

O ERRO COMO “INSTRUMENTO” DIDÁTICO

Elio Carlos Ricardo¹

elio_ricardo@hotmail.com

Mikael Frank Rezende Junior¹

mikael@fsc.ufsc.br

I - Introdução

Considerar as concepções² dos alunos no processo de aprendizagem já foi apontado em várias pesquisas em ensino de ciências como condição necessária mas não suficiente para uma “mudança conceitual”, a qual é entendida bem mais como metáfora, pois se sabe que haverá no mínimo uma coabitação dessas concepções com os saberes científicos supostamente aprendidos pelos alunos. O avanço no conhecimento dessas concepções, que parecem verdadeiros obstáculos à aprendizagem científica, não tem se mostrado suficiente para romper com o que se costuma chamar de senso comum, em oposição a um conhecimento científico que se pretende ensinar. Isso implica atribuir distintos *status* aos diferentes saberes presentes em uma relação didática. Caberia ainda diferenciar o *status* epistemológico³ e o *status* didático-pedagógico. Esse último é o que será considerado neste trabalho.

Além disso, mesmo a tomada de consciência pelos alunos de suas representações/concepções é difícil e não há garantias de que uma representação/concepção tratada didaticamente em um dado momento não venha a surgir em outro contexto. Tal incerteza caracteriza o que Astolfi (1994) identificou como um paradoxo, pois ao atacar as representações em suas manifestações específicas corre-se o risco de ignorar os verdadeiros “núcleos duros” desses obstáculos. Do contrário, o trabalho didático com esses “núcleos duros” não garante que ocorra uma interiorização, para utilizar um termo vigotskiano, ou ainda, que o aluno disponha de ferramentas intelectuais para serem mobilizadas em situações novas e possa enfrentá-las com discernimento. Aliado a isso, se se pretende atingir uma aprendizagem significativa⁴, tomar o conhecimento científico como único ponto de partida para as escolhas didáticas parece ser temerário, pois se sabe que o aluno não tem relações com esses saberes na fase inicial da relação didática, tornando o “diálogo” difícil. Todavia, seria possível tratar didaticamente as concepções? Alguns autores apontam caminhos.

II – Alternativas didáticas

Johsua e Dupin (1993) sugerem como alternativa didática para o tratamento das concepções dos alunos o *debate científico* em classe. Trata-se de partir de uma experiência ou situação-problema escolhida pelo professor e levar os alunos a propor explicações, hipóteses e a confrontar concepções distintas ou contraditórias. Antes disso, os autores discutem o

¹ Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC com bolsa CAPES.

² Aqui os termos representações e concepções serão utilizados genericamente como semelhantes. Para uma diferenciação, consultar, por exemplo, Astolfi (1994, 1999), Campanario e Otero (2000) e Hourcade e Avila (1988).

³ Há um diferente *status* epistemológico entre o conhecimento científico e o senso comum, sem o qual não teria sentido ensinar o primeiro. Filósofos da ciência como Thomas Kuhn, Gaston Bachelard, Karl Popper e outros tratam dessa diferenciação.

⁴ Significativo aqui é entendido como tendo sentido para o aluno em seu aspecto histórico-social e não somente em seu aspecto cognitivo.

enraizamento dessas concepções e suas estruturas profundas, que parecem levar a uma recorrência a metodologias superficiais. Ou seja, os alunos aplicam raciocínio pouco científico para tarefas próprias da ciência (Campanário e Otero, 2000).

Sob a mediação do professor, os *debates científicos* irão se tornando mais claros, passando por uma avaliação crítica do grupo. É uma oportunidade de exposição e tentativa de argumentação das idéias individuais e coletivas. Os autores ressaltam que se algumas idéias “falsas” são precárias, outras podem servir de base para o raciocínio dos alunos, inclusive com certa lógica interna. E, mesmo uma ampliação das situações satisfatoriamente abordáveis por determinadas concepções pode ser erroneamente reconhecida como uma progressão cognitiva. Justamente essa pertinência parcial a um conjunto de situações, a coabitação de concepções e a capacidade de adaptação de certas idéias “falsas” a situações pouco desafiadoras são apontadas pelos autores como causas da permanência dessas concepções e raciocínios. Assim, recomendam que novos experimentos podem tomar lugar na etapa da avaliação coletiva das explicações. Essa abordagem possibilita evidenciar as concepções dos alunos, ordenar suas idéias explicativas e produzir modelos coerentes, utilizando-se de certa abstração.

Assim como Johsua e Dupin (1993), Hourcade e Avila (1988) apontam as diferentes denominações dadas “*ao que os alunos já sabem*”. Estes salientam ainda que há necessidade de distinguir as idéias prévias dos alunos quando se deparam pela primeira vez com um conteúdo e quando já não é mais a primeira vez que enfrentam um conteúdo curricular. Desse modo, no primeiro caso se teria idéias verdadeiramente prévias ou errôneas. No segundo caso, os autores ressaltam que haveria duas outras situações: as idéias oriundas de uma compreensão precária dos assuntos ensinados, ancoradas eventualmente em falhas nas escolhas didáticas, e as mesmas idéias intuitivas anteriores à aprendizagem que permanecem, ou seja, o processo educativo não as afetou.

Como uma estratégia didática para o tratamento das idéias prévias dos alunos, Hourcade e Avila propõem duas ações, destacando como necessária a insatisfação do aluno com seus próprios conceitos: a) uma explicação dos conceitos, pois nem sempre as concepções dos alunos são de seu inteiro conhecimento e b) um conflito cognitivo, a fim de dar origem a uma insatisfação. Espera-se que com isso aparece uma necessidade por explicações alternativas, que seriam a base de uma aprendizagem significativa. Os autores reforçam também o importante papel das avaliações nesse processo e a forma como os “erros” dos alunos são encarados, pois se o professor os entende como meros “*resultados defeituosos, produto de poucas horas de estudo, desinteresse ou desatenção, ou porque as avaliações têm uma estrutura que as reduzem a resolução de problemas que podem ser solucionados mediante técnicas aprendidas, ao mesmo tempo em que se mantêm as idéias intuitivas alternativas*” (p.164), há fortes indícios de fracasso, já que o aluno estaria “*jogando o jogo da escola*” (idem). Pretende-se fazer aflorar as concepções dos alunos, analisar coletivamente seus significados e implicações, buscando-se evidenciar sua inadequação. Para isso, algumas questões deverão estar presentes, tais como: Por que se tem tal opinião? O que se pode apresentar que a valide? Isso são fatos? É o “conteúdo” da linguagem vulgar? Isso permitiria identificar quais concepções poderiam ser utilizadas didaticamente e algumas delas seriam antecipadas e se converteriam em base de discussões.

Astolfi (1994) utiliza a noção de *objetivo-obstáculo* proposta por Jean-Louis Martinand (1986) para articular as escolhas didáticas e os obstáculos que poderão se manifestar nos alunos em determinado contexto. Argumenta que as concepções dos alunos têm um duplo *status*. Primeiro, podem ser consideradas como um distanciamento do conhecimento científico. Ou seja, seriam um contraponto ao projeto didático do professor e se situam no mesmo “nicho” do conhecimento científico que se pretende ensinar. Segundo, servem como explicação funcional para o aluno na tentativa de compreensão de fenômenos.

Isso aponta para uma das razões de sua persistência, pois em casos específicos/locais “funcionam” satisfatoriamente. Nesse caso, as concepções não se opõem aos objetivos de ensino, uma vez que sua transformação será priorizada pelo professor. Dito de outro modo, caberia perguntar o que tais concepções impedem de se aprender, ou, mais precisamente, o que os “núcleos duros” dessas concepções/representações causam nos processos de aprendizagem, tornando-se verdadeiros obstáculos, pois “*não se trata somente de que os alunos pensem de forma diferente e que se possa identificar sua lógica cognitiva alternativa, mas sobretudo de que existe certa necessidade de manter esse sistema de pensamento. Pode-se sustentar que o obstáculo apresenta um caráter mais geral e mais transversal que a representação: é o que, em profundidade, explica-a e a estabiliza*” (p.207).

Esses obstáculos, segundo Astolfi, poderiam servir de subsídios para o professor fazer suas escolhas didáticas e sua abordagem sugere três passos: a) a *localização*, na qual se daria a tomada de consciência do obstáculo pelos alunos; b) o *confronto* entre as concepções, o que poderia ser entendido como um *conflito sócio-cognitivo* e c) a *superação do obstáculo*, no sentido de evitá-lo em outros contextos, com a disposição de um modelo explicativo alternativo. Todavia, a superação de um obstáculo demanda várias operações intelectuais que ocorrem em momentos distintos da aprendizagem: a localização, o confronto, uma reconstrução alternativa e a automatização de um novo modelo. Isso, conforme o autor, recoloca em debate a importância do problema apontado por Vigotski: a passagem do intersíquico para o intrapsíquico. Ou seja, o primeiro se dá em uma mediação que se espera converter-se em objeto de uma consolidação interiorizada, a fim de que se efetive como ferramenta intelectual disponível para ser mobilizada em novos contextos.

III – Algumas considerações e questionamentos

O problema levantado acima implica, entre outras coisas, que além das interações sociais, os aspectos cognitivos devem ser considerados em um tratamento didático dos obstáculos à aprendizagem dos alunos, o que já foi enfatizado por Johsua (1996). A redução do problema dos obstáculos à aprendizagem a apenas uma dessas dimensões é uma saída precária (Ricardo *et al.*, 2003). O que essas três alternativas didático-metodológicas discutidas acima para o tratamento das concepções dos alunos têm em comum é que “*o que o aluno já sabe*”, ou as idéias prévias, tornem-se o centro da atividade didática em sala. Atribui-se ainda um *status* diferente do usual a essas concepções e aos “erros” dos alunos. Caberia ainda alguns questionamentos:

- Não estaria a identidade de estruturas lógicas de distintas situações sendo entendida como estímulo para a mobilização destas em diferentes contextos?
- Atribuir à situação o *status* de estímulo suficiente para a manifestação das concepções não seria um convite à permanência destas?
- Como problematizar os conteúdos a ensinar para que um problema que foi da ciência torne-se um problema para o aluno e sua compreensão tenha sentido?
- As estratégias metacognitivas seriam uma saída para as questões anteriores?

Referências bibliográficas

- ASTOLFI, J. P. El Trabajo Didáctico de los Obstáculos, en el Corazón de los Aprendizajes Científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, v.12, n.2, p.206-216, 1994.
- ASTOLFI, J. P. *L’erreur, un outil pour enseigner*. 3^e édition. Paris: ESF éditeur, 1999.

CAMPANARIO, Juan Miguel; OTERO, José C. Más Allá de las Ideas Previas como Dificuldades de Aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v.18, n2, p.155-169, 2000.

HOURCADE, J. L. García; AVILA, C. Rodriguez. Ideas Previas, Esquemas Alternativos, Cambio Conceptual y el Trabajo en el Aula. *Enseñanza de las Ciencias*, v.6, n.2, p.161-166, 1988.

JOHSUA, Samuel. Le Concept de Contrat Didactique et l'Approche Vygotskienne. In: RAISKY, Claude; CAILLOT, Michel (eds.). *Au-delà des Didactiques, le Didactique: débats autour de concepts fédérateurs*. France: De Boeck Université, 1996.

JOHSUA, Samuel; DUPIN, Jean-Jacques. *Introduction à la Didactique des Sciences et des Mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France, 1993.

MARTINAND, Jean-Louis. *Connaître et Transformer la Matière: des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Berne: Editions Peter Lang SA, 1986.

RICARDO, Elio Carlos; CUSTÓDIO, José Francisco; REZENDE JUNIOR, Mikael Frank. A Relação Didática, os Obstáculos à Aprendizagem e a Teoria dos Campos Conceituais. II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino. *Atas*. Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, de 16 a 18 de julho de 2003.