

Trindade, V., & Bonito, J. (2006). A Construção do Conhecimento em Geologia e as suas Consequências na Formação em Didáctica dos Futuros Professores da Disciplina a Nível do Ensino Secundário, in J. Medina, B. V. Aguado, J. Praia e L. Marques (orgs.), *Livro de Actas do Simpósio Ibérico do Ensino da Geologia, XIV Simpósio sobre Enseñanza de la Geología e XXVI Curso de Actualização de Professores de Geociências*, (pp. 3-8), Aveiro, Universidade de Aveiro.

## **Pensar o Percorso Histórico da Construção do Conhecimento em Geologia e as suas Consequências na Formação em Didáctica dos Futuros Professores da Disciplina a Nível do Ensino Secundário <sup>(1)</sup>**

*Thinking the Historical Route of the “Bildung” in Earth Sciences: Consequences in Didactics Education on Earth Sciences Future’ Teachers for the Levels 15 – 18 K*

### **Autores:**

Vítor Trindade (1) e Jorge Bonito (2)

Centro de Investigação em Educação “Paulo Freire” - Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora, Apartado 94 – 7002-554 Évora (PORTUGAL). (1) trindade@uevora.pt; (2) jbonito@uevora.pt.

### **RESUMO**

A introdução, nos conteúdos programáticos da disciplina de Didáctica da Geologia, do 4.º Ano da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia, Ramo de Geologia, de um tema sobre a Epistemologia da Ciência, nomeadamente, da Geologia, gerou, nos nossos alunos, algumas questões que não só nos surpreenderam pela novidade, como nos fizeram aprofundar a nossa própria reflexão sobre o ensino desta Ciência.

Palavras-chave: Didáctica; Ensino; Geologia; Relações entre Epistemologia e Ensino das Ciências (Geologia).

### **SUMMARY**

*The recent introduction of the theme “Earth Sciences Epistemology” in the content of “Earth Sciences Didactics” subject rises in our 4.th. year’s students of the Teacher Training course a few questions that, not only surprise me for the novelty of the propositions, but also shake our own position about the matter, which made us to deep our knowledge and review some of our postures.*

*Key-words: Didactics; Teaching; Geology; Relationships between Epistemology and Science Teaching (Geology).*

### **1 – Introdução**

No início da década de 90 do passado século, a divulgação dos trabalhos de Klopfer (1975; 1982), Novak e Gowin (1984), Viennot (1985), Rosalind Driver (1987; 1988), Gil Perez e J. Martínez (1987), Hudson *et al.* (1988), Yager (1988), Ogborn (1990), – para só citar os de maior nomeada entre nós (que nos perdoem todos os outros) - tornaram-se uma referência entre a comunidade do ensino da “Didáctica das Ciências” em Portugal, influenciando de modo decisivo o seu pensamento e mesmo o caminho académico de alguns de nós. De facto, em quase todas as instituições que, no país, tinham cursos de formação (inicial ou contínua) de professores de “Ciências”, os seus docentes começaram a investir no **construtivismo**, no **ensino centrado no aluno** e no **aprender a aprender**, desenvolvendo-se rapidamente uma “crise” no ensino das “Ciências”, no sentido Kuhniano do termo, e emergindo um novo paradigma. Com ele, surgiu a necessidade de um repensar do ensinar a ensinar Ciências, vivendo-se, então, uma época de frenético estudo e de investigação centrada naquelas questões, bem testemunhada pelo levantamento da investigação em Ciências da Educação realizada por Estrela, Esteves e Rodrigues (2002).

Fundado no princípio básico da teoria construtivista do conhecimento – todo o novo conhecimento se constrói sobre um conhecimento pré-existente – o ensino dos futuros

<sup>1</sup> O presente trabalho foi apoiado pelo Centro de Investigação em Educação “Paulo Freire”, da Universidade de Évora.

professores levantava, desde logo, a questão de saber **como** se poderia alcançar esse desiderato, por forma a que eles fossem capazes, primeiro, de o adquirir e depois de o respeitar e implementar junto dos seus futuros alunos. O caminho encontrado foi o de introduzir no programa da disciplina um grande tema genérico de abertura, dedicado à Epistemologia da Ciência e às suas ligações com a História e a Sociologia da Ciência. Na verdade, e do nosso ponto de vista, não fazia muito sentido ensinar alguém a “ser” professor de “Ciências” sem o mesmo se ter debruçado sobre o conceito de **ciência**, e em particular, sobre se esse conceito se aplicaria à área do saber que esse mesmo alguém iria ensinar. O que a experiência de quase 20 anos de ensino desta matéria revelou ao primeiro autor deste trabalho foi que a quase totalidade dos nossos estudantes nunca tinha reflectido sobre esse assunto. A geologia era aceite tacitamente como uma ciência “ simplesmente porque o era”<sup>2</sup>. Esta reflexão servia-nos de pretexto para explanar, ainda que resumidamente, as grandes correntes epistemológicas que conformam a construção do conhecimento e a sua evolução ao longo do tempo, assim como a época em que surgiram, os seus fundamentos e os contextos políticos, económicos e sociais que proporcionaram o seu aparecimento. Naturalmente que a esta curta e simplista História da Ciência, teríamos de juntar as questões de índole sociológica, ressaltando o seu carácter dinâmico, os reflexos das lutas ideológicas na procura pela hegemonia de determinadas ideias em Ciências<sup>3</sup>, a discriminação negativa das mulheres em relação à investigação científica<sup>4</sup> e a formação de estereótipos em relação aos cientistas.

## 2 – A construção do conhecimento em geologia

Consultando algumas das obras de referência para o ensino universitário de geologia, das últimas décadas e de origem diferente - separadas, algumas, por dezenas de anos - somos capazes de identificar, com alguma facilidade, duas formas diferentes de encarar a geologia. Uma, de raiz europeia, abrangendo obras de 1950 a 1986, subdivide-se em duas correntes, actualmente convergentes, mas que possuíram raízes epistemologicamente diferentes. A primeira dessas correntes origina-se em França e na Bélgica e naquilo a que hoje corresponde a Alemanha e possui, claramente, uma inspiração **positivista**. Fourmarier<sup>5</sup> (1950) caracteriza o método de estudo das ciências minerais, isto é, daquelas que conduzem ao conhecimento da constituição e da evolução do globo terrestre como aquele que “*est évidemment rationnel de passer du simple au composé, de connaître d’abord les éléments des roches, c’est-à-dire les minéraux, puis leur groupement avant de rechercher l’origine et l’évolution des masses minérales*” (p. 8). No que se refere à metodologia de trabalho e de investigação em geologia, este autor considera que é através de documentos muito incompletos (pedreiras, barreiras, taludes de estradas ou de ferrovias, sondagens, afloramentos, túneis, escavações, etc.) que “*le géologue doit arriver à rétablir l’édifice (...) et, dans bien des cas, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer la genèse et la filiation des faits observés*”<sup>6</sup> (p. 9). À semelhança do raciocínio matemático, o raciocínio geológico só pode alcançar resultados satisfatórios se se apoiar em dados certos, isto é, em factos indiscutíveis. Esses factos consistem na observação

<sup>2</sup> Note-se que se trata de alunos do 4.º ano da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia, Ramo de Geologia, tendo já realizado cerca de 12 disciplinas dessa área do conhecimento.

<sup>3</sup> Introduzindo, neste ponto, as noções de *crise* e de *paradigma*, apresentadas por T. Kuhn, no seu clássico *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962).

<sup>4</sup> Com pouquíssimas excepções, não há referências relevantes a mulheres na História da Ciência, embora nos últimos cinquenta anos, o seu número, enquanto investigadoras, iguala – e, nalguns casos, chega a superar – o dos homens envolvidos na actividade científica (cf. Serres, 1996).

<sup>5</sup> Fourmarier foi um dos autores de referência na formação dos geólogos portugueses (a maioria dos quais tinha como destino a entrada na profissão docente) dos finais dos anos cinquenta, até aos meados dos anos setenta, do século passado. Foi Professor Emérito da Universidade de Liège, correspondente do Instituto de França e membro da Academia Real da Bélgica.

<sup>6</sup> Note-se, como exemplo, o referido por Carlos Teixeira, sua obra, editada pela Fundação Calouste Gulbenkian, em 1981, *Geologia de Portugal, Vol. I – Precâmbrico, Paleozóico*, a propósito da idade dos “xistos e grauvaques de Barrancos”: “*Da análise referida (o Professor Carlos Teixeira sentiu-se compelido a reexaminar algumas das suas conclusões estratigráficas referentes à região situada entre a fronteira de Barrancos e Serpa, por as mesmas terem sido contestadas por outros autores) resultou a inexistência de terrenos ordovícicos no afloramento paleozóico de Barrancos, (...) [confirmou-se] a contemporaneidade dos calcários e xistos de fauna eodévónica em relação aos xistos graptolíticos que os acompanham. (...) Deste modo as faunas graptolíticas são, portanto devónicas e não silúricas, como era suposto até então. (...) O Autor pôde confirmar a idade eodévónica dos “xistos e grauvaques de Barrancos”, com restos de vegetais terrestres. De modo algum se pode aceitar a atribuição destes terrenos ao Viseano, como pretendem impor alguns geólogos estrangeiros e nacionais. (...) Tanto os xistos e grauvaques de Santa Iria como os de Terena e de Barrancos, pertencem ao mesmo conjunto eodévónico (pp. XXII e XXIII).*”

das rochas e da sua disposição na natureza. “*La géologie est donc basée essentiellement sur l’observation, d’où nécessité absolue pour le géologue de travailler sur le terrain. L’étude de la géologie comprend ainsi deux choses: a) l’observation des faits; b) leur interprétation* (p.10).

Na primeira parte da obra que estamos a referir, o autor debruça-se sobre *Les Principes Fondamentaux: L’observation des faits* afirmando, logo na página 13, que “*une telle observation des faits ne conduirait à aucun résultat scientifique ou pratique si elle n’était complétée par des déductions logiques*» Depois, apela ao Princípio das Causas Actuais, enunciado por Buffon, em 1749, ao Princípio dos Estados Intermédios, ao uso da Razão, ao Método Experimental – onde a **observação** precede o **problema**; este origina as **hipóteses** e estas condicionam os **desenhos** das experiências e os **processos** nelas utilizados, obtendo-se **resultados** que permitam interpretações que confirmem ou neguem as hipóteses assim testadas (**conclusões**) – e, finalmente, à Noção de Equilíbrio em geologia. Cremos que estas pequenas citações ilustram de forma clara e suficiente o pendor positivista deste autor.

A segunda corrente europeia tem origem no Reino Unido, fortemente influenciada pelas correntes teológicas que, considerando Deus como o criador do mundo, interpretavam os acontecimentos da criação como tendo uma origem espontânea. As deduções científicas eram feitas a partir do pressuposto da predestinação. Foi apenas com James Hutton (1726-1797) que esta ideia foi contestada, pois, na sua procura das leis que Deus estabeleceu para a criação dos fenómenos geológicos, o que verificou foi a permanente alternância da decomposição e da criação de novas rochas. O princípio comum a estas duas correntes de pensamento é a **evolução** da Terra, diferindo apenas no modo como se faz: ou a evolução contínua e continuada num determinado sentido, sem limite temporal, ou uma evolução cíclica, de eterno retorno a aspectos geomorfológicos anteriormente existentes, de duração infinita. Do nosso ponto de vista o problema ainda existe, pois este tipo de debates continua sempre que surgem novos problemas geologicamente importantes ou novos modos de explicar fenómenos já conhecidos.

Já no século xx, na Alemanha, na continuidade da escola do pensamento geológico fundada por Alfred Werner (1866-1919) segue-se de forma, na nossa opinião, explícita a postura positivista, tão discutida e afrontada, desde a década de 1930; primeiro, no plano filosófico, depois no plano psico-social. Para Brinkmann (1968/1974), um dos nomes grandes da geologia europeia dessa época, esta disciplina pertence às ciências naturais e nelas “a experiência é a única fonte de conhecimento; todo o saber é adquirido por observação. Faz-se uma observação quando um objecto excita os nossos órgãos dos sentidos e temos consciência da sensação respectiva. Do mundo exterior até ao pensamento realiza-se contudo uma transformação e escolha dos assuntos. (...) Observar não é apenas receber impressões, mas também recolher e associar as percepções. (...) [uma observação científica] só o será se considerarmos a influência das circunstâncias que a acompanham e se relacionarmos o seu resultado com experiências anteriores” (p. 41). A geologia “é uma ciência natural constituída pelos conhecimentos adquiridos por conclusões indutivas. Sobre essa base constroem-se hipóteses e teorias” (p. 42). O seu **objecto** “é o estudo dos fenómenos<sup>7</sup> que ocorrem na crosta terrestre e que ocorreram durante a sua evolução histórica, contando que se possam deduzir de pesquisas feitas na crosta”. (p. 43). O pensamento inspirador é o **racionalismo** e o primeiro princípio interpretativo dos fenómenos geológicos, foi e ainda hoje é – o princípio do **actualismo**, das **causas actuais**, ou, ainda, do **uniformitarismo**.

<sup>7</sup> Não deixa de ser curioso notar que a escola alemã utiliza o termo “fenómeno” geológico no mesmo sentido em que a escola francesa utiliza “facto”. Mas “facto” e “fenómeno” não são sinónimos. Um “facto” é “*ce qui est ou ce qui arrive, en tant qu’on le tient pour une donnée réelle de l’expérience, sur laquelle la pensée peut faire fond*”. *Fait a un sens plutôt descriptif et concret*. Um “fenómeno”, pelo contrário, é “*ce qui apparaît à la conscience, ce qui est perçu, tant dans l’ordre physique qu’psychique. Le phénomène est un produit toujours conceptuel de l’activité mentale; il est inséparable de l’abstraction. (...) Le monde de la réalité immédiat (des faits ou de l’expérience) et le monde des phénomènes (ou de l’expérience rationalisée) sont différents*» (Lalande, 1980).

Só quando a dimensão temporal onde ocorrem os fenómenos é muito grande, quando comparada com a dimensão temporal da vida humana, é que poderemos dar-lhe um significado semelhante a “facto”, pois a evolução que os fenómenos sofrem são imperceptíveis à escala humana. Digamos que no fenómeno, os processos repetem-se, os resultados mantêm as características, mas não são iguais; são apenas semelhantes. Como se vê e em rigor, “facto” e “fenómeno” não são a mesma coisa.

Se voltarmos a França, agora no início da década de 1980, encontramos uma outra obra extraordinariamente importante para a formação inicial dos geólogos (e, conseqüentemente, dos professores de geologia dos ensinos básicos e secundário) dessa época que segue as pisadas de grande Fourmarier. Trata-se da obra *Geologie, Objects et Méthodes*, da autoria dos Professores Jean Decourt (Universidade de Paris VI) e Jacques Paquet (Universidade de Lille I). Não só a abordagem estrutural é mantida – dos minerais às rochas – como seguidas as mesmas unidades epistemológicas características do positivismo e do método que nele se sustenta<sup>8</sup>. A outra forma de encarar a geologia surge bastante mais tarde – em 1967<sup>9</sup> - com a formulação da Teoria da Nova Tectónica Global. Esta teoria resulta da coordenação e articulação dos resultados obtidos pelos grandes projectos científicos decorridos na década de 1960, com os pressupostos advindos da proposta sobre a deriva dos continentes elaborada por Alfred Lothar Wegener (1880-1930) em 1912, publicada em 1915 com o título *The Origin of Continents and Oceans*, e dos estudos subsequentes que a mesma originou. Na verdade, entre 1960 e 1970, aproximadamente, ocorreram feitos científicos notáveis no campo das Ciências da Terra: a recolha e o estudo das amostras rochosas captadas na Lua durante as seis missões Apollo que pousaram na superfície da Lua<sup>10</sup> e subsequentes, vieram acrescentar conhecimento sobre a formação e a idade provável do sistema Terra–Lua. A exploração do fundo dos oceanos originou a descoberta das falhas transformantes e incentivou os estudos sobre o paleomagnetismo e os estudos sísmicos e vulcanológicos; as sondagens realizadas pelo *Glomar Challenger* – navio-sonda dos *USA National Science Foundation and the Regents* – deram origem à teoria da expansão do fundos oceanos e à relação entre os sismos e os vulcões e, finalmente, a formulação da Teoria da Tectónica Global, englobando a identificação das placas tectónicas, a respectiva expansão e a conseqüente deriva, as funções das falhas transformantes e das zonas de subducção e a integração da distribuição geográfica dos sismos e vulcões nesta teoria. Estes avanços, enormes, no conhecimento geológico, originaram, em geral e seguindo a visão positivista da ciência, hegemónica na época, uma proliferação de disciplinas nos cursos de geologia, versando, cada uma delas, o estudo desses conhecimentos especializados, bem como das tecnologias e processos de recolha da informação a eles referente. Todavia, este modo de encarar a geologia e, conseqüentemente de a ensinar, trouxe conseqüências importantes, precisamente ao nível do seu ensino. A primeira que conhecemos, citada por Wyllie (1971) foi feita por Stewart, na revista *Nature*, no seu número de Março de 1968, num artigo intitulado *Geology in British Universities*. Afirmava aquele autor que “*most university geology departments offer a range of semi-independent, specialized courses within the field from which the student is expected to construct his own view of the Earth. Departments are usually staffed with one teacher for each subject segment, with each segment completely separated from its neighbors. Standard segments include mineralogy, stratigraphy, geophysics, sedimentology and paleontology. (...) What is needed is for teaching and research to be directed towards synthesis of geological information at levels above this segments. He proposed as an alternative (...) teaching is process-oriented rather than descriptive*”<sup>11</sup>

Este artigo teve tal impacto que voltou a ser publicado, desta vez na *Geotimes* referindo que o problema não estava apenas circunscrito ao Reino Unido, mas era comum a todos os países do mundo desenvolvido. Não cremos que estes cientistas tenham lido qualquer obra sobre Desenvolvimento Curricular ou sobre Didáctica para afirmar o que afirmaram. Trata-se, apenas e na nossa opinião, do reconhecimento que a uma revolução científica num determinado campo de conhecimento<sup>12</sup>, terá de corresponder uma revolução no seu ensino.

<sup>8</sup> Como unidade epistemológica designamos a unidade de análise que nos ajuda a identificar uma determinada corrente de pensamento. No caso vertente, consideramos unidade epistemológica os conceitos de facto, observação, objectividade, método científico, indução, ...

<sup>9</sup> X. Le Pichon, J. Olivier, L. R. Sykes e J. R. Heirtzler (Lamont); D. P. McKenzie e R. L. Parker (U. Cambridge), W. J. Morgan (U. Princeton) e W. C. Pitman situam-na nesse ano.

<sup>10</sup> Foram trazidas cerca de 2 200 pedras, com 400 kg, permitindo descobrir 75 novas variedades de minerais, a maioria silicatos.

<sup>11</sup> Na mesma linha de pensamento, J. Tuzo Wilson (U. Toronto) – um dos autores da interpretação das falhas transformantes e grande impulsor dos estudos sísmicos, juntamente com L. R. Sykes - considera que esta revolução, este novo paradigma, exige a mudança do “*traditional subject-orientated instruction*” para o “*process-orientated instruction*”. (Wyllie, 1971, p.3).

<sup>12</sup> C. E. Wegmann (citado em Wyllie, 1982) refere a propósito da revolução do conhecimento geológico da década de 1960 que “a história da geologia mostra que o desenvolvimento de um conceito sectorial é seguido, geralmente, dum acumulação de dados de observação, visto que muitos geólogos só conseguem ver aquilo que o seu esquema conceitual lhes permite registar”.

### 3 – Uma perspectiva didáctica para o ensino das geociências

No fundo e no essencial, o que Stewart propunha e Wyllie seguiu, era que em vez de se começar “do simples para o complexo”, das partes para o todo, conduzindo este à possibilidade de os estudantes construírem uma visão global da Tectónica das Placas, os estudantes deveriam começar os seus estudos do geral para o particular, em que serão “primeiro examinados os princípios gerais da teoria global e os vários assuntos podem ser aprendidos [depois] a um nível mais profundo do que segundo o método tradicional. Cada assunto aparecerá no seu lugar próprio dentro do enquadramento da teoria global”(Wyllie, 1976/1982, p. 1). Esta nova visão do ensino da geologia, em particular, vem ao encontro dos resultados da investigação em Ciências da Educação, que na época começavam a ser divulgados entre nós e que tanta polémica, ainda hoje, levantam. Na verdade, nos anos 1980, nos cursos de Formação de Professores, na parte da formação psico-socio-pedagógica, começou-se a questionar e depois a abandonar, progressivamente, o paradigma positivista de “ciência” para o seu ensino. Influenciados pelas correntes de pensamento que, não sendo recentes – algumas datam dos anos de 1930 – começavam a estar divulgadas junto das escolas de formação<sup>13</sup>, os professores de Didáctica ou de Metodologias de Ensino das Ciências, começaram a repensar a formatação dos planos de estudo daquelas disciplinas, à luz dos novos conhecimentos que iam adquirindo e começando a desviar o ensinar a ensinar do “centrado nos conteúdos”, para o “centrado nos processos de construção e aquisição do conhecimento” das disciplinas, nomeadamente, da geologia. Claro que o que Stewart denunciava para os departamentos de Geologia das universidades, em 1968, era regra geral nas universidades portuguesas (e ainda o é...) no que toca aos cursos de Formação de Professores<sup>14</sup>; isto é, as duas principais componentes da formação, viviam de costas viradas uma para a outra e, dentro de cada uma delas, era muito raro que um docente soubesse o que fazia o seu vizinho. Na nossa opinião, foi este clima de divisão e, porque não dizê-lo, de rivalidade entre as duas componentes referidas, acrescido das exigências para a progressão na carreira universitária – a qual, como todos sabemos, privilegia o individualismo e não o trabalho cooperativo, de equipa – o principal responsável pelo desajuste dos resultados obtidos – que não satisfazem ninguém – em relação aos resultados esperados.

Propositamente, referimo-nos a cursos de “Formação de Professores” e não à sua designação oficial de “Licenciaturas em Ensino de...”. A razão que nos leva a tal deve-se precisamente ao entendimento que fazemos de didáctica (entendida como um processo dinâmico de “formação”, de “criação”, de “construção” do conhecimento relacionado com determinado assunto) considerando-a diferente e mais ampla do que conceito de desenvolvimento curricular, e exigindo aos professores desempenharem funções não apenas de gestores do currículo, mas também de construtores do mesmo, adaptando-o ao contexto em que trabalham<sup>15</sup>. Isto levou-nos a tentar aplicar nas nossas aulas de Didáctica da Geologia (e também nas de Didáctica da Biologia, de que somos igualmente responsáveis) aquilo que defendíamos teoricamente. Seguindo princípios construtivistas, começámos naturalmente por perguntar aos nossos estudantes (recordemos que são alunos do 4.º ano) não só o significado que atribuíam ao termo didáctica e o que esperavam da disciplina, mas também se entendiam como relevante para o ensino da geologia aos seus futuros alunos, o modo como se estrutura esta área do conhecimento científico, e a forma de construção desse mesmo conhecimento. Começámos a fazer isto no ano lectivo de 1996/1997 e as respostas que obtivemos foram francamente desanimadoras. As representações que os nossos estudantes apresentavam sobre a estrutura da geologia e das formas de construção do conhecimento nesta área científica, eram praticamente idênticas àquelas que tínhamos quando terminámos a licenciatura nos finais da década de 1960. Os reparos de Stewart, portanto, continuavam válidos, pelo menos na Universidade em que trabalhamos. Mas o mesmo acontecia na componente pedagógica, onde a Didáctica era vista como uma disciplina de aplicação do que já tinham aprendido até então e não como uma “ciência” que se debruça sobre as questões da “formação” dos alunos. Se as respostas nos tinham desiludido, não era possível tomá-las muito a sério, pois poderiam ser

<sup>13</sup> Referimo-nos às obras de: Gaston Bachelard, Mario Bunge, A. Chamblers, Karl Popper, Imre Lakatos, Feyerabend, Thomas Kuhn, René Thon, Barnes, Evry Schatzman, Vigotsky, Ausubel, J. Bruner, Toulmin, Robert Merton, Bourdieu e Passeron, Abraham Moole, entre outros.

<sup>14</sup> Nos Institutos Politécnicos, o contexto é diferente mas o problema subsiste.

<sup>15</sup> Cf. Trindade (2003).

obra de um acaso. Resolvemos por isso ignorá-las e continuar o trabalho com os nossos estudantes de acordo com as restantes indicações que tínhamos obtido. Foi um ano difícil, mas também era a primeira vez que ensaiávamos esta perspectiva. Nos dois anos seguintes os resultados voltaram a repetir-se, o que nos levou a apresentar uma comunicação no Encontro organizado na Universidade de Évora, no ano 2000 e intitulado “Didácticas e Metodologias de Educação – Percursos e Desafios” e cujas Actas foram publicadas em 2003. A reacção obtida nessa apresentação não foi entusiasmante e o *feed-back* que recebi na continuação dos trabalhos demonstrava que muito poucos colegas tinham lido a comunicação e que tendo gostado na generalidade do artigo publicado, não achavam necessário pôr em prática as medidas nele preconizadas. Enfim, tratava-se de mais um entre milhares que todos os anos são publicados...

Aceitando como normais e próprias dos meios académicos este tipo de reacções e condutas, convictos que estávamos a trilhar um caminho correcto, elaborámos, juntamente com os colegas que faziam parte da Comissão de Curso<sup>16</sup>, após longas e estimulantes discussões, uma proposta de alteração do plano de estudos para o referido curso. Infelizmente, do nosso ponto de vista, o plenário do Conselho Científico recusou a proposta de alteração, mantendo-se tudo na mesma. Nesta mesma altura, o hoje Doutor Jorge Bonito, iniciava, formalmente os trabalhos conducentes à elaboração da sua tese de doutoramento, onde se propunha estudar, entre outras coisas, as concepções epistemológicas dos professores de Ciências da Terra do ensino secundário e a sua relação com as actividades práticas de ensino propostas aos seus alunos. No estudo das concepções epistemológicas, os resultados obtidos na amostra escolhida, conduziram à necessidade de entrevistar os docentes das disciplinas de “Didáctica da Geologia” ou de “Metodologias de Ensino da Geologia”, onde esses professores se tinham licenciado. Das respostas dos quatro professores que acederam ao pedido de entrevista foi possível estabelecer correlações positivas entre as concepções epistemológicas dos professores do secundário e as concepções que esses mesmos professores apresentavam sobre o assunto. Estas concepções apresentavam uma clara contaminação das novas concepções de “ciência” e a defesa de uma visão moderna da geologia, embora também ressaltasse um claro modo tradicional de encarar o respectivo ensino. O estudo das actividades práticas propostas para o ensino da geologia, pelos professores do ensino secundário aos seus alunos, entravam, no geral, em distinta contradição com as concepções das Ciências da Terra que apresentavam. Concluímos daí que o discurso “teórico” não tinha sido assimilado, no sentido Piagetiano, apenas memorizado e que estes professores, antigos alunos de “Didáctica da Geologia” ou de “Metodologias de Ensino da Geologia”, não eram capazes de aplicar as concepções que diziam defender. O paradigma seguido, quase exclusivamente, em todas as actividades propostas e estudadas por Bonito (2005) era o prolongamento da visão do estudo da geologia exposta por Fourmarier ou Brinkmann, há décadas atrás, mantendo uma forte raiz positivista e ignorando tudo, ou quase tudo, o que as escolas anglo-saxónica e americana recomendava para este ensino. E neste contexto, a investigação levada a cabo por Bonito (2005) evidenciou uma preferência dos professores do ensino secundário por uma perspectiva “didáctica tecnológica” de carácter instrumentalista.

#### Referências Bibliográficas

- Bonito, J. (2005)- Concepções Epistemológicas dos Professores de Biologia do Ensino Básico (3.º Ciclo) e do Ensino Secundário e o Caso das Actividades Práticas no Ensino das Ciências da Terra e das Ciências da Vida – Contributo para o Conhecimento Profissional e Formação de professores de Ciências da Terra e de Ciências da Vida, Tese de Doutoramento não publicada, Coimbra, Universidade de Coimbra.
- Brinkmann, R. (1974)-- Geologia Geral. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. (Trabalho original em alemão publicado em 1968)
- Dercourt, J. & Paquet, J. (1986)- Geologia. Objectos e Métodos, Coimbra, Livraria Almedina. (Trabalho original em francês publicado em 1981)
- Estrela, M., Esteves, M. e Rodrigues, A. (2002)- Síntese da Investigação sobre Formação Inicial de Professores em Portugal (1990 – 2000), Porto, Porto Editora.
- Fourmarier, P. (1950)- Principes de Géologie, 3.ª ed., Paris, Masson & C<sup>ie</sup>, Éditeurs.
- Lalande, A. (1980)- Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie, 13.ª ed., Paris, Presses Universitaires de France.
- Serres, M. (Dir.) (1996)- Elementos para uma História das Ciências, Lisboa, Terramar.

<sup>16</sup> A Comissão de Curso da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia era constituída por Ausenda Balbino (Geociências) – que presidia – Luiz Gazarini (Biologia) e pelo Vítor Trindade (Pedagogia e Educação). Na Universidade de Évora as Comissões de Curso são unicamente órgãos consultivos do Conselho Científico da Universidade e não possuem qualquer poder deliberativo.

- Teixeira, C. (1982)- Geologia de Portugal. Vol I – Precâmbrio, Paleozóico, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Trindade, V. M. (2003)- Uma Perspectiva Didáctica para o Ensino das Ciências, in A. Neto et al., Didácticas e Metodologias de Educação, Évora, Universidade de Évora, pp. 1075-1095.
- Wyllie, P. (1971)- The Dynamic Earth: A textbook in Geosciences, New York, John Wiley & Sons, Inc.
- Wyllie, P. (1982). A Terra. Nova Geologia Global, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. (Trabalho original em inglês publicado em 1976)