

2. O ensino da Física-Química e as TIC

Neste capítulo procura-se conhecer e compreender os professores de Física-Química nas suas práticas, atitudes e forma como se relacionam com as TIC.

Numa primeira fase, é feita uma análise do modo como os professores vivem e sentem o ensino da sua disciplina. Esta análise tem como base o Livro Branco da Física-Química para além de outras informações que aqui são cruzadas de modo a traçar uma imagem o mais aproximada das vivências educativas dos professores.

Numa segunda fase são apresentados os resultados do estudo efectuado sobre a utilização das TIC pelos professores de Física-Química. Este estudo é feito a partir das respostas obtidas com os professores de Física-Química nos inquéritos para o estudo encomendado pelo Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação (DAPP) denominado: “*As tecnologias da Informação e Comunicação: Utilização pelos professores*” e apresentado em 2002.

Com o objectivo de perceber a forma como os professores de Física-Química se posicionam no contexto nacional é feita uma comparação entre o estudo aqui realizado sobre os professores de Física-Química e o estudo publicado pelo DAPP, sobre a generalidade dos professores.

Caracterização do ensino da Física-Química

Conhecer e compreender a realidade envolvente ao ensino da Física-Química numa perspectiva da integração das TIC, pressupõe compreender e conhecer todo o universo que circunscreve o ensino das disciplinas leccionadas pelos professores. Torna-se por isso importante conhecer, por exemplo, quais os métodos de trabalho dos professores, as condições e recursos mais utilizados, os métodos de avaliação, como implementam o trabalho experimental e com que objectivos. Ao mesmo tempo perceber que tipo de ensino se faz, quem o faz, como se ensina ciência e como se faz ciência nas escolas na esperança de obter indicadores que permitam uma integração das TIC eficaz e assimilável pelas escolas no ensino básico. O Livro Branco⁶ (MARTINS et al, 2002) consiste no primeiro estudo deste tipo e foi realizado em 2000, tendo em vista a elaboração de um diagnóstico e de um conjunto de recomendações no âmbito das reformas que se avizinhavam. Este estudo é por isso incontornável para a compreensão do actual ensino das ciências Física-Química em Portugal.

Nas páginas seguintes procede-se a uma análise das conclusões mais importantes e relevantes.

Os professores

A caracterização apresentada coincide com o estudo sobre utilização das TIC pelos professores. A média de idade é 38 anos e são fundamentalmente do sexo feminino (76%). A maioria dos professores de Física-Química pertence ao quadro de nomeação definitiva (74%). Apenas um terço dos professores inquiridos no estudo tem habilitação dos Ramos Educacionais (via de ensino), cerca de dois terços tem formação básica em Química. Leccionavam o ensino básico 34%; leccionavam 10\11ºano 39% 12ºano (misto) 36% só 12ºano 19%; misto (básico e secundário) 6%

⁶ O Livro Branco da Física e da Química traduz as opiniões de uma amostra de professores. A amostra aleatória das escolas foi de cerca de 1050 escolas, representando 65% do total das escolas. Das escolas envolvidas 49% responderam. Foram entregues em cada escola 5 questionários e obtido 26% de resposta num total de 1472 questionários em cerca de 1000 escolas.

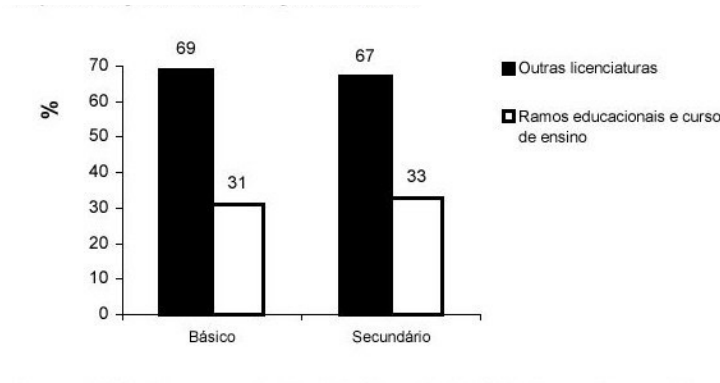


Gráfico 2-1 Tipo de habilitações para a docência

fonte: Martins et al,2002

A nível das necessidades de formação em Física verifica-se que a Astronomia ocupa um lugar de destaque 54% para os professores do Ensino Básico.

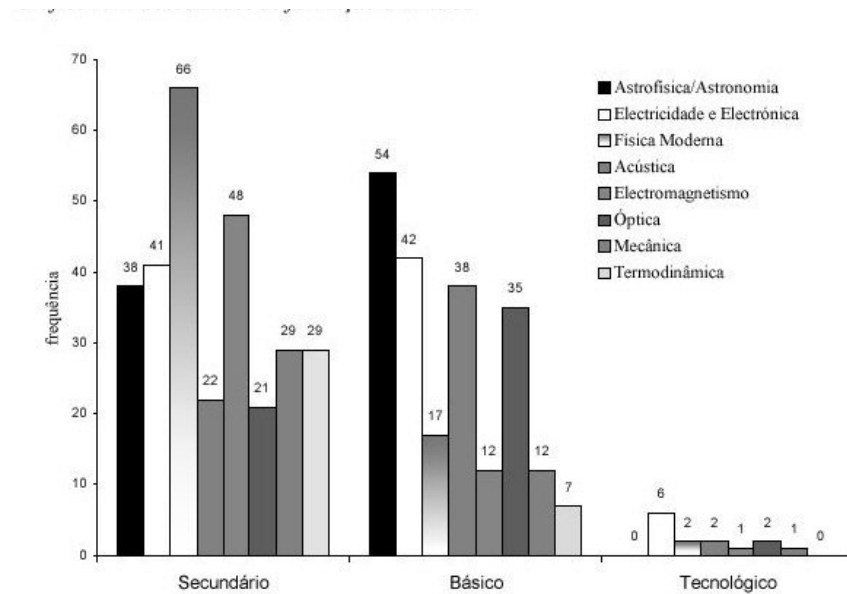


Gráfico 2-2 Necessidades de formação em Física

fonte: Martins et al,2002

A nível da formação de professores e percorrendo os planos de estudo de todas as universidades que formam professores de Física-Química verifica-se que já todas de uma forma ou de outra abordam as novas tecnologias ainda que a nível introdutório (Tabela 2-1).

Tabela 2-1 TIC nos planos de estudo das universidades

Universidade	Disciplina/Observações
Universidade dos Açores	Introdução aos computadores
Universidade do Algarve	Introdução à Computação
Universidade de Aveiro	Aplicacionais para Ciências e Engenharia Introdução à Programação em Fortran Tecnologia Educativa em Ciências Experimentação e Modelação em Física
Universidade da Beira Interior	Análise Numérica e Programação Computadores no Ensino das Ciências
Universidade de Coimbra	Introdução à Análise de Dados
Universidade de Évora	Introdução à Programação
Universidade de Lisboa	Introdução aos Computadores
Universidade da Madeira	Introdução à Computação
Universidade do Minho	Introdução à Informática Realizada de forma contextualizada
Universidade Nova de Lisboa	Introdução ao aos Computadores e Programação
Universidade do Porto	Tecnologia de Informação e Comunicação Introdução à Computação em Física (opcional) Tecnologia Educativa
Universidade Trás-os Montes e Alto Douro	Introdução à Informática e Programação (Anual) Física e Informática Química e Informática Tecnologias Educativas

Fonte: sites oficiais das respectivas universidades

Preparação de aulas e materiais utilizados

Os professores planificam as suas aulas muitas vezes ou quase sempre, aula a aula (65%), ou por unidades/temas (75%) e individualmente (84%). Raramente o fazem com colegas de outras escolas ou da mesma escola. Estes resultados revelam uma prática pouco colaborativa entre professores. É também algo pobre pois socorrem-se fundamentalmente de manuais escolares nomeadamente do manual adoptado (o que não é necessariamente mau) e do programa em vigor, não recorrendo de forma significativa a outros materiais de apoio.

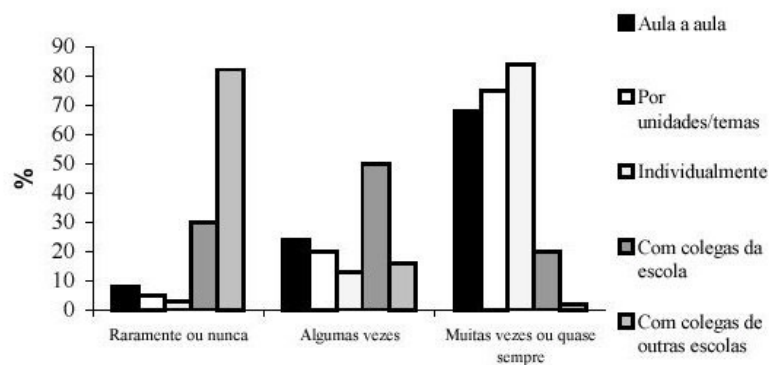


Gráfico 2-3 Práticas de preparação das aulas

fonte: Martins et al,2002

Tabela 2-2 Materiais de apoio utilizados na preparação das aulas

	Raras vezes ou nunca	Algumas vezes	Muitas vezes ou quase sempre
	%	%	%
Manual adoptado	2	17	81
Programas em vigor	2	20	78
Outros manuais	3	25	72
OGP	6	28	66
Material de anos anteriores	6	50	44
Artigos /livros específicos das áreas científicas	14	54	32
Materiais de outros colegas	28	56	16
Software educativo	48	44	8

fonte: Martins et al,2002

As aulas

Relativamente a materiais utilizados nas aulas, apesar de referidos, a exploração de materiais multimédia (filmes, diapositivos, transparências, software científico, pesquisas na Internet) correspondem a apenas 2% dos respondentes. O “quadro e giz” é o material dominante e mesmo o retroprojector é mencionado por apenas 17% dos respondentes. Nas aulas predomina o trabalho individual e com toda a turma sobre o trabalho de grupo dos alunos.

Tabela 2-3 Materiais utilizados nas aulas de Física e Química

	Básico (%)	Secundário (%)
Quadro e giz	96	96
Manual adoptado	74	73
Fichas de resolução de problemas/exercícios	71	72
Fichas guiadas de trabalho experimental	28	27
Textos/livros de apoio	26	25
Retroprojector	17	15
Fichas abertas de trabalho experimental	7	6

fonte: Martins et al,2002

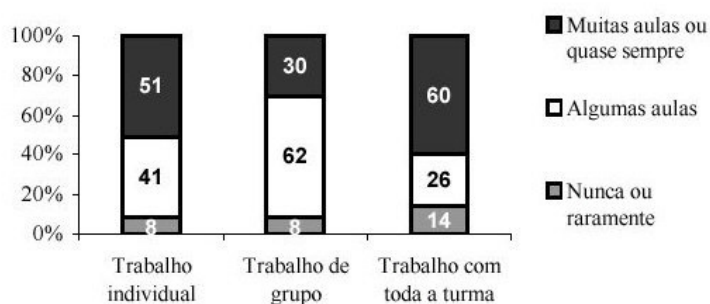


Gráfico 2-4 Modos de trabalho com os alunos nas aulas

fonte: Martins et al,2002

Trabalho experimental e laboratorial

Apenas uma minoria de cerca de 27% professores realiza regularmente actividades experimentais de Física e Química, dedicando-lhes, em média, menos de 20 horas por ano lectivo.

Tabela 2-4 Situações de ensino na sala de aula

	Básico (%)	Secundário (%)
Resolução de exercícios	84	87
Resolução de problemas	68	68
Exposição pelo professor	67	58
Exposição c/ demonstração e questões	55	49
Correcção de testes e TPC	54	43
Realização de trabalho experimental	27	21
Revisão da matéria	37	29
Episódios História da Física e da Química	8	8
Trabalho de projecto	1	1
Aulas dadas por alunos	0	1

fonte: Martins et al,2002

A predominância vai para o ensino da Electricidade, com uma abordagem significativamente menor dos temas de Astronomia, Luz e Visão e do Som e da Audição. No grupo das experiências menos realizadas encontramos entre outras: telescópio, observações nocturnas do céu, construção e utilização de planisférios e relógios de sol.

Tabela 2-5 Actividades experimentais mais realizadas no 8º ano

FÍSICA	%
Montagem de circuitos eléctricos	98
Utilização de multimetros, amperímetros e voltímetros	96
Medição de d.d.p.	93
Estudo da massa e do peso de um corpo	89
O contador e as contas de electricidade	77
Intensidade da corrente eléctrica e potência de um electrodoméstico	75
Medição de resistências com amperímetros e voltímetros e ohmímetros	70
Bússolas e campo magnético terrestre	68
Orientação pelo sol de dia e pelas estrelas à noite	66
Orientação por um relógio de pulso e por uma bússola	66
Formação de imagens em espelhos planos	66
Formação de imagens nas lentes	62
Propriedades dos imanes e dos electroimanes	61
Produção e audição de sons	48
Consumo de energia em função da potência em aparelhos eléctricos	46

fonte: Martins et al,2002

As actividades práctico-experimentais utilizadas têm carácter eminentemente fechado e essencialmente virado para a verificação de leis, fenómenos e teorias, pouco centradas na formulação e verificação de hipóteses e de resolução de problemas abertos.

Tabela 2-6 Metodologias de trabalho utilizadas nas aulas experimentais

	Básico %	Secundário %
Demonstração comentada	92	87
Experiências para ajudar a compreender conceitos	91	86
Experiência guiada por uma ficha de trabalho	86	91
Escrita de relatórios	80	82
Manuseamento de equipamento	82	77
Obtenção e análise de dados	68	69
Planeamento de experiências para testar hipóteses	40	38
Discussão de resultados experimentais	22	21
Síntese do trabalho experimental	18	16

fonte: Martins et al,2002

Quando uma turma tem mais de 22 alunos é comum nas escolas se desdobrar a turma em dois turnos de modo a permitir aos professores implementar actividades laboratoriais e experimentais. Verifica-se no entanto que os professores utilizam estes tempos lectivos com o objectivo de reforçar um ensino mais focado na sistematização e resolução de exercícios e menos na prática laboratorial e o desenvolvimento de competências. Apenas 26% dos professores inquiridos utiliza os turnos sempre ou quase

sempre para realizar trabalho experimental contra 51% que utiliza muitas vezes os turnos para resolver exercícios.

Tabela 2-7 Forma de ocupação lectiva dos turnos experimentais

	Realizar Trabalho Experimental	Rever matéria	Leccionar matéria nova	Resolver exercícios
Nunca ou raramente	2	27	42	3
Algumas vezes	37	55	44	35
Muitas vezes	36	14	11	51
Sempre ou quase sempre	26	4	4	11

fonte: Martins et al,2002

A avaliação

A avaliação está muito centrada em trabalhos escritos, mais concretamente em testes escritos com um peso centrado nos 68% na classificação final sobrando para as atitudes e valores um peso variável entre 5% e 15%. A avaliação e consequentemente a realização de trabalhos de projecto raramente são utilizados.

Tabela 2-8 Percentagem com que os diferentes processos de avaliação entram na avaliação final dos alunos

	< 10%	10 a 20%	21 a 50%	51 a 80%	>80%	média
Testes escritos	1	1	23	73	2	68
Relatórios escritos	52	41	7	-	-	14
Questões orais	48	48	4	-	-	10
Observações das aulas	71	27	2	-	-	10
Mini-testes	82	17	1	-	-	10
Testes teórico-experimentais	85	13	2	-	-	10
Testes experimentais	86	13	1	-	-	10
Avaliação subjectiva	87	12	1	-	-	9
Trabalhos de projecto	92	8	-	-	-	9
Trabalhos para casa	66	33	1	-	-	8

fonte: Martins et al,2002

Para os professores do ensino básico o maior problema relacionado com a realização de um ensino experimental é a *falta de apoio de um técnico no laboratório e a falta de tempo para a preparação do trabalho experimental e sua avaliação* (Tabela 2-9).

Tabela 2-9 Problemas na realização de trabalho experimental

	Básico %	Secundário %
Falta de laboratórios e espaços afins	43	32
Falta de tempo no horário para preparação das aulas e avaliação do TE	47	41
Falta de equipamento ou materiais	37	30
Falta de apoio de um técnico no laboratório	48	50
Falta de formação continua adequada	19	27
Falta de verbas	19	15
Falta de apoio do formador disponível na escola ou noutra local próximo	14	20
Falta de motivação pessoal	4	6
Falta de aproveitamento dos alunos para o esforço despendido pelo professor	34	30
Falta de ambiente propício na escola	18	12
Dificuldades em reparar equipamento avariado	12	19
Existência de equipamento avariado	12	14
Falta de experiência pessoal	6	10
Desconhecimento do funcionamento do equipamento	12	16

fonte: Martins et al,2002

Verifica-se que a avaliação do trabalho experimental realizada pelos professores se fica fundamentalmente pelas questões orais e observação das aulas na maioria das vezes e apenas algumas vezes são solicitados relatórios escritos ou realizadas provas escritas (Tabela 2-10).

Tabela 2-10 Processos de avaliação do trabalho experimental (percentagem)

	Nunca ou raras vezes	Algumas vezes	Muitas vezes ou sempre
Questões orais	3	26	65
Relatórios escritos	20	59	21
Testes teórico- práticos	38	46	7
Observações das aulas	14	41	36
Testes experimentais	47	37	7
Trabalhos de projecto	68	19	2

fonte: Martins et al,2002

Na avaliação do trabalho experimental os problemas relacionados durante a preparação e realização de trabalho experimental parece representar para a maioria um obstáculo. Curiosamente o número de alunos e a dificuldade na construção e utilização de instrumentos de avaliação são identificados como principais dificuldades. No entanto na maioria das escolas as turmas encontram-se divididas, como já foi mencionado para a realização de trabalho experimental.

Tabela 2-11 Dificuldades na avaliação do trabalho experimental (frequência de resposta)

	F
Problemas relacionados durante a preparação e realização de trabalho experimental	357
Número de alunos por turma	352
Problemas relacionados com a construção/utilização de instrumentos para avaliação de trabalho experimental	176
Falta de tempo	119
Problemas inerentes aos alunos	91
Falta de formação dos professores	62
Aspectos relacionados com exames e testes experimentais	44
Aspectos relacionados com exames e testes experimentais	11
Não realização de trabalho experimental	16
<i>Outras dificuldades</i>	<i>67</i>

fonte: Martins et al,2002

Para os professores do ensino básico a importância relativa das razões que os levam à realização de trabalho experimental são fundamentalmente a motivação para os assuntos e a compreensão dos conceitos. É encarado como secundário para testar hipóteses ou desenvolver a autonomia.

Tabela 2-12 Importância relativa das razões justificativas da realização de trabalho experimental

	Básico %	Secundário %
Ajuda a compreensão dos conceitos	76	69
Ajuda a relacionar teoria e prática	70	69
Desenvolver capacidades de trabalho científico	55	59
Motiva/interessa mais para os assuntos científicos	78	65
Desenvolve raciocínio crítico	68	73
Desafia os alunos a testar hipóteses	29	30
Desenvolve a autonomia	46	49
Aulas mais divertidas e interessantes	53	44
Prepara melhor para os exames	6	11
Motiva resolução problemas numéricos	20	19
Desenvolve capacidades de trabalho de grupo	53	56
Desenvolver comunicação oral e escrita	18	19

fonte: Martins et al,2002

Perspectivas dos professores sobre os programas

As finalidades mais importantes dos programas de Física e Química do ensino básico para os professores são por ordem decrescente (MARTINS et al, 2002):

- Estimular nos jovens o interesse, a curiosidade e o apreço pelo estudo dos fenómenos naturais e pela interpretação do meio físico onde estão integrados.
- Proporcionar aos jovens a aquisição de conhecimentos básicos que os tornem capazes de compreender e resolver problemas científicos e tecnológicos importantes para o indivíduo e a sociedade.

- Familiarizar os jovens com métodos e processos de trabalho científico e formas de pensar em Física e Química, bem como o tratamento adequado da informação em geral.
- Contribuir para a reflexão sobre a inter-relação ciência-tecnologia-sociedade (dimensão conhecida por CTS) e para o reconhecimento da Física e da Química como importantes ramos do saber.
- Incentivar a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes e valores de autonomia, rigor, objectividade, tolerância, cooperação e solidariedade.

Os objectivos que merecem atenção máxima, para mais de 58% dos professores do ensino básico, são:

- Aquisição de saberes e práticas que permitam aos alunos lidar com situações quotidianas que envolvem conhecimentos científicos e produtos tecnológicos
- Adquirir saberes básicos (factos, leis, princípios e teorias) sobre a forma como a Física-Química interpretam o mundo físico.

Os objectivos a que é dada menor atenção são:

- Relação ciência, tecnologia e sociedade;
- Desenvolvimento de atitudes e valores;
- Aquisição de competências de pesquisa;
- Aquisição de processos e métodos de trabalho científico, associados à realização de actividades experimentais.

De uma maneira geral os professores do ensino básico privilegiam a aquisição de conhecimentos e factos em oposição ao desenvolvimento de capacidades práticas, criatividade, espírito crítico, curiosidade e autonomia da aprendizagem dos alunos. A falta de hábitos de trabalho e autonomia na aprendizagem dos alunos, do domínio das atitudes e valores, são dois dos objectivos a que os professores dão menos atenção, quando comparada com a atenção dada à aquisição de conhecimentos.

Criticas aos programas

As críticas realizadas aos programas demonstram uma perspectiva do ensino mais virada para a aquisição de conhecimentos que é concordante com os resultados sobre a percepção dos professores do ensino básico em relação à atenção dada aos objectivos gerais, isto é, verifica-se a predominância dos objectivos que promovem a

aquisição de conhecimentos sobre aqueles que promovem aquisição de capacidades e estruturação do pensamento dos alunos.

Recursos das Escolas

Convém salientar que este levantamento reflecte apenas a opinião dos professores respondentes. Verifica-se que:

- Mais de 95% das escolas possui retroprojector;
- Os computadores destinados ao ensino da Física e da Química são considerados inexistentes por cerca de 21% dos professores do ensino básico. Os professores do secundário apesar de aparentemente terem mais computadores queixam-se mais da qualidade dos mesmos;
- *Software* educativo e sensores com interfaces para obtenção de resultados experimentais, são recursos considerados *não existentes, maus e fracos* por cerca de 87% dos professores de todos os níveis de ensino.

Tabela 2-13 Inexistência de condições específicas de trabalho nos laboratórios de Física e Química (%)

	Básico	Secundário
Computadores ao serviço dos professores de F Q	21	9
<i>Software</i> educativo específico de FQ	19	7
Sensores para aquisição de dados	32	16
Videogramas específicos	30	22
Máquinas fotográficas e câmaras de vídeo	32	23
Retroprojectores	5	2
Cacifos/ armários para batas	32	17
Recursos financeiros para consumíveis	2	1
Recursos financeiros para equipamentos	2	1
Oficina de manutenção de equipamento didáctico com funcionário especializado	52	43
Recolha selectiva de papel e vidro nos laboratórios	42	34
Recolha selectiva de resíduos químicos	47	41
Tratamento de resíduos químicos	53	43
Óculos de segurança para as aulas de Química	30	14
Disjuntor de segurança nos laboratórios de Física	29	17
Primeiros socorros nos laboratórios	18	7

fonte: Martins et al,2002

Os recursos informáticos são considerados fracos e deficientes pelos professores, mas também o são as condições de trabalho específicas, segurança nos laboratórios, oficinas e técnicos de apoio e manutenção de equipamentos.

Conclusões

A maioria dos professores não adquiriu qualquer formação pedagógica durante a sua formação inicial. Sendo originários de cursos não vocacionados para o ensino, este

não foi provavelmente a primeira opção profissional mas a alternativa já que à data da sua formação existiam cursos com ramos educacionais.

Apesar de cerca de 80% dos professores afirmar estar motivado para o exercício da sua profissão é no básico que surge um menor índice de motivação. Dos inquiridos cerca de metade dos professores do ensino básico pensam às vezes em mudar de profissão. As razões apontadas, pela maioria dos professores, incluem a falta de condições gerais e de apoio científico e pedagógico para além de uma gestão e organização curricular deficientes. Por outro quando os professores estão mais envolvidos na escola, nomeadamente em projectos, alargam o seu papel como professores para além da preparação e execução das aulas procurando melhorar as condições de trabalho. Os professores envolvidos no Programa Ciência Viva, por exemplo, apontam como vantagens⁷:

- “Abertura de novas perspectivas na abordagem do ensino experimental”;
- “Contribuição para uma formação contínua informal e reciclagem de professores”

Apesar de a falta de recursos consistir num obstáculo que é necessário transpor de modo a implementar um ensino mais experimental, a verdade é que parece existir um subaproveitamento ao nível da utilização dos recursos existentes nas escolas quando por exemplo se refere que mais de 95% das escolas possui retroprojector. O facto é que este é utilizado por apenas 17% dos professores do ensino básico (Tabela 2-3). A falta de equipamento ou materiais aparece identificado como o quarto maior problema na realização de trabalho experimental.

As maiores dificuldades relativas à implementação de trabalho experimental prendem-se sobretudo com a necessidade de preparar esse mesmo trabalho. Talvez por isso os professores apontem a necessidade de apoio de um técnico, espaços e de tempo no horário para a sua preparação. A falta de aproveitamento dos alunos, o esforço dispendido pelos professores e o facto de este não ser reconhecido “nem sob a forma material (pagamento de horas extraordinárias), nem pedagógica (não dá créditos)” (MARTINS et al, 2002) desmobiliza a *maioria* dos professores – apenas 27% realiza trabalho experimental regularmente. Quando os professores realizam trabalho experimental são fundamentalmente demonstrações e revelam dificuldade em construir instrumentos de avaliação.

⁷ Revelando uma abertura pouco reconhecida.

As estratégias são pobres, fundamentalmente à base da exposição e resolução de exercícios, assim como os recursos usados quer na preparação quer na execução das aulas. Faz-se um ensino mais virado para a aquisição de conhecimentos, do que para o desenvolvimento de competências.

“Os processos de avaliação utilizados nas aulas de Física e Química, coerentes com as metodologias, materiais de ensino e tipologia de interacção dos alunos nas aulas, revelam uma prática pedagógica do ensino da Física e da Química pouco apelativa ao desenvolvimento de competências/capacidades práticas, da curiosidade, de um espírito crítico e criatividade e sobretudo de capacidades de resolução de problemas abertos por oposição ao automatismo sugerido pela resolução de exercícios numéricos.” (MARTINS et al, 2002)

Utilização das TIC pelos professores de Física-Química

Em 2002 foi apresentado o resultado de um estudo a nível nacional realizado pelo Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP) do Ministério da Educação denominado *“As tecnologias da Informação e Comunicação: Utilização pelos professores”* (PAIVA, 2002) (adiante designado por *estudo mãe*). A existência deste estudo permitiu estudar a amostra relativa apenas aos professores da Físico-Química. Assim e estando os inquéritos realizados tratou-se de obter os dados relativos apenas aos professores de Física-Química e submete-los ao tratamento estatístico necessário cujas as conclusões se apresentam adiante⁸.

Acerca do estudo agora efectuado dever-se-á ter em conta o seguinte:

- O estudo que aqui se apresenta tem como base as respostas aos inquéritos do estudo mãe pelos professores de Físico-Química. Assim a amostra inicial de 19337 professores de todos os graus de ensino à excepção do ensino superior, ficou reduzida aos 718 professores da disciplina inquiridos. Esta amostra é superior a 14% dos professores que leccionava a disciplina⁹.
- É pressuposto que se o *estudo mãe* é representativo do universo de todos os professores de Portugal Continental, de todos os níveis de ensino à excepção do superior, colocados em estabelecimentos das redes pública e privada no ano lectivo de 2001\2002 também a amostra relativa aos professores de Física-Química será generalizável.

⁸ No Apêndice – A encontra-se o questionário usado assim como todos os resultados do estudo efectuado.

⁹ Dados do Ministério da Educação - DAPP

- Para a análise dos resultados procedeu-se da mesma forma tendo sido utilizado o mesmo programa de análise estatística¹⁰ e metodologia com o objectivo de comparar os resultados obtidos pelos professores de Física-Química com os obtidos no *estudo mãe*.

Comparando resultados

Na tabela seguinte encontra-se um sumário da caracterização obtida do estudo para *todos os professores* e para os *professores de física e Química* a algumas das principais variáveis.

Tabela 2-14 Tabela comparativa

		Professores em geral	Prof. Física-Química	Diferença
Sexo	Feminino	76%	74 %	(-2%)
Faixa etária mais representada	36-45 anos	34%	36%	+2%
	26-35 anos	32%	36%	+4%
	18-25 anos	8%	8%	0
	mais de 56 anos	4%	4%	0
Professores profissionalizados		89%	81%	(-8%)
Formação inicial no ensino superior universitário		58%	93%	+35%
Equipamento informático	Computador	88%	96%	+8%
	Impressora	83%	93%	+10%
	Internet	57%	66%	+9%
	Scanner	43%	55%	+12%
Iniciação à informática	Auto-formação	49%	60%	+11%
	Ajuda de amigos	38%	42%	+4%
	No curso superior	22%	35%	+13
	Acções do ME	32%	32%	0
Acções de Formação (TIC)	Frequentaram	52%	53%	+1%
	Avaliação positiva	62%	67%	+5%
	Avaliação muito positiva	19%	13%	(-6%)
	Âmbito generalista	83%	87%	+4%
	Âmbito Específico da disciplina	10%	6%	(-4%)
Usam o computador	Ambas	6%	7%	+1%
	Usam o computador destes :	91%	97%	+6%
	Usam raramente	11%	3 %	(-8%)
	Processam texto	35%	31%	(-4%)
	Múltiplas tarefas	53%	63%	+10%

¹⁰ SPSS versão 11.00 de 19 Setembro 2001

		Professores em geral	Prof. Física-Química	Diferença
Tempo de utilização do computador em horas/semana	0 -3h	48%	34%	-14%
	3 - 5 h	23%	29%	+6%
	5 -10h	16%	23%	+7%
	mais de 10 h	13%	14%	+1%
Usam Internet	Usam Internet	65%	76%	+10%
	destes:			
	usam a partir de casa	74%	77%	+3%
	usam a partir da escola	45%	43%	(-2%)
E-mail	Usam E-mail	44%	55%	+11%
	destes:			
	usam com amigos	77%	79%	(-2%)
	usam com colegas	40%	43%	+3%
	usam com alunos	10%	10%	0
Usos do computador	Preparar aulas	81%	93%	+8%
	destes:			
	Fichas/testes:	94%	99%	+5%
	Pesquisa Internet :	54%	59%	+5%
	Apresentações:	20%	22%	+2%
	Não usa com os alunos :	74%	80%	+6%
Aplicações mais usadas com alunos	Processador de texto	32%	76%	+44%
	Internet	23%	15%	(-8%)
	CD-ROM	18%	13%	(-5%)
	Gráficos/desenho	a) ¹¹	25%	-
	Software pedagógico	a)	22%	-
	Software aquisição de dados	a)	11%	-
Tipo de actividades mais usadas com alunos ¹²	Consulta e pesquisa de informação	28%	22%	(-6%)
	Produção e edição de informação	26%	11%	(-15%)
	Recreativas/jogos	17%	7%	(-10%)
	Organização e gestão da informação	9%	9%	0
	Recolha e tratamento de dados em ciências	a)	17%	-
Contextos de utilização	Disciplinar	32%	18%(53%) ¹³	(-35%)
	Projecto/área escola	22%	13%(36%)	(-9%)
	Clubes e núcleo	9%	9%(26%)	0
Necessitam de formação	Acham que sim	98%	97%	(-1%)
	Afirmam nada saber sobre as TIC	4%	6%	+2%
	Software pedagógico	46%	47%	+1%
	Gráfico/desenho	40%	38%	(-2%)
	Internet	36%	27%	(-9%)
	Folha de calculo	32%	32%	0
	Processador de texto	18%	9%	(-9%)
	Software de aquisição de dados	a)	57%	-

¹¹ a) sem dados¹² Apenas 66% dos professores de Física-Química diz não realizar qualquer tipo de actividade o que contrasta com os 80% que diz não usar o computador directamente com os alunos nas aulas e 76% fora das aulas. Faz supor que quem mexe com o computador é o professor (ver pagina 106 e 108 questões P e T).¹³ Não usa em qualquer contexto 65% e 18% dos inquiridos aponta o contexto disciplinar o que representa 53% das utilizações feitas são em contexto disciplinar

		Professores em geral	Prof. Física-Química	Diferença
Principais obstáculos	Falta de meios técnicos	43%	43%	0
	Falta de recursos humanos	29%	22%	(-7%)
	Falta de formação específica para a integração das TIC junto dos alunos	20%	19%	(-1%)
	Falta de motivação	10%	12%	+2%
	Falta de recursos digitais apropriados	7%	8%	+1%
Atitudes	Atitudes mais positivas que negativas	Sim	Sim	
	Gostaria de saber mais	94%	93%	+1%
	Ajuda na prática lectiva	78%	79%	+1%
	Exige novas competências	68%	68%	0
	Os alunos dominam melhor	49%	58%	+9%
	Os professores do sexo feminino tendem a ter mais atitudes negativas	Sim	Sim	

Conclusões

- Os professores de Física-Química estão mais bem equipados que a generalidade dos outros professores.
- A formação em informática adquirida no ensino superior é indicada mais pelos professores de Física-Química que pelos outros professores. A maioria sente necessidade de formação em Software de aquisição de dados.
- Os professores de Física-Química usam mais o computador, a Internet e o E-mail. Usam mais o computador que os seus colegas para preparação das aulas e mais para realizar múltiplas tarefas mas não junto dos alunos e em contexto disciplinar onde até o utilizam significativamente menos que os outros professores. A preparação de fichas e testes constitui a principal finalidade do uso do computador.
- Apesar de apenas 20% usar o computador directamente com os alunos, 66% não realiza actividades com computador com os seus alunos. Pelo que se suspeita que será o caso de o computador ser utilizado pelo professor para demonstrações.
- O maior obstáculo para a integração das TIC é na opinião dos professores de Física-Química, a ausência de meios técnicos mas também o são a falta de recursos humanos e de formação pedagógica, tal como para os seus colegas.
- As atitudes reveladas são mais positivas que negativas face às TIC. Mais de 90% dos professores gostaria de saber mais e repudia a ideia de que os

computadores os assustam. A maioria sente-se motivada para o uso das TIC e assume mesmo que dominam melhor as TIC que os seus alunos embora mostrem mais receios que os outros professores.

- Perspectivam a utilização das TIC centradas na aquisição de conhecimentos e no acesso a informação. Cerca de metade concorda que as TIC encorajam os alunos a trabalhar em colaboração mas reconhecem que o seu uso em sala de aula lhes exige novas competências como professores assim como para os seus colegas professores.

Na Tabela 2-15 são apresentadas as principais ideias dos dois estudos analisados.

Tabela 2-15 Síntese das principais ideias

<p>A maioria dos professores não possui formação pedagógica inicial.</p> <p>A formação inicial na área da Astronomia é inexistente, ou quase, sentida como a área onde se faz sentir uma maior necessidade de formação.</p> <p>Necessidades ao nível dos recursos, espaços assim como de tempo para preparação de trabalho experimental.</p> <p>Práticas pedagógicas expositivas viradas para a aquisição de conhecimentos;</p> <p>Pouco trabalho experimental é realizado.</p> <p>Os professores de Física-Química não diferem de forma substancial dos restantes professores. De notar que os inquéritos dos professores de Física-Química no estudo sobre a utilização das TIC representam apenas 3,7% do total dos questionários.</p> <p>Centram a utilização das TIC na aquisição de conhecimento e menos na comunicação e colaboração.</p> <p>Revelam uma utilização em contexto disciplinar significativamente menor que os seus colegas.</p>
--