostas à questão 7, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 7									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>8</sub> P <sub>11</sub>		P <sub>6</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>6</sub> P <sub>9</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>1</sub>	P <sub>7</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>7</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>
<b>n° de respostas por opção</b>	7	3	2	2	0	1	0	1	2	4
<b>n° de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	3		2						2	

Anexo VI-G. Síntese das respostas à questão 7.

Comparação das respostas à questão 8, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 8									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>			P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>			P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>10</sub>
<b>n° de respostas por opção</b>	0	0	5	4	0	0	5	4	1	1
<b>n° de professores que mantiveram as suas escolhas</b>			4				3		1	

Anexo VI-H. Síntese das respostas à questão 8.

Comparação das respostas à questão 9, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 9									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>			P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>11</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	0	0	1	1	2	2	7	7	1	1
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>			1		2		7		1	

Anexo VI-I. Síntese das respostas à questão 9.

Comparação das respostas à questão 10, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 10									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>5</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>		P <sub>7</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>8</sub>	P <sub>4</sub> P <sub>8</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub>
<b>nº de respostas por opção</b>	4	5	2	2	0	1	2	2	3	3
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	4		2				2		3	

Anexo VI-J. Síntese das respostas à questão 10.

Comparação das respostas à questão 11, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 11									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>2</sub> P <sub>4</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>4</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>5</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub>				P <sub>5</sub> P <sub>7</sub> P <sub>11</sub>
<b>n° de respostas por opção</b>	3	2	3	2	5	5	0	0	0	3
<b>n° de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	2		2		5					

*Anexo VI-L. Síntese das respostas à questão 11.*

Comparação das respostas à questão 12, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 12									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>5</sub> P <sub>11</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>7</sub>	P <sub>2</sub> P <sub>7</sub>			P <sub>4</sub> P <sub>8</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>8</sub> P <sub>10</sub>	P <sub>6</sub> P <sub>9</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>5</sub> P <sub>6</sub> P <sub>9</sub> P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>
<b>n° de respostas por opção</b>	4	1	2	2	0	0	3	2	2	8
<b>n° de professores que mantiveram as suas escolhas</b>	1		2				2		2	

*Anexo VI-M. Síntese das respostas à questão 12.*

Comparação das respostas à questão 13, obtidas nas entrevistas, e tendo em conta o anterior programa (AP) e o novo programa (NP)

	Opções da questão 13									
	A		B		C		D		E	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
<b>Opções assinaladas por sujeito</b>					P <sub>5</sub>		P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> P <sub>6</sub> P <sub>7</sub> P <sub>8</sub> P <sub>9</sub>		P <sub>10</sub> P <sub>11</sub>	
<b>nº de respostas por opção</b>	0	0			1	0	8	0	2	0
<b>nº de professores que mantiveram as suas escolhas</b>										

*Anexo VI-N. Síntese das respostas à questão 13.*