

**PRÁTICAS DISCURSIVAS E O ENSINO-APRENDIZAGEM DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS:
TECENDO RELAÇÕES ENTRE ARGUMENTAÇÃO E OBJETIVOS PEDAGÓGICOS NA
FORMAÇÃO INICIAL¹**

**DISCOURSIIVE PRACTICES AND SCIENCE TEACHERS' LEARNING: ESTABLISHING
RELATIONSHIPS BETWEEN ARGUMENTATION AND INSTRUCTIONAL GOALS IN
PRESERVICE TEACHER EDUCATION**

**Danusa Munford¹
Manuela G. Lopes², Fernanda P. Tavares³, Rodrigo V. Drumond⁴**

¹Faculdade de Educação, UFMG, danusa@fae.ufmg.br

²Faculdade de Educação, UFMG, manuglopes@yahoo.com.br

³Faculdade de Educação, UFMG, feptavares@gmail.com

⁴Faculdade de Educação, UFMG, rodrigo_vdrumond@yahoo.com.br

RESUMO

Neste trabalho procuramos tecer algumas relações entre o discurso argumentativo e a negociação de objetivos pedagógicos no contexto da formação inicial de professores de ciências. Inicialmente, caracterizamos este estágio da formação de professores a partir dos referenciais teóricos de saberes docentes de Lee Shulman (1986) e o de comunidades de prática proposto por Jean Lave e Ettiene Wenger (1991). Em seguida, apontamos alguns objetivos relacionados aos referenciais que têm orientado nossa prática docente. Finalmente, discutimos o potencial do discurso argumentativo para o desenvolvimento de conhecimento sintático de conteúdo, para promover a ampliação de concepções acerca de ensino-aprendizagem, e para o aprofundamento de relações entre teoria e prática. Nossa discussão parte de uma revisão da literatura acerca de argumentação e discurso em sala de aula para nos debruçarmos sobre nossas experiências na formação inicial de professores.

Palavras-chave: formação de professores, argumentação, objetivos pedagógicos

ABSTRACT

In this work we address the relationships between the argumentative discourse and the negotiation of instructional purposes in the context of pre-service science teacher education. We begin by characterizing this phase in teacher education based on two theoretical frameworks: first, Lee Shulman's views about teacher knowledge, and, second, the notion of communities of practice from Ettiene Wenger and Jean Lave. These frameworks informed some of the goals that have oriented our practice as teacher educators. After presenting examples of some of these goals, we discuss the potential of argumentation for developing pedagogical syntactic knowledge, for broadening views about science teaching and learning, and for establishing deeper relationships between theory and practice. Our discussion is based on literature review as well as in experiences in the context of a Biology Teaching Methods course.

Keywords: teacher education, argumentation, instructional goals

¹ Apoio Parcial: CNPq processo e FAPEMIG

No presente trabalho buscamos discutir aspectos da prática pedagógica de formadores de professores de ciências, no sentido de articular elementos da perspectiva sócio-histórico-cultural de ensino-aprendizagem com questões de formação docente. Mais especificamente, procuramos tecer algumas relações entre o discurso argumentativo e a negociação de objetivos pedagógicos no contexto da formação inicial de professores de ciências. Partimos de uma revisão da literatura para nos debruçarmos sobre nossas experiências na formação inicial de professores, considerando vivências do formador e dos seus alunos de graduação. É importante ressaltar que tal revisão da literatura não pretende ser exaustiva, mas reflete perspectivas que têm maior influência em nosso trabalho.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: ESPAÇO DE FRONTEIRAS

Ao voltarem-se para a formação de professores de ciências vários autores têm ilustrado o desafio com o qual nos deparamos. Esse é um campo ainda em processo de constituição (Monteiro, 2005; Mumby & Russel, 1998; Schwartz, 1996; Shulman, 1986, Tardif, 2002), povoado por tensões e especificidades (Ayres, 2005, Freitas, 2002; Gouveia, 2001; Mumby & Russel, 1998). Além disso, nossas ações enquanto formadores de professores, muitas vezes desconsideram perspectivas já consolidadas no campo do ensino aprendizagem no ensino básico (Putman & Borko, 2000)

Dois referenciais teóricos orientaram nossa caracterização do contexto da formação inicial de professores de ciências na medida que procuramos compreender em que sentido a argumentação insere-se nesse espaço e como ela pode estar relacionada à construção de objetivos. O primeiro referencial envolve a noção de conhecimento de base proposta por Shulman (1986) que tem sido explorada com maior profundidade por outros autores (Guess-Newsome & Lederman, 1999; Friedrichsen, 2004, Borges, 2001). Tal perspectiva pode ser situada no campo da pesquisa acerca de saberes docentes e, naturalmente, está intrinsecamente relacionada à questão da profissionalização do professor (Freitas, 2002). O segundo referencial envolve a noção de aprendizagem enquanto participação em comunidades de prática (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1999) – este último poderia ser situado em um campo mais amplo de ensino-aprendizagem. A caracterização da formação inicial de professores a partir desses referenciais possibilita a identificação de alguns objetivos que consideramos centrais em nossa prática de formador.

O ponto de partida de Shulman (1986) é a percepção de que as visões acerca do conhecimento mais importante para a docência, historicamente, passaram por dois extremos. De um lado, a valorização do conhecimento de conteúdo. Do outro lado, a visão de que basta dominar o conhecimento acerca de pedagogia para ensinar qualquer conteúdo. Assim, o autor retoma a questão do que o professor precisa saber para ensinar procurando, ao mesmo tempo, integrar visões tão díspares e contemplar as especificidades do trabalho do professor que ensina disciplinas específicas. Sua preocupação com as implicações de seu trabalho para a formação inicial de professores é evidente: Shulman deixa explícita a recomendação de desenvolver pesquisas envolvendo programas de formação de professores estruturados de acordo com sua proposta. Algumas limitações da perspectiva deste autor já foram discutidas (e.g., Borges, 2001), mas, ainda assim seu modelo tem grande valor no sentido de tornar visíveis algumas tensões características da formação do professor das disciplinas de ciências naturais.

Há várias leituras e desdobramentos a partir do trabalho deste autor (Gess-Newsome & Lederman, 1999), mas, considerando os objetivos da presente discussão nesse trabalho, uma representação simplificada de suas idéias é suficiente (Figura 1)

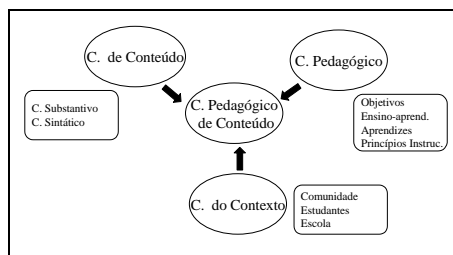


Figura 1: Modelo das inter-relações entre domínios de saber docente (adaptado de Magnusson, Krajik & Borko, 1999)

Assim, identificamos como parte do conhecimento necessário à prática docente saberes relativos a quatro domínios. Um dos domínios, naturalmente, seria o do Conhecimento de Conteúdo que necessariamente deveria incluir aspectos substantivos (e.g. conceitos, modelos, teorias do campo) e aspectos sintáticos (e.g., métodos, ferramentas, desenvolvimento histórico do campo) (Shulman, 1986). Um outro domínio seria o domínio do conhecimento pedagógico, frequentemente definido de forma vaga (Morine-Dershimer & Kent, 1999). Nessa categoria seriam incluídos conhecimentos acerca de estratégias instrucionais, concepções acerca de ensino-aprendizagem e concepções acerca de objetivos gerais da educação. Um terceiro domínio seria o do Conhecimento acerca do contexto escolar em que atua (e.g., a escola, a comunidade atendida). Finalmente o quarto domínio, denominado de Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, resultaria de uma integração dos saberes dos outros domínios, incluindo, conhecimento acerca de currículos de ciências, objetivos específicos da disciplina, conhecimento acerca da compreensão dos alunos acerca de ciências, etc (Magnusson, Krajik & Borko, 1999).

Esta noção de saberes docentes situados em diferentes domínios pode ser sobreposta à perspectiva de aprendizagem enquanto participação em comunidades de prática de Lave e Wenger (1991). De acordo com esses autores, a construção (negociação) de significados ocorre na medida em que indivíduos gradualmente tornam-se membros de uma comunidade de prática, definida por um empreendimento conjunto, um engajamento mútuo e um repertório comum (Figura 2a) (Wenger 1999). Naturalmente, histórias de aprendizagem compartilhadas dentro de cada comunidade geram diferenças entre seus membros e aqueles que não são membros (Wenger, 1999, p.103). Porém, ainda de acordo com esse autor, as comunidades não estão isoladas entre si, mantendo conexões através de processos bastante comuns como, por exemplo, a participação de um mesmo indivíduo em múltiplas comunidades. Assim, ocorrem vários “encontros” de fronteiras que trazem à tona tanto tensões e descontinuidades quanto conexões entre comunidades. O processo de formação do professor de ciências é particularmente interessante no sentido de representar um exemplo de aprendizagem que dependeria da participação em múltiplas comunidades de prática, com interfaces. Nossa visão é que tais comunidades estariam agregadas ao redor dos diferentes domínios de conhecimento descritos na literatura de conhecimento pedagógico de conteúdo (Figura 2b). Assim, frequentemente, formadores de professores atuam (ou deveriam atuar) no sentido de facilitar esse movimento entre comunidades, em particular, professores de disciplinas que trabalham com o que Carvalho (2001) definiu como saberes integradores (por exemplo, a Prática de Ensino de...).

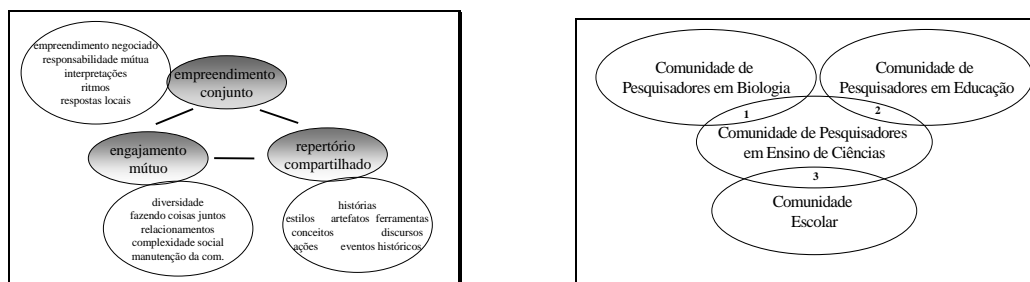


Figura 2: a) características das comunidades de prática (adapt. de Wenger, 1991) e b) comunidades envolvidas na formação de professores de ciências e suas intersecções.

DELIMITANDO OBJETIVOS PEDAGÓGICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Algumas definições encontradas sobre “objetivos pedagógicos”, até o presente momento, são definições tecidas, na verdade, em distinção com outros termos muitas vezes usados como sinônimos de objetivos, tais como propósitos e metas. Assim, Sá & Borges (2002) fazem uma diferenciação entre os termos “propósitos pedagógicos” e “objetivos” de atividades, atribuindo a cada um deles um significado diferente. Segundo os autores, os propósitos pedagógicos referem-se às razões que levaram o professor a incluir uma determinada atividade, por exemplo, numa certa seqüência de ensino, e a organizá-la de um determinado modo, adequando-a ao tempo e à unidade de trabalho e, finalmente, incluindo-a no planejamento para obter um determinado resultado de aprendizagem. Por outro lado, entende-se como objetivo uma meta ou fim mais imediato e específico, que determina o que será feito em uma atividade particular. Portanto, “objetivo” refere-se às aprendizagens específicas que se pretende promover com a atividade, enquanto propósito pedagógico está ligado à formação que se pretende que os estudantes alcancem ao final de um curso. Uma outra diferença entre esses dois conceitos é que os objetivos seriam mais próximos à consciência do que os propósitos, embora, às vezes, permaneçam implícitos no discurso do professor. Seria provavelmente por isso que os objetivos são mais facilmente declaráveis verbalmente ou por escrito. Por outro lado, os propósitos tendem a ser preferencialmente implícitos ou tácitos e, por esse motivo, são mais difíceis de serem recuperados pela consciência.

A situação no ensino básico pode ser ilustrada através de um estudo sobre como os professores de ciências do ensino fundamental concebem as metas curriculares para o ensino dessa disciplina (Neves & Borges, 2001). O trabalho indicou que muitos deles não sabem quais são as metas a serem alcançadas com seus alunos no atual panorama educacional. Esses professores parecem estar mergulhados em um estado de confusão sobre o que ensinar, quanto e como ensinar, e para que ensinar ciências.

Documentos oficiais e alguns trabalhos têm apontado diretrizes para definir objetivos e metas na formação de professores (Carvalho, 2001; MEC, 1998; CNE, 1997) Infelizmente, pouco sabemos sobre a prática docente de formadores de professores no Brasil e os objetivos que a norteiam (André et al., 1999, Megid, 1999). Assim, centramos nosso trabalho em propósitos adotados para orientar nossa ação em uma disciplina de prática de ensino de ciências biológicas. Defendemos a posição de que os professores desse tipo de disciplina, indivíduos que atuam em uma área fronteira entre o campo da educação e da ciência, tomariam as discontinuidades e tensões entre comunidades de prática como ponto de partida para definir alguns dos propósitos e objetivos pedagógicos (Figura 2b). Propósitos pertinentes, considerando o contexto de nossa instituição, poderiam ser exemplificados como: 1) promover o desenvolvimento de elementos de

uma prática pedagógica voltada para ensinar no ensino básico, acerca de aspectos sintéticos das ciências naturais, e não apenas substantivos, 2) promover uma ampliação nas concepções de ensino aprendizagem que os licenciandos possuem, 3) promover uma melhor articulação entre teoria e prática, bem como entre o conhecimento acadêmico disciplinar e outros conhecimentos na formação de professores. Tais objetivos, correspondem a possíveis descontinuidades nas interfaces 1, 2 e 3 respectivamente, representadas na Figura 2b. Na parte final do texto iremos discutir de forma mais aprofundada cada um desses propósitos.

LINGUAGEM, CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS E OBJETIVOS PEDAGÓGICOS: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL?

Atualmente, já está consolidada a visão de que para se entender como se dá a construção de significados dentro de sala, é preciso deter-se sobre os mecanismos semióticos, particularmente a linguagem. Vygotsky, um dos autores mais influentes dentro desta perspectiva, vê a linguagem como um sistema simbólico, internamente articulado por regras e compartilhado por um grupo de pessoas (Oliveira, 1992). Portanto, entende-se que um indivíduo atribui e constrói significados dentro de um contexto cultural específico.

No espaço do ensino formal de nível básico, Mortimer & Scott (2003) destacam a centralidade das conversas em salas de aula de ciências na construção de significados pelos alunos. Embasados na teoria de Vygotsky, esses autores se preocupam em compreender como os significados são criados e desenvolvidos por meio da linguagem verbal e outros modos de comunicação. Para eles, uma das idéias centrais na perspectiva de Vygotsky é a idéia de que desenvolvimento e aprendizagem envolvem a passagem de contextos sociais para uma compreensão individual, sendo que a própria aprendizagem pode ser entendida como um processo de internalização. Assim, primeiramente existiria uma coordenação interpessoal que se projetaria depois em uma coordenação intrapessoal. O processo de construção de significado seria um processo dialógico.

Segundo esses autores, relativamente pouco é conhecido sobre como os professores do ensino básico dão suporte ao processo pelo qual os estudantes constroem significados em salas de aula, sobre como essas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discurso podem auxiliar a aprendizagem dos estudantes – considerações que também são pertinentes no contexto da formação inicial de professores.

Mortimer & Scott (2003) abordam a questão de como diferentes padrões de comunicação podem ser desenvolvidos para apoiar a aprendizagem do aluno. Diferentes tipos de discurso produziram processos de significação particulares. Assim, o professor é tomado como um “usuário da linguagem” (Edwards & Mercer, 1987) que a partir de transformações que ele mesmo produz no seu discurso, dentro de sala, possibilita a formação de um espaço para a aprendizagem. Partindo dessa perspectiva, esses autores apresentam uma ferramenta para analisar a forma como os professores podem agir para guiar as interações que resultam na construção de significados em salas de aula de ciências. Adotando como foco a função do professor em tornar os conceitos científicos disponíveis no plano social e dar suporte aos estudantes para que os mesmos possam construir sentido sobre esses conceitos, definem cinco aspectos inter-relacionados que compõem tal ferramenta: 1) propósitos; 2) conteúdos; 3) abordagem comunicativa; 4) padrões de discurso; 5) intervenções do professor.

Quando nos atemos então, especificamente para a relação entre os objetivos pedagógicos e práticas discursivas, nos parece claro que a abordagem comunicativa seria o meio pelo qual o professor faria com que seus propósitos de ensino se concretizassem. Conforme um dado propósito, a abordagem comunicativa se caracterizará de um determinado modo. Assim, por exemplo, quando o objetivo do professor é explorar as idéias dos estudantes, provavelmente ele se ocupará de promover, dentro de sala, um discurso interativo e localizado mais próximo da dimensão dialógica do contínuo dialógico - de autoridade. Em outro momento, quando o professor deseja marcar significados-chave, ele precisará estabelecer uma sequência Iniciação-Resposta do estudante-Avaliação do professor com seus estudantes para confirmar uma certa idéia, usando inclusive um tom de voz particular para realçar determinadas partes do enunciado. Ainda em outra situação, o padrão Iniciação-Resposta do estudante-Feedback do professor pode ser o mais coerente quando se objetiva construir/compartilhar determinado significado científico.

Mortimer & Scott (2003) ainda apontam que o planejamento de uma aula pode ser compreendido como o resultado da integração entre os propósitos de ensino, as atividades pedagógicas e as abordagens comunicativas. Em outras palavras, planejar uma aula envolve identificar dadas atividades pedagógicas e abordagens comunicativas para se efetivar propósitos de ensino específicos. Isso reforça a relevância do que vem sendo abordado no presente trabalho; ou seja, pontua a necessidade de nos atermos às relações que se estabelecem entre os objetivos pedagógicos e as práticas discursivas – em nosso caso, práticas discursivas argumentativas. A necessidade de abordar esta questão no contexto da formação inicial de professores de ciências é ainda maior, na medida em que os estudos têm se concentrado em espaços do ensino básico. Em outras palavras, pouco se sabe acerca de como o formador de professores tem utilizado a linguagem para promover a construção de significados acerca do ensino-aprendizagem de ciências.

ARGUMENTAÇÃO E APRENDIZAGEM

A questão da argumentação tem sido abordada em diversos campos, merecendo especial destaque o trabalho do filósofo Stephen Toulmin na década de 60. Esse é, de certa forma um marco para o estudo da argumentação, até então tomada como sinônimo da lógica formal. Toulmin traz a argumentação para o contexto da vida cotidiana e profissional de todos nós (van Eemeren et al., 1996). Voltando-se para a questão da validação de asserções, Toulmin deixa claro que o nosso cotidiano é permeado pela argumentação: advogados argumentam, famílias argumentam, cientistas argumentam.

Contudo, por várias décadas a argumentação não fez parte de discussões relacionadas ao ensino-aprendizagem. Com seu livro *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*, Michael Billig (1989) começa a mudar este quadro. No início de sua obra, ele chama a atenção do leitor para as representações da vida social que têm predominado na psicologia social. Frequentemente a vida é representada enquanto ‘teatro’, no qual as pessoas possuem papéis e seguem um “roteiro”. Também é comum a representação de vida como ‘jogo’, em que atuamos como jogadores que seguem certas regras pré-estabelecidas. O autor chama a atenção para o fato de que nenhuma dessas representações contempla um aspecto tão comum (e fundamental) em nossas vidas: a controvérsia e o debate. Para caracterizar a argumentação e sua importância para a compreensão do pensamento humano, Billig faz o que ele chamou de uma arqueologia da psicologia através do estudo de retóricos. Resgatando, por exemplo, idéias de Protágoras um conhecido sofista, aponta para a contradição como um aspecto fundamental da retórica. Para qualquer fala pode existir um posicionamento contrário. O que Billig chama de

logos e anti-logos, respectivamente – sendo logos traduzido como o “fazer-palavras” (“word-making”). Portanto, “Uma abordagem retórica enfatiza como o pensamento humano e nossas capacidades conceituais possuem dois lados.” (p.49), e, conseqüentemente, o diálogo assume grande importância no pensar.

Billig vai além colocando que a existência do “outro” é o que torna possível a discussão e o processo de pensamento mais sofisticado que ele chama de “*witcraft*” – termo que poderia ser traduzido como “arte de raciocinar”, com um sentido de artesanato. Nem todo o pensamento envolve *witcraft*, mas quando há “invenção” ou o novo, tem de haver *witcraft*. Em suma, o aprendizado envolveria necessariamente *witcraft*, derivando necessariamente da argumentação.

É interessante notar que da mesma forma que psicólogos sociais varreram a argumentação de suas descrições de vida social, nós praticamente eliminamos a participação dos alunos nesse tipo de discurso em nossas salas de aula de ciências (Newton et al.1999). Todavia, gradualmente, a argumentação tem também assumido um lugar importante na pesquisa em educação em ciências. Inicialmente, os estudos se concentraram na fala do professor (Russel, 1986), para irem se ampliando para interações entre alunos e professores, e a participação de aprendizes nesse processo de argumentação (Candela, 1998; Driver et al., 2000; Kelly & Takao, 2002; Sandoval & Reiser, 2004). Paralelamente, diretrizes curriculares em vários países passaram a mencionar a questão da argumentação como uma importante ‘habilidade’ ou um aspecto que caracteriza o pensamento científico (MEC, 1998; NRC, 2001)

ARTICULANDO O DISCURSO ARGUMENTATIVO COM OBJETIVOS NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Vários autores têm chamado a atenção para a importância da argumentação no ensino de ciências considerando o ensino fundamental (e.g. Driver et al. 2000). Há alguns estudos que examinam a questão no contexto da formação de professores continuada (Osborne et al, 2001; Daneroff et al., 2002) ou inicial (e.g. Lawson, 2002, Zembal-Saul et al., 2003). Contudo, nesses casos, salvo algumas exceções a ênfase tem sido dada à caracterização do processo de incorporação de estratégias argumentativas em seu ensino, suas habilidades em se apropriarem do discurso argumentativo durante o processo de formação, ou suas percepções acerca da vivência da argumentação na aprendizagem de ciências (Munford, 2002). Em suma, o foco permanece nos professores em formação, mas não se amplia para o formador de professores.

Nessa seção do texto iremos contribuir com alguns elementos para esta discussão considerando o contexto específico de uma disciplina de Prática de Ensino de Ciências Biológicas de um curso de Licenciatura de uma universidade federal brasileira. Como colocado anteriormente, selecionamos três exemplos de objetivos que ilustram o papel do discurso argumentativo após revisitarmos nosso referencial teórico, identificando “espaços fronteiriços” nos quais ocorre o encontro de comunidades de prática. É dentro desses espaços que emergem dilemas, e conseqüentemente, objetivos fundamentais na formação de professores. Destacamos as seguintes questões: Como promover o desenvolvimento de uma prática pedagógica voltada para desenvolver, entre alunos do ensino básico, um entendimento acerca de aspectos sintéticos da ciências, e não apenas substantivos? Como promover uma ampliação nas concepções de ensino aprendizagem que os licenciandos trazem consigo? Como promover uma melhor articulação entre teoria e prática, bem como entre o conhecimento acadêmico disciplinar e outros conhecimentos na formação de professores? Nossa reflexão caminha no sentido de pensar o

discurso argumentativo como um mediador do movimento em espaços fronteiriços, e construir significados acerca do conhecimento das diversas comunidades de prática de forma integrada.

Desenvolvendo um conhecimento pedagógico de conteúdo sintático

Na interface entre comunidades de professores universitários da área de Ciências Biológicas e professores universitários da área de Educação em Ciências, encontramos o desafio de desenvolver um conhecimento pedagógico de conteúdo sintático (Smith, 1999), ou seja, até que ponto o professor poderia ensinar sobre os processos que geram o conhecimento científico que leciona. Nossa experiência na disciplina de prática de ensino de ciências biológicas indica que um importante desafio que o formador de professores refere-se ao conhecimento do licenciando acerca de aspectos sintáticos da ciência. Ao ingressar em nossa disciplina, grande parte dos alunos caracteriza as ciências naturais e a biologia através aspectos do conteúdo substantivo. Uma resposta que ilustra essa perspectiva seria:

As Ciências da Natureza são as ciências que estudam a vida e suas interações com fatores bióticos e abióticos.

Os poucos que se referem ao processo de construção desse conhecimento adotam uma perspectiva consideravelmente que não problematiza as práticas científicas:

Racionalidade e experimentação. Todos os fenômenos devem ter uma explicação sustentada por uma hipótese que deve ser testada a fim de ser confirmada ou negada. Todo esse trabalho deve ser realizado com o máximo de rigor científico e ético.

Vários estudos confirmam que os exemplos de nossa disciplina não são casos isolados. A corrente epistemológica empírico-indutivista, apesar da sua superação como forma adequada de descrever a produção do conhecimento, ainda é bastante considerada por professores de ciências e estas concepções variam pouco em função do nível de formação, da experiência profissional ou das áreas e níveis de atuação (cf. Harres, 1999; Dias, 1998). Levando em conta que há uma tendência geral a favor de determinada concepção de ciência, cabem aqui as seguintes perguntas: Seria plausível que concepções de ciência distintas induzam práticas docentes diferentes? Existiriam concepções mais adequadas que outras ao se considerar o seu reflexo na prática docente? Os resultados de um estudo conduzido por Lederman (1998) indicam que as concepções de natureza de ciência dos professores necessariamente não interferem nas suas práticas. Esse mesmo autor sustenta que são os objetivos pedagógicos dos professores que de modo significativo afetam o que acontece na prática em sala de aula, sendo por isso necessários estudos sobre o assunto que possam dar suporte aos professores na tarefa de internalizarem a importância instrucional de se abordar em sala de aula as concepções de natureza da ciência, posta a devida falta de atenção dada a esse tema, o que é evidenciado nas decisões instrucionais dos professores (Duschl & Wright, 1989; Lederman et al., 1994; Lederman & Latz, 1995). Ainda segundo Lederman (1998), a natureza da ciência deve ser tratada como conteúdo explícito, uma vez que não necessariamente estará implícita em outras práticas do professor. A questão posta seria como transformações no discurso em sala de aula de licenciatura poderiam estar potencializando uma superação desses problemas – naturalmente, sem implicar na eliminação de aspectos explícitos desta instrução.

Vários autores têm discutido a questão da relação entre argumentação e aprendizagem *sobre* a ciência, principalmente no ensino básico (e.g., Driver et al., 2000; Crawford et al., 2005).

Kuhn (1993), por exemplo, aponta que mesmo visões às vezes tomadas como inovadoras entre os professores, tendem a ignorar o significado da argumentação na construção de conhecimento *pelos próprios cientistas*. Predomina uma visão de “ciência enquanto exploração”, ou seja, de que através da interação com a natureza através de, por exemplo, observações e experimentos, constitui-se o conhecimento científico. Kuhn reconhece que, de fato, isso é parte das práticas dos cientistas. Porém, atividades de natureza social como a elaboração de explicações e teorias, e o debate em torno dessas idéias são mais importantes – e mais recorrentes – na prática científica. Por isso, Kuhn defende a representação de ciência enquanto argumentação como essencial para a compreensão da ciência por parte de alunos do ensino básico, promovendo formas de pensar que se aproximam mais daquelas dos cientistas. Estudos anteriores da primeira autora indicam que a participação na construção de argumentos promove a aprendizagem acerca dos processos envolvidos legitimando do conhecimento científico.

Em nossa disciplina de Prática de Ensino em Ciências Biológicas, o licenciando participa de atividades investigativas desenvolvidas para o ensino básico, as quais estão centradas na elaboração e discussão de explicações alternativas (Sandoval & Reiser, 2004). Assim, procura-se trazer para o universo do licenciando novos elementos da natureza da ciência, integrados a estratégias didáticas para o ensino em escolas. Tal discussão tem o potencial de contribuir no sentido do desenvolvimento do conhecimento de conteúdo sintático, bem como para o conhecimento pedagógico de conteúdo sintático. Como representado no relato de uma aluna:

Cabe a ele [o professor] instigar os alunos, estimular a prática da investigação, com levantamento de hipóteses, proposição de questões, observação, coleta de dados, discussão e argumentação de resultados e teorias.

Concepções de ensino-aprendizagem de professores em formação

Outra interface entre comunidades de prática envolvidas na formação de professores envolveria as Comunidades de Pesquisa-Ensino em Educação em Ciências e de Pesquisa-Ensino em Educação. Um aspecto fundamental que relaciona estas duas comunidades é a questão do ensino-aprendizagem, escolhida para representar um de nossos objetivos.

Para caracterizar concepções de ensino-aprendizagem de professores, Martinez et al (2001) propõem três categorias: (1) behaviorista-empiricista, (2) cognitivista e (3) socio-histórica. A pesquisa desses autores indica que licenciandos raramente entendem o processo de ensino-aprendizagem sob a perspectiva sócio-histórica.

No Brasil, Carvalho & Pérez (2001) apontam que os professores de ciências em formação possuem idéias, atitudes e comportamentos sobre os processos de ensino-aprendizagem muitas vezes coerentes com a formação que tiveram durante o período em que foram alunos. Os autores os denominam como “pensamento docente espontâneo ou pensamento docente de senso comum”. Tal pensamento se traduz em concepções que se equivalem ao chamado ensino tradicional, caracterizado pela transmissão de conhecimentos, o qual se constitui em um modelo largamente difundido, englobando todos os aspectos da aprendizagem das ciências. Nossa experiência em cursos de licenciatura indica ainda que durante sua formação inicial a perspectiva behaviorista-empiricista descrita por Martinez et al. (2001) assume uma forma de “crítica” ao ensino tradicional. Alunos em formação inicial muitas vezes questionam duramente a postura adotada pelo professor que os recebe durante o estágio..

A aula da professora consiste em um resumo da matéria e exercícios que são passados no quadro mas não são explicados, e na resolução dos mesmos por consulta aos cadernos e livros da biblioteca da escola. (...) Achei, pessoalmente, os métodos da professora falhos já que muitos conteúdos (...) devem ser explicados para que os alunos realmente possam entendê-los.

Mas, como alternativa apenas acrescentam o uso de outras estratégias que envolvem atividades práticas para melhor ‘transmitir’ as idéias científicas:

As pessoas somente aprendem, quando a parte teórica ([de] fundamental importância) é associada a um exemplo prático, ou quando, elas executam a prática e com isso pegam os conceitos teóricos.

Contudo, quando assumem o papel do professor, frequentemente adotam este tipo de prática pedagógica (Mellado, 1998). Portanto, pensar numa ampliação dessas concepções e práticas não é um processo simples e de curto prazo, envolvendo profundas transformações (Martinez et al. 2001). Ao formador cabe o desafio de colocar o licenciando em contato com outras perspectivas acerca de ensino aprendizagem, e convencê-los de que podem informar a prática do professor.

O primeiro problema a ser enfrentado é que ao longo de sua formação os licenciandos, em geral não, vivenciam experiências de aprendizagem de ciências que são orientadas por essa perspectiva (Putman & Borko, 2000). Mas, como o futuro professor teria contato de forma explícita, por exemplo, com a dimensão social do processo de construção coletiva de significados acerca de idéias científicas? Como tornar mais visível e desnaturalizar o papel da linguagem nesse processo? O discurso argumentativo em sala de aula traz para o plano social parte desse processo (Candela, 1998; Pontecorvo, 1987). Além disso, as idéias e formas de pensar dos aprendizes tornam-se mais visíveis (Bell, 2000), representando uma ferramenta útil para avaliação e auto-avaliação (Sandoval & Reiser, 2004; Zembal-Saul et al., 2003). Assim, na medida em que participa da argumentação situada no contexto de atividades voltadas para o ensino de ciências, o licenciando tem uma oportunidade de considerar, do ponto de vista do aprendiz, suas visões acerca do processo de ensino-aprendizagem. Essas experiências, associadas a discussões teóricas que explicitam a perspectiva socio-cultural, envolvem aspectos epistemológicos, ontológicos e emocionais e sociais. Portanto, têm maior potencial para promover uma ampliação das concepções dos licenciandos (Martinez et al., 2001). Assim, na disciplina de Prática de Ensino, o licenciando participa enquanto aprendiz de atividades investigativas em ensino de ciências e simultaneamente lê textos acadêmicos que abordam a questão da linguagem no processo de ensino-aprendizagem.

Temos consciência de que atividades em uma disciplina isolada e no final de um curso pouco podem contribuir para a superação dos problemas discutidos. Porém, alguns indícios do impacto de experiências com argumentação como esta podem ser identificados nos relatos de alunos.

Hoje sei que o aprendizado de Ciências e Biologia pode passar por vários caminhos e não apenas por associações com situações do cotidiano como tinha dito anteriormente. As pessoas podem aprender, através (...) [de] investigação de um problema, essas situações podem ajudar bastante a construir o conhecimento científico no aluno. (...) Quando ao invés de apenas passarmos pela matéria em uma

aula teórica, vamos a fundo, relacionando aquilo com outros conceitos dentro da própria biologia, ou seja, contextualizando o tema e interrelacionando-o com diferentes situações (...)

Relações entre Teoria e Prática

Finalmente, a interface entre a Comunidade de Pesquisa-Ensino em Educação em Ciências e a Comunidade escolar, traz à tona uma questão fundamental que tem permeado a formação inicial de professores: a relação entre teoria e prática (Carvalho, 2002; Gouveia, 2001; Northfield, 1998). Neste caso, há um distanciamento entre o saber trabalhado na academia e a prática pedagógica desenvolvida no contexto das instituições de ensino básico. Durante o estágio curricular esse distanciamento já se torna evidente e, vários licenciandos expressam seu descontentamento:

... a [universidade], às vezes, parece protegida por um campo de força contra as realidades que vão além dela e do mundo acadêmico. Penso que para a universidade cumprir melhor seu papel social deve haver uma maior interação entre esta e as comunidades (...).

Uma das respostas mais comuns a essa questão é uma ênfase maior em experiências no contexto de atuação profissional. As novas diretrizes curriculares do CNE para as licenciaturas refletem essa visão com um aumento do estágio curricular obrigatório para 400 horas. Porém, temos de ser cautelosos, pois mais importante do que aumentar a quantidade de experiências no contexto das escolas, é garantir a qualidade dessas experiências (Harvard & Dunne, 1995), promovendo uma integração maior entre os saberes construídos nos diferentes contextos. Nesse sentido, o discurso argumentativo pode ter um papel fundamental.

Primeiramente, a reflexividade, característica hoje bastante valorizada no processo de formação e atuação dos professores (Schon, 1987) teria uma relação direta com a deliberação argumentativa na esfera individual (Lima, 2002). Segundo esta autora, ‘o professor reflexivo utiliza essa espécie de argumentação para pensar e para refazer sua prática pedagógica’ (p. 64). Consequentemente, a argumentação é aspecto central na educação pela pesquisa (Galiuzzi & Moraes, 2002; Lima, 2002). O envolvimento ativo dos licenciandos em atividades reflexivas que demandam um diálogo com o campo teórico da educação – e da educação em ciências em particular – seria fundamental para articular teoria e prática. Tais atividades são mediadas pelo discurso argumentativo.

Na disciplina de Prática de Ensino de Ciências Biológicas, por exemplo, são organizados encontros semanais com pequenos grupos de licenciandos para discutir as experiências no estágio e o trabalho de pesquisa que tem de desenvolver nesse contexto. Paralelamente, nas aulas semanais busca-se relacionar as discussões dos textos com as experiências de estágio. Nesses espaços os estudantes explicitam as contradições que vivenciam e iniciam intensos debates com a professora responsável. Os relatos dos licenciandos refletem o significado dessas atividades para o seu desenvolvimento profissional, apesar dos desafios que vêm a sua frente:

Acredito que de modo geral a disciplina cumpriu seus objetivos a medida que propiciou o contato dos alunos com teorias inovadoras do ensino de Ciências, com a pesquisa em educação e com a escola. (...) Creio que o contato que tivemos com as novas concepções de ensino de ciências foi importante para nossa formação, mas

acredito que teremos dificuldades de aplicar o método investigativo nas escolas, porque os alunos não estão acostumados com essa nova concepção e porque nossa vivência com o método investigativo ocorreu em poucas disciplinas ao longo da trajetória escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma lacuna significativa no conhecimento acerca do ensino-aprendizagem em espaços de formação de professores. Em particular seria importante desenvolver estudos voltados principalmente para os processos de construção de significados durante a formação, e não apenas pesquisas voltadas para as concepções e habilidades dos professores em formação, mas dos processos envolvidos na formação. Sob uma perspectiva socio-cultural tais estudos examinariam o discurso nesses espaços e o processo de significação por parte dos licenciandos, por exemplo. Para contribuir nesse sentido, estamos iniciando investigações voltadas para a prática pedagógica dos formadores de professores em disciplinas de prática de ensino.

BIBLIOGRAFIA SELECIONADA

- Billig, M. . *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J.. *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 20, 1059-1073, 2000.
- Harvard, G. & Dunne, R. *Argument as a key concept in teacher education*. In P. J. M. Costello & S. Mitchell (Eds.), *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practice of Argument*, Clevedon: Multilingual Matters Ltd., 1995, p. 50-67.
- Kuhn, D.. *Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking*. *Science Education*, 77, 319-337, 1993
- Lave, J., & Wenger, E.. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991
- Lederman, N. G. *Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that Facilitate or Impede the Relationship*. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 916-929, 1999.
- Martinez, M. A., Saudela, N., & Huber, G. L. *Metaphors as blueprints of thinking about teaching and learning*. *Teaching and Teacher Education*, 17, 965-977, 2001
- Mortimer, E. & Scott, P. *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead, Philadelphia: Open University Press, 2003.
- Neves, M.L.R.C.& Borges, O. *Como os professores concebem os objetivos para o ensino de ciências*. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*.1 (3), p.51-62, 2001.
- Putnam, R. T., & Borko, H. *What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning?* *Educational Researcher*, 29(1), 4-15, 2000.
- Shulman, L. *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher*, 15(2), pp. 4-14, 1986.
- Sandoval, William. A., & Reiser, Brian. J.. *Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry*. *Science Education*, 88. 345-372, 2004