

Texto extraído de:

CACHAPUZ, A. F., PRAIA, J. e JORGE, M. *Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências* (Temas de Investigação, 26), Ministério da Educação, Lisboa, 2002.

### Capítulo 3

#### PERSPECTIVAS DE ENSINO: CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO

Neste capítulo procurar-se-á caracterizar sumariamente as principais perspectivas de ensino das ciências, que decorrem e se justificam a partir de quadros teóricos diferentes. Preferimos a designação de perspectiva, termo menos marcado do que paradigma, frequentemente usado, quanto a nós incorretamente pelo menos no sentido kuhniano do termo. Na verdade, tais perspectivas ainda são, hoje em dia com maior ou menor ênfase, seguidas por diferentes professores.

Começaremos pela perspectiva de Ensino Por Transmissão (EPT), para em seguida nos debruçarmos sobre a perspectiva de Ensino Por Descoberta (EPD)<sup>1</sup>, enquanto importante salto qualitativo na aprendizagem. Passaremos ao designado Movimento das Concepções Alternativas e a uma perspectiva de ensino que lhe está estreitamente associada - Ensino para a Mudança Conceptual (EMC), para em seguida nos debruçarmos sobre uma perspectiva de ensino de forte sentido externalista, que aqui designamos de Ensino Por Pesquisa (EPP) potenciadora de inovação e portadora de uma outra concepção de educação em ciência nos dias de hoje. A figura 3.1 apresenta o evoluir desses diferentes modos de olhar o ensino das ciências e sua ênfase, o que não exclui outros atributos que no nosso entender não são criteriais.

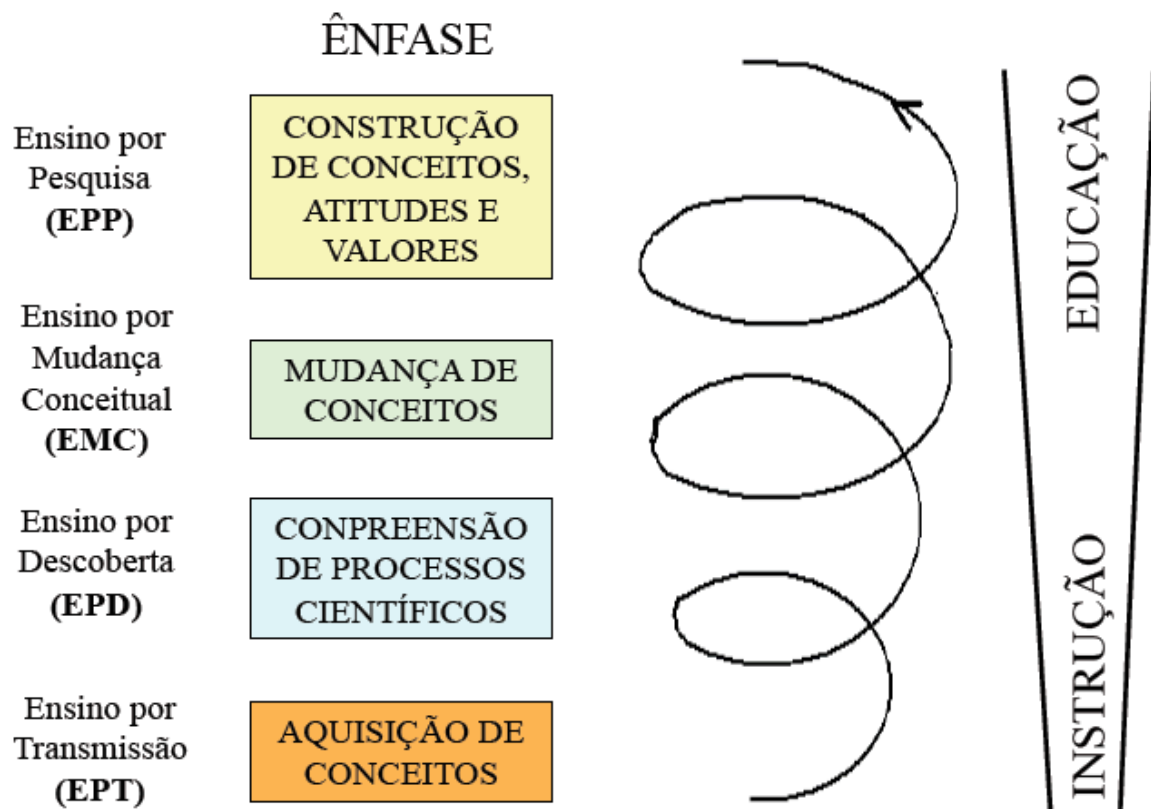
Procura-se que esta visão não seja estática e que cada uma das quatro perspectivas seja vista não apenas por si, isolada das restantes, mas enquadrada por lodo um movimento evolutivo, ora gradual, ora de ruptura que tem caracterizado os últimos cerca de 40 anos.

É importante assinalar, neste contexto, uma mesma possível perspectiva de ensino das várias áreas disciplinares das ciências; ou seja, consideramos que aquela é independente da respectiva área científica da especialidade, ainda que com especificidades. Simultaneamente, e já ao nível metodológico, dentro de cada perspectiva de ensino existem naturalmente várias estratégias e métodos possíveis de ensino - pluralismo metodológico.

Entretanto apresenta-se um quadro-resumos (Quadro 3.1) das quatro perspectivas de ensino, construído a partir de alguns indicadores, susceptíveis de serem lidos de uma forma comparativa. Por isso mesmo não dispensam uma análise cuidada a partir da sua caracterização no texto do presente capítulo.

---

<sup>1</sup> Alguns autores preferem simplesmente a designação de aprendizagem por descoberta. A alternativa de EPD aqui empregue visa tão só marcar uma perspetiva de ensino tendo como pressuposto de base a aprendizagem por descoberta.



**Figura 3.1** Perspectivas de Ensino das Ciências e Atributos Dominantes

## ENSINO POR TRANSMISSÃO

Na perspectiva do Ensino Por Transmissão (EPT) pressupõe-se que o professor pode transmitir ideias pensadas por si próprio ou por outros (conteúdos) ao aluno que as armazena sequencialmente no seu cérebro (receptáculo). Ou seja, o professor "dá a lição", imprime-a em arquivos de conhecimentos e pede, em troca, que os alunos usem a sua atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações - visão behaviorista da aprendizagem (ver capítulo 2). O EPT radica, pois, no pressuposto epistemológico de que os conhecimentos existem fora de nós, e de que, para os aprender, é suficiente escutar - ouvir com atenção. O conhecimento é visto como sendo cumulativo, absoluto e linear. Daí a sua grande preocupação em conseguir que o produto obtido (output) se situe tão próximo quanto possível da informação que entra (input). Embora com várias "nuances", trata-se de uma didática repetitiva, de base memorística, de ritmo uniforme, que encerra uma motivação de exterioridade ao aluno, onde o papel do erro é entendido como negativo e que centra a avaliação, de tipo normativo, na medição dos conhecimentos arquivados na mente, à medida que vão sendo reproduzidos. Por isso mesmo encerra uma perspectiva didática que tem o fulcro nas exposições orais do professor. O aluno é relegado para um plano de objecto de ensino.

Quase tudo se reduz ao professor injetar nos alunos as "matérias" que centralmente são definidas e obrigatórias dar ao longo do ano, importando sobretudo os resultados finais obtidos pelos alunos nos testes sumativos - afinal quem mais ordena - enquanto produtos

acabados e que são os elementos principais para a atribuição de uma classificação. Cumprir o programa e preparar para os exames é confundido com aprender o programa. O professor tem uma postura algo dogmática, impositiva que, em muitos casos, lhe advém da força socialmente conferida pelos saberes conteudais. Ele é, pois, o detentor do saber acadêmico, marcado por uma competência, muitas vezes exterior, ou seja, um saber legitimado nos currículos, pela escola e dando privilegio á "matéria" a aprender. Quando utiliza recursos audiovisuais, frequentemente com excesso de informação, fá-lo numa óptica demonstrativa. Trata-se, muitas vezes, de privilegiar o material bonito, funcionando como recurso para o ajudar a dar a aula em substituição do manual escolar. Assim, vistos pelo ângulo do professor, os transparentes usados falam por si. O papel do aluno é de uma grande passividade cognitiva considerado mesmo "tábua rasa". O trabalho é essencialmente individual e não existe a preocupação de obtenção intencional de um *feedback*, ainda que muitas vezes ele surja como formal, mas sem que tenha um verdadeiro significado de detecção de dificuldades e sua posterior superação. Ignoram-se as diferenças individuais, quer sociais, quer pessoais dos alunos. A comunicação é unilateral, vertical e quase sempre de sentido único do professor para o aluno. O discurso didático é marcado por exposições orais do professor e as questões por ele colocadas são essencialmente, de baixo valor cognitivo predominando as questões dirigidas à memória e reconhecimento do tipo "que", "quem", "quando", "qual". Questões envolvendo "como" sobretudo "porque" são bem mais raras. A avaliação está separada de fato do processo de ensino-aprendizagem e é essencialmente de índole classificatória, baseando-se sobretudo nos comportamentos observáveis, sustentada nas crenças espontâneas dos professores sobre a ciência que ensinam, o ensino que realizam, a aprendizagem que pensam dever atingir, ou seja, com ausência de uma adequada reflexão didática. A sua principal orientação é a de *um grupo-guia* frequentemente correspondendo a alunos ligeiramente abaixo da média e que o professor como que faz a partir de tal grupo a pilotagem do seu ensino.

Na perspectiva tipo EPT, há uma sobrevalorização dos termos e dos fatos, dos fatos "óbvios", espontâneos, que falam por si, em detrimento das ideias e da sua estrutura, bem como do seu significado. As "matérias" constituem-se num fim em si mesmo, como algo de verdade absoluta, em que o conhecimento científico é considerado conto sempre certo e inquestionável. Há uma clara prioridade a questões do âmbito perceptivo - visão empirista da construção do conhecimento científico, no seu sentido mais ingénuo. O professor apresenta a matéria, através de uma imensa massa de informação que debita, sem a intencionalidade de provocar articulações horizontais e verticais e dispensando ajudar os alunos a relacionar os elementos entre si. Parece que os factos não se interligam, que o anterior tem pouco a ver com o seguinte. Ou seja, a ajudar a transformar a imensa massa de informação em conhecimento. O professor faz, frequentemente, do manual escolar o seu próprio manual de trabalho. Desta forma pode gerar-se uma situação perversa, já que o professor esquece a necessária e quão difícil transposição didática, esquece as exigências de atendimento as necessidades específicas dos alunos e de os ajudar a pensar e a construir o conhecimento, dado parecer estar mais centrado em si e na sua própria atualização, sobretudo no que *respeita* ao conteúdo científico. O instrucional sobrepõe-se ao educacional, havendo pouco lugar para uma educação centrada intencionalmente na vivência de valores democráticos, de respeito pelo outro e pela sua pessoalidade. A educação é retórica e não tem qualquer incidência em atitudes de cooperação, de entreatajuda, mas, quantas vezes de choque e de

competição entre os alunos.

A ciência, nesta perspectiva, apresenta-se como um corpo objectivo de conhecimentos, repleta de certezas e marcada, aos olhos do professor, por um realismo ingênuo. Estas são imagens inadequadas de ciência que passam para os alunos. Aparentemente não existem grandes dificuldades de aprendizagem, já que a clareza, o ritmo de apresentação, as pausas e as repetidas explicações (muitas vezes de forma idêntica), parecem mesmo confirmar a convicção do professor de que não há dificuldades nos alunos. Estas seriam só momentâneas, de passagem. O conhecimento científico que se apresenta definitivo e que apenas muda porque mais fatos, mais dados o fazem aumentar, crescer quantitativamente, parece deslizar sem dificuldades do senso comum. Tal como o saber do aluno que pressupõe percorrer patamares não tanto de complexidade crescente, mas de mero aumento quantitativo de elementos, factos e dados a reter. A sala de aula surge isolada da escola, do mundo natural e da comunidade. O conhecimento parece ser apenas posto nas cuidadas observações microscópicas, na visualização dos *fenómenos* fisicoquímicos, nos mapas *distantes*, nos tabuleiros das rochas e fósseis, ambos *descontextualizados*, está no que é mostrado e visto pelos alunos com toda a atenção. Esta é a principal finalidade que contribui para a aprendizagem na lógica do EPT.

Os trabalhos experimentais (TE) são frequentemente de circunstância, de ocasião, não se sequenciam intencionalmente, nem se articulam com o currículo, numa sequência lógica e capaz de facilitar e tornar compreensíveis as suas ligações. Trata-se de um TE de tipo ilustrativo, demonstrativo e de sentido verificatório ou quando muito confirmatório, preparado para os alunos observarem com atenção e fazerem registos que lhes são solicitados para fazerem. O seu grau de abertura é reduzido, ou mesmo nulo, e o protocolo experimental, ao ter as instruções todas muito detalhadas não dá espaço ao aluno para, ao menos, perguntar para que esta a fazer o que lhe foi dito para fazer. A observação atenta do que acontece é a pedra de toque, já que o que se pretende são registos neutros, mas rigorosos, do que vê. A explicação, bem como os resultados são óbvios, nomeadamente, para o professor que conhece de antemão todo o processo. Trata-se de algo que funciona, para o professor, como suporte de confirmação, ou melhor de verificação, de alguma teoria aprendida previamente, mas que em muitos casos só o professor conhece com detalhes e com a coerência interna, decorrente da sua unidade conceptual. Também se acredita que a repetição sistemática, exaustiva mesmo, ao dar sempre os mesmos resultados é um elemento indiciador que tudo vai bem: assim, pode-se, desta forma, generalizar o conhecimento que se vai constituindo em lei infalível. Os objectivos do TE, na maior parte dos casos, não são conhecidos dos alunos que apenas fazem, executam, quando isso chega a acontecer. O professor quase sempre limita-se a administrar e a gerir os aspectos estritamente pedagógicos, decorrentes ou da falta de disciplina ou da pouca atenção. Por isso mesmo as suas orientações valorizam as chamadas de atenção disciplinar. O TE na perspectiva transmissiva parece querer evidenciar o concreto, a descoberta do que é, do real objectivo e acessível aos nossos olhos. Ver e observar confundem-se. Existem preocupações, muitas vezes, com o manuseamento do material, quase só para que se possa seguir o protocolo experimental e, desse mesmo manusear, não saírem goradas as expectativas quanto aos resultados esperados e óbvios. As experiências mais parecem ser feitas para funcionarem como espaços lúdicos, onde se esquece a rigidez da aula e da disciplina imposta pelas "matérias" a aprender, a memorizar. Nalguns casos o TE aparece como uma panaceia, porventura como um prêmio para os alunos. Porém, para o professor e, muitas

vezes, uma obrigação curricular e, sobretudo tal parece claro quando o TE não está ligado a sua formação acadêmica de base.

Resta por fim, referir que esta perspectiva de ensino e ainda que com várias cambiantes muito frequente, sem dúvida ainda dominante, nomeadamente quando nos aproximamos dos níveis mais elevados do sistema de ensino.

## ENSINO POR DESCOBERTA

O EPD que se impõe, por volta dos anos 70, como a perspectiva nuclear do e no ensino das ciências, acabou por fazer convergir nela dificuldades encontradas no EPT, ainda que gerando no seu seio um clima de aceitação, por parte dos educadores. Tratava-se, em todo o caso, de uma ruptura positiva, que representava significativos avanços em relação à perspectiva anterior, nomeadamente no que diz respeito a vertente da aprendizagem, e que trazia em si um ar renovado ao velho EPT.

O EPD parte da convicção de que os alunos aprendem, por conta própria, qualquer conteúdo científico a partir da observação; de que são os trabalhos experimentais radicados no fenomenologia) e no imediato que levam à descoberta de fatos "novos" e que é a interpretação, mais ou menos contingente, de tais fatos que conduz, de forma natural e espontânea, à descoberta de ideias, das mais simples às mais elaboradas. Advoga a atividade do sujeito embora, como referimos, ela seja, sobretudo, mobilizada pela via do sensorial, construindo ideias a partir dos fatos dados ou obtidos. Não tem pois em conta uma construção cativa do conhecimento, que não deve ignorar um diálogo de ideias com e/ou contra ideias<sup>2</sup>.

Também nesta perspectiva de ensino não há preocupação com o que os alunos já sabem, quando chegam a escola e como se, quase sempre, o professor ignorasse toda uma vida acumulada de um saber quotidiano que se vai progressivamente construindo. A atividade do aluno limita se, muitas vezes, á constatação de fatos, no sentido de serem descobertos e daí a imagem recorrente em manuais escolares de um aluno tipo detetive, cujos fatos apenas necessitariam de esforço e concentração para serem encontrados. E a conhecida metáfora do *aluno cientista*. Na lógica do EPD, tais factos estão ali, falam por si e basta olhá-los com atenção. No fundo confunde-se facto com fato científico e de que o primeiro só se pode

---

<sup>2</sup> O EPD pertence conjuntamente com outras perspectivas de ensino referidas na literatura da especialidade (como por exemplo o "heuristic teaching" ou certas formas de "problem solving") ao leque de perspectivas de ensino das ciências globalmente conhecida por inquérito "inquiry". Defendida nos Estados Unidos da América por Schwab em 1962, no essencial, tal conjunto de perspectivas privilegia o ensino dos designados processos da ciência como reação à ortodoxia de ensino de carácter expositivo e muito centrado nos fatos científicos. A designação de "inquiry teaching" por vezes encontrada na literatura tem a ver com a premissa de que os alunos podem ser "inquirers" (daí a sua designação), isto é comportar-se como inquiridores de forma a gerar significados mais ou menos independentemente pelo exame de materiais de ensino diversificados (valorização de processos indutivos na aprendizagem).

Importantes aspectos nucleares da perspectiva EPP como sejam a história da ciência ou ainda problemáticas CTSA e da ética estão pois ausentes. Nem admira que assim seja já que tais aspectos nem sequer eram tratados no âmbito da Educação em Ciência de então (ver DeBoer, 1991, p 163/4 e 206/7) para uma análise crítica.

transformar no segundo desde que inserido numa rede razões. Há como que uma colagem de velhas ideias de raiz empirista e indutivista a novas ideias de índole construtivista na esteira de contribuições piagetianas que haviam deslocado o olhar para o aluno como sujeito de aprendizagem. A nosso ver é uma colagem muito questionável, já que envolve projetos inconciliáveis. É o que foi designado noutra local por *casamento por conveniência* (Santos & Praia, 1992).

Faz-se notar que, em Portugal, os finais da década de 70 e, sobretudo os anos 80, foram anos ricos em experiências pedagógicas, em que se encarou com um novo olhar e atitude as novas propostas para o ensino das Ciências. Tal fica a dever se, em boa parte, ao EPD, pela sua visibilidade em muitas das práticas dos professores. Os projetos de renovação, nomeadamente na formação de professores e na própria dinâmica desenvolvida por muitos grupos de trabalho, foram acolhidos com satisfação. Os Projetos Nuffield, PSSC, BSCS e ESCP foram, em particular os mais divulgados entre nós e ainda hoje se faz sentir os seus efeitos.

Na perspectiva de Ensino Por Descoberta (EPD) o que se apresenta ao aluno já não são factos dispersos, ou mesmo ideias *soltas*, mas sim factos observáveis e mesmo hierarquicamente organizados, na presunção de que é a partir deles que sistematicamente o aluno, agora entendido como sujeito do processo de aprendizagem, ainda que guiado, gera conceitos. De facto, "a convicção de que todos os conceitos nascem natural e espontaneamente a partir de um processo único, radicado na experiência simplista, imediata, concreta e direta, cria ilusões de universalidade e espontaneidade. E uma convicção que parte do pressuposto de que há um processo de pensamento resultante de uma maturação natural e espontânea, que leva o aluno a descobrir, por si próprio, todo e qualquer conteúdo" (Santos & Praia. 1991). Tal situação contribui para que o professor imprima, invariavelmente, às suas estratégias um caminho linear e sequencial que consagra "o" método universal para construir todo e qualquer conceito - "o método científico (MC). O professor/método funciona, neste caso. como o *pivot* da descoberta, ou melhor, da sua ilusão.

Na perspectiva do EPD há pois uma deslocação do fulcro da aprendizagem - do professor para o aluno e dos conteúdos conceptuais para os processos científicos. O professor tem aqui o papel de programador e de o fazer de forma exaustiva, detalhada, clara, sequencial e rigorosa - "o" método. Tal encontra-se marcado por uma lógica de objectividade e rigor, bem caracterizados pelo positivismo. Dá-se muita ênfase à análise da estrutura do assunto a aprender e muito pouca ao contexto de aprendizagem. O erro deve ser evitado a todo o custo e as experiências de índole mecanicista devem ser positivas e estimulantes.

Ao refletir no entendimento que as propostas do EPD fazem do MC, referiremos três ideias-chaves (Santos e Praia. 1991):

- i) Dá uma imagem empirista/indutivista do trabalho dos cientistas, conduzindo ao mito do "MC", já que segundo esta ideia os cientistas para chegarem à verdade caminham de forma mecânica, invariável e linear dos factos para as ideias;
- ii) Abriu a porta ao "discurso do método (por via de lacunas na formação de professores) assente na convicção de que se pode atingir o cerne da metodologia científica por meio de descrições bem intencionadas, quer sejam do professor, dos manuais escolares.
- iii) Fomenta imitações ingénuas da investigação científica, já que cria nos alunos a ilusão

de que seguindo o "método científico" obterão resultados análogos aos dos cientistas. Pretensão que, confundindo a categoria de método de ensino com a categoria do método *universal* da descoberta científica, não tem em conta diferenças enormes entre a construção científica e o ensino das ciências.

Esta confusão gera uma ilusão por parte dos alunos, que se vêm elevados à categoria de investigadores. As concepções de ciência centradas numa linearidade processual, de que o OHERIC (Observação – Hipótese – Experimentação – Resultado – Interpretação – Conclusão), enquanto reproduzidor de um processo que começa na observação, se prolonga pela hipótese – quantas vezes facilmente esquecida – e pela experiência que vai fornecer os dados e os resultados adequados para as previsíveis interpretações e conclusões, espelha bem este mito que introduzido no quadro epistemológico por Bacon, se transfere como de uma simples mágica se tratasse para o ensino, transformando-o num quadro negativo para o próprio processo de ensino e, naturalmente, para a aprendizagem. As perspectivas empiristas, mas sobretudo indutivistas, marcam este processo, que não contempla o aluno, enquanto possuidor de dificuldades conceptuais. Estas são resolvidas pelo método *todo poderoso*, o MC, e ao aluno basta seguir atentamente as instruções do professor e os resultados surgirão sem questionamento. Para o EPD os conteúdos são meros elementos que compõem a estratégia bem delineada e depois desenvolvida pelo professor.

Podemos dizer que a perspectiva do EPD. numa lógica de rompimento positivo com o EPT - ainda que se centre agora no aluno e procure um dinamismo que sendo redutor, porque se centra e desenvolve quase só à base dos processos científicos - está apenas preocupada com a metodologia científica. A um ponto tal que se chega a querer confundir aquela com o método de ensino, situação epistemologicamente inaceitável. O professor enquanto mediador de um ensino dirigido - com vista à descoberta guiada - com maior ou menor intervenção, tenta *convencer* o aluno de que é fácil reproduzir tal processo, ou seja, a aprendizagem tende a centrar-se na descoberta, estando no cerne de tal descoberta a observação cuidada e sistemática, a espontaneidade. o seu sentido intuitivo, como ponto de partida que faz descobrir sem pensar a partir de quadros de referência teóricos, mas sobretudo por ver e acreditar no que vê. O significado, a elaboração e construção pessoal do conhecimento fica, aqui, muito fragilizada, pois coloca todas as suas energias no observável - com rigor e perseverança. A natureza é a fonte de dados, eles estão aí, basta empenhar-se em descobri-los. Pede-se ao aluno que ponha nessa descoberta o seu empenhamento e ver-se-á que chegará às ideias e ao entendimento delas. Confunde-se facilmente descobrir "que", relativo ao âmbito descritivo/fenomenológico (e por isso mesmo acessível ao aluno) com descobrir "porque", relativo a quadros teóricos (e por isso mesmo inacessível ao aluno sem informação prévia).

Na perspectiva do EPD que vimos apresentando, os alunos poderão estar organizados em pequenos grupos com vista a procurar chegar às respostas desejadas pelo professor, que as sabe de antemão - elas são já esperadas. Porém, a conflitualidade cognitiva bem como o erro são desvalorizados ou até mesmo excluídos no processo de aprendizagem e os alunos devem chegar pacificamente (com o professor) aos mesmos resultados.

Em suma, podemos apontar cinco factores associados entre si que, ao mesmo tempo, nos permitem explicar porque é que a perspectiva tipo EPD ainda permanece nos nossos dias,

em particular no ensino básico. Assim:

- i) a perspectiva do EPD parece aparentemente mais simples porque a mais próxima no que toca à natureza da ciência e ao entendimento do que é e representa a atividade científica, na sua multifacetada representação;
- ii) a aceitabilidade de que gozam perspectivas pedagógicas centradas no aluno, as quais devido a características a coberto de uma aparente linguagem comum (indagação, investigação, descoberta, observação...) operam a favor de um *modelo* científico indutivista e ainda fortemente empirista;
- iii) as representações e as concepções que os professores têm acerca da natureza da Ciência, fortemente marcadas pelo empirismo/indutivismo e explicáveis pelas suas experiências de aprendizagem (nomeadamente nas aulas que tiveram na Universidade) e experiências de formação contínua e que são, agora, reforçadas pelos livros de texto e/ou manuais escolares e/ou por *software* educativo;
- iv) a crença na existência de um método científico como um algoritmo capaz de dirigir as investigações dos alunos na escola (como se de investigação científica se tratasse!) e de que o trabalho experimental seria o instrumento por excelência;
- v) a crença na objetividade e neutralidade dos fatos, isto é, livres de juízos feitos *à priori* cria uma simplificação, cuja ideia passada para os alunos cria a ilusão de que aprender é fácil - não é necessário um grande esforço.

Há, pois, uma necessidade de reagir contra uma exagerada tendência para reduzir o EPD, entendido muitas vezes como descoberta de ideias por conta própria, a partir de factos evidenciados por resultados experimentais que se articulam com o que é óbvio. O que esta em jogo e abandonar a síndrome da resposta certa, bem como a tendência para considerar o erro como evidente. Temos que abandonar e lutar contra uma didática que faz quase só reter os factos e esquecer as razões. O erro não é evidente e importa tê-lo em conta. Ou seja, é necessário que não ignoremos e/ou subestimemos as ideias dos alunos, já que muitas das ideias brotam do dialogo com outras ideias. Isto é, longe de ser considerado como um desvio, o erro é consubstancial ao conhecimento.

No que respeita ao TE pode considerar se, no âmbito desta perspectiva de ensino, como um instrumento privilegiado, já que é, sobretudo, em torno do exercitar as capacidades processuais do aluno relativas à aplicação do MC (na convicção e crença de que ele é capaz de chegar às ideias a partir, com e através dos fatos que se lhe oferecem gratuitamente), que se ajuda a melhorar a sua capacidade de pensar e de aprender. Assim, a experiência pela experiência é, por excelência, a atividade que os alunos devem fazer sistematicamente. Muitas vezes faz-se mais trabalho em grupo do que trabalho de grupo, o que distorce o sentido cooperativo que este deve ter (aliás uma das finalidades subscritas para o exercício do próprio TE), em particular na resolução conjunta de dificuldades cognitivas individuais dos alunos que, inevitavelmente surgem. O método aparece, sobretudo, como um exercício mecânico e independente do conteúdo e do contexto a que o TE se refere. O professor ao querer que o aluno desenvolva diversas capacidades inerentes ao processo científico vivenciado pelos



cientistas, fá-lo para *qualquer* conteúdo, na convicção de que o aluno ficaria preparado cognitivamente para aprender por si próprio.

A problematização nesta perspectiva de ensino é inexistente, pois o protocolo seguindo sistematicamente os passos dá a segurança ao aluno do que está a realizar. O sentido e, sobretudo, o significado com que o faz e para que o faz é que não está claro. O problema limita-se a ser formulado, mas a resposta a ele é como esquecida, para se valorizarem sobretudo os resultados esperados. Esta perspectiva preocupa-se essencialmente aspectos metodológicos do conhecimento, esquecendo do que fundamenta, que questiona o porquê e qual o significado dos resultados. É aí que se vão buscar as interpretações, se discute, se dialoga com as observações realizadas, se desenvolve o espírito argumentativo e crítico - uma característica inerente ao TE, na visão que os autores defendem.

Entretanto, é justo salientar que, pese embora estas críticas, o EPD constituiu um salto qualitativa no ensino das ciências, em particular devido ao trazer o trabalho experimental para o cerne do ensino das ciências. Representou uma nova orientação, marcada por um ensino que procurava mostrar ainda que de forma ingênua algumas das dificuldades da própria construção do conhecimento científico. O papel do aluno passou a ser não apenas valorizado, mas tratou-se de o colocar no centro do processo de aprendizagem, tratou se de o chamar a participar ativamente, mesmo através das suas dificuldades, ainda que de uma forma guiada e conduzida, tantas vezes habilmente pelos professores. No entanto, é de relevar que se as dificuldades sentidas pelos alunos na sua aprendizagem constituíam oportunidades para uma intervenção do professor, estas dificuldades foram frequentemente atribuídas ao próprio desenvolvimento do aluno (nível epistémico). O que significa que ainda não se teve em conta o contexto concreto de aprendizagem, bem como as dificuldades pessoais de cada aluno e que não são apenas cognitivas.

Por fim, importa referir que no final dos anos setenta, embora os quadros epistemológicos empiristas/indutivistas que marcam o EPD estivessem já em regressão, só tangencialmente a Didática das Ciências começou a aperceber-se que algo estava a mudar no campo epistemológico. Ou seja, as ideias como fonte de controvérsia, de sentido argumentativo, de diálogo, as teorias como algo que os cientistas constroem, ainda que provisoriamente, não pareciam estar ainda nas preocupações e fazerem parte da reflexão didática. Por outro lado, as ideias que os alunos traziam para a Escola, fruto do seu quotidiano não estavam a ser devidamente valorizadas e, em consequência, as estratégias de ensino no quadro do EPD eram incapazes de as superar.

Era, pois, necessário ir mais longe qualitativamente, apropriar-se dessas novas orientações, reequacioná-las e trazê-las para o campo da Didática das Ciências, introduzindo aí avanços e reflexões capazes de contribuir para uma valorização da educação em ciência.

É disso mesmo que iremos falar na perspectiva de ensino que se aborda em seguida.