

UMA EPISTEMOLOGIA DOS CONTEÚDOS DAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS: AS CONTRIBUIÇÕES DA “TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA”¹

Maria Aparecida de Souza Perrelli*

1. INTRODUÇÃO

Há uma tendência atual em Didática das Ciências, para a valorização, no campo da pesquisa didática, de uma variável que, tradicionalmente, tem sido pouco explorada quando se discute acerca dos processos de aquisição de conhecimentos em sala de aula: o SABER específico. É sabido que a Didática dedicou-se por um longo tempo às questões da aprendizagem, especialmente vistas pelo ângulo dos

¹ O presente artigo é parte da fundamentação teórica de minha dissertação de mestrado (v. referências bibliográficas), que me permitiu compreender muitos dos aspectos que envolvem o processo de produção dos conteúdos dos livros didáticos de ciências, ao articular alguns dos temas abordados pela Transposição didática com o depoimento de autores, rascunhos dos livros, fontes de suas consultas, entre outros.

* Professora da Universidade Católica Dom Bosco-UCDB. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina.

artifícios técnico-metodológicos e das relações entre professor-aluno. Recentes pesquisas apontam para a necessidade de ver, com maior profundidade, o papel que o saber específico representa no contexto do ensino-aprendizagem na escola.

Idéias como as de Kuhn e Bachelard, entre outros, têm levado muitos pesquisadores em ensino a admitir que há especificidades no *ensino* das disciplinas científicas. Isto é particularmente importante, porque remete a discussão para dois pontos fundamentais: ao da dúvida quanto à validade do que temos entendido como Didática Geral e ao mito de que o especialista numa determinada área da ciência possa ser bom professor desta mesma área caso associe seus conhecimentos específicos aos conhecimentos de Didática Geral, métodos e técnicas de ensino, além de uma dose de “dom” natural para ensinar.

Diversos conceitos, oriundos de pesquisas norteadas por essas questões, têm enriquecido sobremaneira as discussões na área de ensino das disciplinas científicas. Destacam-se as noções de “representação” ou “concepções alternativas dos alunos”, “objetivo-obstáculo”, “contrato didático”, “trama conceitual”, “transposição didática”, entre outros². Todas estas noções oferecem elementos bastante

² Refiro-me especialmente às pesquisas do INRP (Institut National de Recherches Pédagogiques) em Paris e o IREM (Institut de Recherches pour L'Enseignement des Mathématiques) em Lyon. Uma primeira aproximação com estes conceitos, embora de forma bastante sucinta, pode ser feita através da leitura de Jean-Pierre ASTOLFI. *A Didática das Ciências*. São Paulo : Papirus, 1991.

promissores quanto à possibilidade de afirmar que já há um verdadeiro objeto de pesquisa para a Didática das Ciências.

Destaco, neste artigo, o conceito de “Transposição Didática” por entender que ele oferece alguns *insights* importantes quanto à natureza dos conhecimentos científicos ensinados e expressos nos programas e nos livros didáticos. Este conceito é particularmente importante, sobretudo quando busca entender o processo que envolve a didatização dos conhecimentos científicos, tratando de questões relacionadas tanto ao saber do cientista quanto à fabricação do saber para ser ensinado. Discute relações entre os conteúdos eleitos num programa de ensino, o ambiente social e o sistema de ensino em que está inserido. Em síntese, o conceito busca responder à seguinte questão: “*como o conhecimento científico se transforma em conhecimento escolar?*”.

2. A “TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA”

O termo “Transposição didática” foi introduzido em 1975 pelo sociólogo Michel Verret³ e discutido por Yves CHEVALLARD, pesquisador francês ligado à didática das matemáticas. CHEVALLARD, em *La transposition*

³ Verret utiliza este termo em sua tese “*Le temps des études*”, de 1975, em que observa que os saberes passam por um imenso trabalho de reorganização e reestruturação para se tornarem saberes escolares.

didactique (1985), empenha-se em mostrar as transformações sofridas pelo saber quando passa do campo científico para o âmbito da escola e alerta para a importância da compreensão deste processo por aqueles que lidam com o ensino das disciplinas científicas.

CHEVALLARD (1985) conceitua “Transposição didática” como o trabalho de fabricar um objeto de ensino, ou seja, fazer um objeto de saber produzido pelo “sábio” (o cientista) ser objeto do saber escolar. Para que isto ocorra, o saber original deve sofrer **profundas** transformações. Estas vão muito além da mera simplificação dos códigos científicos com intuito de aproximá-lo dos iniciantes. Na verdade, a Transposição didática começa bem antes da escola, lá na esfera onde o saber é originalmente produzido.

Segundo o autor, diferentes pressões vão produzir três tipos de saber: o “savoir savant” (saber sábio, aquele de que são detentores e fabricantes permanentes os matemáticos, biólogos, químicos, etc; profissionais universitários pesquisadores); “savoir a enseigner” (saber a ensinar, aquilo que está nos programas, livros didáticos); e “savoir enseigné” (saber ensinado, aquele que realmente acontece em sala de aula).

Quando um “savoir savant” passa para uma versão didática, sofre transformações significativas. Chevallard nos alerta para a importância de compreender o que caracteriza cada um destes saberes e os processos envolvidos nas suas transformações. Segundo ele, se se focaliza o saber desta maneira deixa-se de considerá-lo como um “dado”, um objeto inerte e, desta forma, pode-se colher bons progressos no campo das pesquisas nas didáticas das ciências.

A presença, numa sala de aula, de algo a ser ensinado, está ligada a uma história que remete à sua produção no seio dos pesquisadores. Pressões diversas permitem que determinado saber figure como conhecimento escolar. Isto significa entender que os objetos que figuram nos programas e nos livros didáticos como conhecimentos a serem ensinados não podem ser compreendidos apenas como simplificações ou decodificações daquilo que foi produzido de forma complexa pela comunidade dos sábios. Na verdade, eles são resultado de um “preparo” didático que faz com que o saber escolar, embora definido a partir do saber sábio, seja qualitativamente diferente deste.

O saber sábio, tal qual é produzido, só é compreensível aos iniciados e é restrito ao círculo dos especialistas. Ele não poderia jamais ser “ensinável” sem que fosse transformado. Compreender os motivos desta transformação e como ela ocorre é o objeto de estudo da “Transposição didática”.

Pode-se compreender essas transformações a partir de pelo menos dois focos de análise: um que discute os *a priori* da transformação do objeto do saber em objeto de ensino – os imperativos da Transposição didática – e outro que analisa as pressões da organização e do lugar do sistema de ensino na sociedade, responsáveis pela modelagem do saber escolar – os imperativos das condições concretas do ensino (ARSAC, 1989). Estes dois focos serão esclarecidos a seguir.

3. OS IMPERATIVOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

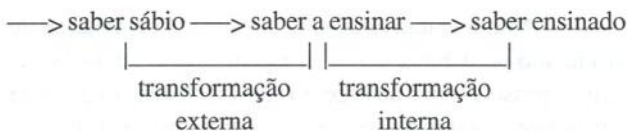
Os estudos de Chevallard, no âmbito da matemática, repercutiram no meio dos pesquisadores em didática das ciências e sofreram algumas observações quanto à sua aplicabilidade em outras áreas do conhecimento – biologia, física, química, educação física, entre outros – bem como às particularidades que poderia assumir este conceito nos diversos graus de ensino⁴.

Numa tentativa de síntese do texto originalmente produzido por Chevallard e de alguns estudos dele decorrentes, passo a tratar de aspectos da Transposição didática que possam estar mais evidenciados no campo da Biologia. Esta restrição deve-se a dois motivos principais. Um deles é o fato de que os conteúdos dos livros didáticos de ciências são de particular interesse neste meu trabalho e o outro é que, ao que se sabe, os livros didáticos de ciências têm como carro-chefe os conteúdos ligados às ciências biológicas, destinando raramente algum espaço para as outras áreas das ciências naturais.

Imperativo 1: Textualização do saber e especificidades das construções didáticas:

⁴ Ver, por exemplo, ARSAC, DEVELAY e TIBERGHIEU em *La Transposition Didactique en mathématiques, en physique, en biologie*. Lyon, IREM et LIRDIS, mars, 1989.

Pode-se dizer que o processo que resulta no saber ensinado acontece em duas etapas: a primeira ocorre numa instância externa à sala de aula e compreende a passagem do saber sábio em saber a ser ensinado; e a segunda compreende a passagem do saber a ensinar em saber efetivamente ensinado, isto é, as transformações internas, já dentro da sala de aula. A transformação externa pode ser entendida como o “currículo formal” e a interna como o “currículo real” (ASTOLFI, 1995). Assim, temos:



No curso dessas transformações, o saber científico inserido no discurso didático sofre inúmeras modificações. Chevallard não discute o que é bom ou ruim nestas modificações (pelo menos não explicitamente em *La Transposition didactique*). O que ele coloca em pauta é a **inevitabilidade** do processo, ou seja, a necessidade de haver transformações quando o saber sai do âmbito da pesquisa científica para a sala de aula.

Quais seriam essas transformações?

Se se fizer uma apressada interpretação do esquema anterior, pode-se pensar que as transformações começariam a ocorrer quando o saber sábio necessita tornar-se saber a ensinar. No entanto, Chevallard nos mostra que elas começam a ocorrer dentro do próprio meio do saber sábio, ainda

nos registros dos pesquisadores e suas comunicações junto aos colegas. Estas transformações são decorrentes da **textualização** do saber, isto é, da necessidade de adequá-lo a um texto capaz de comunicá-lo, de torná-lo público, de fazer com que o saber científico saia da esfera estritamente privada para tornar-se socialmente disponível (ainda que, na prática, muitas vezes o que chamamos de público seja ainda restrito ao círculo dos especialistas). Explicitemos melhor os aspectos ligados à textualização.

A necessidade de transformar o saber em um texto científico impõe uma espécie de reorganização ou reordenamento dos fatos ocorridos durante a produção deste saber no nível da pesquisa. (Veremos que estas transformações têm importantes conseqüências nos textos escolares. Importa ficar claro, no momento, que os fatores que intervêm no preparo didático de um certo tipo de saber começam a agir bem antes dele estar na escola, já na constituição do saber sábio ou, pelo menos, desde a sua formulação discursiva).

Uma pesquisa científica se organiza em torno de problemas e são eles, em última análise, o motor de sua evolução. No seio da comunidade de pesquisadores, esses problemas estão contextualizados, ligados a debates que os envolvem numa rede de relações e estas são conhecidas pelo menos no círculo de pesquisadores mais próximos ao objeto de pesquisa. As publicações, entretanto, não refletem as situações de pesquisa. A textualização sofre, na verdade, um processo que Chevallard designa como despersonalização, descontextualização e desincretização do saber, que se acentua à medida que estes saberes são escolhidos para serem

ensinados nas escolas.

A *despersonalização* do saber pode ser verificada na imensa maioria das publicações científicas. É um processo que parece basear-se na aceitação de uma regra que não está escrita em nenhum lugar: para que o saber possa ser partilhado ele deve se tornar anônimo. O saber produzido pelo pesquisador tem muito de pessoal e isto se perde quando ele se textualiza. Em outras palavras, “*o saber científico, em statu nascendi, está atado a seu produtor e faz, por assim dizer, parte dele. Sua partilha, no interior mesmo da comunidade sábia, supõe um certo grau de despersonalização, que é o que permite a publicidade do saber*” (CHEVALLARD, 1985 : 20. Trad. minha e negrito do autor).

O texto do saber exposto numa publicação científica perde, então, muito da dimensão dos problemas em que o pesquisador estava inserido. A sua forma textual não dá a conhecer os erros, as reflexões, os impasses, as motivações pessoais, os avanços e recuos. Tudo o que está escrito supõe uma lógica de pesquisa jamais existente; tudo aquilo de humano na pesquisa desaparece no texto: suprime-se a história que levou à pesquisa, as motivações reais são dissimuladas e são omitidas, ainda, as diversas pressões sociais exercidas sobre o pesquisador.

Mais tarde, em algum lugar do trabalho didático, este saber estará sujeito a novas pressões e ganhará novos enfoques, modelando-se de forma a se tornar um saber escolar. Ele passa, então, de impessoal para anônimo e este anonimato parece ser uma forte condição – ou mesmo uma

necessidade – para que o professor se possa fazer acreditar. Isto funciona mais ou menos como se o professor passasse a seguinte mensagem a seus alunos: “*vocês podem acreditar em mim, isto não é de mim...*” (Id. *ibid.*).

A *descontextualização* do saber refere-se à supressão da história à qual estava ligada a pesquisa. Isto se dá pelo fato de que, muitas vezes, uma pesquisa específica tem como forte motivação a pretensão da universalidade dos resultados encontrados. Em outras palavras, no texto publicado, o pesquisador descola do contexto o problema particular que pretendia resolver para que os resultados obtidos possam se prestar a uma generalização.

Isto é especialmente verificado no caso das ciências exatas. Contudo, esta situação praticamente não se verifica nas ciências experimentais como a Biologia, por exemplo, onde as publicações, via de regra, são referentes a dados coletados em condições específicas e entendidos como válidos somente nestas circunstâncias particulares (DEVELAY, 1989).

Quando esse saber é levado para a escola, já descontextualizado, há todo um trabalho de reconstrução didática que coloca os saberes em novos contextos. Pode-se dizer, assim, que há uma re-contextualização no âmbito da escola. Isto não quer dizer que há uma recuperação do contexto do saber e sim que há, no âmbito escolar, uma *nova* contextualização. Dito de outra forma, o processo de didatização provoca construções novas decorrentes de pressões de natureza bem diferentes daquelas da pesquisa. Na escola, as condições concretas de ensino (conforme discutirei mais adiante) vão

determinar a colocação dos saberes em contextos que não têm como “a priori” a fidelidade à sua construção pelo pesquisador⁵.

A *desincretização* do saber não existe no âmbito da pesquisa. Ao contrário, neste nível, os saberes são sincréticos, isto é, estão ligados uns aos outros. Sendo assim, um conceito só existe em relação e em referência (mesmo que não explícita) a outros conceitos. Já vimos que as pressões ligadas à textualização não permitem colocar um certo conceito científico, na sua forma discursiva, abordando a globalidade de suas relações. Neste caso, o saber é publicado em pequenas doses, liberadas de modo mais objetivo, onde as redes de relações para as quais aquele tipo de saber aponta não são levadas, pelo menos na sua forma textual, em consideração.

⁵ A esse respeito há trabalhos mostrando como um determinado conceito produzido no âmbito da pesquisa foi inserido nos textos escolares. Astolfi e Develay citam em *A didática das Ciências*, Campinas : Papirus, 1991, o trabalho de Chevallard e Joshua, de 1982, no qual descrevem as transformações sofridas pelo conceito de “distância”, desde o momento de sua introdução, em 1906, por Fréchet, no saber sábio até a sua entrada no saber escolar em sua evolução curricular. O texto original encontra-se em CHEVALLARD, Y.; JOSHUA, M. A. “Un exemple d’analyse de la transposition didactique: la notion de distance”, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 3.1, Grenoble, La Pensée Sauvage, 1982. Um resumo deste trabalho pode ser visto em JOSHUA, S.; DUPIN, J-J. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : Presses Universitaires de France, 1993, p. 225-230. Ainda neste livro, há resumos de trabalhos como os de Samuel Joshua (1992) sobre circuitos elétricos; de Jean-Louis Martinand (1986), sobre o conceito de elemento químico; de Michéle Grosbois, Graciela Ricco e Regine Sirota (1988) sobre a noção de respiração, todos eles enfocando aspectos da Transposição didática.

Na escola, em virtude da própria burocracia em que o saber escolar está submetido, isto se torna particularmente evidente. Há uma divisão, uma delimitação das fronteiras dos conteúdos específicos de cada matéria escolar, que é traçada por uma dinâmica de cooperação e competição próprias do sistema de ensino (e, certamente, muito diferentes da dinâmica da pesquisa). Assim, por exemplo, o estudo do sangue, como matéria escolar, está confinado à fisiologia e à bioquímica, enquanto que, na dinâmica da pesquisa, este estudo poderia também estar sendo feito na antropologia, na história, já que o tema contempla todas essas questões (DEVELAY, 1989).

A esta altura pode-se dizer que o objeto do saber escolar – aquilo que chamamos de conteúdo de ciências a ser ensinado na escola – está subordinado aos imperativos da textualização do saber, ou seja, à despersonalização, descontextualização e desincretização. A fabricação de um objeto de ensino requer, portanto, uma nova configuração epistêmico-didática que decorre, entre outras coisas, dos imperativos ligados à textualização do saber.

Importa compreender, ainda, as transformações do “saber sábio” em “saber a ensinar”, levando-se em conta as condições em que o sistema de ensino está inserido. É o que discutirei a seguir.

Imperativo 2: As condições concretas de ensino:

Fazendo um resumo do que escreveram CHEVALLARD (1985), DEVELAY (1989) e ARSAC (1989) sobre esse tema, pode-se dizer que o ensino das disciplinas

científicas funciona apoiado sobre algumas **ficções**. Dentre elas, destaco:

- a afirmação da possibilidade de deslocar certos conceitos científicos das relações às quais estão implicados;
- a afirmação da possibilidade de uma reconstrução cumulativa destas relações;
- a ficção da identidade entre o saber a ensinar e o saber ensinado;
- a ficção de que é o professor que escolhe o que ensinar; e
- a ficção da possibilidade de fazer corresponder dois tempos distintos: o tempo didático e o tempo de aprendizagem.

Para atender a todas essas ficções, o saber candidato a saber escolar deve estar sujeito a dois elementos fundamentais: a um *programa* que viabilize a sua apreensão progressiva e a uma *avaliação* que permita controlar as variáveis deste processo. Vejamos:

a) *A programação das aquisições do saber:*

Diante das ficções anteriormente expostas, pode-se pensar que a *programação das aquisições do saber* só pode ser feita se acreditamos, no mínimo, em duas ficções: uma é a ficção de que é possível ensinar se conseguirmos compatibilizar tempo legal e tempo lógico de aprendizagem, e a outra é a de que a ciência pode ser aprendida mesmo à custa da despersonalização, descontextualização e desincretização.

Sendo assim, na escola faz-se toda uma preparação da aprendizagem de modo a propiciar a aquisição de uma seqüência de raciocínios e habilidades, que tem como conse-

qüência o desprezo por muitas perguntas que os alunos fazem, dada a necessidade de atender a um tempo legal de aprendizagem. Em outras palavras, baseada numa lógica dos conteúdos que não é necessariamente a lógica da aprendizagem, a escola desconhece os interesses do aluno e programa as aquisições do saber segundo critérios presos ao tempo legal. Assim, no ensino de ciências, por exemplo, é comum não se trabalhar noções de Evolução nas séries iniciais, mesmo que as crianças já percebam que um pé de feijão se origina de uma semente e queiram saber como apareceu o primeiro feijão. O conteúdo sobre Evolução nos programas escolares aparece, quase sempre, após os textos de Citologia e Genética, atendendo à lógica de uma reordenação dos conhecimentos científicos que difere tanto de sua história quanto do interesse do aluno (DEVELAY, 1989).

Acrescente-se a isso o fato de que ao se programar um saber escolar deve-se acreditar na ficção da correspondência entre o tempo legal e o tempo real de aprendizagem. Não seria possível, num sistema de ensino formal, deliberar os conteúdos que constariam dos programas escolares tendo em conta as possíveis reorganizações específicas de cada um dos alunos, uma vez que elas podem ocorrer tanto de diversas formas como em tempos diferentes (JOSHUA & DUPIN, 1993).

b) *A avaliação:*

A pressão exercida pela avaliação como forma de controle do processo de ensino é, sem dúvida, um dos aspectos bastante discutidos em educação. O que torna interessan-

te a abordagem deste tema, quando se trata de Transposição didática, é o fato de que a avaliação é entendida, sobretudo, como uma forte pressão sobre a escolha do conteúdo capaz de merecer uma versão escolar.

Pode-se dizer a este respeito que, para serem eleitos como objeto de saber a ensinar, os conteúdos do texto do “saber sábio” necessitam, antes de mais nada, ser “ensináveis” e “avaliáveis” (CHEVALLARD, 1985; ASTOLFI, 1995)⁶.

Quando um certo tipo de saber é colocado num programa, à disposição do professor para ser ensinado, está se apostando na sua importância, na sua necessidade. Os conteúdos transformados em textos significam, antes de mais nada, aquilo que o aluno **precisa** saber, aquilo que é importante e necessário que ele saiba.

Isso leva a ver a questão por um ângulo interessante. Em função da aposta na importância do conteúdo programado, há uma preferência dos textos escolares pelos saberes vistos como mais consensuais, que estejam em vigor, mais estáveis na comunidade científica. A escola tem dificuldade de trabalhar com temas cujos desacordos e incertezas ainda estão muito explicitados por essa comunidade. Tais temas ficam, em geral, fora do “saber a ensinar”. Pensando assim, pode-se levantar a hipótese de que uma das razões pelas quais a escola acha difícil ter temas “incertos” como “saber a ensinar” é a

⁶ Apesar de reconhecer os diversos enfoques dados ao termo avaliação, estarei usando este termo com o sentido a ele dado por Chevallard na Transposição didática, ou seja, avaliação no sentido tradicional de verificação de conhecimentos.

pressão da avaliação. Por quê? O sistema de ensino parece não saber como avaliar aquilo que o aluno deve saber daquilo que a ciência ainda não sabe (CHEVALLARD, 1985).

Daí porque os saberes escolares parecem ser, em sua maioria, afetos às ciências de tradição mais antiga, aquelas em que o saber praticamente deixou de “viver” dentro da comunidade científica. Em outras palavras, há uma preferência da escola pelos saberes que não estejam sendo sujeitos a grandes reformulações no seio da comunidade científica. A escola prefere lidar com os saberes cristalizados. Isto vai tornando cada vez mais apagados dos textos didáticos o quadro teórico dos saberes científicos, seus métodos, suas histórias, sua evolução, sua “vida”.

Para elencar os conteúdos dos programas escolares em nível de primeiro e segundo graus, lança-se mão dos conteúdos presentes nos tratados e manuais de nível universitário (ARSAC, 1989) que, quase sempre, são a expressão daquilo que já está mais cristalizado nas ciências. Nesses manuais, os conteúdos ligados às ciências mais antigas estão cada vez mais afastados da ciência que se fez. Já as ciências mais jovens aparecem nos manuais universitários com uma proximidade muito maior com a ciência que se faz. Contudo, é bem possível que, com o tempo, elas tomem o mesmo destino daquelas de tradição mais antiga... (JOSHUA & DUPIN, 1993)⁷.

⁷ A título de ilustração, não é difícil perceber esse fato nos nossos manuais de Zoologia e Botânica, como áreas de tradição mais antiga, e nos de Genética como mais jovem.

A pressão da avaliação, no que concerne à necessidade de ter um texto de saber que garanta, minimamente, alguma estabilidade e consenso, parece, portanto, forçar a maioria dos saberes escolares para aquilo que há de mais “velho” na ciência.

Nos manuais didáticos isto se dá de forma muito evidente. Neles estão aqueles conteúdos, escolhidos do saber sábio, que são ensináveis – que os alunos podem aprender e que os professores podem ensinar – e explicitáveis – o conteúdo deve ser capaz de permitir definições, características, funções, propriedades, ou outro modo qualquer de identificação precisa. Este é um dado importante porque é desta explicitação que depende o **controle** daquilo que estará sendo ensinado. Pais, professores, alunos e instituições têm em seu poder algo claro, palpável com que possam controlar o que está sendo ensinado nas escolas. Nada melhor que ter em mãos conteúdos escolares estáveis e explícitos (ARSAC, 1989).

Em resumo, há relações entre avaliação e escolha dos conteúdos escolares nem sempre muito claras aos olhos daqueles que vivem o dia a dia da escola. Para que um determinado conhecimento tenha o direito de figurar como conteúdo escolar é preciso que seja possível ensiná-lo e avaliá-lo. Indo às últimas conseqüências do que foi exposto até aqui, pode-se dizer que certos conteúdos merecem ser ensinados **porque** podem ser avaliados. Para isso, eles precisam ser explícitos e gozar de um certo grau de estabilidade dentro da comunidade científica. Esta é uma das maneiras de manter o sistema de ensino sob controle.

Contudo, se os sistemas de ensino valorizam muito

os conteúdos, não se pode deixar de lembrar de uma outra variável com que trabalham nossas escolas: *os métodos*. Passemos a falar um pouco sobre eles e suas possibilidades como elemento de avaliação.

Segundo CHEVALLARD (1985), se o texto do saber – os conteúdos explicitados nos programas e livros didáticos – oferece uma variável de controle bastante sensível, o mesmo não acontece com os métodos. Eles escapam de uma avaliação mais efetiva por não haver diretrizes seguras, mais ou menos firmadas ou universais, que possam ser traduzidas como algo eficaz a ser usado como meio de controle através de sua avaliação.

Não sabemos avaliar métodos. Em casos pontuais, quando isso ocorre, o custo operacional para o sistema de ensino é muito elevado. Por este motivo, quando o sistema está insatisfeito quanto a um certo tipo de ensino, mesmo que se tenha a idéia de que esta insatisfação possa ter sido criada pelo viés dos métodos, a tendência é reconduzir a discussão para o âmbito dos conteúdos. Neles é que acabam sendo feitas as modificações, redimensionamentos, translocações, extirpações, acréscimos. Por razões “operacionais”, os conteúdos acabam sendo, então, a variável preferida e determinante no ensino.

Resumindo, cito um trecho de Michel VERRET:

“Uma transmissão escolar burocrática supõe, quanto ao saber:

1º - A divisão da prática teórica em campos de saber delimitados, dando lugar às práticas de aprendizagem especializadas - isto é, a desinere-

tização do saber.

2º - Em cada uma destas práticas, a separação do saber e da pessoa - isto é, a despersonalização do saber.

3º - A programação das aprendizagens e os controles segundo seqüências racionais permitindo uma aquisição progressiva de destrezas - isto é, a programabilidade da aquisição do saber”.

Ela supõe quanto à transmissão:

“- a definição explícita, em compreensão e em extensão, do saber a transmitir - isto é, a publicidade do saber.

- o controle regrado das aprendizagens segundo procedimentos de verificação autorizando a certificação destas destrezas - isto é, o controle social das aprendizagens” (VERRET, 1975 apud CHEVALLARD, 1985 : 57-58. Trad. minha).

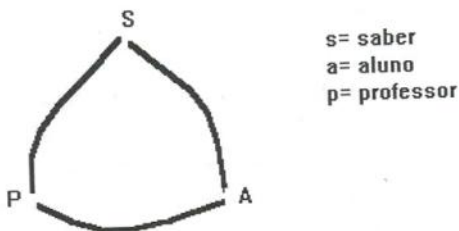
4. A NOOSFERA NO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Compreendidas essas questões mais internas do processo de Transposição didática, é importante, agora, caracterizar o **ambiente** onde se opera a didatização dos conhecimentos científicos.

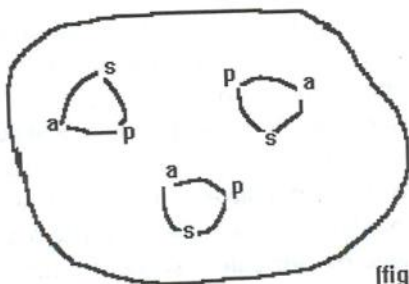
Chevallard distingue dois sistemas.

Um deles, o **sistema didático** (fig. 1), composto por três elementos inter-relacionados – saber, aluno e professor – é o local onde se estabelecem as interações de modo a permitir a transposição didática interna (já que o saber, como já foi visto, chega à escola após todo um processo de transposição externa).

O outro, o **sistema de ensino *stricto sensu*** (fig. 2), é composto pelos sistemas didáticos e o ambiente próximo a eles. Aí está o conjunto de dispositivos estruturais que vão permitir o funcionamento didático.



(fig.1)



(fig. 2)

Ordinariamente, o saber ensinado vive tranqüilamente fechado em si mesmo, protegido pelo “fechamento da consciência didática” (o sistema didático pensa o funcionamento do saber a ensinar como se fosse ele próprio provedor de suas necessidades e ajustes). No entanto, o sistema didático é um sistema aberto e para que ele funcione é necessário que haja compatibilidade entre aquilo que passa no seu interior e no seu exterior. Quando esta compatibilidade está ameaçada, vem à tona o ambiente em que vive o sistema didático, isto é, o ambiente parece não se dar a conhecer por não se manifestar, explicitamente, fora dos períodos de crise (CHEVALLARD, 1985).

Não se tem muita consciência do sistema didático como um sistema aberto, a não ser nos períodos das chamadas crises do ensino. Nos períodos de normalidade, tudo se passa como se ele fosse autônomo, dependente exclusivamente das decisões do professor. Vive-se rotineiramente numa ficção de conformidade entre o sistema didático e seu ambiente. Entretanto, em momentos de crise no ensino, novos elementos aparecem ao nível da consciência daqueles que vivem o funcionamento didático. Muitos professores só percebem que há algo além da relação que se estabelece entre ele, o saber e o aluno quando alguma coisa perturba o funcionamento “harmonioso” desta relação. É o caso, por exemplo, das reformas de ensino que, elaboradas num ambiente exterior ao sistema didático, chegam às escolas provocando discussões, perturbações, mostrando à comunidade escolar que há algo mais exterior a ela, capaz de modificar profundamente os currículos escolares e interferir nas relações estáveis entre o saber, o professor e o aluno.

Que ambiente é esse onde vive o sistema didático? Como e por que ele se manifesta? Que crises provocam modificações nos currículos escolares?

Embora reconheça a estruturação complexa do ambiente em que se insere o sistema didático (já que envolve elementos tão diferentes como os pais, os cientistas, a instância política, etc.), Chevallard identifica, nesta complexidade, um segmento muito especial: aquele que funciona como uma espécie de “bastidores” do sistema de ensino, um verdadeiro filtro por onde opera a interação com o ambiente social. Aí se encontram aqueles que estão na linha de frente dos conflitos próprios do sistema didático. Ele é fundamental no processo de Transposição, já que expressa algumas importantes relações entre o “sistema didático” com o seu exterior. Trata-se da **noosfera**.

A **noosfera**⁸ é entendida por Chevallard como a esfera onde se pensa o funcionamento didático. Segundo CHEVALLARD, 1985 : 23:

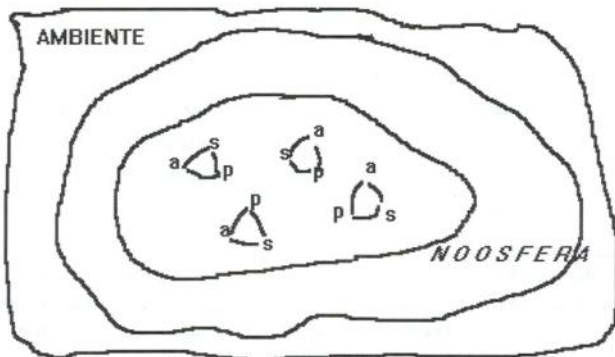
“(...) se opera a interação entre o sistema e o ambiente social (...); aí se encontram todos aqueles que, nas linhas de frente do funcionamento didático, se afrontam com os problemas que nascem do encontro com a sociedade e suas exigências; aí se desenvolvem os conflitos, aí se conduzem as negociações, aí amadurecem as

⁸ Chevallard empresta o termo noosfera de Pierre Teilhard de Chardin, que postulava a manifestação da mente em sistemas mais vastos e que o planeta estaria coberto por uma teia de idéias para a qual criou o termo de “camada mental” ou “noosfera” (do grego “nóos”, “mente”).

soluções. Toda uma atividade ordinária aí se desenvolve, mesmo fora dos períodos de crise (onde ela se acentua), sob forma de doutrinas propostas, defendidas e discutidas, de produção e de debates de idéias - sobre o que pode ser mudado e sobre o que é conveniente fazer” (Trad. minha).

A noosfera é, então, “constituída pelo conjunto de pessoas e grupos cuja função é a de assegurar, de forma mais geral, a interface, a relação entre o sistema de ensino e a sociedade global” (ARSAC, 1992 : 11. Trad. minha). O interesse da noosfera está relacionado com a Transposição institucional, ou seja, a noosfera se preocupa com a transposição de saberes de forma que possam configurar como objeto de ensino nas instituições.

O lugar da noosfera é expresso por ele no seguinte esquema:



É a noosfera, portanto, o centro operacional do processo de Transposição. Dela fazem parte pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o sistema de ensino (professores, especialistas da disciplina, representantes de órgãos políticos, associação de professores, pais de alunos, etc.), todos os que pensam algo sobre o ensino e nele atuam no sentido de renovar, de modificar o saber a ser ensinado.

É preciso ressaltar que, embora sejam diversos os agentes integrantes da noosfera, estes não têm o mesmo peso decisório. As competências, as responsabilidades e os poderes são finamente delimitados.

A noosfera é um ambiente heterogêneo e limitado e o lugar privilegiado da expressão dos conflitos – e das respostas a eles – entre o sistema didático e o ambiente. Ela equilibrará as tensões, exercendo um papel de “tampão”, mantendo a autonomia do sistema didático dentro de limites aceitáveis. Ela intermedeia os fluxos do saber do ambiente para o sistema de ensino, buscando a compatibilização de suas necessidades e tornando, desta forma, possível o seu funcionamento.

Em resumo, o sistema de ensino vive na tensão existente entre esses dois lugares – ambiente e sistema didático – e esta tensão se verifica explicitamente nos momentos de crise, onde as necessidades de um ou de outro deixam de ser satisfeitas a ponto de provocar conflitos que, se não forem resolvidos, colocam em risco a autonomia relativa do sistema de ensino.

A produção da noosfera é muito rica e variada no que concerne aos temas próprios do sistema didático – o

saber, o professor e o aluno e as relações que aí se estabelecem. Entretanto, embora se discutam métodos, relação professor-aluno, posturas, etc., a ação aparentemente deliberada da noosfera está centrada prioritariamente no saber (os conteúdos escolares), a parte mais visível – e avaliável – do trabalho didático, como já vimos.

Neste sentido, nos períodos de crise, a noosfera se organiza em torno da manutenção do equilíbrio entre o sistema e o ambiente através da manipulação de uma variável apenas: o saber. Isto ocorre por dois motivos, pelo menos:

Primeiro, é ele a variável que, quando manipulada, provoca efeitos visíveis e por vezes espetaculares a um custo mínimo (ao contrário, por exemplo, da manipulação dos métodos que, além de serem mais arraigados e, portanto, de difícil mudança, os efeitos observáveis de sua alteração não são tão claros aos olhos da sociedade). Portanto, a opção da noosfera pela intervenção no saber deve-se à relação custo-benefício: com menor custo, as modificações no saber geram maior benefício. (Entenda-se “benefício” de forma mais ampla, isto é, a manutenção do equilíbrio entre a sociedade e o sistema de ensino).

O outro motivo é o fato de que o saber, por ser a variável mais visível da relação didática, é também a mais avaliável e controlável pela instância política e pelos integrantes da noosfera.

Retornando à questão das crises entre o ambiente e o sistema de ensino, anteriormente mencionadas, perguntamos: por que elas existem?

Embora considerando que múltiplos são os fatores

que as provocam, Chevallard responde a esta indagação detendo-se naquilo que concerne ao saber. Para ele, **o sistema de ensino vive numa luta constante contra a obsolescência didática**. O que isto significa? Vejamos:

A obsolescência didática se instala quando a boa distância entre o saber a ensinar, o saber sábio e o saber dos pais dos alunos está perturbada. Dito de outra forma, o saber veiculado nas escolas deve procurar manter-se próximo do saber sábio e distante dos saberes socialmente partilhados. Isto porque o saber a ensinar sofre, com o tempo, dois tipos de envelhecimento: o “biológico” e o “moral”.

O “envelhecimento biológico” refere-se ao fato de que o saber sábio progride e suas novas descobertas devem ser contempladas no saber a ensinar. Quando os saberes escolares ficam ultrapassados em relação ao saber sábio, há uma imperiosa necessidade de modificar os conteúdos escolares.

O “envelhecimento moral” acontece quando os saberes escolares ficam muito próximos daquilo que os pais já sabem (pelo menos os pais de uma certa classe social). Neste momento, há uma inquietação por parte da sociedade, já que esta passa a entender que os pais poderiam ensinar os conteúdos a seus filhos, colocando em perigo a legitimação da função da escola. A boa distância entre os saberes que todos sabem e os saberes que a escola oferece deveria ser mantida para que os pais sintam necessidade da escola.

Quando o saber envelhece, a noosfera é chamada a agir. Diante da crise da obsolescência é preciso incorporar aos saberes a ensinar um novo saber proveniente do saber

sábio a fim de estreitar a distância entre estes dois. Ao mesmo tempo, isso provoca o afastamento dos saberes socialmente partilhados, legitimando o saber escolar e, conseqüentemente, a função da escola.

Como a noosfera escolhe os conteúdos escolares que devem ser modificados a fim de vencer a obsolescência moral e biológica?

Nos momentos de crise, em que são discutidas modificações no ensino, há uma série de saberes da produção científica batendo à porta da escola. Grupos de pressão dos diversos integrantes da noosfera insistem e argumentam quanto à entrada de um ou de outro. Cada nova proposta para o currículo de uma disciplina científica expressa, na verdade, as preocupações e as lutas da noosfera. Sendo assim, fica claro que as propostas, guias, programas curriculares não existem num vazio. Ao contrário, na luta contra a obsolescência, os conteúdos prestes a entrar nos novos currículos são finamente filtrados na noosfera.

Diversos critérios estão neste filtro. Dentre eles, alguns são particularmente importantes. Vejamos:

Uma das questões que se levanta, quanto à introdução de novos conteúdos no campo do saber a ensinar, é se estes conteúdos seriam “ensináveis”. Isto significa dizer que não há uma espécie de valor intrínseco a um novo conteúdo ou um novo conceito. Em outras palavras, o conteúdo não é introduzido no ensino por virtudes próprias. O que se leva em conta é, antes de mais nada, que ele possa ser operacionalizado no sistema escolar, isto é, que dele possam ser gerados exercícios, atividades, tarefas, avaliações. Há noções do

saber sábio que são mais difíceis de serem traduzidas para o ensino. Esta dificuldade não é só da ordem da complexidade de um certo conceito mas, sobretudo, do fato de este conceito não se ajustar, não funcionar bem na escola, não gerar atividades típicas do saber escolar. Portanto, para que um conteúdo possa ter sucesso na escola, isto é, seja confortavelmente trabalhado por ela, é preciso que ele seja potencialmente capaz não só de ser decodificado num determinado nível escolar, mas também de gerar atividades típicas do funcionamento didático (ASTOLFI, 1995).

Um outro critério de escolha do conteúdo a ser introduzido na escola apóia-se na idéia daquilo que Chevallard chama de “criatividade didática”. O que isto quer dizer?

Quando se introduz algum conteúdo novo no currículo formal, os professores necessitam de algum tempo para se adaptarem à novidade. No início, ficam mais fielmente presos ao conteúdo originalmente introduzido (pelo livro, pelo programa, guia curricular, etc), mas, com o tempo, eles acabam despreendendo-se da proposta inicial e envolvendo o conteúdo em uma imensa variedade de criatividades que se dão no fazer diário das relações didáticas. A partir daí, o conteúdo vai conquistando uma espécie de “alma” própria, distanciando-se cada vez mais de suas origens, estabelecendo, gradativamente, um certo nível de autonomia escolar em relação ao conceito no nível do programa curricular. Via de regra, ele terá uma nova configuração epistêmico-didática, oriunda desta reorganização criativa dos conteúdos escolares. Isto se torna particularmente importante na medida em que essas criatividades didáticas vão alimentar uma próxima discussão no interior da noosfera, que aproveita inúmeras destas cria-

tividades didáticas e as transformam em verdadeiros conteúdos de ensino⁹ (ASTOLFI, 1995; CHEVALLARD, 1985).

Vale acrescentar, ainda, um outro critério para modificação dos conteúdos escolares: a função “terapêutica” da noosfera. Uma das discussões mais comuns dentro dos grupos que promoverão uma reforma no ensino gira em torno do tema “dificuldades de aprendizagem”. Neste aspecto, o trabalho da noosfera deve visar uma manipulação dos conteúdos de forma a atacar estas dificuldades. O que deu certo como ensinável fica, o que não deu é modificado, remanejado ou retirado. O novo texto do saber produzido pela noosfera carrega consigo a esperança de atacar aquilo de patológico que estaria prejudicando o bom funcionamento didático. Quando uma nova noção é introduzida há, fundamentalmente, essa aposta. No sistema didático ela será julgada, avaliada e só será promovida ao *status* de figurar entre conteúdos escolares caso sua suposta capacidade de tratar as dificuldades ficar evidente, ou seja, a noção é conteúdo escolar dependendo de suas virtudes terapêuticas (CHEVALLARD, 1985).

Concluindo, importa que sejam ressaltadas algumas reflexões a propósito do conceito de Transposição didática:

Chevallard considera que uma das virtudes desse conceito é o fato de que ele nos convida a uma **vigilância epistemológica**. Isto significa, a princípio, que o conceito

⁹ Chevallard exemplifica, na matemática, o caso dos operadores e do diagrama de Venn como criações didáticas que se transformaram em objeto de ensino.

de Transposição didática e as questões que ele suscita vêm mostrar que, para que ocorra a transformação do saber sábio em saber a ensinar, muitas “traições” são inevitáveis. Igualmente inevitável é o *status* ambíguo do saber a ensinar, ou seja, ele é, ao mesmo tempo, uma simplificação e uma complexificação do saber sábio. O saber ensinado, cheio de criações escolares, é uma complexificação tanto em relação ao saber a ensinar quanto ao saber sábio (ASTOLFI, 1995).

Estas situações inevitáveis obrigam aos integrantes do sistema de ensino a uma verdadeira vigilância epistemológica. Analisar os conteúdos escolares com olhos do saber sábio específico seria ver apenas uma face da questão. Os *insights* da Transposição didática nos convidam a pensar o “saber a ensinar” de outra maneira; a refletir sobre aquilo que seria um bom ensino pensando no que as transformações do saber sábio em saber escolar têm de inevitável; a pensar um bom ensino tendo em vista tão somente o que seria **possível** diante dos imperativos da Transposição didática.

Sintetizando, é preciso que as pessoas envolvidas com o ensino tenham claro que:

*“(...) para que o ensino de tal elemento do saber seja somente **possível**, este elemento deverá ter sofrido certas deformações que o tornarão apto a ser ensinado. O saber tal-qual-é-ensinado, o saber ensinado, é necessariamente outro que o saber-inicialmente-designado-como-devendo-ser-ensinado, o saber a ensinar” (CHEVALLARD, 1985 : 14. Trad. e sublinhado meus, negrito do autor).*

Exercer a vigilância epistemológica é pensar, antes de qualquer reforma dos conteúdos escolares, na inevita-

bilidade do processo da Transposição didática. O que, por que e até onde são inevitáveis ou evitáveis estas transformações? Onde podemos efetivamente operar enquanto integrantes da noosfera? Que saber é este que se apresenta de forma tão natural, tão sem história, tão evidente, tão atemporal e impessoal como saber a ser ensinado nas escolas? Qual a sua origem?

Exercer a vigilância epistemológica é pensar que a fabricação de um objeto de ensino das disciplinas científicas começa muito antes da escola. É pensar que as configurações que assumem os saberes escolares não são fruto apenas dos desejos do sistema didático. As transformações decorrentes da textualização do saber e as pressões da noosfera exercem, certamente, fortes influências na modelagem do saber a ensinar. Mais que isto, é preciso lembrar que o processo de Transposição didática não pára aí. Ao contrário, dentro da escola um outro poderoso trabalho começa: a **Transposição didática interna**, aquela que vai mostrar como o saber é realmente trabalhado nas relações que se estabelecem em cada sala de aula, onde os achados e as escolhas da noosfera são efetivamente postos à prova.

Enfim, usar o conceito de Transposição didática como instrumento de vigilância epistemológica é uma das maneiras de *“tomar distância, interrogar as evidências, erodir idéias simples, desprender-se da familiaridade enganadora de seu objeto de estudo”* (CHEVALLARD, 1985 : 13. Trad. minha).

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Vimos que a **Transposição didática** começa bem antes do ambiente escolar. O seu primeiro momento pode ser identificado na esfera da comunicação científica, onde a produção do cientista precisa tornar-se pública em artigos de revistas especializadas. A formulação discursiva dessa produção requer uma organização textual que a despessoaliza, descontextualiza e dessincretiza. Este saber, tornado público, deve chegar à escola e ser ensinado. É, então, compilado em compêndios universitários, que submetem os saberes científicos a um novo processo de personalização, contextualização e sincretização a fim de que possam assumir um caráter mais integrador e abrangente, facilitador, portanto, da compreensão de uma infinidade de saberes parciais, próprios da publicação primária. Estes compêndios, ajustados às pressões da noosfera, servem de referência para os conteúdos que irão fazer parte do currículo do ensino médio que, por sua vez, orientam os do ensino fundamental.

Autores de livros e demais integrantes da noosfera não têm o hábito de consulta às fontes científicas primárias. Por que isso ocorre? Uma das razões é o próprio modelo de nosso ensino de graduação em áreas de Ciências naturais. Ao contrário das áreas de Humanas (Letras, Filosofia, por exemplo, em que é comum a leitura dos clássicos), quase não se vê os estudantes (e até mesmo os professores) lendo antigos ou novos cientistas.

Como bem observa KUHN (1978 : 207), nas áreas das ciências da natureza

“(...) o estudante fia-se principalmente nos manuais, até iniciar sua própria pesquisa, no terceiro ou quarto ano de trabalho graduado. Muitos currículos científicos nem sequer exigem que os alunos de pós-graduação leiam livros que não foram escritos especialmente para estudantes (...) Até os últimos estágios da educação de um cientista, os manuais substituem sistematicamente a literatura científica da qual derivam”.

Por quê? Segundo o autor, tudo o que o estudante precisa saber está recapitulado de forma mais breve, precisa e sistemática nos manuais e esta técnica educacional só é possível dada a confiança da ciência em seus paradigmas. Sendo assim, poucos cientistas gostariam de modificá-la. (É preciso colocar que Kuhn admite, excluindo os excessos, que esse tipo de educação é eficaz para a formação do cientista, para o trabalho científico normal, para a resolução de quebra-cabeças).

Não seria essa a tradição que vem orientando os nossos cursos de graduação?

Se no âmbito da pesquisa, a despersonalização, des-sincretização e descontextualização, decorrentes da necessidade da publicação, parecem não causar maiores prejuízos à ciência (e isso até é questionável), não se pode dizer a mesma coisa quando se trata da educação científica nas universidades e nas escolas de ensino médio e fundamental. Penso que uma das faces negativas do processo de transposição é gerar uma apresentação dogmatizada da ciência nos livros. Como reverter esse quadro?

Muitos pesquisadores em ensino de ciências têm

refletido sobre a importância, tanto para o aluno como para o professor, de conhecer o contexto e a história das pesquisas científicas. GAGLIARDI (1988) mostra, por exemplo, como a história e a epistemologia podem ser utilizadas pelo professor para determinação de obstáculos epistemológicos na aprendizagem de ciências e servir de referência para definir os conteúdos dos cursos. Outra utilização pode ser a de introduzir em sala de aula discussões sobre a produção, apropriação e controle dos conhecimentos científicos, de expor ao debate a própria estrutura da ciência, suas relações com o poder, seus modos de operar. Isto tem o objetivo de instrumentalizar o aluno quanto à compreensão da sociedade humana e do fazer institucional da ciência, além de mostrar a ele (e ao professor, muitas vezes) que a atividade de sala de aula não é similar à atividade científica.

Vale dizer que no âmbito da árdua caminhada da pesquisa científica, esta seria muito mais rica quanto mais os cientistas pudessem deixar à mostra o *Homo* que há por detrás do *Homo academicus* que demonstram em suas publicações. Assim pensam Bourdieu e Bachelard, dentre outros.

Refletindo um pouco mais, pode-se pensar em um ponto de vigilância epistemológica quando pensamos nos conteúdos de ensino. Nós, professores, temos profundas marcas do *habitus* de professor – matrizes de percepção, estruturadas durante nossa vida profissional. O *habitus* pode se constituir num obstáculo epistemológico às mudanças, uma vez que os conteúdos das disciplinas com que trabalhamos, vão sendo incorporados ao longo do tempo, produzindo disposições duráveis, estruturadas e predispostas a

funcionar como estruturantes, como princípio gerador das representações que temos do que deve ser ensinado. O *habitus* funciona, desta forma, como a “experiência primeira” (no sentido de Bachelard) e como tal, é persistente, de difícil mudança. Talvez seja isto que Chevallard tenha chamado atenção: o exercício da vigilância epistemológica sobre aquilo que, por ser rotineiro, passa despercebido ao sistema de ensino.

Para finalizar, importa apontar algumas objeções de alguns pesquisadores ao conceito de Transposição didática.

Segundo DEVELAY (1989), a Transposição se interessa pelas transformações do “saber sábio” em “saber a ensinar” sem levar em conta que o “saber a ensinar” nem sempre deve ter sua referência no “saber sábio”, isto é, o saber de referência pode estar – e efetivamente está – também em práticas sociais e industriais, em criatividade didáticas que não são produzidas pelos cientistas. Assim, existe uma série de conteúdos de saber a ensinar que não foram produzidos originalmente pela comunidade científica. É preciso identificá-los e alargar, portanto, o conceito de saber de referência.

ARSAC (1989) faz um alerta para a necessidade de alargar a noção de ambiente quando se quer explicar a crise no sistema de ensino. Propõe investigar além do ambiente próximo (pais, comunidade escolar) as esferas econômicas e políticas que possam estar motivando as crises no sistema didático e interferindo nos conteúdos.

RUMELHARD (apud DEVELAY, 1989) questiona se a Biologia não teria, como característica própria da

disciplina, a necessidade de uma deformação dogmática provisória, como etapa inevitável para a sua aprendizagem.

Certamente existem mais limites e questões a serem apontados, especialmente se não se quer perder de vista que não há neutralidade no conhecimento que se introduz na escola. Ao contrário, é:

“(...) uma escolha de um universo muito vasto de conhecimento e princípios sociais possíveis. É uma forma de capital cultural que provém de alguma parte, e em geral reflete as perspectivas e crenças de poderosos segmentos de nossa coletividade social. Já na sua produção e propagação como mercadoria econômica e pública - na forma de livros, filmes, materiais e assim por diante - é continuamente filtrado através de vínculos ideológicos e econômicos. Valores culturais e econômicos, portanto, já estão engastados no projeto das instituições em que trabalhamos, no ‘corpus formal do conhecimento escolar’ que preservamos em nossos currículos, nas nossas maneiras de ensinar, e em nossos princípios, padrões e formas de avaliação” (APPLE, 1982 : 19).

Não poderia encerrar sem deixar de reconhecer a irresistível “transposição didática” que fiz dos textos usados nesse artigo e, por conseguinte, as “traições” que, com toda certeza, cometi...

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLE, Michael. W. *Ideologia e currículo*. São Paulo : Brasiliense, 1982.
- ARSAC, Gilbert. La transposition didactique en mathématiques. *La Transposition didactique en mathématiques, en physique, en biologie*, Lyon : IREM-LIRDIS, p. 3-36, mars 1989.
- ASTOLFI, Jean-Pierre. *Les concepts de la didactique des sciences et la formation des maîtres*. Seminário especial. Florianópolis : UFSC, jun. 1995. Anotações pessoais.
- _____. DEVELAY, Michel. *A didática das ciências*. Campinas : Papirus, 1991.
- BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1989.
- CHEVALLARD, Yves. *La Transposition didactique* (du savoir savant au savoir enseigné). Grenoble : Edition la Pensée Sauvage, 1985.
- DEVELAY, Michel. A propos de la transposition didactique en sciences biologiques. *La Transposition didactique en mathématiques, en physique, en biologie*, Lyon : IREM-LIRDIS, p. 59-86, mars 1989.
- FOURQUIN, Jean-Claude. *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1993.

- GAGLIARDI, R. Como utilizar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 3, p. 291-296.
- JOSHUA, S.; DUPIN, J. J. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : Presses Universitaires de France, 1993.
- KUHN, T. *A Estrutura das revoluções científicas*. São Paulo : Perspectiva, 1978.
- LUPATINI, Tania L. *A formação dos profissionais de ensino: gênese e estrutura do habitus do professor*. Florianópolis, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação)-CED, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PERRELLI, Maria A. S. *A transposição didática no campo da indústria cultural: um estudo dos condicionantes dos conteúdos dos livros didáticos de ciências*. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) - CED, Universidade Federal de Santa Catarina.