

Saber científico – conhecimento específico – saber escolar e a formação de professores

Scientific knowledge – specific knowledge – school knowledge and teacher training

Marilene Ribeiro Resende

Doutora em Educação Matemática – Puc/SP. Professora
da Universidade de Uberaba.
e-mail: marilene.resende@uol.com.br

Resumo

Neste artigo, pretendemos abordar a relação entre o saber “sábio” ou científico, o “conhecimento específico” na formação do professor para atuar na escola básica e o saber escolar, tendo como foco o conhecimento matemático a ser desenvolvido na licenciatura em matemática. Buscamos as contribuições de teóricos do campo como Chevallard, Chervel, Lopes e Macedo, Tardif e Shulman para subsidiar as nossas reflexões. Com base nesses referenciais podemos considerar que as disciplinas acadêmicas, assim como as escolares, não são simplesmente recortes didatizados de um campo científico, são construtos sociais, constituídos de: conteúdos e práticas, frutos de uma transposição didática; de finalidades; de elementos pedagógicos e de outros elementos organizados de modo a manter uma unidade científica e didática. No caso das disciplinas específicas da licenciatura, elas devem incluir o conhecimento do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico do conteúdo e também o curricular, conforme propõe Shulman.

Palavras-chave

Saberes no ensino. Transposição didática. Saberes dos professores.

Abstract

In this article we intend to approach the relation between “wise” or scientific knowledge, “specific knowledge” in teacher training to work in basic education, and school knowledge. Our main focus is knowledge of mathematics which will be developed in the Mathematics teacher training courses. Contributions of theoreticians in this field, such as Chevallard, Chervel, Lopes and Macedo, Tardif and Shulman were used as the founding for our reflections. Based on these analyses, we might consider that the academic subjects, as well as the school subjects are not simply didactic clippings of a scientific field; they are social constructs, constituted of contents and practices, results of a didactic transposition; purposes; pedagogic elements, and other elements organized in order to maintain a scientific and didactic unity. Regarding the specific subjects in the teacher development courses, they should include the specific content knowledge, the pedagogic content knowledge as well as the curricular knowledge, as Shulman proposes.

Key words

Knowledge in the teaching. Didactic transposition. Teacher’s knowledge.

Introdução

As relações entre o saber “sábio” ou científico, o saber a ensinar, o saber escolar e os saberes dos professores têm sido, nas últimas décadas, alvo de preocupação dos pesquisadores em educação. Nesse movimento de explicitar as relações entre esses saberes, várias análises têm sido feitas, buscando referenciais em campos diversos, especialmente na Epistemologia, na Sociologia da Educação e na história das disciplinas escolares, com posições diversificadas acerca dessas relações.

Neste artigo, procuramos fazer um estudo sobre o tema, reportando-nos às contribuições dos teóricos que abordaram a questão dos saberes no ensino, com o objetivo de clarear esses conceitos e de tomá-los como referenciais para pensar os conteúdos específicos na formação do professor na licenciatura, tendo como preocupação especial a formação do professor de matemática para atuar na escola básica.

Considerando que o saber científico, o saber a ensinar e o saber ensinado têm relações entre si que não são de dependência direta e hierárquica, pois têm modos de produção, lógicas, condicionantes e funções diferenciadas, abordaremos inicialmente cada um desses saberes e, em seguida, as contribuições da teoria da transposição didática, apoiando-nos em Chevallard e em outros teóricos que discutiram essa questão. Como a preocupação se situa dentro da temática da formação do professor, trataremos também das contribuições de Shulman, no que se refere aos saberes dos professores.

Saber “sábio” ou saber científico

Inicialmente, é necessário observar que a concepção de saber é complexa, empregada muitas vezes como sinônimo de conhecimento, conceito sobre o qual não há consenso entre filósofos e entre estudiosos da cognição humana. Nesse estudo, iremos usar os termos saber e conhecimento como palavras sinônimas e de uma forma mais ampla, não restrita ao conhecimento científico, compreendendo-o como uma das formas de saber.

De acordo com Tardif (2002), seria um exagero considerar que tudo é saber, isto é, aceitar que todos os construtos humanos, todas as práticas humanas, toda forma de viver se constituam em saber. Desse modo, Tardif chama de “saber” unicamente os pensamentos, as idéias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade (TARDIF, 2002, p. 199), entendida como capacidade do indivíduo de justificar o seu discurso para um interlocutor que o questiona sobre a pertinência, a adequação e o valor desse discurso, por meio de razões, de declarações, de procedimentos, etc. É essa visão que iremos adotar neste estudo.

Essa concepção de saber não se restringe ao conhecimento científico, embora haja a exigência de racionalidade, pois o saber científico supõe, ainda, um corpo organizado, sistematizado de conhecimentos, com regras mais rigorosas e específicas de validação compartilhadas por uma comunidade e apresentado numa linguagem própria. Assim, o saber “sábio” é o saber produzido principalmente pelos pesquisadores de

um determinado campo de conhecimento, nos institutos de pesquisa ou nas universidades. Alguns chamam também de saber científico, pois são, geralmente, oriundos das ciências. O saber “sábio” tem características próprias, sendo que a questão da validade é fundamental, mesmo que não seja absoluta, isto é, que possa ser alterada com os avanços da própria ciência. Essa validade é conferida, consolidada por uma comunidade, que é, geralmente, a comunidade dos que pesquisam na área, regida por regras, relações de poder e demarcações de territórios próprios. Além disso, o discurso científico é descontextualizado dos processos de criação, diz respeito a um produto: novos conceitos, novas teorias, novos procedimentos.

Quanto ao saber matemático, ainda que não haja consenso sobre a sua natureza filosófica, quando nos referimos ao saber matemático “sábio” estamos pensando no conhecimento científico estruturado, organizado, validado pelas comunidades científicas da área, de acordo com regras próprias de construção, embora saibamos que não seja a única forma de conhecimento matemático. Esse saber matemático, assim como o de outras ciências, aparece organizado em campos ou áreas que podem ser chamadas de disciplinas científicas cujo entendimento, segundo Lopes (2000), é razoavelmente consensual. Constituem

uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão (TORRES SANTOMÉ, 1988, apud LOPES, 2000, p. 156)¹.

Assim, por exemplo, Equações Diferenciais ou Equações Diferenciais Ordinárias podem se constituir numa disciplina científica, dependendo dos interesses da comunidade dos pesquisadores, dos órgãos de fomento, do poder de forças desses pesquisadores. Apoiando-se em Boaventura Santos, Lopes e Macedo, dentro de uma abordagem sociológica, afirmam que a constituição de uma disciplina científica depende de processos argumentativos do grupo proponente, mas também de ações institucionalizantes. Essas acabam envolvendo objetivos sociais que irão garantir força política para se constituir como grupo capaz de produzir conhecimento científico.

Os saberes científicos organizados em disciplinas científicas devem ser transmitidos às novas gerações. Modernamente, isto é feito através da escola. No entanto, esses saberes, para se constituírem em objetos de ensino, devem passar por processos de transformação para que sejam compreensíveis por aquele que aprende. Uma das instâncias desse processo de transformação é a constituição da disciplina acadêmica universitária.

Saber a ensinar: a disciplina acadêmica universitária

A maioria dos trabalhos e dos textos que tratam dos saberes se preocupa com a discussão da relação entre os saberes científicos e os saberes escolares, esses últimos entendidos como os veiculados nas escolas de educação básica ou nos níveis equivalentes em outros países. No entanto, há, entre esses saberes, um nível intermediário

rio que também carece de ser questionado, que são os saberes veiculados no ensino superior, onde se dá a formação inicial formal de profissionais, nas diversas áreas. Esse questionar é não só pertinente, mas necessário, quando se pensam os currículos de formação de professores, pois a relação entre os saberes científicos e os escolares pode ter repercussões substanciais no processo de formação, como também a formação pode ter sobre esses saberes.

A lógica e os condicionantes que regem a organização desses níveis de saberes – científicos, acadêmicos universitários e os escolares – são diferentes e merecem ser tratados, sabendo-se que há relações entre eles, mas que carecem de ser explicitadas.

A maioria dos currículos acadêmicos é constituída em torno de disciplinas, tendo por referência uma ou mais áreas do conhecimento científico. Ainda que possa ser mais forte a relação da disciplina acadêmica com a disciplina científica de referência, do que desta com a disciplina escolar, outros aspectos que interferem na constituição da disciplina no meio universitário não devem ser negligenciados.

Lopes e Macedo (2002), ao se referirem às disciplinas escolares, afirmam que elas são instituições sociais, espaços que definem caminhos para a formação dos alunos, garantem status aos professores e o atendimento a padrões sociais externos. A mesma compreensão entendemos poder ser estendida às disciplinas acadêmicas, considerando-as também instituições sociais e não apenas recortes de um campo científico transposto para o ensino, mesmo

porque são também frutos de uma negociação. Nesse sentido, Perrenoud (2000) afirma que as disciplinas universitárias são também disciplinas de ensino, que se referem a um campo complexo de saberes e de práticas, com uma legitimidade própria. Segundo ele,

pode-se concluir que, na universidade como na escola, as disciplinas de ensino são construtos sociais cujas origens, as fontes de legitimidade e o status epistemológico e praxeológico são muito diversos (PERRENOUD, 2000, p. 3).

Desse modo, podemos deduzir que as disciplinas acadêmicas não são cópias fiéis das disciplinas científicas, são construções próprias que incluem outros elementos ligados às questões do ensino, como as finalidades do curso onde a disciplina está inserida, o perfil do profissional que se pretende formar, entre outros aspectos.

Na definição das disciplinas acadêmicas entram em jogo, segundo Lopes (2000), a autonomia universitária, os conflitos entre os departamentos, a relação maior ou menor com os grupos de pesquisa, as lutas por recursos e espaços, os modos de avaliação dos docentes. Assim, a constituição das disciplinas acadêmicas se diferencia do modo de constituição das disciplinas escolares, em que há uma interferência maior do contexto externo: parâmetros curriculares, muitas vezes definidos sem a participação do professor; avaliações sistêmicas; pressões dos pais e da sociedade em geral.

Neste estudo, iremos considerar que as disciplinas universitárias ou acadêmicas são um conjunto de conteúdos e práticas,

frutos de uma transposição didática; finalidades; elementos pedagógicos e outros elementos do meio profissional de referência e da sociedade em geral; organizadas de modo a manter uma unidade científica e didática.

As disciplinas escolares

Por que tratar aqui das disciplinas escolares se a nossa preocupação se situa no campo das disciplinas acadêmicas? A resposta é simples, porque na licenciatura preparamos o professor para trabalhar com as disciplinas escolares. Assim: O que são elas? Quais as relações delas com as disciplinas acadêmicas e, de modo mais geral, quais as relações delas com o processo de formação do professor? São questões que a pesquisa na área da educação, em especial na área da Educação Matemática, deve procurar clarear.

O termo disciplina escolar é utilizado pela maioria dos pesquisadores e teóricos do campo educacional para designar os componentes dos currículos da escola básica, ou de níveis equivalentes.

Nas últimas décadas, as disciplinas escolares, em especial a história das disciplinas, têm sido alvos de pesquisas que buscam clarear a sua gênese, a sua função e o seu funcionamento e compreender o seu papel e significado na constituição dos currículos escolares, bem como clarear o conhecimento por elas produzido.

Uma das questões fundamentais da discussão sobre as disciplinas escolares diz respeito a sua constituição. São as disciplinas escolares adaptações das disciplinas

científicas? São elas frutos de um jogo social? Ou são produtos da escola? Cada uma dessas questões remete a um viés de análise, de natureza diversa – análise epistemológica, análise sociológica, análise histórica.

Segundo Hasni (2000, p. 3),

há três componentes principais que podem interagir na determinação das disciplinas escolares consideradas do ponto de vista de seus conteúdos e de suas finalidades – a escola com suas realidades e suas exigências, a sociedade com suas influências e expectativas e as disciplinas científicas como fontes de saber confirmado [...].

Num aspecto parece haver consenso – os saberes a ensinar não são exatamente os saberes científicos, tais como são apresentados pela comunidade científica que os produziu, devem sofrer transformações adaptativas.

Por outro lado, muitos pesquisadores (CHERVEL, 1990; PERRENOUD, 2000; DEVELAY, 1991; LOPES, 1997) questionam posições que consideram as disciplinas escolares como meras adaptações ou prolongamentos do saber científico, postulando que as disciplinas escolares possuem uma constituição epistemológica e sócio-histórica própria que não coincide com a das disciplinas científicas.

Lopes (2000) e Hasni (2000) pertencem a uma corrente de pensamento pedagógico que defende a identidade entre as disciplinas escolares e científicas. Defendendo uma proposta de educação que deve ser fundada na própria natureza do conhecimento, esses autores não colocam ênfase na aquisição de conceitos e fatos, mas

na aquisição de esquemas conceituais, de técnicas e de diferentes tipos de raciocínios advindos das ciências. Assim, para esses autores, as disciplinas escolares são meios elaborados para fins educacionais, isto é, para introduzir os alunos nas lógicas de determinados tipos de pensamento. Uma das críticas a essa corrente é que ela se baseia numa visão absolutista do conhecimento científico, como se esse fosse imutável e a-histórico, conforme aponta Lopes.

Opondo-se à visão epistemológica da constituição das disciplinas escolares, aparece uma visão sociológica. Essa visão opta pela desmistificação dos saberes científicos, ao considerar que as disciplinas escolares não transmitem um saber científico desinteressado, pois refletem e mantêm a distribuição de poder dentro da sociedade, conforme analisa Hasni (2000). Assim, são socialmente determinadas e não visam apenas aos saberes científicos ou apenas ao desenvolvimento do espírito, mas visam formar pessoas que sejam capazes de dominar o ambiente social. Essa corrente também sofre críticas por desviar o interesse sobre os conteúdos de ensino para o estudo das lutas sociais.

A outra corrente poderia ser chamada de histórica ou de sócio-histórica. Os autores que se apóiam nessa visão rejeitam o determinismo das disciplinas científicas ou da sociedade em geral, característico das correntes anteriormente citadas. André Chervel é um dos defensores dessa corrente. No contexto da história das disciplinas escolares como campo de pesquisa, considera que elas não são meras simplificações de um conhecimento produzido fora

da escola, quer pela ciência ou pela sociedade. Tomando o exemplo da história da gramática, afirma que essa matéria não é uma vulgarização científica, mas, ao contrário, foi criada historicamente pela escola, na escola e para a escola. Afirma ele:

Com ele [o termo disciplina] os conteúdos de ensino são concebidos como entidades *sui generis*, próprios de uma classe escolar, independentes, numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, e desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever a nada além delas mesmas, quer dizer à sua própria história (CHERVEL, 1990, p.180)

A concepção de disciplina escolar apresentada por Chervel amplia uma visão corrente, principalmente no meio universitário, de que a disciplina é uma lista de conteúdos a serem ministrados de forma neutra, imune ao contexto e às finalidades. Permite questionar a separação entre teoria e prática pedagógica, na medida em que afirma que os métodos pedagógicos são componentes internos do ensino, aquilo que transforma ensino em aprendizagem. Isso, levado a sério, afeta substancialmente o processo de formação do professor, não só a chamada formação específica, como também a formação pedagógica, na medida em que postula que elas coexistem: o pedagógico permeia o específico, pois se está lidando com disciplina de ensino, e o específico dá vida ao pedagógico.

Lopes (2000), ao abordar as disciplinas escolares como construção sócio-histórica, aponta que há disciplinas que, em seu processo histórico de construção, assumiram maior relação com as disciplinas de

referência, como a Física, a Química, a História; outras foram constituídas como tentativa de integração de várias outras, como é o caso das Ciências Naturais, Estudos Sociais; outras são consideradas disciplinas temáticas, como Moral e Cívica, Orientação Sexual. Embora a autora não faça referência à Matemática, pensamos que ela poderia ser incluída no primeiro grupo.

Mesmo considerando que algumas disciplinas escolares mantêm uma relação estreita com a disciplina de referência, Lopes afirma que a disciplina escolar não é constituída de um sistema de pensamento, de métodos de investigação, de proposições e de conceitos, tal qual aparecem nas disciplinas científicas.

Podemos dizer que há um movimento de adaptação dos conceitos, dos métodos, e nesse processo de adaptação surgem idéias, procedimentos que são verdadeiras criações didáticas que, muitas vezes, não fazem parte do conhecimento científico.

No caso da matemática escolar isso pode ser constatado, quando, por exemplo, no ensino das operações fundamentais no conjunto dos números naturais há uma preocupação com a construção das idéias que as operações encerram, no campo aditivo e no campo multiplicativo. No campo aditivo, a exploração das idéias de acrescentar, tirar, juntar, comparar; no caso multiplicativo as idéias de adição de parcelas iguais, a idéia combinatória, a de repartição e a de medida. Outro exemplo é no estudo das frações, a preocupação com os diferentes significados: fração como relação parte-todo; fração como quociente; fração como razão; fração como operador. Enquan-

to isso é importante para a matemática escolar, devido às práticas sociais de referência, para a matemática acadêmica interessa definir a soma, a diferença, o produto e o quociente e a condição de existência dos mesmos, assim como definir o número racional, de modo independente de seus significados no contexto social de sua utilização. O mesmo ocorre com os algoritmos para o cálculo das operações, com os cálculos mentais, cálculos por estimativa, etc. Esses conceitos e procedimentos, bem como a atividade de contextualização por meio da resolução de problemas nem sempre advêm das disciplinas científicas, nem das disciplinas acadêmicas, são criações da escola e/ou advêm dos usos sociais que se fazem desses saberes.

O distanciamento entre a formação e a prática docente na escola básica tem sido objeto de pesquisas, nos últimos anos. Pensando essa questão sob a ótica das disciplinas, cabe perguntar: Não seria esse distanciamento fruto de uma desconsideração, ou mesmo da pouca clareza das relações entre disciplinas acadêmicas e disciplinas escolares? Quais saberes devem ser construídos no processo de formação tendo em vista a prática docente na escola básica? E como deve ocorrer essa construção? O que constitui os saberes dos professores? São questões que ainda carecem de pesquisa.

A transposição didática

A noção de transposição didática tem-se constituído em algo presente na maioria dos estudos que tratam das relações entre as disciplinas a ensinar e as ciências de referência. No Brasil, tem aparecido também nos textos legais que tratam do ensino na escola básica, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais² e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica³.

A transposição didática, segundo Chevallard

O estudo da transposição didática tem em Chevallard um de seus pioneiros cujo trabalho se situa no campo da didática da matemática, considerada uma ciência. Na obra *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné* publicada inicialmente em 1985, ele expõe os principais conceitos de sua teoria, entre eles o de sistema didático, o de sistema de ensino, o de noosfera e o de transposição didática.

Para Chevallard, o objeto da didática da matemática é o sistema didático e mais amplamente o sistema de ensino. O sistema didático é constituído por três elementos: o professor, os alunos, um saber matemático e as relações entre eles. O sistema de ensino é o que engloba um conjunto de sistemas didáticos em que estão presentes meios estruturais diversificados que garantem o funcionamento didático.

Existe ainda, na periferia do sistema de ensino, uma instância essencial ao funcionamento didático chamada por

Chevallard de noosfera. Nessa instância, ocorre a interação entre o sistema didático *stricto sensu* e a sociedade em geral, nela se estabelecem os conflitos, as negociações, as decisões que interferem diretamente nos sistemas didáticos. Dela fazem parte: os pais, os matemáticos que se interessam por assuntos do ensino, os representantes dos professores e do sistema de ensino, cada um com suas expectativas, visões de mundo, de educação e de matemática.

Esse embate muitas vezes é acalorado, como o que se deu no Brasil, em 2003, pela imprensa, entre a então presidente da Sociedade Brasileira de Matemática, Suely Druck, e o ex-presidente da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, professor Rômulo Lins. Ao analisarem os resultados apontados como analfabetismo funcional em matemática, a primeira atribuiu as causas a uma supervalorização dos métodos pedagógicos em detrimento do conteúdo matemático na formação dos professores. O segundo afirmou que outros, ao contrário, vêem uma supervalorização do conteúdo matemático e que ele, particularmente, não vê nem uma coisa nem outra. Ele vê professores e professoras isolados e sem condições de trabalho adequadas, sem apoio efetivo para que possam continuar seu desenvolvimento profissional de forma contínua e em resposta a suas próprias perguntas. Assim, a noosfera é um espaço de lutas, de demarcação de territórios, não é um espaço neutro, mas um espaço onde há expectativas, objetivos e interesses diversos.

Segundo Chevallard, para que o sistema de ensino seja possível deve haver uma compatibilização do sistema com os

ambientes que o envolvem. No que se refere ao saber, essa compatibilização deve ser tal que não pareça tão distante do saber sábio, o que poderia afetar a sua legitimidade e, por outro lado, deve ser tal que não seja tão próxima do saber dos “leigos”, ou saber do senso comum, pois isso poderia banalizar o saber.

Assim, no sistema didático, o saber é um dos elementos da terna – professor, aluno e saber – mas qual é esse saber e quais as relações do saber ensinado com o saber sábio são questões que, segundo ele, cabem à didática considerar. O conceito de transposição didática remete então ao estudo da passagem do saber “sábio” ao saber a ensinar, ao admitir uma eventual e obrigatória distância entre eles, sendo, assim, tomado como uma teoria. Entretanto, a transposição didática é, ao mesmo tempo, considerada uma ferramenta que permite ao didata se afastar, interrogar as evidências de seu objeto de estudo, é uma forma de exercer sua vigilância epistemológica para que os objetos de saber que serão ensinados não sejam deturpados, substituídos, mas apenas transformados.

Segundo esse autor, todo projeto social de ensino e de aprendizagem se constitui dialeticamente com a identificação e a designação de conteúdos de saberes como conteúdos de saberes a ensinar (CHEVALLARD, 1991, p. 39, destaques como no original). Ao processo de passagem de uma forma de saber à outra, por meio de transformações adaptativas, ele dá o nome de transposição didática:

Um conteúdo de saber, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre a partir

de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar dentre os objetos de ensino. O “trabalho” que de um objeto de saber a ensinar o torna um objeto de ensino, é chamado de transposição didática. (...) O estudo científico do processo de transposição didática (que é uma dimensão fundamental da didática da matemática) supõe levar em conta a transposição didática no sentido lato, representado pelo esquema: objeto de saber → objeto a ensinar → objeto de ensino (CHEVALLARD, 1991, p. 39, grifos e aspas do autor).

Ainda que o termo transposição nos traga a idéia de algo fixo, “arrastado” de um contexto a outro, o próprio Chevallard o caracteriza como deformação, o que traz um sentido de algo novo, de uma transformação epistemológica do objeto de saber que poderá, assim, ser considerado uma verdadeira criação didática. Cita, como exemplo, no movimento de reforma denominado matemática moderna a criação de diversos objetos de ensino por exigência da transposição didática, como os diagramas de Venn, no estudo dos conjuntos.

Chevallard denomina “transposição didática *stricto sensu*” a passagem de um conteúdo de saber a uma versão didática deste objeto, mas reafirma que o estudo científico da transposição didática supõe considerá-la no sentido lato, de acordo com o esquema: objeto de saber’ → objeto a ensinar’ → objeto de ensino (Ibid., p. 39)

No processo de transposição didática, há o que Chevallard chamou “constrangimentos” didáticos que modificam a natureza do saber sábio ao transformá-lo em objeto de ensino. Assim, podem ser citados e devem ser analisados os pro-

cessos de descontextualização, de desincretização, de despersonalização e de descontemporização.

O saber a ensinar é um saber exilado de suas origens, desligado de sua produção histórica dentro do saber sábio. É, portanto, um saber descontemporizado e descontextualizado cuja legitimação não está ligada à autoridade de um produtor. O saber a ensinar supõe, desse modo, um processo de naturalização e é sobre essa natureza de “dado” que a escola exerce a sua jurisdição didática (CHEVALLARD, 1991, p. 17).

Outro processo a ser considerado é o da despersonalização que começa a ocorrer já na comunidade científica. Um saber, na sua origem, está intimamente ligado ao seu produtor. No entanto, devido à necessidade de dar publicidade a esse saber, ele sofre já um processo de despersonalização, pois deve ser comunicado numa linguagem própria e deve atender a padrões de legitimação. No ensino, esse processo é mais completo, pois não está submetido às regras de produtividade, há outros aspectos a considerar. Assim, o processo de despersonalização supõe que o saber, ao ser apresentado, não revela o processo de produção como o produtor o trabalhou, mas mostra o produto – o processo de produção desaparece para dar lugar à apresentação do produto. Por sua vez, o processo de desincretização pode ser tomado como resultado da textualização do saber em que o todo é estruturado em partes, ocorrendo, assim, uma “desintrinsicção” do saber.

Embora esses processos estejam presentes na transposição didática e sejam necessários para caracterizar os saberes escolarizáveis, conforme afirma Chevallard, apoiado em Michel Verret⁴, pensamos que uma análise cuidadosa deles é importante para que esses processos não tragam dificuldades para o ensino-aprendizagem de um dado saber. Por exemplo, o processo de descontemporização pode introduzir no sistema didático a visão de um saber a-histórico, como muitas vezes ocorre com o conhecimento matemático no ensino, o que contrapõe a necessidade de situar historicamente os conhecimentos. Como também o fenômeno da descontextualização inerente aos processos de textualização do saber e de transposição pode conduzir a uma negligência da necessidade de re-contextualização, visando garantir que os saberes tenham significado para o aluno. Outro risco é o de que o processo de desincretização conduza a uma fragmentação excessiva dos saberes, em que as relações das partes entre si e das partes com o todo passam a não mais ser percebidas. São “constrangimentos didáticos”, conforme colocou Chevallard, próprios da transposição didática, mas que merecem vigilância, principalmente na transposição didática interna, aquela que ocorre no sistema de ensino.

Outras contribuições

O conceito de transposição didática foi tratado por Chevallard no âmbito da didática da matemática, como vimos anteriormente, mas se mostrou profícuo para

discutir a didática de outras áreas, como a das ciências. Ao se estender essa teoria para outros campos, é natural que novos aportes sejam incorporados, mesmo porque a natureza do conhecimento matemático é diferente, por exemplo, da natureza das ciências naturais.

Assim, Astolfi e Develay (1991) situam as preocupações didáticas relativas às ciências naturais também no campo da epistemologia, buscando examinar a estrutura do saber ensinado: os principais conceitos, leis e teorias; as relações entre eles, as retificações sucessivas de sentido que ocorrem ao longo da história, os obstáculos epistemológicos. Estabelece-se assim o que eles chamam de epistemologia escolar, em que as características de uma epistemologia das ciências definem o questionamento didático correspondente.

Dentre os conceitos da didática das ciências, tomados emprestados de áreas vizinhas com as inevitáveis remodelagens, conforme afirmam os autores, colocam o de transposição didática, assim descrito:

(...) a designação de um elemento do saber sábio como objeto do ensino modifica-lhe muito fortemente a natureza, na medida em que se encontram deslocadas as questões que ele permite resolver, bem como a rede relacional que mantém com os outros conceitos. Existe assim, uma "epistemologia escolar" que pode ser distinguida da epistemologia em vigor nos saberes de referência. (ASTOLFI e DEVELAY, 1991, p. 48).

Assim, consideram que a transposição didática é inerente ao processo educativo, pois a escola não ensina saberes tal como foram produzidos pela ciência, mas

conteúdos de ensino resultantes de uma complexa interação entre uma lógica conceitual, um projeto de formação e exigências didáticas. No entanto, os autores consideraram outros elementos na sua sistematização, como as práticas sociais de referência, os níveis de formulação de um conceito e as tramas conceituais. Dessa forma, re-interpretam o conceito e, até mesmo, fazem uma crítica à concepção de Chevallard que considera como fonte de saber apenas o saber sábio.

As práticas sociais de referência não se restringem às atividades de pesquisa e de produção, mas incluem outras atividades, como as culturais, que podem servir de referência às atividades escolares, pois a transposição didática, para eles, não se resume ao texto do saber, como coloca Chevallard, mas também às atividades correspondentes. Assim, a transposição didática deve considerar aspectos da prática de ensino, tais como o referencial empírico do ensino científico, as funções sociais da ciência e as atitudes que se quer desenvolver nos alunos, os instrumentos materiais e o saber produzido ao longo da atividade.

Chevallard rebate essas críticas no posfácio da segunda edição de seu livro, reafirmando que a pertinência cultural não é suficiente para garantir a confiança que se pode ter em um saber, isto é, garantir a sua credibilidade. Faz-se necessária a legitimidade epistemológica.

Lopes (1997) também discute a transposição didática no ensino de ciências. Parte do pressuposto de que o conhecimento escolar é uma instância de conhecimento própria, processo de (re)construção do

conhecimento científico, por meio de um processo de transposição didática. Defende que o conhecimento escolar não deve ser fruto de deturpação e de banalização do conhecimento científico pelo uso excessivo de metáforas e analogias, o que poderia impedir a ruptura entre conhecimento comum e conhecimento científico. No entanto, Lopes, acreditando que o termo transposição não traduz adequadamente o processo de (re)construção dos saberes, pois traz uma idéia de reprodução, utilizou o termo mediação didática. Esse termo, explica ela, não é tomado no sentido de “ponte”, mas no sentido dialético:

[...] processo de constituição de uma realidade através de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas, com um profundo sentido de dialogia (LOPES, 1997, p. 564).

A re-interpretação de Lopes traz uma ampliação do conceito, ao apontar para a inexistência de uma hierarquização de cima para baixo do conhecimento científico em relação ao conhecimento escolar.

No sistema didático, em que o aluno é um dos componentes ao lado do professor e do saber, em que ocorre o que Chevallard chamou de transposição didática interna, as concepções que os alunos trazem do senso comum devem ser aproximadas do conhecimento científico por meio de rupturas, de construções e reconstruções, numa relação dialética, o que gera novos conhecimentos. Lopes aponta um aspecto paradoxal do papel da escola e, portanto, do conhecimento escolar: o de produzir configurações cognitivas próprias e socializar o conhecimento científico, pois,

ao mesmo tempo em que a escola é um espaço de veiculação de conhecimento científico transformado em conhecimento escolar, é também espaço de veiculação do saber cotidiano. Contudo, ao “consumir” saber, a escola produz novos objetos e ou novas significações, assim o processo de didatização não é uma mera adaptação do conhecimento produzido em outras esferas. Para Macedo e Lopes (2002), há um consenso no campo do currículo de que o conhecimento escolar não é fruto apenas de critérios epistemológicos, mas também de uma complexidade de fatores, como os socioculturais, políticos e econômicos.

Pensamos que, embora existam críticas à teoria da transposição didática de Chevallard, principalmente o considerar o saber sábio como única fonte do saber a ensinar, ao discutir uma disciplina, acadêmica ou escolar, essa ferramenta é indispensável, tanto no âmbito geral, o da noosfera, como nos sistemas de ensino ou no sistema didático. Cabe à escola o papel de transmitir conhecimentos que a humanidade acumulou, garantindo uma formação científica aos seus alunos, necessária ao desenvolvimento pleno do ser humano e ao desenvolvimento da própria sociedade, mas esses conhecimentos devem tornar-se ensináveis, não apenas pela via da reprodução, mas pela via da reconstrução, da re-elaboração.

Os conhecimentos do professor e a transformação dos saberes segundo Shulman

A contribuição de Shulman para esta discussão se situa no campo de dois modelos criados por ele – o do conhecimento do professor e o do raciocínio e ação pedagógica, em que a questão da transformação dos saberes é considerada essencial.

Em um artigo intitulado: *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*, Shulman rebate a máxima de Bernard Shaw: *He who can, does. He who cannot, teaches* (Aquele que pode, faz. Aquele que não pode, ensina), considerando-a um insulto à profissão docente. Sua argumentação estabelece o conhecimento do professor como elemento central para o exercício da profissão docente.

A preocupação com o conhecimento do professor para ensinar encontra fundamentação nos trabalhos de Shulman e nos leva a pensar sobre a relação entre a formação específica e a pedagógica no processo de formação do professor e a questionar: deveriam ser elas tão disjuntas? As competências para ensinar existem independentes dos conteúdos que o professor e a escola têm por função colocar à disposição do aluno? Para dar significado a uma disciplina específica no curso de licenciatura essas questões são fundamentais, pois trazem centralidade para o saber do professor com a finalidade de ensinar.

Na busca de uma estrutura teórica para explicar o domínio e as categorias do conhecimento do professor para ensinar, Shulman distingue: o conhecimento do con-

teúdo de ensino (ou conteúdo específico); o conhecimento pedagógico do conteúdo; o conhecimento curricular⁵.

O conhecimento do conteúdo específico refere-se ao conhecimento da matéria que o professor irá ensinar, por exemplo, a matemática na escola básica. Inclui não só o conhecimento e compreensão de fatos, conceitos, processos, procedimentos, mas também o conhecimento das estruturas próprias da área, tanto as substantivas, como as sintáticas. Shulman entende por estruturas substantivas os vários modos pelos quais os conceitos e princípios básicos são organizados, e por estruturas sintáticas os modos pelos quais o conhecimento é validado, constituindo-se num conjunto de regras que permitem dizer o que pode ser considerado verdadeiro e o que fere as regras e que, portanto, deve ser considerado falso.

Assim, o professor deve ser capaz de não só dizer que alguma coisa é verdadeira, mas de explicar por que o é, estabelecendo relações com outras proposições. No caso específico da matemática, poderíamos dizer que o professor deve conhecer os modos pelos quais os conceitos e as proposições se organizam: de modo formal, a partir de conceitos e proposições primitivas, numa linguagem própria, ou de forma intuitiva, a partir da necessidade da resolução de problemas, ou de outras formas possíveis. O conhecimento do conteúdo deve lhe permitir saber o que é central e o que é periférico ao trabalhar com um dado assunto. Além disso, o professor precisa saber provar ou demonstrar a veracidade de uma afirmação para casos gerais, de

acordo com métodos e instrumentos que são próprios para a validação do conhecimento matemático, por exemplo, através do método lógico dedutivo ou da indução matemática.

Esse domínio abrangente e profundo do conteúdo é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual, o que lhe permitirá fazer escolhas seguras do que irá ensinar, escolher representações adequadas, imprimir a sua marca pessoal no tratamento do conteúdo. Um professor que possui um domínio limitado do conteúdo que ensina tende, por exemplo, a reproduzir o que o livro didático traz, usando a mesma seqüência, os mesmos exemplos, as mesmas representações que o autor propõe. O conhecimento do conteúdo específico, embora seja imprescindível, não é suficiente para garantir o sucesso do ensino, assim Shulman apresenta o conhecimento pedagógico do conteúdo que não nos parece uma categoria distinta, mas uma síntese, ou melhor, o resultado de uma transposição didática, embora ele não use essa terminologia.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo o autor, é o conteúdo compreendido e transformado para ser ensinado, indo além da matéria em si mesma. Nesta categoria, Shulman inclui para o ensino de tópicos específicos da matéria:

[...] as mais úteis formas de representação daquelas idéias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações – em uma palavra, os modos de representação e formulação da matéria que a torna compreensível para os outros. (Ibid, p. 9).

Essas formas de representação poderiam vir das pesquisas ou da sabedoria da prática, aponta Shulman.

O conhecimento pedagógico do conteúdo deve incluir ainda a compreensão do que torna a aprendizagem de um tópico fácil ou difícil, o conhecimento de estratégias que permitem superar pré-concepções ou concepções errôneas a respeito de um assunto. Nesse ponto, ele vê uma proximidade entre pesquisa sobre aprendizagem e o ensino.

Podemos dizer que o conhecimento pedagógico do conteúdo supõe uma transformação dos conteúdos específicos para fins de ensino. É uma categoria que não prescinde das demais, mas que aponta para um caráter de originalidade, de individualidade, pois consiste na transformação de algo que se sabe, em algo que possa ser compreendido pelo outro, na sua individualidade, no seu contexto. No entanto, essa categoria de conhecimento nos conduz a alguns questionamentos: são os conhecimentos pedagógicos do conteúdo passíveis de serem construídos durante o processo de formação inicial do professor, mesmo sabendo que serão continuamente modificados durante o exercício profissional? Em caso afirmativo, em que espaços devem ocorrer? A sua construção deve ser uma preocupação das disciplinas de formação pedagógica ou específica, ou de ambas? Deve ocorrer apenas na Prática de Ensino e no Estágio? Em caso afirmativo, são esses espaços suficientes e adequados para que todos os temas que deverão ser ensinados sejam abordados nessa perspectiva? Esses conhecimentos não seriam uma

forma de reduzir o fosso entre a formação e a prática da docência? São questões que, a nosso ver, precisam ser discutidas e supõem diálogo entre os formadores e entre eles e os professores da escola básica.

O terceiro tipo de conhecimento de base é o curricular, representado pelos programas desenhados para o ensino de assuntos e tópicos num dado nível, a variedade de materiais disponíveis e as orientações para a implementação das propostas de programas ou de materiais, em condições particulares. Shulman aborda a importância do conhecimento lateral do currículo, pois o professor, conhecendo o que os alunos estão estudando em outras matérias poderá relacioná-las com a que está ensinando, além do conhecimento do currículo vertical, que corresponde ao que os estudantes trabalharam em anos anteriores ou irão trabalhar posteriormente.

Shulman inclui, ainda, outros conhecimentos, como das diferenças individuais, dos modos de organização da sala, da estrutura e funcionamento da escola, isto é, conhecimentos advindos de outros campos: da história e da filosofia da educação, da psicologia, da didática, os quais constituem o que chamamos formação pedagógica geral.

Ainda que esse modelo, que constitui a base para ensinar, formado pelos três tipos de conhecimentos apresentados por Shulman, seja limitado e não esgote o que é desejável e necessário para a complexa tarefa docente, pois sofre das limitações próprias de qualquer modelo, por exemplo, a forma estanque de considerá-los, entendemos que ele traz elementos importantes

para a discussão das licenciaturas.⁷ Inicialmente, porque destaca a importância do domínio do conteúdo para o exercício da profissão docente, e, segundo, porque explicita essa dimensão do pedagógico acoplado ao conteúdo, defendida também por outros autores, como Chervel (1990), Lins (2003), pois, na ação docente, conteúdo e pedagogia não estão separados.

O outro modelo proposto por Shulman e colaboradores, o do processo de raciocínio e de ação pedagógica visa explicitar momentos da preparação da ação pedagógica em que o professor passa de uma visão pessoal da matéria para uma proposta que possa promover a compreensão do outro. Esse processo se organiza em seis etapas, segundo eles: compreensão, transformação, o ensino, a avaliação, a reflexão e uma nova compreensão. Portanto não é um processo fechado, poderia ser pensado como algo que ocorre em espiral.

Duas dessas etapas merecem ser refletidas, quando se pensa a formação específica do professor: as fases de compreensão e de transformação. O professor precisa ter uma compreensão da matéria que ensina, isto é, o conhecimento do conteúdo específico, tanto dos conceitos, processos e procedimentos, como das estruturas substantivas e sintáticas, conforme abordado anteriormente. Compreender supõe ter a capacidade de “manejar” os conteúdos, traduzindo-os, interpretando-os, analisando-os, sintetizando-os, fazendo julgamentos, generalizando-os, demonstrando-os, selecionando-os, estabelecendo o que é central e o que é periférico, etc. Nesse sentido é que Shulman afirma que o conhecimento garante

liberdade, flexibilidade para julgar alternativas, para raciocinar sobre meios e fins. (SHULMAN, 1986, p. 13).

A transformação é a essência do raciocínio pedagógico e envolve, segundo os autores, quatro sub-processos: a interpretação crítica (dos manuais, dos programas, dos objetivos e de outros materiais); a representação (do conteúdo de diferentes formas: analogias, metáforas, exemplos, demonstrações, levando em conta os condicionantes do ensino, como o aluno, o contexto, o tempo); a seleção (das formas de atividades); a adaptação às características do aluno (idade, dificuldades, cultura, motivação, classe social). No nosso modo de compreender, é a transformação que permite o surgimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, isto é, a imbricação do pedagógico no conteúdo. Assim, ao abordar a questão do conhecimento do professor e o processo de raciocínio pedagógico, Shulman resgata a figura do professor como alguém que compreende o conteúdo que ensina e que é capaz de transformá-lo para ensiná-lo a outrem.

À guisa de conclusão

Com base nos referenciais teóricos abordados anteriormente, alguns aspectos merecem ser ressaltados, como elementos direcionadores para pensar uma disciplina acadêmica num curso de formação de professores. Ainda que os saberes dos professores sejam plurais e que exijam uma interação complexa entre os saberes disciplinares, curriculares, das ciências da educação, da experiência, há um consenso entre

teóricos e formadores de que os saberes específicos disciplinares são um componente importante da formação. Shulman nos alerta que para ensinar é necessário compreender o que se sabe para fazer com que o outro compreenda o que se quer que ele aprenda. Nesse sentido uma disciplina de conhecimento específico na licenciatura deve se preocupar com o conhecimento do conteúdo, com o conhecimento pedagógico do conteúdo e com o conhecimento curricular, de forma integrada.

Outro aspecto a ser considerado é o de que a disciplina acadêmica, conforme caracterizada, não é cópia de um saber “sábio”, embora possa estar mais próxima desse do que a disciplina escolar. A constituição de uma disciplina acadêmica deve levar em conta as finalidades educativas presentes no projeto de formação no qual está inserida. No caso da licenciatura em matemática, há uma finalidade clara, explícita, que é a de formar o professor, em especial, para a escola básica. .

Além disso, não podemos nos esquecer de que, ao trabalhar com a matemática, a escola cria conhecimentos e coloca desafios que não fazem parte da matemática científica, mas que o futuro professor deve conhecer. Nesse sentido, não pensamos em uma via de mão única, hierarquizada de saberes, em que as disciplinas escolares sejam cópias empobrecidas da disciplina acadêmica, mas em uma via de mão dupla, em que as disciplinas escolares com seus objetivos, conteúdos, abordagens pedagógicas estejam de várias formas presentes no processo de formação.

Assim, apesar das críticas que se fazem a Chevallard, a questão da transposição didática é algo que não se pode negar, não só na constituição das disciplinas escolares como também na das disciplinas acadêmicas. O saber presente nas disciplinas, quer na escola, quer na universidade, não é mera adaptação do saber científico, mas uma criação didática, pois deve atender a objetivos de ensino. Trazer a centralidade para a discussão dos saberes e para os processos de transformação que eles sofrem para se tornarem ensináveis é uma contribuição importante de Chevallard.

Podemos dizer, ainda, que nesse aspecto há uma proximidade entre a teoria da transposição didática, no sentido estrito, aquela que ocorre na passagem do saber a ensinar para o saber ensinado, e a transformação dos saberes de que fala Shulman. Ao colocar essa etapa como a essência do raciocínio e da ação pedagógica, Shulman resgata a autonomia do papel do professor, a qual é muitas vezes limitada, quando se pensa na transposição didática lato sensu, isto é, aquela que ocorre no âmbito da noosfera. A possibilidade da transformação dos saberes traz também um caráter dinâmico para a constituição da disciplina, especialmente no sistema didático, em que ocorre a relação professor-aluno-saber.

Outro aspecto que deverá se constituir em um referencial importante de análise do saber específico na formação do professor é o apontado por Shulman – o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse componente dos saberes dos professores, o qual inclui formas de representação das idéias, dos conceitos, dos procedimentos, as

analogias, ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações, visando tornar compreensível ao aluno o que se quer ensinar, deveria estar presente na definição e no desenvolvimento de uma disciplina específica num curso de formação de professores. Acreditamos que uma das causas do distanciamento da formação e da prática docente pode estar na negligência desse tipo de saber do professor durante a formação, considerando que cabe ao professor construir esse conhecimento ao deixar a universidade e assumir o ensino.

Pensamos que o conhecimento pedagógico do conteúdo não se confunde com o saber experiencial. Ele pode crescer com a prática, mas não é fruto exclusivo dela. O saber experiencial, segundo Tardif (2002), é um saber que é adquirido, modelado, mobilizado na prática, na interação entre o professor e os demais atores educativos; é um saber sincrético e plural, pois advém de várias fontes de conhecimento; é um saber complexo, pois impregnado dos comportamentos, regras, concepções do ator; é personalizado; é temporal, evolutivo e dinâmico. Assim, esse tipo de saber é construído no exercício da profissão de professor, enquanto o saber pedagógico do conteúdo pode ser alvo da formação inicial, podendo se enriquecer, ao incorporar esse saber experiencial, mas não se confundindo com ele.

No entanto, permanece em aberto uma questão crucial: quando trabalhar o conhecimento pedagógico do conteúdo? Apenas nos estágios e nas práticas de ensino? Ou esse tipo de conhecimento cabe também nas disciplinas específicas? Com

base nos teóricos estudados e na pesquisa em formação de professores, podemos afirmar que as disciplinas de formação específica devem se preocupar com o conteúdo específico, mas também com o conhecimento pedagógico do conteúdo, como também com o curricular, pois já se pôde constatar a ineficácia do modelo “3 + 1”, isto é, três anos de formação específica e mais um de formação pedagógica, bem como o modelo de disciplinas integradoras.

Por outro lado, conforme constatado por Fiorentini et al. (2002), no caso da formação do professor de matemática, há a escassez de trabalhos de pesquisa que buscam desvelar o que tem sido compreendido como saber matemático a ser ensinado na licenciatura, tendo como referência não só o campo científico a que elas estão ligadas, mas outros elementos constitutivos da disciplina acadêmica, como as finalidades, as diferentes abordagens – epistemológicas, históricas, didáticas, praxeológicas, entre outras. Assim, como também há necessidade de olhar a matemática escolar e a prática docente nesse nível.

Notas

¹ TORRES SANTOMÉ, J. Globalização e interdisciplinaridade – o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988, p. 55.

² Conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transformado para se tornar passível de ser ensinado/aprendido; ou seja, a obra

e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. Essa consideração implica rever a idéia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fieis dos objetos da ciência (Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática – v. 3., 2000, p. 39).

³ Sem a mediação da transposição didática, a aprendizagem e a aplicação de estratégias e procedimentos de ensino tornam-se abstratas, dissociando teoria e prática. Essa aprendizagem é imprescindível para que, no futuro, o professor seja capaz tanto de selecionar conteúdos como de eleger as estratégias mais adequadas para a aprendizagem dos alunos, considerando sua diversidade e as diferentes faixas etárias (D.C.N.F.P.E.B., 2001, p. 18).

(...) Isso se justifica porque a compreensão do processo de aprendizagem dos conteúdos pelos alunos da educação básica e uma transposição didática adequada dependem do domínio desses conhecimentos (Ibid, p. 32).

(...) Este âmbito refere-se ao conhecimento de diferentes concepções sobre temas próprios da docência, tais como, currículo e desenvolvimento curricular, transposição didática, contrato didático, ... (Ibid, p. 40).

(...) Para superar a suposta oposição entre conteudismo e pedagogismo os currículos de formação de professores devem contemplar espaços, tempos e atividades adequadas que facilitem a seus alunos fazer permanentemente a transposição didática, isto é, a transformação dos objetos de conhecimento em objetos de ensino (Ibid, p. 47).

⁴ Michel Verret foi quem introduziu o termo transposição didática em sua tese *Le temps des études*, defendida em 1975, na França.

⁵ No original content knowledge; pedagogical content knowledge; curricular knowledge.

⁶ Sobre essa limitação do modelo de Shulman, ver FIORENTINI, SOUZA Jr, MELO, 1998, p. 315-319.

Referências

- ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M.; A didática das ciências. 2. ed. Tradução de Magda S. S. Fonseca. Campinas, SP: Papyrus, 1991.
- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 1990.
- CHEVALLARD, Y. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.
- DRUCK, S. O drama do ensino da matemática. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 25 mar. 2003, Caderno Sinapse, p. 32.
- FIORENTINI, D.; SOUZA Jr, A. J.; MELO, G.F.A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998.
- HASNI, A. Penser les disciplines de formation à l'enseignement primaire c'est d'abord penser les disciplines scolaires. In: *Reforme curriculaire et statut des disciplines: quels impacts sur la formation professionnelle l'enseignement?* v. XXVIII, n. 2, automne-hiver 2000. Disponível em: < http://72.14.207.104/search?q=cache:8_gjUNiOsC4I:acelf.ca/c/revue/XXVIII-2articles/>. Acesso em: 7 fev. 2006.
- LINS, R. Os problemas da educação matemática. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 29 abr. 2003, Caderno Sinapse, p. 32.
- LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar em química – processo de mediação didática. In: *Química Nova*. 20(5), 1997.
- _____. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: *LINGUAGENS, ESPAÇOS E TEMPOS NO ENSINAR E APRENDER. ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE)*; Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- LOPES, A.R.C.; MACEDO, E. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: *Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- PERRENOUD, P. Le role de la formation à l'enseignement dans la construction des disciplines scolaires. *Education et francophonie – Revue scientifique virtuelle*. Association Canadiense d'éducation de langue française. v. XXVIII, n. 2, automne-hiver 2000. Disponível em: <<http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/28-2/05-Perrenoud.html>>. Acesso em: 27 fev. 2006.
- SHULMAN, L.S. Those who understand: knowlege growth in teaching. In: *Educational Research*. February, 1986.
- TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

Recebido em 17 de setembro de 2007.

Aprovado para publicação em 17 de outubro de 2007.

