

O MODELO DIDÁCTICO PESSOAL: UM ESTUDO ENVOLVENDO O CONHECIMENTO PROFISSIONAL EPISTEMOLOGICAMENTE DIFERENCIADO DOS PROFESSORES DO ENSINO NÃO-SUPERIOR DE BIOLOGIA E DE GEOLOGIA¹

Jorge Bonito

Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora
jbonito@uevora.pt

Resumo

O objectivo deste estudo é descrever o conhecimento epistemológico dos professores, através das suas concepções acerca do modelo didáctico pessoal. Foi definida a população de professores de Biologia e Geologia que, no ano lectivo de 2004–2005, leccionava no âmbito das DRE do Alentejo e do Algarve. Aplicou-se uma versão modificada do INPECIP. Os resultados revelam uma preferência por uma perspectiva didáctica tecnológica, de carácter instrumentalista. Os professores defendem que, qualquer que seja o contexto de ensino, a melhor alternativa ao método magistral é a resolução de problemas, uma vez que os métodos de ensino baseados em actividades investigativas dos alunos promovem a aprendizagem de conteúdos científicos.

Palavras-chave: Modelo Didáctico, Epistemologia, Ensino das Ciências.

DA(S) DIDÁCTICA(S)

O desenvolvimento da área da didáctica das ciências ocorreu, de forma explosiva, a partir do início da década de 1980. Segundo Gil, Carrascosa e Matínez-Torregrosa (2000), este desenvolvimento deveu-se a duas situações em particular:

- (a) A existência de uma problemática relevante, susceptível de despertar o suficiente interesse para justificar os esforços que exigem o seu tratamento;
- (b) O carácter específico da dita problemática, que impeça o seu tratamento efectivo a partir de um corpo de conhecimentos já existente. (p. 15)

¹ Conheci o Professor Vítor Trindade em Outubro de 1990. Recordo, com muita satisfação, as suas aulas de Prática Pedagógica III e de Didáctica da Biologia e Geologia, que geraram em mim um sentimento sério pela profissão e acção doentes. Anos mais tarde, já na qualidade de docente de Didáctica da Geologia na Universidade de Évora, tive a magnífica oportunidade de partilhar aulas, em co-docência, com o Professor Vítor Trindade, realizadas em laboratório e no campo, local onde se sente e se realiza aquilo que é o professor de Ciências da Terra. Muito daquilo que sou, enquanto profissional e como pessoa humana, aprendi e constituiu-se do contacto académico e pessoal com o Professor Vítor Trindade. Dessa diáde saíram ideias, projectos de investigação (financiados pela FCT/MCTES), artigos e contactos com companheiros de trabalho de outras universidades. Numa das obras suas (*Sobre o Ensino das Geociências*, Évora, Publicações da Universidade de Évora, 2003), o Professor Vítor Trindade decidiu agradecer as minhas “ideias, dedicação e zelo” (p. 8). Sou eu que lhe devo agradecer o que tenho aprendido consigo e o contributo reflexivo que também deu, em interacção educativa, para aquilo que hoje sou. Obrigado Professor Vítor Trindade.

Actualmente, considera-se, de acordo com Aliberas, Gutiérrez, Izquierdo (1989), que a didáctica das ciências é uma disciplina própria com uma comunidade científica que gerou um corpo teórico emergente de conhecimentos, e que tem objectivos e métodos de investigação próprios.

Para Candau (1987), num sentido meramente descritivo e tecnológico, “a didáctica ocupa-se da busca do conhecimento necessário para a compreensão da prática pedagógica e da elaboração de formas adequadas de intervenção de modo que o processo de ensino-aprendizagem se realize de maneira tal que seja viável, de facto, a aprendizagem”. Rosales (1988) defendeu, por seu lado, que a didáctica é a «ciência do processo de ensino sistemática enquanto optimizadora da aprendizagem» (p. 84).

Segundo García (2004), “o objecto de estudo da didáctica é o processo de ensino-aprendizagem, e dentro deste binómio ocupa-se principalmente da primeira parte: a segunda é para a psicologia” (p. 68). A didáctica submete à sua consideração a totalidade do acontecer do ensino, numa teia de inter-relações entre as teorias (de ensino) e o próprio ensino, os problemas, o professor, a teoria, as escolas, e os objectivos.

A acção didáctica é de natureza pedagógica. (Re)interpreta e transforma permanentemente os conhecimentos científicos, psicológicos e pedagógicos, com o objectivo de explicar, e de adaptar, os processos de ensino e de aprendizagem das ciências, ao mesmo tempo que propõe instrumentos concretos de desenho e de desenvolvimento curricular (Porlán & Rivero, 1998; Medina, 2002; Campanario, 2003). Trindade (2003) distinguiu entre didáctica e desenvolvimento curricular, definindo a primeira como:

Uma ciência, na qual cabem a procura de novos conhecimentos sobre o que podem e devem significar para os estudantes a matérias a aprender, a arte de organizar o ensino e as situações de aprendizagem, a busca de técnicas para organizar e explicar a matérias, tornando-a acessível ao trabalho dos estudantes e um meio instrumental de comunicação entre os profissionais do ensino. (p. 1077)

Cañal (2000) sustentou que são ainda notáveis as dificuldades derivadas do alto grau de polissemia e de indeterminação relativa a muitos dos principais conceitos e esquemas conceptuais e metodológicos de que se dispõe na didáctica, bem como a escassez de modelos e de esquemas teóricos de carácter mais geral que possam fundamentar algumas linhas de investigação de grande interesse, e ainda pobremente desenvolvidas. No entender do autor, estes são factores que contribuem para a dificuldade conceptual e metodológica da própria didáctica das ciências para assumir-se como disciplina e como área de investigação científica autónoma. Gil, *et al.* (2000) assinalam outros obstáculos a este *status* científico, como é a dependência da didáctica das ciências da psicologia da educação, e a ainda reduzida atenção dada às implicações da história e filosofia da ciência na didáctica das ciências. Valente (1991), por exemplo, recusou chamar à didáctica uma ciência, embora a caracterizasse como

“uma sabedoria feita de filosofia, feita de ciência, feita de estética, feita de intuição, feita de capacidade de engenharia, de projecto de novas dinâmicas” (p. 724)².

Gil, *et al.* (2000) argumentaram, todavia, que a didáctica das ciências constitui um corpo específico de investigação científica³. A problemática que o processo de ensino-aprendizagem formula é específica, uma vez que são específicos os próprios conhecimentos científicos, não se podendo aprender, ou ensinar, da mesma maneira que outros de outra natureza. Face a estas questões ainda “quentes”, próprias do amadurecimento de uma ciência, Andrade *et al.* (1994) propôs falar-se numa meta-didáctica (ou didáctica de nível 2). Trata-se de uma didáctica que visa a conceptualização estruturante sobre a própria razão de ser da disciplina, os seus limites e relações com demais áreas do conhecimento científico, objetivos, conteúdos, e procedimentos de ensino e de avaliação.

Para Alarcão (1997) e Lamas e Cardeano (2003), é preciso distinguir entre didáctica curricular (disciplina que se ensina no espaço curricular dos programas de formação de professores), investigação em didáctica, e didáctica da acção profissional (refere-se à actuação dos professores no exercício da sua função). Há, por assim dizer, um tríptico didáctico (Figura 1).

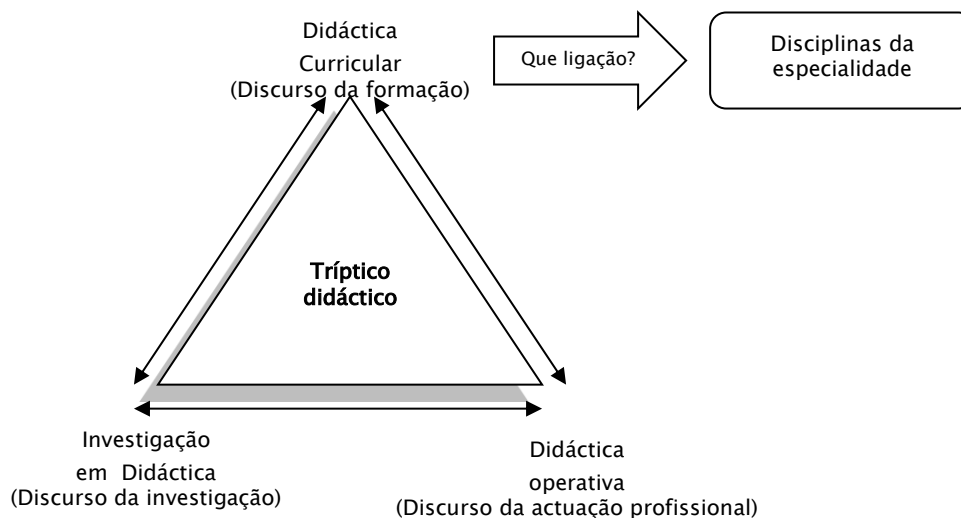


Figura 1. Tríptico didáctico.

As setas incluídas na Figura 1 pretendem representar a interdependência flexível que cada “parte” da didáctica tem das demais, ou seja, o permanente diálogo que é preciso existir entre a formação, a investigação e a acção profissional.

² No 2.º Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias de Ensino, realizado em 1991 em Aveiro, a professora Isabel Alarcão assumiu que a didáctica era assumidamente uma área científica de investigação, reconhecida pela comunidade académica portuguesa, desde 1982, referindo-se à área de especialização de doutoramentos.

³ De Corte (1990, citado em Trindade, 2003), propôs uma designação nova para esta ciência: Didaxologia.

No que diz respeito à didáctica curricular, a razão da sua existência está, imbricadamente, associada à formação de professores. As perspectivas e concepções anteriormente desenvolvidas sobre a natureza da profissão do docente, e sobre a própria formação de professores são, nesta disciplina, tratadas numa forma global e integrada, com vista à preparação do futuro professor para a actuação pedagógica em estágio, e ao longo do exercício da sua profissão. Os objectivos desta disciplina deverão estar, por isso, em áreas do saber, do ser, e do saber-fazer, com um forte investimento na reflexão, na análise e da discussão dos processos de ensino e de aprendizagem a desenvolver na sala de aula (*practicum*⁴), e das funções escolares e sociais a que o professor é chamado a desempenhar.

É por isso particularmente importante, do nosso ponto de vista, estabelecer uma estreita ligação entre este discurso e o discurso da actuação profissional que, por um lado, permite trazer à formação práticas escolares para análise e discussão e, por outro, mergulhar os futuros professores no ambiente escolar, constituindo um primeiro momento de socialização profissional. A didáctica curricular assume uma posição de interface transversal, uma ponte entre conhecimentos da ciência da especialidade e a prática pedagógica. E é nossa convicção, que somente a didáctica, dada a sua natureza, consegue fazê-lo.

Acerca dos modelos de investigação em didáctica das ciências, Cachapuz (1995) defendeu uma configuração organizativa de perfis, com uma investigação “com” e “por” professores, envolvendo uma maior formação teórica e profissional destes, assim como a iniciação à investigação (Figura 2).

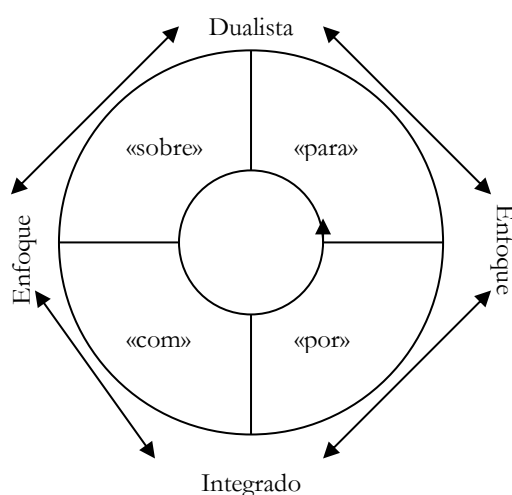


Figura 2. Configuração organizativa dos perfis da investigação em Didáctica das Ciências (segundo Cachapuz, 1995). A seta no interior indica o sentido da evolução dominante.

⁴ Segundo Lamas e Cardeano (2003), o *practicum* terá de formar professores com uma visão do ensino como prática reflexiva.

No âmbito da investigação didáctica sobre o conteúdo das concepções didácticas dos professores, Porlán (1989) distinguiu três dimensões:

(a) Dimensão cientifista

Há uma evidente preocupação com a generalização dos resultados obtidos com amostras grandes, questionários proposicionais e abordagens metodológicas quantitativas.

(b) Dimensão interpretativa

Há um interesse em aprofundar mais as crenças reveladas nas amostras de reduzida dimensão, através de metodologias qualitativas.

(c) Dimensão crítica

Utiliza a investigação como ajuda para transformar a prática dos professores.

O autor, a propósito da sua tese de doutoramento, desenvolveu um estudo com 107 futuros professores e 158 professores do ensino básico, utilizando a análise de componentes principais dos dados recolhidos a partir do Inventário de Crenças Pedagógicas e Científicas (INPECIP) que produziu. Porlán (1989) verificou que a maior representatividade da concepção empirista da ciência não conduz, nos professores estudados, a uma homogeneidade na forma como entendem os processos de ensino e de aprendizagem, tendo sido identificados três tendências ou modelos didácticos pessoais. O modelo tradicional, caracterizado pelo autor, tem elementos representativos dos professores em exercício, centrado essencialmente na transmissão verbal. Este modelo assenta numa:

Concepção acientífica dos processos de ensino-aprendizagem, segundo a qual, no melhor dos casos, basta que o professor tenha uma boa preparação nos conteúdos da matéria e umas certas qualidades humanas concordes com a actividade de ensinar para que o sistema funcione. Quando o sistema fracassa, ou se deve ao professor não reunir os requisitos mencionados, ou os alunos são deficientes estudantes ou têm as suas capacidades intelectuais diminuídas. Nesta abordagem didáctica, o eixo fundamental sobre o que gravita a organização e o desenvolvimento das tarefas da turma é o eixo temático dos conteúdos, e daí a denominação que às vezes recebe de pedagogia por conteúdos. (p. 325)

Segundo o autor, o modelo tecnológico pode definir-se nos seguintes termos:

Frente ao acientifismo da abordagem tradicional, o modelo tecnológico caracteriza-se por conceber o ensino a partir da perspectiva de uma racionalidade prática do tipo instrumental. Segundo esta, a ciência, ao representar o verdadeiro conhecimento, pode prescrever normas e procedimentos técnicos rigorosos que garantem uma prática eficaz. A didáctica é concebida como uma actividade científico-técnica encarregada de investigar e normativizar a prática de ensino. É uma focagem técnica ou por objectivos. (p. 327)

A amostra estudada revelou, por último, um conjunto de afirmações que reflectem uma concepção alternativa do processo de ensino-aprendizagem aos demais modelos, de onde sobressaem o carácter complexo da participação dos alunos e o papel do

investigador. Num trabalho posterior, Porlán (1993) caracterizou um modelo didáctico pessoal que designou de espontaneísta, com “ênfase em situar o aluno como o centro do currículo para que possa expressar-se, participar e aprender num clima espontâneo e natural, onde os seus interesses actuem como um importante elemento organizador” (p. 155).

M. P. Jiménez (2000) caracterizou três modelos relacionados, sobretudo, com a aprendizagem de conceitos, que, embora não sejam os únicos ou abordagens existentes, são aqueles que são mais representativos, segundo a autora, de uma ampla amostra de professores (Tabela 1).

Tabela 1

Características dos três modelos de ensino-aprendizagem (baseado em M. P. Jiménez, 2000).

	Fundamentos psicológicos	Fundamentos epistemológicos	Princípios	Modelo de acção	Sistema social
MODELO DE TRANSMISSÃO-RECEPÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno é uma página em branco - Conhecimento que se transmite elaborado 	<ul style="list-style-type: none"> - Correspondência ciência-realidade - Ciência com um corpo fechado 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender ciência é identificado com assimilar conteúdos - Ensinar ciências é identificado com expor conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> - Fonte do currículo: disciplina - Currículo: lista de conceitos - Experimentos ilustrativos - Lição magistral - Memorização 	<ul style="list-style-type: none"> - Professor é identificado com transmissor e fonte de autoridade - Material curricular: manual escolar - Ordem e disciplina
MODELO DE DESCOBERTA	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno aprende o que descobre - Conhecimento que se constrói mediante actividade 	<ul style="list-style-type: none"> - Indutivismo - Ciência caracterizada pelo método 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender ciências é identificado a dominar processos - Ensinar ciências corresponde a coordenar actividades experimentais 	<ul style="list-style-type: none"> - Eixo do currículo: método - Currículo: Processos e competências - Repetir experimentos - Partir de interesses do aluno - Projectos 	<ul style="list-style-type: none"> - Professor é identificado como coordenador - Interacção entre alunos - Material curricular: livro e recursos variados
MODELO CONSTRUTIVISTA DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizagem relacionada com o que já se sabe - Construção pessoal do conhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação carregada de teoria - Ciência como interpretação através de modelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender ciências é reconstruir modelos e processo - Ensinar ciências é mediar a 	<ul style="list-style-type: none"> - Fonte de currículo: diversas - Currículo: programa de actividades - Comparar modelos - Resolver 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlo da aprendizagem pelos alunos - Professor: professor reflexivo - Recursos variados -

			aprendizagem	problemas – Parte das ideias dos alunos	Aprendizagem cooperativa – Clima de diálogo
--	--	--	--------------	--	--

Já mais recentemente, Therer–Willemart (citado em Alves, 2004) identificaram quatro estilos de ensino representativos das práticas pedagógicas, observáveis a partir de uma matriz bi–dimensional (interesse pela matéria, interesse pelos alunos) e os dois níveis de intensidade (forte e fraco) (Figura 1):

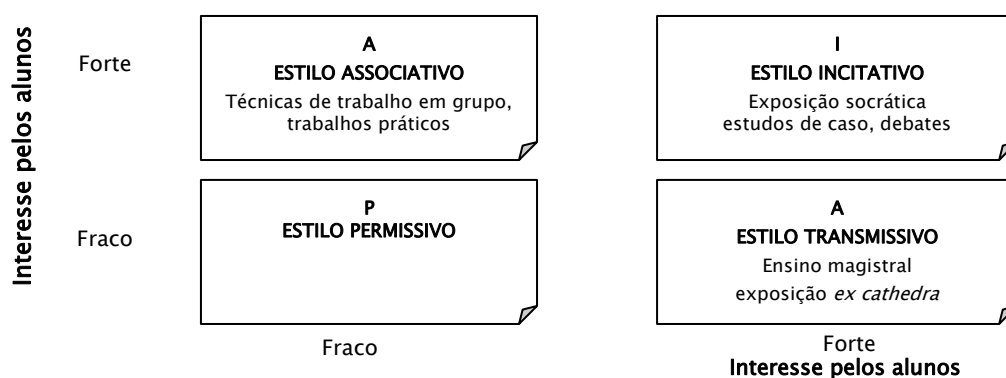


Figura 1. Estilos de ensino (segundo Therer–Willemart, citado em Alves, 2004).

Therer–Willemart (citado em Alves, 2004) caracterizou cada um destes estilos, considerando que cada um pode revelar–se, ou não, eficaz em função das situações e das intervenções específicas do professor. Não existe um bom estilo de ensino independente das circunstâncias do contexto (Tabela 2).

Tabela 2

Eficácia dos estilos de ensino (segundo Therer–Willemart, citado em Alves, 2004).

	VERSÃO «MENOS EFICAZ»	VERSÃO «MAIS EFICAZ»
ESTILO TRANSMISSIVO	O professor comunica o máximo de informação no tempo previsto. Na sua exposição transpõe directamente um texto escrito sem o adaptar às circunstâncias e ao público.	O professor faz uma exposição mas adaptando–a às circunstâncias e ao público: anuncia os objectivos, estrutura, concretiza, assegura <i>feedback</i> .
I ESTILO INICIATIVO	O professor procura a participação sistemática dos alunos, solicita respostas pontuais mas sem exploração efectiva.	O professor tem a preocupação constante de fazer participar o grupo, solicita pareceres, estimula intervenções espontâneas, enuncia questões abertas.
A ESTILO ASSOCIATIVO	O formador não atribui senão uma confiança relativa aos alunos. Ele implica–os no trabalho mas não espera grande coisa dessa colaboração, não faculta uma ajuda efectiva, corrige e	O formador confia nos alunos, considera–se, e é assim considerado, como uma «pessoa recurso» cujo papel essencial é o de facilitar as aprendizagens individuais

	rectifica.	
P ESTILO PERMISSIVO	O professor permanece passivo ou até laxista. Contenta-se em fazer passar o tempo atribuído sem consideração real pelos alunos e seus objectivos.	O professor coloca à disposição dos alunos documentos de qualidade bem adaptados ao seu nível. Intervém pouco mas responde aos pedidos explícitos.

Em síntese, os trabalhos de investigação parecem apontar para concepções didácticas dos professores no sentido de conceber o ensino como uma actividade centrada na explicação do professor, sendo os conteúdos o eixo da organização da aula (*e.g.*, Carniatto & Fossa, 1997; Gallego & Pérez, 1997). Segundo Porlán (1985), este tipo de dados “reafirma a evidência quotidiana de que na escola predomina ainda o ensino que se pode designar de tradicional” (p. 11). Para além disso, existem práticas alternativas a este modelo, embora não se apresentem bem fundamentadas e, portanto, com grande consistência. Parece assim evidente, que este tipo de práticas alternativas não é ainda, em quantidade e natureza, suficiente para que se possa afirmar que existe já um referencial curricular com suficiente tradição para poder, a curto prazo, transformar as práticas, e passar de um modelo tradicional e outras perspectivas onde o eixo da organização da aula seja a mediação da aprendizagem realizada pelo aluno.

O estudo deste trabalho partiu, por isso, da formulação da seguinte hipótese: a abordagem curricular, da maioria dos professores de biologia e de geologia, consiste numa translação do empirismo científico para o terreno didáctico;

Método

Participantes

Participaram neste estudo 212 professores, exercendo 120 (56,6%) a sua actividade na área geográfica da Direcção-Regional de Educação do Alentejo e 92 (43,3%) no âmbito da Direcção-Regional de Educação do Algarve. Dos inquiridos, 76% são mulheres e a média das suas idades é de 34,0 anos (DP = 8,1), com 10,1 anos de serviço (DP = 7,5). Cerca de 60% dos respondentes estão no Quadro da Escola de Nomeação Definitiva. Apenas 5,5% têm o grau de Mestre. A Universidade de Évora e a Universidade do Algarve são os estabelecimentos de ensino mais representados, com 27,8% e 23,6%, respectivamente, na origem da formação inicial dos professores.

Variáveis

A variável considerada neste estudo é o modelo didáctico pessoal, embora ele se insira num quadro metodológico mais vasto, que envolveu outras três variáveis: imagem da ciência, teoria subjectiva da aprendizagem e metodologia de ensino. A definição do modelo didáctico pessoal, envolveu 12 factores (Tabela 1).

Instrumentos

O instrumento de inquérito utilizado para o estudo desta variável consiste em 12 afirmações elaboradas com base no originalmente conhecido pelo INPECIP, sendo a sua primeira versão foi construída por Martín del Pozo (1994). O INPECIP tem sido utilizado exclusivamente como questionário de tipo Likert. No que diz respeito à variável “modelo didáctico pessoal”, cada sujeito é convidado a manifestar o seu grau de concordância e de discordância com cada das doze afirmações (Tabela 3).

Tabela 3
Subcategorias e respectivas perguntas da variável “modelo didáctico pessoal”.

FACTORES	PROPOSIÇÕES
1 - A aula como sistema complexo	Os resultados dos alunos numa aula não são atribuíveis exclusivamente a eles próprios, mas também ao trabalho do grupo-turma e às influências do meio onde estão inseridos.
2 - A didáctica como conjunto de técnicas	O objectivo básico da didáctica é definir as técnicas mais adequadas para se alcançar um ensino de qualidade.
3 - Carácter científico da didáctica	A didáctica considera-se, na actualidade, uma disciplina científica.
4 - Carácter descritivo da didáctica	A didáctica pretende descrever e compreender os processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem na aula.
5 - Educação em ciências	Na educação científica actual, só muito raramente se procura desenvolver o pensamento crítico dos alunos.
6 - Papel da avaliação	A avaliação consiste em medir a coincidência entre os objectivos alcançados efectivamente pelos alunos e os objectivos previstos.
7 - Papel dos alunos	Os alunos devem intervir, em geral, directamente na planificação e na avaliação das actividades na sua aula.
8 - Papel dos conteúdos	O trabalho dentro da aula deve estar organizado, fundamentalmente, em torno dos conteúdos de cada área temática da disciplina.
9 - Papel dos objectivos	Os objectivos educativos, organizados e hierarquizados segundo o grau de dificuldade, constituem o instrumento essencial que dirige a prática docente.
10 - Papel do professor	Os professores devem tornar compatíveis as tarefas de ensino com as de investigação dos processos que desenvolvem nas suas aulas.
11 - Planificação	O professor deve planificar, com todo o detalhe, as tarefas a realizar na aula para evitar as surpresas.
12 - Recursos	Um bom livro de texto é um recurso assumidamente indispensável para o ensino das ciências.

Procedimentos

Os questionários foram enviados pelo correio, em Fevereiro de 2005, para as 85 escolas do âmbito geográfico da Direcção-Regional de Educação do Alentejo (DREALE) e para as 66 escolas na área da Direcção-Regional de Educação do Algarve (DREA), destinado a todos os professores do Grupo Disciplinar de Biologia e de Geologia (11.º B, código 26), respectivamente, 320 e 345 docentes. Recebemos 37,5% de respostas procedentes da área da DREALE e 26,7% procedentes da área da DREA. No global participaram 31,9% professores ($n_{pop} = 665$). O erro padrão da média calculado para a amostra é de $SE_M = 3,29\%$, para um nível de confiança de $P_A = 0,05$.

Desenho e análise dos dados

Todas as perguntas são de resposta fechada. Os dados foram tratados através de procedimentos estatísticos (medidas descritas e inferenciais). Foi utilizado o χ^2 , na procura da discrepância e o teste de homogeneidade da variância (F), que possibilita o encontro de diferenças significativas entre as médias dos grupos. O teste *Tukey (T)* permitiu identificar os grupos onde as médias diferem estatisticamente

Resultados obtidos e sua análise

Na Tabela 4 encontram-se registados os dados relativos à variável considerada.

Tabela 4

Distribuição das frequências absolutas (f) e relativas em percentagem (p), e medidas de tendência central e de amplitude para a variável «Modelo Didáctico Pessoal».

Itens	1		2		3		4		5		Média	Moda	DP
	f	p	f	p	f	p	f	p	f	p			
1	1	0,5	1	0,5	0	0,0	79	37,4	130	61,6	4,59	5	0,57
2	15	7,1	53	25,1	125	59,2	17	8,1	1	0,5	2,70	3	0,74
3	44	20,8	11	5,2	51	24,1	88	41,5	18	8,5	3,12	4	1,27
4	11	5,2	45	21,2	122	57,5	31	14,6	3	1,4	2,86	3	0,78
5	1	0,5	29	13,7	67	31,6	74	34,9	41	19,3	3,59	4	0,96
6	8	3,8	9	4,2	48	22,6	121	57,1	26	12,3	3,70	4	0,88
7	11	5,2	7	3,3	58	27,4	94	44,3	42	19,8	3,70	4	0,99
8	9	4,2	32	15,1	107	50,5	52	24,5	12	5,7	3,12	3	0,88
9	23	10,8	4	1,9	58	27,4	97	45,8	30	14,2	3,50	4	1,11
10	18	8,5	1	0,5	5	2,4	134	63,2	54	25,5	3,97	4	1,03
11	3	1,4	72	34,0	77	36,3	48	22,6	12	5,7	2,97	3	0,92
12	4	1,9	5	2,4	62	29,4	112	53,1	28	13,3	3,73	4	0,79

Cerca de 79% dos docentes limitou o papel da didáctica à descrição e compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem na aula (pergunta 4). A esta visão descritiva didáctica, junta-se uma perspectiva tecnicista, defendida por cerca de 84% dos professores, ao considerarem que a didáctica define as técnicas mais adequadas para se alcançar um ensino de qualidade (pergunta 2). Em consequências destas ideias, cerca de 29% dos professores considera que a didáctica não é uma ciência, pese embora que cerca de 21% dos respondentes tenha dúvidas sobre o assunto (pergunta 3).

A educação científica actual preconiza um importante papel para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, visão que é partilhada cerca de metade do grupo de inquiridos (pergunta 5). São os objectivos, adequadamente estruturados e organizados, que constituem o elemento essencial que dirige a prática docente (pergunta 9), ainda que cerca de 30% dos professores discorde com esta perspectiva (cerca de 11% dos respondentes estava indeciso). Por outro lado, cerca de 66% dos professores entende que são os conteúdos que devem formar o eixo organizador de todo o trabalho na aula (pergunta 8).

Cerca de 70,3% dos professores está de acordo que o professor planifique, com o maior detalhe possível, todas as tarefas a realizar na aula, evitando dessa forma surpresas (pergunta 11), num trabalho onde o aluno não tem intervenção. Por oposição, cerca de 64% dos professores concorda que os alunos devam intervir, em geral, na planificação e da avaliação das actividades da aula (pergunta 7). A avaliação é encarada, por cerca de 70% dos professores, como a medida do rendimento dos alunos (pergunta 6), ou seja, a verificação da coincidência entre o objectivo definido e os desempenhos alcançados pelos alunos, pese embora que 99% dos professores tenha consciência que os resultados obtidos pelos alunos não podem ser atribuídos, unicamente, a eles próprios, devendo ser levado em conta o trabalho do grupo-turma, e as influências do meio onde estão inseridos (pergunta 1). Finalmente, cerca de 66% dos respondentes opinou que um bom livro de texto é um recurso indispensável no ensino das ciências.

Segundo a maioria dos inquiridos (cerca de 89%), os professores devem compatibilizar as tarefas de ensino com as de investigação dos processos que se desenvolvem na aula, que está na linha de pensamento do professor-investigador.

Esta variável registou o valor 3,41 de média. O desvio-padrão tem o valor de 0,90, e a variância de 26,82%. O score médio encontrado superou em 9,18 o score médio esperado. A opção “indeciso/indiferente” congregou 5,83% de respostas “indeciso/indiferente”. A afirmação que congregou mais consensualidade foi o facto de os resultados dos alunos numa aula não poderem ser atribuíveis exclusivamente a eles próprios, mas também ao trabalho da turma, e às influências do meio onde estão inseridos (pergunta 6), com desvio padrão 0,57. Por outro lado, a variável que gerou mais dispersão de opinião foi a pergunta 13 (*s.d.* = 1,27), logo seguida da pergunta 26 (*s.d.* = 1,11).

A média mais baixa (2,70) registou-se na afirmação de que o objectivo básico da didáctica é definir as técnicas mais adequadas para se alcançar um ensino de qualidade (pergunta 48), com cerca de 84% dos professores a concordarem com esta afirmação. A média mais alta (4,59) foi encontrada na pergunta 50 que, como se viu, gerou também maior consenso. O gráfico da Figura 2 apresenta os valores da moda obtidos para a amostra, com a respectiva linha de tendência, associada a um valor não ajustado de R^2 , notando-se uma tendência para valores próximos do 4 (3,67).

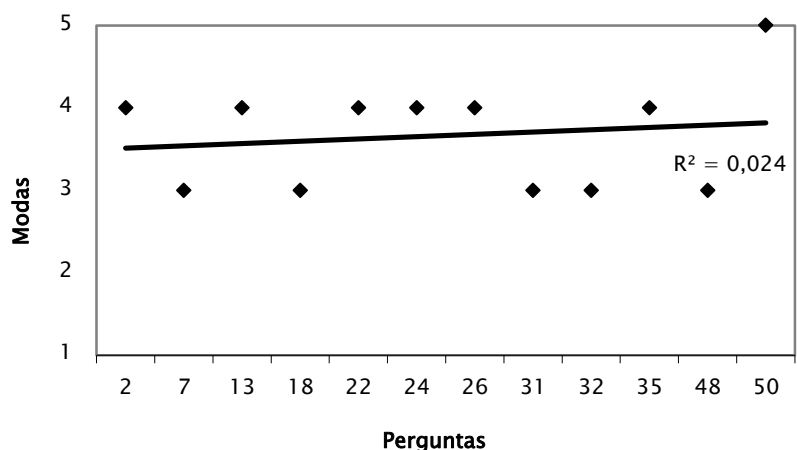


Figura 2. Valores da moda para a categoria 2 “Modelo Didáctico Pessoal”, obtidos com a amostra dos professores.

A relação entre as variáveis 4 e 2 encontra-se representada no gráfico da Figura 3.

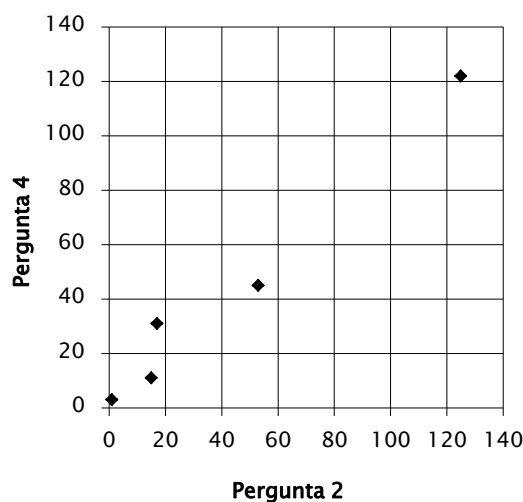


Figura 3. Diagrama de dispersão das perguntas 4 e 2.

Com base na observação do gráfico da Figura 3, pode concluir-se que existe uma correlação muito alta entre estas duas variáveis, confirmada pelos valores dos coeficientes de correlação e de determinação ($r = 0,986$, $p < 0,01$; $r^2 = 97,3\%$). De facto, o carácter mais ligado à execução é perfilhado pelos professores, ao consideraram que a didáctica pretende descrever e compreender os processos de ensino e de aprendizagem (cerca de 79% dos inquiridos) e, em consequência, definir as técnicas mais adequadas para se alcançar um ensino de qualidade (cerca de 84% dos professores).

O diagrama do gráfico da Figura 4 mostra a relação entre as perguntas 11 e 7 da categoria em análise.

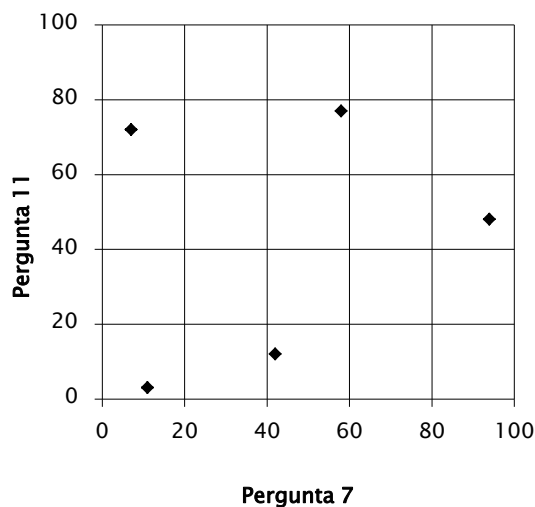


Figura 4. Diagrama de dispersão das perguntas 11 e 7

À primeira vista, parece que a correlação entre as variáveis em apreciação é muito ténue, o que é confirmado pelo valor do coeficiente de correlação e pelo valor do coeficiente de determinação ($r = 0,212$, $p < 0,01$; $r^2 = 4,5$). Se por um lado os professores consideram que os alunos devem intervir na planificação e na avaliação das actividades da aula (cerca de 44% dos professores está de acordo, e cerca de 20% totalmente de acordo), por outro, não é claro que os alunos intervenham, efectivamente, na planificação, uma vez que os docentes defendem que lhes compete planificar com todo o detalhe as tarefas a desenvolver na aula (2,97 de média).

Na Figura 5 relacionam-se os itens 9 e 8.

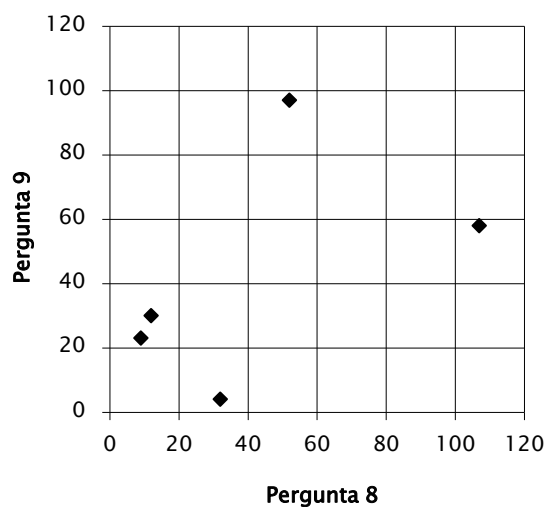


Figura 5. Diagrama de dispersão das perguntas 9 e 8 da categoria “Modelo Didáctico Pessoal”, relativas à amostra dos professores.

Mediante a análise do diagrama de dispersão, e com base nos coeficientes de correlação e de determinação ($r = 0,510$, $p < 0,01$; $r^2 = 26,1\%$), verifica-se que uma correlação modesta entre os resultados obtidos para a pergunta 9 e para a pergunta 8. Fica-se com a dúvida de saber qual é, em concreto, a natureza do eixo estruturador das actividades na aula. Por um lado, 60% dos inquiridos afirma serem os objectivos que dirigem a prática docente mas, por outro, 65,6% dos professores considera que são os conteúdos.

No gráfico da Figura 6 comparam-se os valores da média desta variável com os resultados obtidos por Zelaya e Campanario (2001) através da aplicação do INPECIP aos professores de ciências do ensino secundário de Nicarágua.

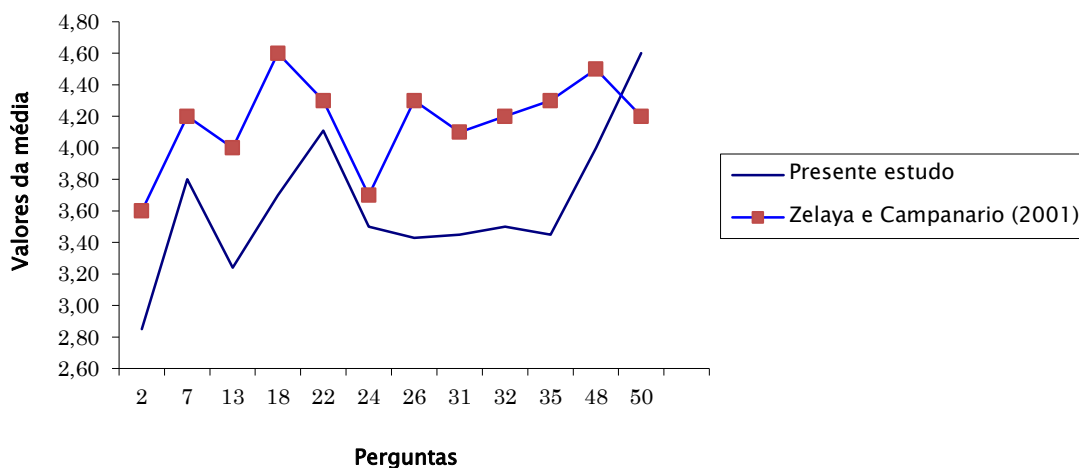


Figura 6. Comparação dos valores da média com o estudo realizado por Zelaya e Campanario (2001) na Nicarágua. Obs.: Os valores da média foram aferidos para poderem ser comparáveis. Deve aplicar-se cautela nas conclusões a tirar. Na prática, os autores não esclarecem, com pormenor, o tipo de pontuação usada na categorização das respostas.

No Figura 7 comparam-se as médias obtidas nesta variável as obtidas com um outro estudo realizado a partir de uma amostra de 20 futuros professores do 4.º ano da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade de Évora.

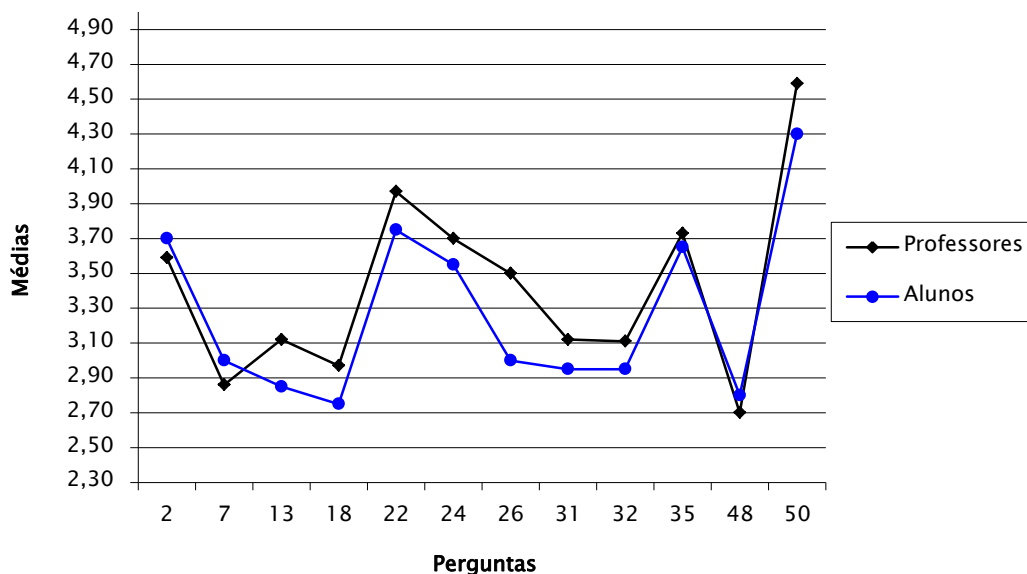


Figura 7. Valores das médias relativos à amostra dos professores e dos futuros professores.

Pela análise do gráfico nota-se que o valor da média para as variáveis desta categoria da amostra dos professores é, em geral, superior em 0,16 pontos ao valor determinado para a amostra dos futuros professores. Exceptuam-se as perguntas 2, 7 e 48, com um valor médio de 0,12 acima do valor médio obtido para os professores.

O seguinte gráfico representa a dispersão das médias, relativas às amostras dos professores e dos futuros professores.

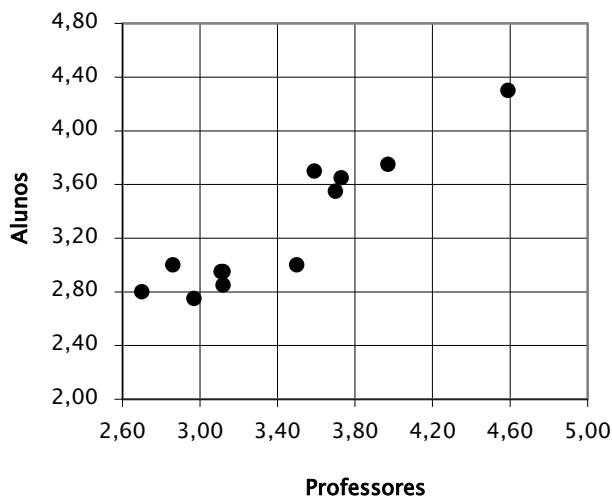


Figura 8. Diagrama de dispersão relativo aos valores das médias obtidos na amostra dos professores e na amostra dos futuros professores.

Existe, de facto, uma correlação muito alta entre as respostas dadas pelos professores e as dos futuros professores, comprovada pelo coeficiente de correlação de Spearman ($r_s = 0,998$, $p < 0,01$).

Na Tabela 5 apresentam-se os resultados da estatística inferencial.

Tabela 5

Caracterização estatística inferencial dos resultados referentes à categoria 2 “Modelo Didático Pessoal” obtidos com a amostra do professores inquiridos.

Variável	Teste estatístico	Valor do teste	d.f. (v_1, v_2) q	p
DRE	χ^2	0,455	4	> 0,05
Sexo	χ^2	0,047	4	> 0,05
Formação Inicial	F	0,8666	13, 2551	> 0,05
Situação Profissional	F	0,8362	4, 2747	> 0,05
Anos de Idade	F	0,8237	10, 2650	> 0,05
Anos de Serviço	F	0,9514	12, 2535	> 0,05
Modalidade de Estágio	F	1,6535	3, 2525	> 0,05
Estabelecimento de Formação Inicial	F	1,3569	12, 2548	> 0,05

Os valores F encontrados são inferiores ao valores da distribuição para $p < 0,05$, aceitando-se, desta forma, a hipótese nula de que não há diferença significativa entre as variâncias dos sub-grupos. Em síntese, embora a existência de diferentes valores de média para as classes constituídas, eles não podem atribui-se intrinsecamente às próprias classes, uma vez que não existe expressão estatisticamente significativa das diferenças, sendo resultado, unicamente, do acaso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores, quando inquiridos acerca das formas de ensinar ciências, defendem posições coerentes com uma visão empirista, adoptadas acerca da imagem da ciência, considerando que se deve ensinar ciência seguindo, precisamente, uma sequência metodológica de natureza científica, pese embora que não se deva contrapor o pensamento vulgar ao pensamento científico. Consideram, contudo, que os conteúdos são apenas instrumentos para o desenvolvimento do pensamento. Contrapondo com a posição anterior, os professores consideram, agora, que a quantidade de tempo dedicado à instrução não está associada à qualidade da aprendizagem.

Parece evidente uma preferência por uma perspectiva didáctica tecnológica (Medina, 2002), de carácter instrumentalista. O mais importante, segundo os professores, é que os alunos façam práticas para deduzir e para compreender conceitos, proporcionando oportunidades de contacto com a realidade e com o laboratório, porque são imprescindíveis para a aprendizagem das ciências. Ainda com base neste instrumentalismo, os professores defendem que, qualquer que seja o contexto de ensino, a melhor alternativa ao método magistral é a resolução de problemas, uma vez que os métodos de ensino baseados em actividades investigativas dos alunos

promovem a aprendizagem de conteúdos científicos. Os docentes defendem, também, os alunos devem agrupar-se em pequenos grupos.

Parece existir aqui, de facto, uma ruptura total com um modelo tradicional, e uma aderência incondicional a um modelo prescritivo, partindo-se do pressuposto, errado, que a didáctica garante seguramente, “porque seria a didáctica a afirmá-lo”, um sucesso e uma prática eficazes. Nesta variável a aproximação das concepções ao quadro teórico construído ficou a 1,49 pontos do score máximo previsto.

Não é fácil, pois, identificar os professores a algum dos modelos que conceptualizámos. Há uma clara evidência que dificulta essa tarefa. Parece evidente que os docentes são usuários de um ou de outro modelo consoante as circunstâncias específicas do momento. Por outra parte, há determinadas inconsistências em algumas das respostas, algo que já fora assinalado por diversos autores. Apesar disso, pelo papel preponderante que se quer dar aos discentes, e a defesa de uma organização em torno do desenvolvimento de competência de pensamento, existe, do meu ponto de vista, um notável esforço dos docentes por abandonarem um modelo tradicional, e adoptarem um alternativo.

Em consequência da perda do tradicional papel do professor, detentor do poder, os discentes sustentam-se, porque assim pensam necessitar, numa didáctica prescritiva e normativa, que quase os “desresponsabiliza” sobre a construção e a adaptação da aula às necessidades da turma e dos alunos. Usam e procuram objectivos e, dessa forma, um receituário que, segundo crêem, oferece garantias de sucesso.

É nossa convicção que esta é uma fase de transição, todavia, muito delicada. A constatação da existência de uma didáctica que requer um professor construtor de currículo, de um professor-investigador e de um profissional reflexivo, que constrói conhecimento didáctico a partir do levantamento de necessidades da realidade, poder gerar, no meu ponto de vista, uma clara recusa por esse tipo de modelo, se não houver contrapartidas, e um regresso ao refúgio do tradicionalismo, posição que seria relativamente cómoda e segura para auto-estima e para a auto-confiança do professor.

Os dados que obtivemos apresentam consistência, encontrando-se na linha dos descritos por outros autores (*e.g.*, Pope & Gilbert, 1983; Gordon, 1984; Kouladis & Osborn, 1995; Porlán, 1989; Gil, 1991; Lederman, 1992; Porrua & Pérez, 1992; Cachapuz e Praia, 1994; Praia e Cachapuz, 1994; Martín del Pozo, 1994; Paixão e Cachapuz, 1995; Porlán, 1995; Porlán e Martín del Pozo, 1996; Porlán, Rivero & Martínez del Pozo, 1998; Borges & Borges, 2001), colocando em evidência que a abordagem curricular, da maioria dos professores de biologia e de geologia, consiste numa translação do empirismo científico para o terreno didáctico, confirmando-se, desta forma, todas as hipóteses levantadas na concepção deste conjunto de estudos.

Mas estes resultados constituem, no nosso ponto de vista, um sinal muito positivo, da evolução que está a ocorrer nas concepções dos professores acerca da imagem da ciência. O “núcleo duro” (Altolfi, 1993) das concepções epistemológicas, isto é, uma imagem do conhecimento científico como algo absoluto, objectivo, acabado, descontextualizado e neutral, é um potente obstáculo epistemológico que dificulta, ou impede, considerar o conhecimento escolar e o conhecimento profissional como um conhecimento epistemologicamente diferenciado. O facto de não se manifestarem aderências unívocas a um modelo único, em vez de uma diluição de ideias é, no meu entender, um obstáculo igualmente potente para o desenvolvimento de uma epistemologia construtivista. É esta desomogeneização conceptual, traduzida também pela indecisão de 4,35% nos professores, que cria uma perspectiva mais liberta de marcos limitadores, mais audaz nos desafios, e mais aberta a novas construções de significados. Uma perspectiva que acolhe revoluções e novas ideias, a fim de as processar. Uma forma de absolutismo não empirista, ou uma de empirismo radical, não permite a construção desta visão mais global. Fica antes preocupada com a aceitação das suas ideias num determinado modelo previamente definido. Creio que neste momento existe uma aculturação de ideias provenientes de várias correntes e influências, em estado latente, que aguarda reflexão e acção-reflexão-decisão.

Os resultados obtidos são indicadores do caminho certo a tomar. O esforço imenso de inúmeras investigações didácticas, «sobre, para, com, e por» professores, associada ao decisivo contributo da didáctica curricular está, segundo parece, a produzir alguns efeitos no contexto da formação de professores, pese embora ainda longínquos das metas desejáveis. É preciso dar um sinal claro de incentivo a estes profissionais, que estão dispostos a acolherem mais contributos de forma a construírem mais significativamente os seus significados. É preciso, por outra parte, que a formação de professores decida, efectivamente, adoptar para si própria os contributos da epistemologia, e da psico-pedagogia, desenvolvendo pensamentos e acções enquadrados nos actuais paradigmas do ensino das ciências. Parece-nos muito evidente, que não se possa aceitar que na formação de professores existam, na mesma instituição, vários discursos com pressupostos antagónicos, várias actuações com fundamentos muito diversos, e uma separação bem clara entre o que se diz (quando se diz) e o que se faz. Talvez isto implicasse reconceptualizar completamente a formação de professores em Portugal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcão, I. (1997). Contribuição da didáctica para a formação de professores -reflexões sobre o ensino. In S. G. Pimenta (Org.), *Didáctica e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal*. (pp. 159-190) São Paulo: Cortez Editora.
- Alíberas, J., Gutiérrez, R., & Izquierdo, M. (1989). La didáctica de las ciencias: una empresa racional. *Enseñanza de las ciencias*, 7, 277-284.

- Alves, J. M. (2004). Os quatro estilos de ensino. *Correio da educação*, 204, 1–2.
- Andrade, A. I., et al. (1997). *Caracterização da didáctica das línguas em Portugal. Da análise dos programas às concepções da disciplina*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Borges, R., & Borges, K. (2001). *Concepções de licenciados em ciências biológicas sobre a natureza do conhecimento científico*. Comunicação apresentada no III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atibaia, São Paulo. (Publicado em CD- ROM).
- Cachapuz, A. (1995). Da investigação sobre e para professores à investigação com e pelos professores de ciências. In L. Blanco e V. Mellado (Coords.), *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. (pp. 43–54) Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Cachapuz, A., & Praia, J. (1994). Para uma reflexão em torno das concepções epistemológicas dos professores de ciências dos ensinos básico (3.º ciclo) e secundário: um estudo empírico. *Revista portuguesa de educação*, 7, 37–47.
- Campanario, J. M. (2003). Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 21(2), 319–328.
- Candau (Org.) (1987). *La didáctica en Cuestión. Investigación y enseñanza*. Madrid: Narcea Editorial.
- Cañal, P. (2000). El análisis didáctico de la dinámica del aula: tareas, actividades y estrategias de enseñanza. In F. J. Perales e P. Cañal (Dir.), *Didáctica de las ciencias experimentales*. (pp. 209–237) Alcoy: Editorial Marfil.
- Carniatto, I., & Fossa, A. M. (1997). A crença docente e os obstáculos epistemológicos. Uma pesquisa em ensino com professores do curso de ciências biológicas. *Enseñanza de las ciencias, número extra*, 89–91.
- Gallego, J., & Pérez, R. (1997). Concepciones curriculares de un grupo de profesores colombianos. *Enseñanza de las Ciencias, número extra*, 105–106.
- García, E. (2004). *Didáctica y currículum. Claves para el análisis en los procesos de enseñanza*. Zaragoza: Mina Editores.
- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?, *Enseñanza de las ciencias*, 9, 69–77.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., & Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Gordon, D. (1984). The image of science, technological consciousness and hidden curriculum. *Curriculum inquiry*, 14, 367–400.
- Jiménez, J. D. (2000). Análisis de los libros de texto. In F. J. Perales e P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales*. (pp. 307–322) Alcoy: Editorial Marfil.
- Koulaidis, V., & Ogborn, J. (1989). Philosophy of science: an empirical Study of teachers' views. *International journal of science education*, 11 (2), 173–184.
- Lamas, E., & Cardeano, N. (2003). A didáctica no ensino superior – que identidade? Qual o papel desempenhado? In A. Neto, et al. (Orgs.), *Didácticas e metodologias de educação – percursos e desafios*. (pp. 383–389) Évora: Universidade de Évora.

- Lederman, N. G. (1992). Student's and teachers' conceptions of nature of science: a review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29, 331–359.
- Martín del Pozo, R. (1994). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares e didácticas de los estudiantes de magisterio*. Tesis de doctorado (inédita). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Medina, A. (2002). La didáctica: disciplina pedagógica aplicada. In A. Medina e F. Salvador (Coords.), *Didáctica general*. (pp. 5–31) Madrid: Prentice Hall.
- Paixão, M. F., & Cachapuz, A. (1995). A reforma curricular lida através das práticas dos professores. *Aprender*, 18, 60–63.
- Pope, M., & Gilbert, J. (1983). Personal experience and the construction of knowledge in science. *Science education*, 67, 193–203.
- Porlán, R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza e desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores*. Tesis de doctorado (inédita) Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Porlán, R. (1985). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 3, 7–13.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo en la escuela*. Sevilla: Díada Ediciones.
- Porlán, R. (1995). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 3, 7–13.
- Porlán, R., & Martín del Pozo, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique*, 8, 23–32.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada Editora.
- Porlán, R., Rivero, A., & Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 271–288.
- Porrúa, J., & Pérez, M. (1992). Epistemología y enseñanza de las ciencias: implicaciones en la formación del profesorado. *Didácticas específicas en la formación del profesorado*. (pp. 419–424) Santiago de Compostela.
- Rosales (1988). *Didáctica: núcleos fundamentales*. Narcea, Madrid.
- Trindade, V. M. (2003). Uma perspectiva didáctica para o ensino das ciências. In A. Neto, et al. (Orgs.), *Didácticas e metodologias de educação. Percursos e desafios*. Évora: Universidade de Évora.
- Valente, M. O. (1991). *Actas do 2.º encontro nacional de didácticas e metodologias de ensino*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Zelaya, V., & Campanario, J. M. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 4 (1). Consultado em 27 de Abril, 2009, a partir de http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1227732819.pdf