

# **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DE ALUNOS E PROFESSORES: UM ESTUDO NO ÂMBITO DA DIDÁCTICA<sup>1</sup>**

Jorge Bonito

Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora/Portugal

jbonito@uevora.pt \* <http://evunix.uevora.pt/~jbonito>

## **1. – Contexto da Investigação**

Na investigação didáctica realizada a partir do final da década de 1970 começou por se dar particular atenção às concepções que os alunos tinham acerca de variados aspectos, procurando identificá-las e compreender a sua influência na aprendizagem das ciências. Posteriormente a este período, os investigadores aperceberam-se que não podiam descurar as concepções dos próprios professores que exerciam, igualmente, influência na forma como entendiam o conhecimento científico e como se planificavam as actividades de aprendizagem. Mais recentemente, tem-se dado relevo, também, aos aspectos processuais e estruturais do pensamento do professor. Tendo por base princípios de formação distintos, materializados em *curricula* e elencos temáticos diversos e diferentes, a formação de professores de biologia e de geologia não é, contudo, reflexo de proposições básicas comuns, como norma ao juízo prático e orientadoras da actividade, fruto de uma política reflectida acerca da formação de professores. E, para além disso, também aqui, as crenças, as concepções e as representações dos docentes do ensino superior, que realizam os diversos actos pedagógicos, circunstanciam plenamente aquilo que dizem e que fazem.

A recolha e o tratamento dos dados provenientes do testemunho dos docentes universitários permitirá, segundo se prevê, construir um quadro de análise sinóptico sobre as concepções que os professores estagiários nutrem sobre as teorias da aprendizagem implícitas no seu discurso, as metodologias de ensino empregues e o modelo didáctico pessoal de formação. Por seu lado, o testemunho de docentes universitários envolvidos na formação inicial de professores consentirá a concepção de uma via de comunicação confirmante entre as representações e sentimentos percebidos dos professores estagiários e a formação inicial recebida.

O terreno de investigação ficou, face a algumas limitações que encontrámos, circunscrito aos docentes de didáctica da curricular biologia e geologia (IDU) das Universidades de Coimbra e de Évora ( $N = 4$ ) e aos alunos do 5.º ano da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade de Évora (PE), que se encontravam a realizar o seu estágio pedagógico numa

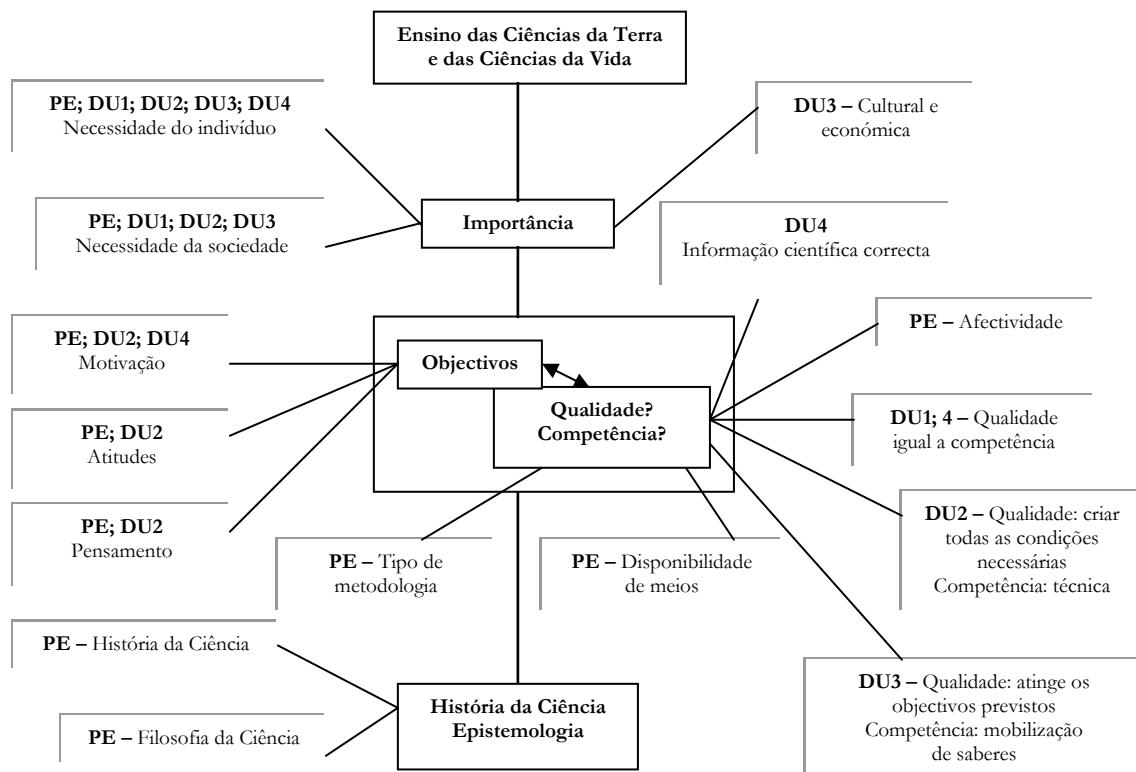
---

<sup>1</sup> Apresentação de comunicação subsidiada pelo Serviço de Bolsas da Fundação Calouste Gulbenkian.

escola do âmbito territorial da Direcção Regional de Educação do Alentejo do Ministério da Educação ( $N=8$ ).

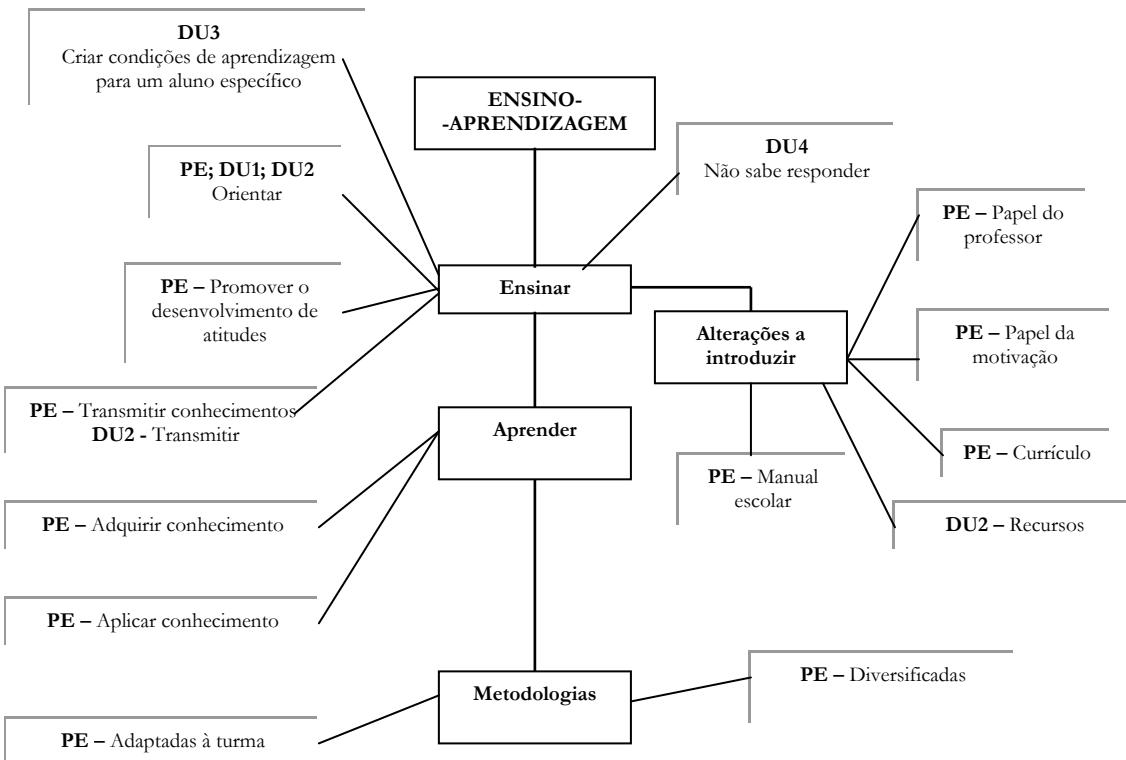
## 2. – Análise dos Resultados das Entrevistas

Os resultados obtidos com base na categorização produzida das entrevistas, permitiram fazer uma análise de cada componente, conforme se segue.

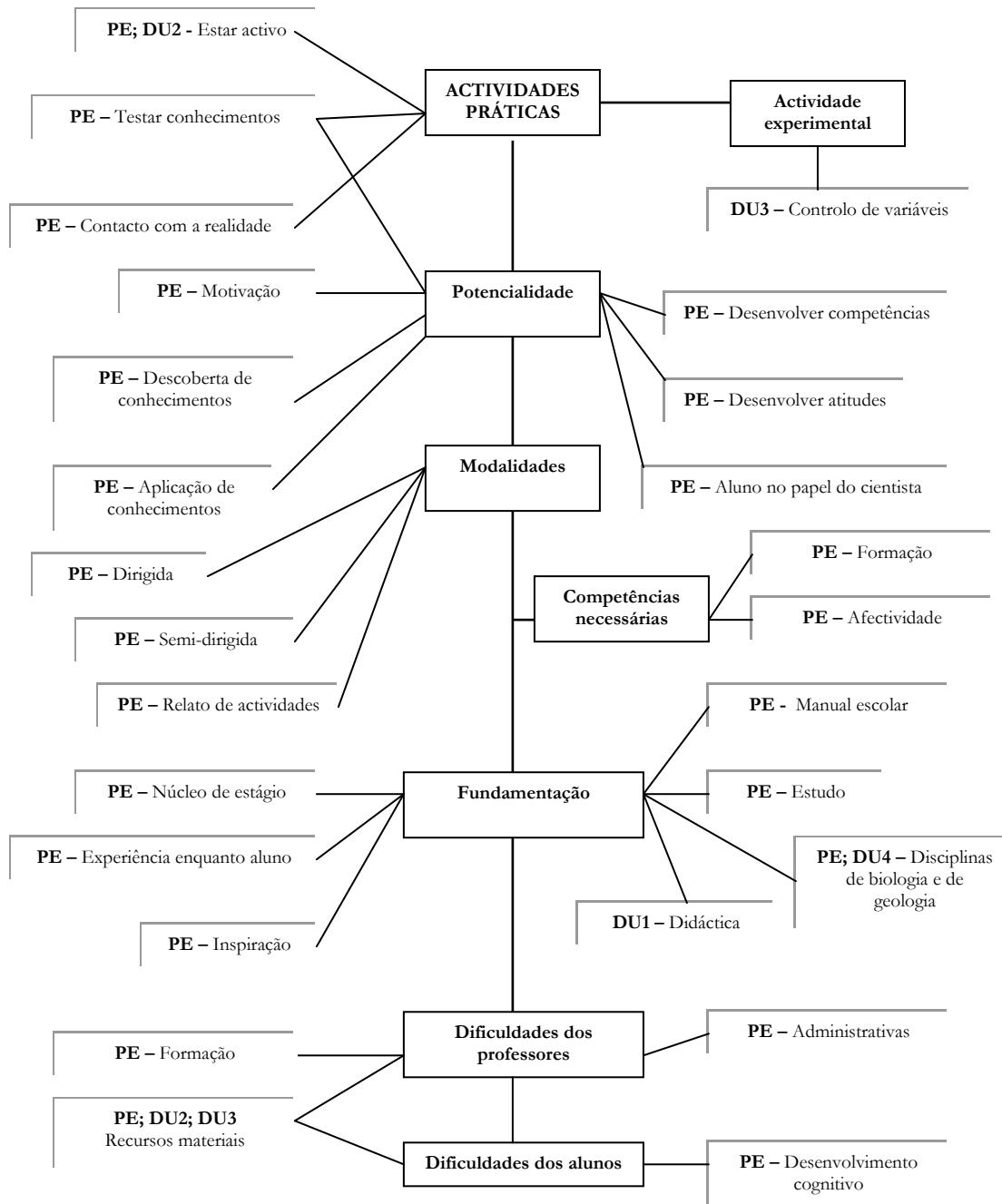


Os professores estagiários (PE) consideram que é muito importante aprender ciências, particularmente por dois motivos. Cerca de 50% dos inquiridos atribui a importância do ensino das ciências às próprias necessidades do aluno, mas a maioria entende que é uma exigência social (87,5%). Concretamente ao ensino das Ciências da Terra e das Ciências da Vida, todos os PE estão de acordo que existem muitas razões de âmbito sociológico para se aprender estas duas ciências, contudo, somente 25% dos inquiridos envolve o aspecto psico-pedagógico. Os PE associam a eficácia de uma aula de ciências a vários factores. Cerca de 50% defende que há uma correspondência entre motivação e uma boa aula, porém, é preciso haver diversidade de metodologias empregues. Sustentam que uma boa aula deve ter uma parte teórica e outra parte de natureza prática. O aluno deve estar, o mais possível, em actividade. O desenvolvimento de atitudes (12,5%) e de modos de pensar (25%) são indicadores desta eficiência, assim como a assimilação de conhecimentos (25%) e a sua aplicação a outras situações (12,5%). As relações afectivas entre professor e aluno são vistas como importantes (12,5%). A necessidade de introduzir elementos da história da ciéncia no ensino da ciéncia é encarada por 75% dos PE

como positiva, mas somente 25% considera haver necessidade de fazer mesmo para a epistemologia.



Apenas um professor sustenta que ensinar consiste em orientar e ajudar o aluno a aprender. A maior aderência (50%) faz-se ao considerarem o ensino procura a transmissão de conhecimentos. Em consequência, 62,5% dos PE argumenta que aprender consiste em adquirir e em aplicar conhecimento. O desenvolvimento de atitudes é o segundo aspecto mais importante do ensino (provocar pensamento, desenvolver o interesse pelo estudo e pela descoberta), defendido por 37,5% dos PE. O professor deve encontrar as metodologias que melhor se adaptem às características da turma (62,5%), de modo a envolver a maioria dos alunos. Há contudo posições mais liberais, que afirmam que qualquer estratégia é eficaz, sendo muito importante a diversidade.



O facto de o aluno estar activo é, para 87,5% dos PE, o aspecto que mais caracteriza as actividades práticas no ensino das ciências (pôr em prática, manipular material, resolver um ficha). Apenas um professor perfilha a ideia que uma actividade prática se destina a comprovar o conhecimento teórico, ou a desenvolver o contacto com a realidade. As actividades práticas, de acordo com 25% dos PE, geram motivação nos alunos e permitem a compreensão de conceitos (43%), a ilustração/descoberta (25%) e a aplicação de conhecimento (57%). A aquisição de competências psico-motoras parece ser o objectivo mais considerado pelos PE (71%). O desenvolvimento de atitudes e simular o papel do cientista, são ainda objectivos que surgem referidos, embora apenas um PE aponte o desenvolvimento de competências a nível da

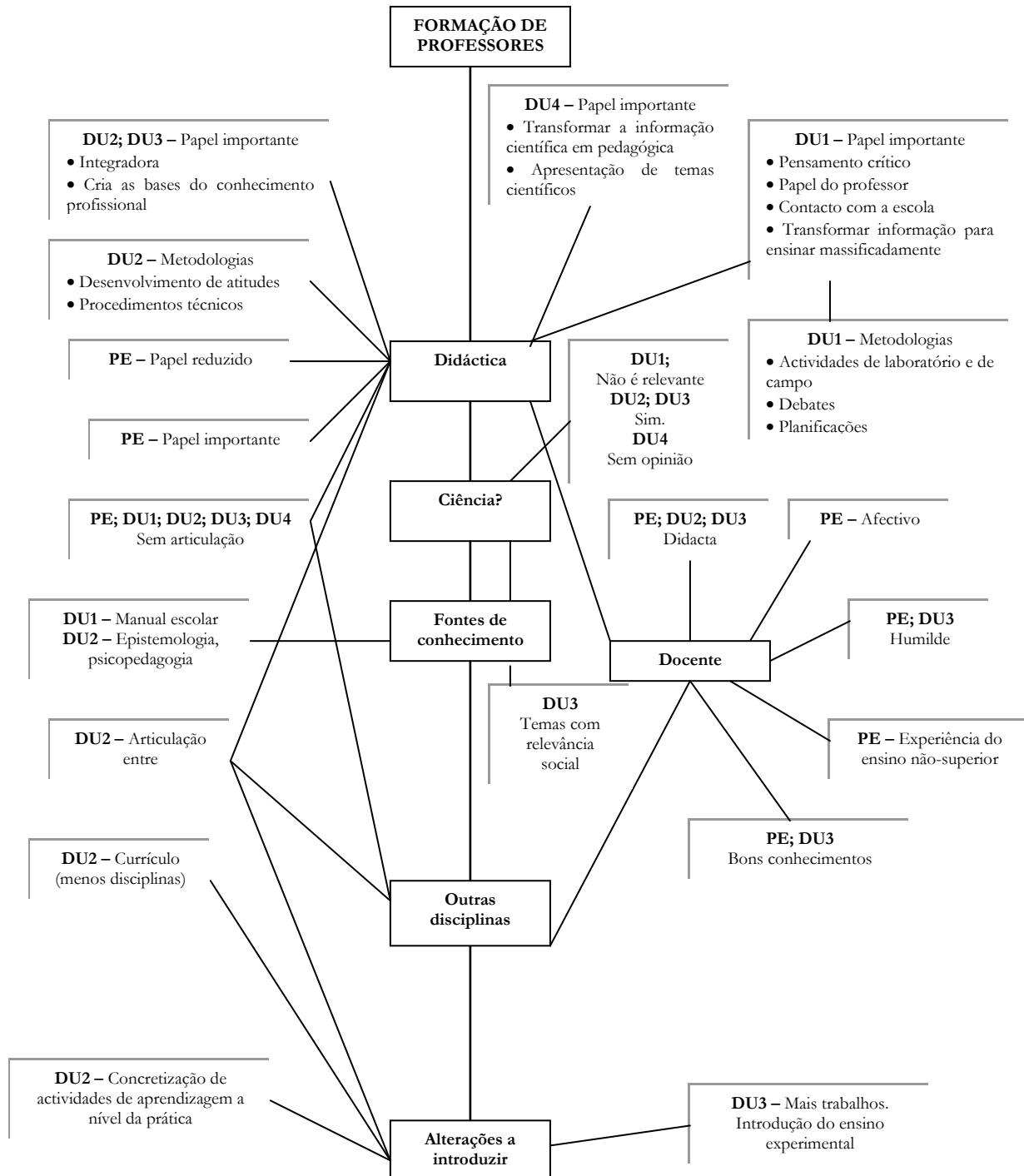
investigação científica (16,7%). A maioria dos PE (87,5%) desenvolve, apenas, actividades práticas de tipo dirigido, pese embora a consideração de actividades de resolução de problemas (25%) e o relato de experiências desenvolvidas por cientistas (37,5%). Metade dos PE entrevistados afirma fundamentar-se no estudo pessoal para a realização das actividades práticas e nas actividades que desenvolveram com eles durante a formação inicial. Todos os PE recorrem ao manual escolar para realizarem actividades práticas (primeiramente essas). Curiosamente, a inspiração assola estes professores, uma vez que 50% descortina dessa forma o tipo de actividades a desenvolver. Afirmaram que as práticas que lhe são exigidas durante o estágio não foram realizadas por eles em, absolutamente, nenhum momento da formação inicial. Como recurso, apelam à memória para se contextualizarem na forma de actuar, dando relevo à experiência deles, enquanto alunos, no ensino secundário.

As principais dificuldades que os PE estagiários têm na realização das actividades práticas dizem respeito à falta de material de laboratório e à qualidade das instalações onde decorrem as aulas (75%). Seguem-se, *ex aequo*, a própria formação dos professores (62,5%) e as dificuldades de natureza administrativa (62,5%). Cerca de 63% dos PE considera que o desenvolvimento cognitivo dos alunos não se encontra a par da exigência requerida para realizar algum tipo de actividades práticas, manifestando-se por uso incorrecto de linguagem, ansiedade em conhecer os resultados e distração. Os PE sentem que há necessidade de introduzir alterações na forma de ensinar. A que consideram mais importante (28,6%) diz respeito ao currículo. É preciso, no seu entender, que o ensino deixe de estar centrado nos conteúdos e, portanto, na exigência de cumprir o programa somente a esse nível. No que diz respeito às competências, argumentam que só é possível trabalhar duas a três competências por aula, desde que o número de alunos não ultrapasse a dezena e meia. Os PE entendem que é preciso cativar mais os alunos, desenvolvendo actividades que gerem motivação. Os professores por seu lado, segundo dizem, deveriam dedicar-se mais à profissão. Foi referido, ainda, que os manuais escolares deveriam apresentar actividades experimentais.

A utilização de instrumentos de avaliação convencionais (documentos escritos, perguntas, comentário) é feita por 75% dos PE, pese embora 62,5% dos professores diga que usa grelhas de observação de comportamentos, que são preenchidas no final do período lectivo. Desta forma, os PE (75%) consideram que é necessário existir mais e melhor formação que os prepare para o trabalho experimental nas escolas. Tão importante como esse aspecto (75%), é o tipo de afectividade que se estabelece no trabalho do professor, ou seja, o gosto em realizar actividades práticas, a atenção dada aos alunos e a abertura à mudança. Apenas dois professores referiram a importância de preparar adequadamente as actividades práticas antes de os alunos as desenvolverem. Estes PE sustentam que, em determinadas actividades, o professor pode não

saber os resultados que se irão obter e será esse aspecto que caracteriza efectivamente uma actividade experimental. No que diz respeito à componente curricular da formação inicial, cerca de 63% dos PE opina que a disciplina de Didáctica teve um importante papel. Terá sido nessa disciplina que aprenderam a estabelecer a ligação entre os conteúdos de diversas disciplinas, a planificar actividades, a gerir o tempo e a estruturar uma aula. A Didáctica é, para estes professores, uma disciplina essencial que apresenta os melhores métodos de ensino. Numa posição extrema, 37,5% dos professores afirmou não sentir grande apoio desta disciplina. Consideram, estes dois professores, que os assuntos leccionados não são mobilizáveis para o ensino e, portanto, a sua importância é muito reduzida e limitada.

No desenvolvimento da disciplina de Didáctica, 87,5% dos professores sustenta que o principal problema é a impossibilidade de colocar em acto, naquele momento, o contributo teórico da disciplina. Será preciso, na opinião deles, diversificar o tipo de trabalho a desenvolver. O quadro teórico defendido deverá ser complementado com exemplos práticos e daí que tratar teoricamente o tema do ensino experimental e não operacionalizá-lo seja encarado, para estes professores, como um obstáculo ao seu desenvolvimento profissional. Há, também, os que defendem que as metodologias de ensino adoptadas nesta disciplina estão desajustadas da realidade actual escolar (37,5%). Afirmam que a Didáctica se baseia em métodos e conteúdos já ultrapassados e fora do contexto actual dos alunos. Para além disso, vêm como totalmente desajustado um discurso que não proporciona oportunidades aos alunos de estarem em contexto da aula. Mais grave ainda, segundo opinam, é o afastamento total da Didáctica quando já existe oportunidade de estares em acção, que vem a ocorrer durante o estágio. Em consequência, nesta disciplina não conseguem mobilizar conhecimentos que lhes sejam particularmente úteis.



Cerca de 83% dos PE disseram que as expectativas que tinham do curso de formação de professores não se concretizaram. Tinham a esperança que lhes seria apresentado um conjunto de situações reais e propostas de resolução de problemas possíveis de ocorrer numa sala de aula, que os preparasse efectivamente para o ensino. Consideram que houve uma grande insistência na componente teórica, pese embora a total falta de articulação entre as várias disciplinas, inter e intra-departamentais. Segundo os PE, a maior parte da formação que receberam não é

direcionada para a formação de professores, mas antes para um qualquer «virtual» biólogo ou geólogo.

Os PE (80%) advogam que uma das principais qualidades que o formador de professores deveria ter é uma franca afectividade. Este grupo valorizou significativamente a sensibilidade, a humildade, a disponibilidade para ajudar e a presença. Segundo afirmou um PE, há necessidade de se parar e de se considerar que à frente de um professor universitário existem seres humanos, que merecem respeito e atenção, que querem aprender a ser professores. A segunda qualidade mais valorizada (60%) diz respeito ao conhecimento didáctico que o docente universitário deve ter. Os PE opinam que na formação de professores não se deve ter um discurso diferente da prática. Todos deveriam trabalhar no mesmo sentido. A experiência que o docente universitário deveria ter do ensino não-superior ficou valorizada a par (20%) com a necessidade de ter bons conhecimentos científicos. Por fim, cerca de metade dos PE consideraram que têm desenvolvido práticas que consideram insatisfatórias, quer sejam pela falta de materiais, pelas metodologias seguidas, pela disponibilidade dos alunos para aprender, pela falta de tempo, ou pelo próprio tipo de planificação que lhes é exigido.

### **3. – Principais Conclusões**

Durante a entrevista, todos os PE consideraram que é muito importante aprender ciências. A ciência é um instrumento de transformação da sociedade, através do qual se pode conseguir um determinado nível de desenvolvimento científico-tecnológico que permita enfrentar os desafios do futuro. É, por isso, uma boa resposta como contributo para o desenvolvimento global do indivíduo, que chamado a pensar e a tomar decisões acerca dos problemas e das soluções que lhe são apresentadas pela sociedade. Os PE valorizam muito a motivação na eficácia de uma aula. Estão bem conscientes, provavelmente por terem sido alunos há bem pouco tempo, que a motivação influencia a qualidade do ensino e as aprendizagens. Descuram, contudo, o rendimento prévio dos alunos em ciências, as suas concepções anteriores e outros factores como o meio familiar e o contexto social, factores jamais referidos no decurso de qualquer entrevista. Persiste a ideia dicotomizada da separação teoria-prática. O ensino é visto, assim, como uma transmissão de significados já construídos, assente numa perspectiva de apropriação formal de conhecimentos. Por outro lado, associa-se, erradamente, a actividade do aluno a aprendizagem com significado. Cremos que esta relação, que não é nova, pode ser explicada pelo clima da aula que a actividade acaba por gerar. O professor acredita que um aluno que não está em actividade (entenda-se, a fazer coisas que não sejam escutar e pensar) fica desmotivado. E como se associa motivação ao favorecimento da aprendizagem, o professor opta por diversificar metodologias para gerar actividades várias, ocupando, desta forma, os alunos com fazeres que, do nosso ponto de vista, podem não ter o prefixo de saberes.

Nota-se, porém, algumas influências da teoria piagetiana da aprendizagem. Alguns professores consideram que a aprendizagem envolve, também, o desenvolvimento de atitudes e de modos de pensar. O importante, segundo opinam, é assimilar bem o conhecimento, consolidá-lo (o mesmo é dizer, «incorporá-lo») numa estrutura cognitiva, para que possa ser aplicado em outras situações. E neste processo, as relações afectivas entre professor e aluno são vistas como importantes. No discurso de alguns professores há uma ideia curiosa. Parte-se do pressuposto que se as metodologias forem diversificadas, implicando a actividade do aluno e se o professor estabelecer uma boa afectividade, os alunos aprendem necessariamente. Há, portanto, uma certa convicção de que a aprendizagem depende, em certa medida, do professor, desvalorizando-se, porque omitidos, aspectos da construção individual e em grupo do conhecimento, de forma gradual e progressiva, com (re)estruturação de estruturas cognitivas, em que cada um constrói o seu caminho particular. Esta ténue visão dos PE tem o seu auge na afirmação de um docente universitário, que defende que o futuro professor deve «conhecer grande parte dos temas relacionados com a educação em ciência e transformar a informação científica em informação pedagógica, para poder ensinar a todos num sistema massificado».

Parece existir sensibilidade para se introduzir elementos da história da ciência no ensino das ciências. Uma visão de conhecimento acabado, em que é fundamental a verificação e testagem, baseada num certo empirismo moderado, conduz a que a epistemologia não seja sentida como importante para o ensino das ciências. Haveria necessidade de que apurar as relações que existem entre este sentimento e a forma como decorreu o ensino na formação inicial acerca da filosofia da ciência. Por vezes fica nos futuros professores muito mais forte a ideia, desajustada, de que o professor deve ensinar epistemologia aos seus alunos, do que uma imagem de ciência veiculada fundamentada em pressupostos epistemológicos. Não se trata de ensinar epistemologia, mas antes de ensinar a verdadeira natureza ciência como construção humana de significados. A maioria dos PE tem uma concepção acientífica dos processos de ensino-aprendizagem, assente no paradigma da transmissão-recepção de conhecimentos. Em segundo plano é considerado o desenvolvimento de competências cognitivas. Fica confuso, todavia, que com base nesta ideia a maioria dos professores defenda que é preciso encontrar as metodologias que melhor se adaptem às características da turma, de modo a envolver a maioria dos alunos. Nenhum dos entrevistados falou particularmente «do aluno», mas sempre dos alunos, e neste caso, como se viu, «da maioria dos alunos». Há uma ideia de colectivo e de aprendizagem intrinsecamente associada ao paradigma do rendimento académico indexado à norma. Aceita-se, com naturalidade, que alguns alunos não revelarão as aprendizagens mínimas exigidas, o que constitui uma visão de rendimento académico função das capacidades inatas de cada pessoa. Há,

contudo, posições mais liberais, que afirmam que qualquer estratégia é eficaz, sendo muito importante a diversidade.

Em conformidade com uma imagem da ciência próxima de um indutivismo matizado por um certo falsificacionismo experimentalista, as actividades práticas desenvolvidas são, fundamentalmente, para comprovar conhecimento. Não se trata de uma comprovação experimentalista, que testa em outro local o conhecimento obtido por alguém. É antes, uma verificação, única, do conhecimento que o professor acaba de transmitir. Um dos exemplos apresentados diz respeito aos processos de fossilização, que após terem sido explicados, os alunos desenvolvem práticas para comprovar que, efectivamente, a pressão de um objecto sobre um material dúctil deforma-o e deixa marca. Amador (2004) tem alertado para os perigos deste reducionismo «experimentalista», uma visão mítica do que é a prática em ciência, que pode conduzir a mecanismos geradores de concepções erradas que, como se sabe, são muito difíceis de alterar.

Face ao que anteriormente se disse acerca da motivação, os PE confirmam a ideia de que as actividades práticas, por implicarem «actividade» são fonte de motivação. Nenhum dos entrevistados descreveu o papel das actividades práticas no ensino das ciências de natureza experimentalista, destinado a comprovar hipóteses formuladas para um problema em análise. Esta problemática da resolução de problemas, segundo os entrevistados, parece ser reduzidamente contemplada no ensino das ciências, o que vem confirmar a deformada visão da ciência que é passada ao aluno. Persiste, pelo contrário, a visão do aluno-cientista, que no laboratório faz muitas coisas, esquecendo-se, contudo, que o aluno não é um cientista e que um cientista também não actua assim. A principal fonte de fundamentação para a estruturação das aulas e organização das actividades práticas parece ser o manual escolar, o que vem dar destaque à importância da qualidade que deve ser exigida a este material. Por outro lado, o tipo de actividades práticas desenvolvidas durante a formação inicial é uma referência para o PE. Sabe-se, porém, que durante a formação inicial a maioria das práticas desenvolvidas não assentam em metodologias baseadas na resolução de problemas, mas antes na execução de protocolos rotineiros de observação e descrição. Há, também, referência às experiências enquanto aluno do ensino não-superior. De facto, um professor entrevistado do ramo de geologia disse que se não fosse a sua experiência enquanto aluno do ensino secundário da disciplina de Técnicas Laboratoriais de Biologia, não teria nenhuma referência acerca dos processos de desenvolver as actividades.

As principais dificuldades que os PE têm na realização das actividades práticas dizem respeito à falta de material de laboratório e à qualidade das instalações onde decorrem as aulas, à própria

formação, e aos problemas de natureza administrativa, dados que vêm, ainda, confirmar os que obtivemos em 1995 com os professores do ensino secundário, sinal, do nosso ponto de vista, da pouca importância prática que é dada ao ensino experimental no sistema educativo português. Transparece um desejo que o ensino fosse estruturado em função de competências em vez de se organizar em torno dos conteúdos. Ou seja, pese embora no ensino básico existam competências definidas, os professores consideram que a exigência curricular deveria estar no seu cumprimento, em vez de ser centrado nos conteúdos. Continua a existir, segundo dizem, a necessidade de se «cumprir o programa», referindo-se com esta expressão às matérias.

A avaliação das actividades práticas deve preconizar instrumentos adaptados ao tipo de aprendizagens que se promovem. Ficámos com dúvidas acerca da utilidade da utilização de grelhas de observação de comportamentos, que são preenchidas no final do período lectivo, tendo sido adiantado que é uma prática corrente nas escolas. Os professores estagiários defendem que deveriam receber formação específica, completa, no e para o ensino experimental. A maioria dos PE reconhece a importância da disciplina de didáctica curricular na sua formação.

A imagem que apresentam da didáctica é, porém, de natureza tecnológica/instrumental. Apontam algumas deficiências da didáctica, por esta não lhes ter proporcionado indicações precisas, prescritivas e normativas de actuação. A didáctica, vista como uma actividade científica-técnica estaria, nesta perspectiva, encarregada de investigar e de normativizar a prática de ensino. Durante as entrevistas não se detectaram concepções relacionadas com uma imagem de didáctica como (re)interpretação de conhecimentos científicos, psicológicos e pedagógicos, construtora de desenhos e de desenvolvimento curricular, que considera, inexoravelmente, os contextos, os momentos, as situações e, fundamentalmente, os sujeitos. Em conformidade com estas ideias, os professores advogam uma Didáctica mais prática, ajustada à realidade, que promova o contacto com a realidade escolar e que, num sentido experimentalista, proporcione condições para os alunos colocarem em acção os projectos de actuação delineados. A falta de articulação entre a Didáctica e outras disciplinas da área das ciências da educação, assim como entre outras de outros departamentos (de uma forma geral em todo o processo de formação), é vista como francamente desfavorável à construção do conhecimento profissional. Talvez por isso ter acontecido, cinco dos oito professores entrevistados considera que as expectativas que tinham do curso de formação de professores não se concretizaram. Agora que estão em estágio, vêm a formação curricular como «uma manta de retalhos», onde cada professor pensa em particular na sua disciplina, por um lado para se ser biólogo e, por outro,

para se ser geólogo. Mas estes professores não são biólogos nem geólogos: são professores de biologia e geologia<sup>2</sup>.

Há uma preocupação constante sobre a componente afectiva na aprendizagem, que é manifestada pelos PE, quer seja para a sua prática profissional, em relação aos seus alunos, quer seja para a formação de professores, no que respeita aos seus professores. Existe quase, por assim dizer, um discurso que se centra num modelo de formação humanista.

Por fim, cerca de metade dos PE consideraram que têm desenvolvido práticas que consideram insatisfatórias, quer sejam pela falta de materiais, pelas metodologias seguidas, pela disponibilidade dos alunos para aprender, pela falta de tempo, ou pelo próprio tipo de planificação que lhes é exigido. Todos estes aspectos constituem, do nosso ponto de vista, sérios obstáculos epistemológicos para uma saudável construção do conhecimento profissional do professor.

Estes dados apontam ainda no sentido da formação inicial de professores não proporcionar quadros construtivistas de actividades de aprendizagem, no âmbito dos vários tipos de actividades práticas, que possam ser clara e formalmente mobilizadas para o ensino básico e secundário; há uma desarticulação entre as diversas disciplinas no curso de formação inicial de professores, e a falta de unidade interna, como princípio orientador da formação, propicia um sequência de aprendizagens não orientadas directamente para a formação de professores; o processo de construção da identidade profissional do PE é afectado por alguma falha na correspondência entre formação académica inicial e ano de estágio pedagógico.

#### **4. – Limitações do Estudo**

Este conjunto de estudos fica limitado pela fraca representatividade dos PE, muito embora não seja um facto decisivo para as considerações que se fizeram neste tipo de metodologia. O facto de não se ter obtido acolhimento para este estudo juntos dos PE de outro modelo de formação que não fosse o integrado, limita o tipo de considerações, pese embora que os objectivos definidos para este conjunto de estudos tenham sido adaptados ao contexto da possibilidade.

#### **5. – Implicações para Futuras Investigações**

---

<sup>2</sup> Esta concepção, que à partida poderia ser privada das escolas de formação, transfere-se para as associações profissionais. Segundo os Estatutos da Associação Portuguesa de Geólogos, os professores de biologia e geologia formados no modelo de formação integrado não podem aceder à categoria de sócio ordinário, limitando-se à de sócio aderente, sem poder de decisão interior. Contudo, aos professores que frequentarem o modelo do ramo educacional é-lhe aberta essa possibilidade. Os Estatutos da Ordem dos Biólogos, por seu lado, contornaram a questão de outra forma, do meu ponto de vista, muito arguta. Definiram a profissão de biólogo com base num conjunto de critérios, sendo uma das especializações a docência.

Será importante estudar as possíveis relações entre a epistemologia dos PE e as concepções acerca do ensino de um campo conceptual concreto da matéria a ensinar e averiguar que tipo de influência exerce essas concepções no momento de realizar o acto pedagógico de ensinar.

Por outra parte, a consistência destes dados vem na continuidade de resultados obtidos por outros investigadores sobre a formação de professores (*e.g.*, Mellado, 2003), em particular, na aceitação de que na formação de professores existe uma componente com *status* diferente da componente académica – componente dinâmica – que se produz e evolui a partir dos conhecimentos, das crenças e das atitudes do professor a partir da prática de uma matéria específica em contextos escolares concretos, assim como da implicação e da reflexão pessoal em, e sobre o próprio processo de ensino. E nesse sentido, há necessidade de desenvolverem mais investigações que revelam as implicações da componente académica na componente dinâmica. É preciso aceitar, e actuar em conformidade, no nosso ponto de vista, que a formação de professores é algo muito complexo, dinâmico e com uma natureza própria e, como tal, todos os agentes interveniente nessa componente formativa devem orientar o seu discurso e prática no mesmo sentido.

## **6. – Bibliografia**

- Alarcão, I (1997). Contribuição da didáctica para a formação de professores – reflexões sobre o ensino, in S. G. Pimenta (org.). *Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal*. São Paulo: Cortez Editora, pp. 159-190.
- Amador, M. F. (2004). Los ‘volcanes’ de Nicholas Lémery (1645-1715). *Enseñaza de las ciencias de la tierra*, 12, 253-259.
- Blandón, V. Z. & 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). [Arquivo capturado em 2 de Outubro de 2003, a partir de <http://www.aufop.org/publica/reifp/Olv4nl.asp>]
- Foddy, W. (1996). Como perguntar: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários. Oeiras: Celta.
- Mellado, V. (2003). El conocimiento y el desarrollo del profesorado: el cambio didáctico, in A. Neto *et al.* (orgs.), *Didácticas e metodologias de educação. Percursos e desafios*. Évora: Universidade de Évora, pp. 675-685.
- Porlán, R., Rivero, A. & Martín del Pozo, R. (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje, in F. J. Perales e P. Cañal (dirs.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil, pp. 507-533