

Saberes Docentes Mobilizados por Futuros Professores de Física em Processos Interativos Discursivos

FERNANDA CÁTIA BOZELLI¹ e ROBERTO NARDI²

¹Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Ilha Solteira, ferboz@dfq.feis.unesp.br

²Departamento de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", nardi@fc.unesp.br

Resumo: Esta pesquisa trata de formação de professores, discutindo elementos referentes sobre os saberes docentes e interação discursiva. Os saberes docentes podem ser mobilizados em diferentes situações e espaços, contudo, aqui, foram considerados no âmbito da sala de aula e o contexto interativo entre professor-aluno e aluno-aluno. Foram analisadas interações discursivas junto a uma amostra de 23 futuros professores de Física durante o desenvolvimento de atividades de estágio supervisionado, de um curso de Licenciatura de uma das universidades públicas do Estado de São Paulo, Brasil. A questão central respondida neste estudo foi: que saberes docentes são mobilizados por futuros professores de Física, durante o contexto interativo discursivo visando à construção do conhecimento científico pelos alunos? Os resultados mostram que, no processo de interação comunicativa ocorrido em sala de aula, os licenciandos mobilizam saberes docentes referentes ao conhecimento do conteúdo e ao conhecimento pedagógico do conteúdo, estando estes relacionados a determinadas situações de interação professor-aluno e aluno-aluno.

Abstract: This research deals with teachers' education, discussing elements related to the teachers' knowledge and discursive interaction. Teaching knowledge can be mobilized in different situations and spaces; however, here, we considered them in the classroom environment and the interactive context among teacher-students and students-students. We analyzed the discursive interactions in a 23 future high school physics teachers sample, observed during the development of activities of supervised teaching, in an undergraduate teachers' initial education program, in one of the São Paulo State universities, in Brazil. The main research question was: which teachers' knowledge is mobilized by future high physics teachers during the interactive discursive context aiming the construction of scientific knowledge by students? Data showed that in the communicative interaction process in the classroom the student-teachers mobilized teaching knowledge related to the content and to its pedagogy.

Palavras-chave: ensino de física; formação inicial de professores; saberes docentes; interação discursiva.

Keywords: physics teaching; teachers' initial education; teachers' knowledge; discursive interactions

1. Introdução

As questões sobre os saberes têm permeado a pesquisa no campo da formação de professores nos últimos 20 anos, sendo considerada uma área de investigação própria, considerando o volume de trabalhos realizados e difundidos (PACHECO, 1995; GAUTHIER et al., 1998; GARCIA, 1999; TARDIF, 2002).

As décadas de 40 e 50 (décadas pós-guerra) foram marcadas por poucas pesquisas sobre o ensino e sobre os professores. Os estudos eram voltados para o campo psicológico e psicopedagógico, tendo o aluno como foco central das pesquisas, cabendo ao professor um papel secundário. Eram as chamadas pesquisas do tipo processo-produto, ou seja, verificação da aprendizagem dos alunos com vistas à eficácia do comportamento do professor. Desse modo, as pesquisas em sala de aula diretamente com o professor eram escassas e, quando ocorriam, limitavam-se a observar apenas o comportamento do professor, ou seja, como este influenciava a aprendizagem dos alunos por meio do seu

comportamento (GAUTHIER et al., 1998). Já nas décadas de 60 e 70, as pesquisas do tipo processo-produto permaneceram, mas foram ampliadas passando-se a observar, também, a ação do professor na aprendizagem dos alunos e que nem tudo era pré-determinado por condições externas, como o talento dos alunos, os programas instrucionais, etc.

No processo de valorização da formação docente a grande reviravolta se dá com relação à ênfase dada ao conhecimento dos saberes específicos na década de 60 e na década de 70, passando a ser também valorizados as habilidades e conhecimentos didáticos e metodológicos do professor. Assim, nas décadas de 80 e 90 surge nos Estados Unidos e de certa forma no âmbito internacional, uma importante movimentação com relação à profissionalização do ensino, por meio da qual muitas pessoas passaram a considerar o fato de que os professores possuíam um repertório de conhecimentos profissionais para o ensino (GAUTHIER et al., 1998; BORGES, TARDIF, 2001). Pode-se dizer que essa discussão chegou ao Brasil na década de 90, mais precisamente com a introdução do artigo de Tardif, Lessard e Lahaye (1991), a partir do qual as pesquisas mudaram e começaram a repensar os enfoques e paradigmas para compreensão da prática pedagógica e os saberes pedagógicos relativos ao conteúdo a ser ensinado e aprendido (NUNES, 2001). Pesquisadores já detinham esforços sobre o campo da formação de professores, como Miriam Kasilchik, em 1987, por meio do estudo sobre o professor e o currículo de Ciências, bem como Denice Catani, em 1987, com estudos sobre a universidade escola e a formação de professores. Contudo, considerando a complexidade da prática pedagógica e dos saberes docentes, é que as pesquisas repensam o papel do professor como foco central nos seus estudos e debates.

Desse modo “as novas abordagens de pesquisa passaram a reconhecer o professor como sujeito de um saber e de um fazer, fazendo surgir a necessidade de se investigarem os saberes de referência dos professores sobre suas próprias ações e pensamentos” (NUNES, 2001, p. 30). Toda essa discussão e olhar sobre o profissional professor fizeram emergir características sobre seu trabalho, preferencialmente sobre os conhecimentos profissionais, que devem ser garantidos na formação de professores, tanto inicial quanto continuada, a distância, etc.

Mas é no ano de 2000, que toda essa discussão ganha força, ou seja, uma década depois que Tardif visitou o Brasil. Segundo Lüdke (2001) ele “veio confirmar tanto a importância do saber docente como objeto de estudo, quanto às [sic] dificuldades que devem enfrentar os que se decidem a estudá-lo, dada a pluralidade da sua composição e a falta de um consenso até mesmo sobre sua conceituação” (p. 79). Mas apesar de existirem especificidades que diferenciam o Brasil de outros países, alguns objetivos e princípios

foram comuns, dentre eles: “conceber o ensino como uma atividade profissional de alto nível que se apoia num sólido repertório de conhecimentos, do mesmo modo que nas outras profissões ‘superiores’ (medicina, direito, engenharia etc)” (BORGES, TARDIF, 2001, p. 15).

Mesmo sabendo que tais preocupações sobre saberes docentes conheceram uma trajetória mais lenta no Brasil do que em outros países, não podemos deixar de destacar que as pesquisas nesta temática vêm se tornando cada vez mais expressivas, preocupando-se, não somente com o campo da formação de professores, mas também com campos específicos da didática e do currículo.

Como destaca Gauthier et al. (1998), a profissão docente é uma ocupação constituída de saberes essenciais ao seu exercício. Tais saberes podem ser exibidos em diversas situações, entre elas, a de sala de aula, como o apresentado nesta pesquisa. Concordamos com Tardif (2002, p. 44) que nenhum saber é por si só formador. *Saber* alguma coisa não é mais suficiente, é preciso também *saber ensinar*. Segundo o autor, “os mestres assistem a uma mudança na natureza da sua maestria: ela se desloca dos saberes para os procedimentos de transmissão dos saberes. Não basta saber; tem que saber ensinar”. Sendo o ensino uma atividade profissional, o professor terá que ser formado tanto em habilidades básicas (conteúdos) quanto em habilidades didáticas (PACHECO, 1995).

Segundo Mizukami (2004), apesar da formação inicial não dar conta de toda a complexidade da formação do professor, quando pensada sob a ótica da racionalidade prática, é um momento de extrema importância no processo formativo. É quando o professor é preparado para começar a ensinar, uma vez que o aprendizado prossegue por toda sua vida profissional.

Assim como Tardif (2002), Gauthier et al. (1998) e Pacheco (1995) outros autores também se preocuparam com o campo dos saberes docentes, de forma que aqui trouxemos apenas um recorte da perspectiva epistemológica de alguns deles.

Diante do exposto acima e considerando a premissa de que os saberes docentes podem ser mobilizados em diversas situações, dentre elas, a de sala de aula, por meio das interações professor-aluno e aluno-aluno é que essa pesquisa foi desenhada. Ou seja, o questionamento sobre a relação entre esses âmbitos, a sala de aula, o contexto interativo discursivo e o saber docente, foi: Que saberes docentes são mobilizados por futuros professores de Física, durante o contexto interativo discursivo visando à construção do

conhecimento científico pelos alunos? Ressaltamos que, no âmbito da sala de aula, há uma abrangência considerável de saberes docentes, que não se restringem apenas à construção de conhecimentos científicos pelos alunos. Contudo, aqui serão analisados àqueles que estiverem de certa forma mais ligados a essa questão.

Os processos interativos em sala de aula constituem um campo de pesquisa bastante abrangente na área educacional, envolvendo psicólogos, sociólogos, lingüistas e antropólogos, visto que as variáveis analisadas nas investigações sobre educação são muito diferentes (DELAMONT, 1987; COLL, EDWARDS, 1998; MARTINS, OGBORN, KRESS, 1999; MORTIMER, SCOTT, 2002; MONTEIRO, SANTOS, TEIXEIRA, 2007).

Com isso, há uma sinalização dessas pesquisas sob a forma de conceber os processos de ensino e aprendizagem, implicando no deslocamento do entendimento individual sobre os fenômenos específicos para um novo contexto, ou seja, para um viés de construção de significados em um contexto social de sala de aula. Essa forma de conceber o processo de aprendizagem incorre em analisar como ocorre “a negociação de novos significados, num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. Nesse sentido, as interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados” (MORTIMER, SCOTT, 2002, p. 284).

De acordo com Mercer (1998), estudar o discurso em sala de aula é “importante porque ele está no centro do estudo psicológico do ensino e da aprendizagem, não só porque a linguagem é o principal meio de comunicação entre professores e alunos, mas também porque é um meio vital por meio do qual representamos nossos pensamentos” (p. 13).

Assim, são, hoje, muitos os trabalhos que têm se preocupado sobre como os professores dão suporte ao processo pelo qual os estudantes constroem significados em salas de aula de Ciências, sobre como essas interações são produzidas, desenvolvidas e de que modo acabam interferindo na aprendizagem dos estudantes. E, ao mesmo tempo, como essas estão ligadas a mobilização de saberes docentes pelo professor.

2. Saberes docentes: concepções e tipologias

A maioria dos trabalhos que enfoca os saberes do professor possui uma diversidade conceitual e metodológica que acaba culminando em trabalhos considerados sínteses, agrupamentos, classificações e tipologias. De acordo com Borges (2001), as diferentes tipologias, ao mesmo tempo em que ajudam a organizar o campo possibilitam identificar sua complexidade e suas lacunas, as quais, muitas vezes, ainda se encontram inexploradas.

Para Tardif (2002), essa busca, por vários autores, em tentar organizar a diversidade de saberes existentes, propondo classificações ou tipologias apresenta dois problemas fundamentais: seu número e diversidade dão mostras do mesmo desmembramento da noção de *saber*; quando comparados, percebe-se que se baseiam em elementos incomparáveis entre si. Para o autor, o *saber docente* é constituído de um *saber plural*, constitutivo da prática docente e proveniente de diversos outros saberes, tais como, *saberes disciplinares, curriculares, experienciais e pedagógicos*. Ou seja, para este autor, a noção de *saber* abrange um sentido amplo que engloba os conhecimentos, competências e habilidades, não sendo inatos, mas “produzidos pela socialização, isto é, através do processo de imersão dos indivíduos nos diversos mundos socializados (famílias, grupos, amigos, escolas), nos quais eles constroem em interação com os outros, sua identidade pessoal e social” (p. 71). Ou seja, são construídos ao longo de uma trajetória que envolve aquilo que foi muitas vezes chamado de *saber, saber-fazer e de saber-ser*, sendo constitutivos da prática docente.

Mas isso não significa que a atividade do professor seja desprovida de teoria. Pesquisas têm mostrado que os docentes produzem saberes no cotidiano de suas atividades. Aliás, Shulman (1986) dedicou-se a pesquisar professores novatos e experientes e, como é o processo em que a pessoa se torna professor. Para ele, se fosse para organizar um “manual” acerca do que *o professor deveria saber para ensinar*, este deveria contemplar, no mínimo, alguns conhecimentos: *conhecimento do conteúdo* a ser ensinado; *conhecimento pedagógico geral*, que inclui os amplos princípios e estratégias de gerência e organização da sala de aula; *conhecimento do currículo*, com particular compreensão acerca de programas e materiais necessários ao ofício de professor; *conhecimento pedagógico do conteúdo*, que é um amálgama entre o conteúdo específico a ser ensinado e pedagogia. Este conhecimento é unicamente do professor, sendo a marca de seu saber profissional; *conhecimento do aluno*, o qual inclui suas características gerais; *conhecimento do contexto educacional*, o qual implica em conhecer diversos aspectos do local ou região onde a escola está inserida, suas normas de funcionamento, as comunidades que a frequentam e suas culturas; *conhecimento dos fins educacionais*, o qual inclui conhecer os propósitos educacionais e as bases históricas e filosóficas em que estão apoiados. Em 1987, Shulman acrescenta o *conhecimento pessoal* (ligado ao controle da personalidade do professor) e o *conhecimento de outros conteúdos*, que estão estritamente ligados ao *o que ensinar* (conhecimento do conteúdo) e a *como ensinar* (conhecimento pedagógico elaborado e transformado desse conteúdo).

Outros autores, tais como Porlán e Rivero (1998), Pacheco (1995) e Pimenta (2002) apresentam tipologias distintas. Porlán e Rivero (1998) organizam os *saberes docentes* em duas categorias: o *dominante, composto por saberes acadêmicos, saberes baseados na experiência, rotinas e guias de ação, e teorias implícitas*; e o *desejável* formado pelo *saber disciplinar, saber metadisciplinar e experiência profissional*. Pacheco (1995) acredita que todo o conhecimento docente pode ser dividido em dois componentes: *o profissional*, o qual integra uma aprendizagem formal e informal adquirida em várias fontes; e *o prático*, que é utilizado em determinados contextos, com intuito de resolver dilemas e complexidades existentes. Já Pimenta (2002) identifica três tipos de saberes da docência: *saberes do conhecimento, saberes pedagógicos e saberes da experiência*.

Reconhecemos que todos estes saberes não são independentes, nem atuam de forma individual no sujeito, como um arquivo de conhecimentos à disposição, onde basta selecioná-los para o docente atuar em seu trabalho de acordo com a necessidade vigente. Ao contrário, assumimos que os saberes docentes são interdependentes e interligados, podendo ser utilizados pelos professores em exercício de maneira integralizadora, e muitas vezes, em conjunto, ou não. Desse modo, será aqui adotada, para efeito de análise dos resultados a tipologia proposta por Pimenta (2002), por contemplar, de forma sintética, as três dimensões de saberes que pretendemos verificar se são mobilizadas em sala de aula, ou seja, saberes do conhecimento, saberes pedagógicos e saberes da experiência.

3. Interação Discursiva em sala de aula

O estudo do discurso em sala de aula tem sido estudo de vários pesquisadores (CAZDEN, 1991; COLL, SOLE, 1996; EDWARDS, MERCER, 1988; MORTIMER, SCOTT, 2002; PONTECORVO, AJELLO, ZUCCHERMAGLIO, 2005) . Das estruturas comunicativas existentes, talvez, a mais conhecida seja a sequência IRA ou IRF, na qual o professor inicia o intercâmbio (I), isso ocorre frequentemente por meio de uma pergunta, a seguir o aluno responde (R) e, posteriormente, o professor faz uma análise avaliativa da resposta do aluno (A) ou um *feedback* (F).

A importância do discurso IRA consiste no modo em que se expressam a complementaridade do conhecimento do professor e do aluno. Geralmente, as perguntas dos professores são de um tipo especial, em que praticamente não há o problema quanto ao não conhecimento da resposta a pergunta feita. Nesse tipo de discurso o professor pode manter o controle constante sobre a compreensão dos alunos, assegurar-se de que os diversos conceitos, informação ou termos de referência são compreendidos de maneira

conjunta para que o discurso seguinte possa ser exposto em uma continuidade e contexto de intersubjetividade em desenvolvimento.

Quando o professor repete novamente a pergunta depois de ter obtido uma resposta no lugar de fazer um convite, a retrospectiva indica, geralmente, que a primeira resposta é equivocada, e que se espera uma resposta alternativa. Aliás, quando as respostas não são tão bem acolhidas pelo professor, este não somente “não comprova e expulsa naquele momento suas observações sobre as compreensões conjuntas” (EDWARDS, MERCER, 1988, p. 151-152).

De acordo com Edwards e Mercer (1988) a força do esquema IRA não pode ser ignorada nas aulas a serem observadas. Mas isso não quer dizer, que todo o processo comunicativo tenha um roteiro a ser seguido; pois, a realidade da sala de aula é muito mais complexa e o que acontece, na verdade, é um processo de construção conjunta entre professor e alunos. Os contextos de interação são construídos pelas ações das pessoas que participam e atuam no mesmo.

Nesse sentido, a construção de significados pelos alunos somente é possível porque há uma interação estabelecida com o professor, não desconsiderando a interação com os companheiros, os quais também desempenham um papel importante nessa construção do conhecimento em sala de aula. O papel do professor é imprescindível e decisivo, considerando que a dinâmica de conceituações dos alunos está condicionada ao fato de ser produzida em interação com as atividades e os discursos escolares. A postura do professor deve ser decisiva, mas não dominante em sala de aula. Segundo Cazden (1991) é importante verificar a predominância da fala do professor em aula e a sua postura diretiva sobre os alunos, usando largamente as perguntas como estratégia comunicativa.

3.1 Estudos envolvendo formas interativas e discursivas em sala de aula

Dos estudos desenvolvidos sobre os processos de interação discursiva em sala de aula, optamos por recorrer às categorias estabelecidas por Edwards e Mercer (1988); Compiani (1996) e Orsolini (2005). A partir daí, ao analisar inicialmente as interações ocorridas entre professor e alunos em sala de aula, notamos, assim como Compiani (1996), que elas apresentavam-se em aspectos de caráter mais geral, aspectos não tão gerais, e outras, de caráter mais específico. Dentre as formas interativas mais gerais, destacam-se os *acordos* e *desacordos*, denominadas por Orsolini (2005) de *concordâncias* e *discordâncias* e as *recontextualizações* de Edwards e Mercer (1988).

As formas interativas mais gerais do discurso em sala de aula, segundo Orsolini (2005), foram construídas levando-se em consideração duas dimensões. A primeira, relacionada à

continuidade do discurso, estabelecida por meio de *réplicas mínimas*, como, por exemplo, respostas simples afirmativas ou negativas ou *réplicas elaboradas*, tais como, acréscimo de informações pertinentes àquelas introduzidas pelo discurso ou falante precedente. A segunda dimensão caracteriza-se pela distinção entre *concordância* e *discordância*. Segundo a autora, estas são algumas das categorias que mais aparecem no discurso de alunos e professores, mostrando-se significativas em análises de discursos seqüenciais. As *concordâncias*, normalmente, ocorrem quando a informação solicitada ou introduzida por uma fala antecedente é continuada e elaborada com acréscimo de informações, ou quando a resposta a uma solicitação de informações, contraposição, problematização, por parte do professor ou do aluno vem elaborada com acréscimo de informações.

Discurso dos alunos		
Concordância	Réplicas elaboradas (RE)	A informação solicitada ou introduzida por uma fala antecedente é continuada e elaborada com acréscimo de informações, ou quando a resposta a uma solicitação de informações, contraposição, problematização, etc por parte do professor ou do aluno vem elaborada com acréscimo de informações. 1) Um enunciado incompleto é completado. O modo mais simples de continuar o discurso é completando, com um nome ou um predicado, o enunciado incompleto de um falante precedente. 2) A narração de um episódio que foi iniciada por um falante precedente ou a continuação de resumos e descrições de fatos são continuados que foram introduzidos por um falante precedente. 3) A resposta a um pedido de esclarecimento ou de explicação do professor é elaborada com acréscimo de informação.
	Réplicas mínimas (RM)	Respostas simples: a informação solicitada pelo falante precedente é fornecida, mas não elaborada.
Discordância	Réplicas elaboradas (RE)	Oposição Justificada (OJ): a informação introduzida por um falante precedente é negada, com justificações. Contraposição justificada (CJ): uma oposição precedente é recusada, oferecendo justificações.
	Réplicas mínimas (RM)	Oposição simples (OS): a asserção de um falante precedente é negada, sem justificações.
Discurso do Professor		
“Espelhamento” (ES)		A informação introduzida por um aluno é repetida, reformulada ou continuada.
Pedidos de informações contingentes à contribuição do falante precedente.		Pedidos de esclarecimento (PEs) Pedidos de explicação (PEx)

Quadro 1: Lista de categorias de análise do discurso de professores e alunos (ORSOLINI, 2005). Obs: As siglas sofreram alteração com relação às indicadas na versão original.

Para compreender a *recontextualização* destacada por Edwards e Mercer (1988), contamos com as ideias de Cazden (1991). Para eles, a linguagem de um texto é abstrata e descontextualizada e, para a compreensão do texto, o pensamento que o segue é também

essencialmente abstrato e o leitor deve, em grande medida, basear-se na memória e desenhar as cenas no próprio pensamento, e daí concluem: se o texto está descontextualizado, então poderíamos afirmar que o processo de sua compreensão é uma recontextualização. Para Cazden (1991) é necessário ter claro isso, pois, um dos maiores problemas da linguagem escolar não é sempre buscarmos as referências para uma elaboração compartilhada em contextos físicos, mas sim, em referências muito mais freqüentes (porque são inerentes ao próprio contexto escolar) a outra classe de contexto: as palavras que formam os textos orais e escritos.

De caráter não tão gerais, estão os discursos do tipo: *IRA* (CAZDEN, 1991), *implícito e pressuposto* (EDWARDS, MERCER, 1988), *opositivo-argumentativo*, *negociação de significados* e *criação de estruturas de suporte* de Pontecorvo, Ajello, Zucchermaglio (2005). O *discurso implícito e pressuposto*, são empregados, freqüentemente, pelo professor, segundo Edwards e Mercer (1988), ao introduzir certos pontos do conhecimento, pressupondo que se deve aceitá-lo sem reservas, como algo entendido, que não está submetido a nenhum gênero de discussão ou desacordo. O discurso *opositivo-argumentativo*, segundo Pontecorvo (2005), é iniciado por um desacordo entre os alunos, no qual o professor apenas coordena o bom andamento das oposições. O início usualmente é através de uma pergunta polêmica originada pela postura cética de certos alunos que não se satisfazem com as respostas. Esta forma propicia um argumentar mais aprofundado e produz uma análise mais acurada do problema em discussão. A *negociação de significados* é gerada quando surge um desacordo entre os alunos e o professor, exigindo deste um posicionamento no conflito. Os alunos, por terem argumentos sólidos ou dúvidas bem delimitadas, exigem uma negociação de significados porque os levantados pelo professor não os estão convencendo. E, por fim, as *estruturas de suporte (scaffolding)*, que é aprendizagem de um procedimento ou sistema conceitual sob a tutela de um indivíduo mais competente até que o aprendiz chegue a controlar por si mesmo o processo que está sendo ensinado.

As de caráter mais específico foram formulados por Compiani (1996), com inspiração em algumas categorias de Orsolini (2005) e Edwards e Mercer (1988).

Categorias do discurso	Características Gerais	Subcategorias possíveis	Características específicas
Solicitação de informações (SI) (P) e (A)	Ações/ interferências visando a obtenção de explicações ou esclarecimentos	Clarificação (P) e (A)	Quando as idéias explicativas foram expostas, mas não estão claras em alguns aspectos.
		Explicação (P) e (A)	Quando é exposta uma idéia, mas faltam explicações, ou ainda quando deficiências e lacunas são apontadas pelo aluno para serem explicadas pelo professor.
Fornecimento de informações (FI) (P) e (A)	Ação indutiva do professor sobre a linha de raciocínio do aluno.	Exposição simples (P) e (A)	Aporte de novas informações julgadas (pelo professor) necessárias para o desenvolvimento do tema.
		Remodelamento (P)	O professor costura os diálogos, preenche lacunas de um lado, omite informações de outro e assim, aos poucos, remodela a idéia em discussão e a deixa mais nítida, precisa e próxima do seu significado científico. Ele se utiliza de uma informação dada, mas incompleta ou imprecisa, para introduzir aspectos que faltam ou precisar o significado de certos termos e aproximá-los da respectiva concepção científica.
		Fornecimento de pistas (P)	Visa a obtenção de contribuições dos alunos no discurso, mediante o fornecimento de pistas eficazes passo a passo, para que eles cheguem ao raciocínio traçado de antemão pelo professor.
Reespelhamento (REESP) (P)	Reforça, legitima a informação introduzida ou construída pelo aluno repetindo, reformulando ou continuando a mesma. Incentivo ao aluno a responder de novo o que já disse para reforçar a idéia exposta.		
Problematização (PRO) (P) e (A)	Atitude intencional; incentiva a investigação, o estudo e a reflexão em busca de respostas.	Contraposições (P)	Quando a atitude apresentada visa destacar alguma contradição ou geração de conflitos importantes para o desenvolvimento da aula.
Reestruturação (REEST) (P) e (A)	Visa a reorganização das proposições feitas.	Recapitulação (P)	Sistematização final, generalização de idéias.
Recondução (RECO) (P)	Recolocação da idéia principal inicialmente tratada nas discussões. Visa evitar as dispersões com a retomada de um aspecto da discussão para reforçá-la.		

Quadro 2: Lista de categorias de análise do discurso de professores (P) e alunos (A) (COMPIANI, 1996). Obs: as siglas foram introduzidas por nós para facilitar a identificação das categorias nos turnos de fala.

4. Sujeitos e processo de constituição dos dados

Na pesquisa que aqui relatamos, os dados foram constituídos junto a uma amostra de 23 futuros professores de Física de nível médio, ao longo de um semestre, durante o desenvolvimento de atividades de estágio curricular supervisionado, realizadas nos últimos semestres do curso de licenciatura de uma universidade pública do estado de São Paulo, Brasil. As referidas atividades tiveram como foco principal a regência de aulas numa

escola pública de Ensino Médio. Os licenciandos foram solicitados a planejar e ministrar um curso (56 horas-aula) para alunos da escola em questão. Esse curso foi intitulado “*O outro lado da Física*”, e incluiu sete módulos: Mecânica, Termologia, Óptica, Eletricidade, Eletromagnetismo, Física Moderna e Contemporânea e Noções de Astronomia. Cada módulo foi preparado e ministrado por um grupo diferente de licenciandos. Esses módulos foram desenvolvidos semanalmente, as segundas e terças-feiras, no período noturno, das 19h às 23h. Cada grupo dispôs de dois conjuntos de quatro aulas (ou seja, oito horas-aula) para trabalhar os tópicos escolhidos. Os alunos dos dois primeiros anos do Ensino Médio, matriculados no curso, realizaram as atividades no período noturno, para que não houvesse interferência em suas atividades normais de aula, uma vez que estudavam no período diurno. As aulas do curso foram todas filmadas e transcritas posteriormente.

O curso teve por meta proporcionar aos alunos do Ensino Médio, bem como aos licenciandos, uma visão alternativa do processo de ensino e aprendizagem da Física. Por isso, os futuros professores foram solicitados a enfatizar no curso uma abordagem dialógica, a problematização dos conteúdos e a incorporação de resultados da pesquisa em Ensino de Física, temáticas já estudadas e discutidas nos semestres anteriores. Neste último item, privilegiou-se no planejamento das atividades levarem em conta abordagens que privilegiassem: a inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino; as concepções prévias ou alternativas dos alunos; a inserção de tópicos de Física Moderna e o favorecimento de discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e o cotidiano dos alunos. Todo o processo gerou uma quantidade significativa de dados, os quais foram posteriormente transcritos e cuidadosamente analisados.

5. Interpretando os dados

Nesta pesquisa adotamos uma perspectiva qualitativa e interpretativa, nas quais são analisados os processos interativos discursivos que ocorrem em sala de aula, bem como a relação destes com os saberes docentes mobilizados. Para proceder à análise dos discursos provenientes dos tópicos ministrados no curso “*O Outro Lado da Física*” com intuito de verificar nos contextos interativos discursivos os saberes docentes mobilizados verificamos junto à literatura pertinente, indicadores que pudessem nos auxiliar na descrição e interpretação desses contextos. Por meio de várias leituras, optamos por recorrer às categorias estabelecidas nos quadros 1 e 2 para a análise das interações discursivas e para identificar os saberes docentes mobilizados foi utilizada a tipologia proposta por Pimenta (2002).

Dos discursos provenientes das transcrições do curso “*O outro Lado da Física*”, trouxemos para este trabalho a análise de seqüências discursivas referente ao tópico de Eletromagnetismo. Para facilitar as análises decidimos organizar os discursos nas seqüências em turnos de fala¹, os quais descrevem a relação discursiva estabelecida entre professores e alunos.

6. Análise do curso de Eletromagnetismo

O curso foi proposto e executado por dois licenciandos, os quais serão aqui identificados por meio das siglas A₃ e A₇. Os planos de aula foram planejados no semestre anterior ao curso, o qual foi executado no segundo semestre. Inicialmente, o curso foi planejado para ser desenvolvido em dois dias consecutivos, divididos em quatro blocos. O primeiro e terceiro blocos foram trabalhados das 19h15min às 20h45min, e o segundo e quarto blocos das 21h05min às 22h30min, aproximadamente. No período entre 20h45min e 21h05min ocorreram intervalos.

O curso incluía em sua programação a discussão dos conteúdos abaixo citados. Não tivemos acesso aos critérios que levaram os licenciandos a selecionarem tais conteúdos e a seqüência de abordagem dos mesmos, mas sabemos que os professores precisam conhecer/dominar o conteúdo, pois o mesmo constitui mais um dos saberes pertencentes ao *repertório de conhecimentos* (GAUTHIER et al., 1998), o saber do conhecimento (conteúdo).

1. campo de força (Intensidade, direção e sentido do vetor força próximo a cargas elétricas);
2. campo magnético terrestre (direção, função biológica);
3. linhas de campo magnético (Ímã em barra, espira circular conduzindo corrente elétrica, prótons e elétrons);
4. ímã num campo magnético (força sobre o ímã, orientação do ímã);
5. vento solar (o que é vento solar, forma das linhas de campo magnético terrestre devido aos ventos solares, aurora boreal);
6. força de Lorentz;
7. experimento de Oersted;
8. campo magnético originado pela corrente elétrica num fio;
9. força entre fios conduzindo corrente elétrica;
10. teoria quântica (*spin*);
11. classificação dos materiais magnéticos (diamagnéticos, paramagnéticos, ferromagnéticos);
12. aplicações do magnetismo (ressonância magnética, *maglev*, leitura e gravação em HD's).

¹Os turnos não estão seguindo a seqüência numérica da transcrição como um todo, ou seja, decidimos, para facilitar a análise neste trabalho, iniciar a partir do número 01 e conforme notamos que a idéia da seqüência pode ser interrompida, o fazemos e continuamos na seqüência posterior.

Inicialmente, tais conteúdos foram programados pelos licenciandos para serem trabalhados por meio de experimentação, respeitando as concepções espontâneas dos alunos, e incluindo na abordagem conteúdos relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Essa preocupação de como trabalhar os conteúdos está relacionada ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Carvalho e Gil-Pérez (1998) lembram que o saber vai além dos conteúdos a serem ensinados. No caso específico do Ensino de Ciências esses autores apontam conhecimentos necessários a um professor além do conhecimento específico do conteúdo. Para eles um professor também deveria conhecer a História da Ciência e como determinados problemas originaram a construção dos conhecimentos científicos; as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos; as interações CTSA (Ciência/Tecnologia/Sociedade e Ambiente); d) os desenvolvimentos científicos recentes e outras matérias relacionadas.

Dos sete cursos componentes do curso geral “*O Outro Lado da Física*”, o curso de eletromagnetismo foi o quinto curso a ser ministrado, e por isso, sofreu influências dos cursos anteriores. Por conta do calendário geral da disciplina que orientava o curso, as reflexões sobre os quatro cursos anteriores já haviam sido realizadas durante os encontros presenciais na Universidade. Com isso, A₃ e A₇ puderam considerar os apontamentos delineados pelos colegas dos cursos anteriores e adequar sua proposta, de forma a tentar melhorar o curso com relação a sua programação inicial.

Nesse primeiro momento de atuação profissional de A₃ e A₇ é possível verificar a mobilização de um dos saberes docentes: *o saber experiencial*. Ou seja, aquele que o professor produz no seu cotidiano docente, num processo permanente de reflexão sobre sua prática, mediatizado por colegas de trabalho, textos, etc (PIMENTA, 2002). Para esta autora, mobilizar os saberes da experiência na formação inicial é o primeiro passo para mediar o processo de construção da identidade dos futuros professores. Aparece mais claramente durante os momentos de avaliação, programação, especificamente, em situações de diagnóstico de problemas e conflitos decorrentes da sala de aula (PORLÁN, RIVERO, 1998).

Diante da experiência dos demais licenciandos, A₃ e A₇ puderam, então, reformular o curso, não contemplando somente experimentos em sua metodologia durante o curso, mas, também, diapositivos (*slides*) com equipamentos audiovisuais, levantamento de concepções, etc. Inclusive, a abordagem de diapositivos foi um dos pontos destacados como sendo positivo pelos alunos do Ensino Médio aos licenciandos dos grupos anteriores, quando estes, com o objetivo de obter um retorno das aulas que ministraram, aplicaram questionários avaliativos. Programado *o que e como* iriam trabalhar, os licenciandos

puderam dar início ao curso. O curso todo foi organizado em 16 sequências interativas discursivas, das quais apresentaremos aqui apenas quatro.

6.1 Analisando as sequências

Ao dar início ao curso, na Unidade Escolar, os licenciandos, por meio de questão aberta, procuraram investigar o que os alunos do Ensino Médio conheciam sobre eletromagnetismo. A questão tinha por objetivo levantar possíveis concepções espontâneas sobre o tema. As respostas dos alunos foram variadas, mas, no geral, ficaram restritas as propriedades magnéticas dos materiais, como “*atração entre corpos*”, “*repulsão*”, “*pólo norte e sul*”, “*surgimento de força*”. Repostas estas que, segundo A₇, já eram esperadas, uma vez que, no levantamento que fizeram na literatura sobre o assunto, no semestre anterior, encontraram as mesmas respostas nas pesquisas sobre esse campo e com esse assunto. Esse levantamento era parte da preparação do curso, ou seja, o que mais aparecia nas respostas dos sujeitos estava relacionado às propriedades que certos objetos possuem de atrair ou repelir.

Na sequência do curso, após o levantamento de possíveis concepções espontâneas, A₃ faz uma contextualização sobre a importância de se estudar o magnetismo (turno 01) que, de acordo com ele, serve para dar ‘significação’ ao conteúdo.

(01) A3: Então, o magnetismo ele está presente em quase tudo o que o mundo tecnológico nos põe em contato. Isso daí pode ter certeza, desde aquele microprocessador, existem fenômenos magnéticos que reagem lá dentro, como próprio HD, é, enfim, leitura de disco, gravação, leitura, isso daí é basicamente uma aplicação muito objetiva do magnetismo. É [...] na área de eletrônica, eu acho que, enfim é [...] você tem bobinas, é [...] reles, enfim várias que tem essa característica de ter algum conceito, algum fenômeno magnético intrínseco ali [...]. Então, assim, qual que seria a motivação para gente está debatendo magnetismo com vocês. É [...] seria o grande número de aplicações em produtos e processos industriais, isso daí a gente vê bem claro, em qualquer projetinho que a gente vá fazer tem algum conceito magnético, qualquer coisa, informática, é [...] desde software a vários tipos de hardware, software para fazer a interface com alguns hardwares, usam o conceito de magnetismo, enfim. É com relação as origens microscópicas das propriedades magnéticas dos materiais. Isso daí é uma grande motivação, mas já para, para área é [...] mais de materiais, mais física da coisa, que seria o desenvolvimento de materiais novos para dar suporte para que aquela tecnologia cresça e se você não tem desenvolvimento na área de materiais novos, de tentar estudar aquela característica de determinados materiais e num passo a mais conseguir manipular, isso de certa forma que, possa te agregar, possa te fazer um processador novo, possa te fazer, que nem vai ser mostrado HDs na ordem de terabytes, coisas desse tipo. Tudo isso daí é fruto de estudos de como a gente fala, de ciência de plasma, pesquisa básica [...] É a descoberta de novos materiais e fenômenos, o desenvolvimento de novas aplicações tecnológicas, como foi dito, é aqui para galera que já está mais familiarizada aí com alguns termos, nenhum dos componentes sofisticados utilizados na indústria eletroeletrônica é porque assim um patamar disso daí, de todo esse contexto que eu passei para vocês agora, que a gente debateu até aqui, isso daí teve um grande up, um grande boom em torno de 20 anos atrás [...] É que isso daí teve, com o desenvolvimento da própria informática, da própria tecnologia de informação e de telecomunicações, enfim, várias outras áreas, isso daí teve um grande mercado, enfim, muito considerado.

Ao contextualizar o que iria ser trabalhado no curso, A₃ mobiliza o saber referente ao conteúdo e sua aplicabilidade como fator motivador para que os alunos sentissem interessados em participar do mesmo. Saber o conteúdo, de acordo com Gauthier et al. (1998), refere-se ao saber produzido por pesquisadores e cientistas ao conhecimento produzido a respeito do mundo. Conhecer o conteúdo específico torna-se de extrema importância para que o professor, na hora de trabalhar suas relações, saiba distinguir entre os conceitos descritivos (o que é?), explicativos (por quê?) e aplicativos (para que serve?). Dessa forma, ao focar a aplicabilidade do conteúdo de eletromagnetismo (turno 01), A₃ demonstra possuir conhecimento sobre o conteúdo.

Além disso, saber conteúdo, ter domínio sobre a matéria a ser ensinada em seus diferentes âmbitos, foi uma das importâncias dadas por Shulman já em 1986, especificamente ao fato de que o professor deve possuir uma compreensão *mínima* dos conceitos envolvidos, precisando saber não apenas *o que* ele ensina, mas também *por que* ele ensina aquele conteúdo. De certa forma, é o que A₃ está tentando justificar ao trazer para o curso a aplicabilidade do conteúdo de eletromagnetismo que irá ser abordado.

A intenção dos licenciandos em ministrar o curso fazendo uso de uma abordagem dos conteúdos por meio de sua importância tecnológica é ressaltada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999), no item “*Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física*”, no qual é destacada a importância de ‘compreender a física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos’ e descobrir o ‘como funciona’ esses aparelhos (BRASIL, 1999).

Prosseguindo no curso, ao identificar as concepções dos alunos sobre o magnetismo, A₃ parte para uma investigação mais específica procurando identificar o que eles compreendiam sobre o conceito de *campo de força* (1ª sequência). Para isso utiliza-se, de perguntas, ressaltando a importância em obter respostas, o que caracteriza muito bem o tipo de estrutura discursiva que está sendo estabelecida em sala de aula, ou seja, a do tipo Indagação, Resposta, Avaliação (IRA).

Turno	1ª Sequência interativa discursiva	Contexto interativo discursivo	Saber docente mobilizado
(02)	<i>A3: Agora, eu quero ter algumas concepções de vocês, com relação a alguns conceitos que são essenciais para você, tá? Tentando entender a teoria eletromagnética, num determinado patamar. Eu vou fazer uma pergunta para vocês, e gostaria que vocês me respondessem ok? O que vocês entendem por campo de força?</i>	Professor-Aluno Turnos 02 ao10: IRA	Turno 02-06-08: Saber pedagógico do conteúdo
(03)	<i>Aluno: Seria uma região em volta do corpo. Seria uma região em volta de algum corpo, onde existem forças atuando quando eles têm contato... não sei...</i>	Professor Turno 04: exposição simples	Turno 04-10: Saber do conteúdo
(04)	<i>A3: A idéia de força, distância... isso daí é uma coisa muito intrigante na física.... (A3 escreve na lousa: Força à distância)</i>	Turno 06-08: Solicitação de informações	Turno 04-10: Saber do conteúdo
(05)	<i>Aluna: Seria uma força que a gente tem, um limite, mais ou menos. (A3 olha para os outros alunos da sala, como se procurasse mais alguém para falar)</i>	Aluno-Aluno Turno 03-05-07: Concordância com réplica elaborada	
(06)	<i>A3: Pessoal... Campo de força, gente...</i>	Turno 11-12-13: Discordância com réplica elaborada/ oposição justificada	
(07)	<i>Aluno: Seria a área em volta, até o núcleo possa atrair certos corpos, entendeu? A área afetada pelo corpo.</i>		
(08)	<i>A3: Qual a concepção de campo de força? Isso daí... Vamos passear pela sala, então, né gente. (A₃ começa a passar entre as carteiras pela sala de aula. Um aluno começa a falar, mas não é claro nas suas explicações) Você (aluno) tá querendo falar desde o começo, mas eu não consigo entender. (Alunos em silêncio)</i>		
(09)	<i>Aluno: Fala aí cara! (Risos)</i>		
(10)	<i>A3: A idéia que surgiu ali foi a idéia de um determinado local onde se concentra, se limita força... Boas concepções, a gente está... Agora, qual a concepção que vocês têm de linha de força?</i>		
(11)	<i>Aluno: Quanto mais próximo do núcleo, mais forte seria a força.</i>		
(12)	<i>Aluno: Linhas de força não seria a representação daquele campo de força?</i>		
(13)	<i>Aluno: Não dá para competir com esse cara. (Os alunos dão risada porque a resposta desse aluno, considerado inteligente pelos colegas, difere da do aluno anterior)</i>		
(14)	<i>A7: Não, mas você falou bem. O que você falou não foi muito diferente, não.</i>		

O professor inicia o processo de interação discursiva questionando os alunos sobre o conceito de campo de força. Um dos alunos responde (turno 03), mas ao final, deixa uma margem de dúvida de que poderia não estar correto, ou não ter certeza, usando a expressão verbal e facial “*não sei*”. A₃ não concorda e nem discorda (turno 04), mas poderia ter elaborado uma explicação melhor, utilizando-se para isso de um vocabulário adequado, ao invés de “*uma coisa muito intrigante na física*”. Sua participação nesse momento soa como um convite aos

alunos para que estes também participem, como uma ação desencadeadora na linha de raciocínio dos alunos, com na fala da aluna (turno 05). Esta se sente à vontade para expor o que pensa, mesmo com uma resposta construída de forma duvidosa, sem muita certeza. Nesse momento, por meio de um gesto, A₃ olha em direção a sala de aula como se procurasse outras respostas, o que denota a não adequação das respostas anteriores dos alunos, ou que outros se manifestassem sobre o pensam também, já que a ideia inicial era saber o que os alunos entendem por campo de força.

Padilha (2008) ressalta que, durante a interação comunicativa em sala de aula, há momentos em que não só os gestos, mas também as expressões faciais, a entonação de voz, também auxiliam na compreensão das explicações dos alunos. Piccinini e Martins (2004) também verificaram que, em vários momentos durante a dinâmica discursiva, os gestos e ações foram importantes na construção do discurso e na construção de significados, pois permitiram a comunicação entre os alunos e entre aluno e professor.

Além disso, lembramos também que, para Edwards e Mercer (1988), a compreensão básica sobre o discurso compreende três fases: é o professor que faz as perguntas; o professor é quem conhece as respostas; a repetição das perguntas supõe respostas erradas. A postura do aluno ao responder para o professor situa-se, justamente, nessa posição, de que é o professor quem sabe a resposta, então, a sua resposta deve ser avaliada por ele. O uso dos termos “*pessoal*”, “*gente*” (turno 06) refletem para A₃ a falta de respostas e de participação no processo de interação. Repercute como um chamado para outras respostas para a pergunta feita inicialmente, para que os alunos exponham o que pensam sobre o assunto, justamente por entender que alguma concepção eles têm sobre campo de força.

De acordo com estudos de Edwards e Mercer (1988), a repetição de perguntas pelo professor implica a necessidade de novas respostas (turno 08). Mas nesse caso, A₃, dá a entender que, na verdade, o que quer é que o aluno repita novamente a sua resposta, ou seja, é uma forma de reespelhar a resposta do aluno, apesar de não ficar claro para este e nem para os outros, pois ao dizer “*Isso daí*” deveria entender-se que, a resposta anterior do colega tem fundamento. Como se quisesse chamar a atenção dos demais alunos para o que o colega havia dito anteriormente. Diante disso, caminha pela sala de aula como se aguardasse alguém se pronunciar. Como isso não ocorre, A₃ nota que um dos alunos expressa necessidade de dizer alguma coisa, mas não consegue. Isso faz com que outros alunos o encoraje a expor o que pensa sobre o assunto (turno 09).

A avaliação do professor (turno 10) é realizada, quando este menciona que as respostas, as quais chama de “concepções”, foram “*boas concepções*” e, como prevê que outras respostas não surgiriam, de que as prováveis respostas já haviam sido dadas, parte para outra

pergunta e outro conceito, o de linhas de força. Em seguida, percebendo este como um momento importante para motivar os outros alunos a participarem da aula e exporem suas concepções, A₇ ressalta a importância da resposta dada (turno 16), apesar de existir algo que a diferencia da do outro aluno, a qual é considerada mais adequada.

Pode-se dizer que A₃ criou condições possibilitadoras de aprendizagem de conhecimentos pelos alunos, num contexto de interação com eles. No entanto, a introdução de um novo questionamento sem o devido fechamento do anterior, remete a uma possível falha quanto ao conhecimento pedagógico do conteúdo no que diz respeito a gestão da matéria a ser ensinada. Sobre essa questão Tardif (2002) expõe que ao criar condições de aprendizagem por meio de interações, a gestão da matéria torna-se um verdadeiro desafio pedagógico.

Em seguida A₃ tem a possibilidade de construir o conhecimento com os alunos de forma compartilhada, uma vez que tinha em mãos prováveis concepções dos alunos sobre os dois conceitos (turno 14, 2ª sequência), fazendo uma reestruturação das mesmas. Entretanto, a organização e sistematização das ideias colocadas até o momento ocorrem de maneira superficial e confusa. Ao mesmo tempo em que reespelha a resposta “acabou de introduzir o conceito de linhas de campo”, legitimando a construção efetuada pelo aluno, perde a oportunidade de explicar de forma correta e aprofundada cada conceito partindo novamente para outro questionamento, o qual é também chamado de conceito, denotando certa insegurança sobre como fazer a chamada para a próxima solicitação de informações sobre o termo “Interação”.

Ao mesmo tempo em que pergunta, A₃ vai incentivando a participação dos alunos. A estrutura que se segue na segunda sequência continua sendo a do tipo IRA, tanto que, mesmo sem compreender muito bem a pergunta, um aluno se arrisca em dar uma resposta (turno 16), a qual é avaliada (turno 17) por A₃ e reconsiderada pelo aluno (turno 18), que modifica sua postura, mas de forma insegura, tanto que procura legitimação em sua resposta ao expor o que pensa de forma individual para A₇, que o incentiva a falar em voz alta (turno 20).

Turno	2ª Sequência interativa discursiva	Contexto interativo discursivo	Saber docente mobilizado
(15)	<i>A3: Assim, oh, a essência das duas falas... então... você acabou de introduzir o conceito de linhas de campo. A gente pode, é uma idéia geométrica, uma percepção geométrica de lugar, de limites, certo? Agora, vamos para um próximo conceito... não um conceito... mas, assim, a gente pode considerar isso como uma próxima questão. É... O que vocês entendem por interação de sistemas, interação entre corpos... Interação?</i>	<p>Professor Turno 15: Reestruturação</p> <p>Professor-Aluno Turnos 15-16-17; 21-22-23: IRA</p> <p>Aluno-Aluno Turno 16-18-22: Concordância com réplica elaborada</p>	<p>Turno 21: Saber pedagógico do conteúdo</p> <p>Turno 15-17-21: Saber do conteúdo</p>
(16)	<i>Aluno: Os corpos se atraem.</i>		
(17)	<i>A3: Nem sempre! Algum tipo de interação.</i>		
(18)	<i>Aluno: Tem muitos que não.</i>		
(19)	<i>A3: Em princípio você falou sobre... (o aluno estava conversando com A7)</i>		
(20)	<i>A7: Não, pode falar! (incentiva o aluno a falar)</i>		
(21)	<i>A3: Alguém mais tem alguma subjeção em relação à idéia de interação? Porque a idéia de interação faz parte disso, mas transcende essa característica, isso daí é... pode ser denominado apenas como um tipo de interação. Eu queria mais...</i>		
(22)	<i>Aluno: Interação não poderia ser tipo o relacionamento entre dois ou mais sistemas físicos, e que eles podem ter, ou não, contato entre si?</i>		
(23)	<i>A3: Ok, Ok, legal!</i>		
(24)	<i>Aluno: O que ele falou?</i>		
(25)	<i>A3: Fala de novo.</i>		
(26)	<i>Aluno: O quê?</i>		
(27)	<i>A3: Fala de novo.</i>		
(28)	<i>Aluno: A interação entre sistemas físicos é como se fosse a relação entre dois ou mais, que podendo haver ou não contato entre eles. Entendeu?</i>		

Ao solicitar outra resposta a outros alunos, A₃ o faz de maneira confusa, coloca a resposta do aluno anterior como sendo uma possibilidade para que ocorra a interação (turno 21), e espera nas repostas posteriores outras possibilidades que não seja a apontada anteriormente: “*Eu queria mais*”. Na busca de outras respostas, um dos alunos, considerado pelos outros como sendo o “expert” da sala, arrisca descrever o que entende por interação de forma avaliativa, o que implica que A₃ ou A₇ manifestem-se sobre sua resposta (turno 22). A avaliação dada por A₃ é positiva, e ao solicitar a repetição da mesma pelo aluno, incentiva-o a responder de novo o que já disse, para reforçar a idéia exposta (turno 25). Após, A₃ reforça a participação dos outros alunos, legitimando a resposta do aluno precedente e solicitando situações contextualizadas, na qual a interação compartilhada é percebida (turno 29).

Turno	3ª Sequência interativa discursiva	Contexto interativo discursivo	Saber docente mobilizado
(29)	<p><i>A3: Certo. Ok. Já tiveram algum tipo de interação com alguma coisa? (Pergunta para algumas alunas que estavam sentadas próximas uma as outras em um canto da sala. As alunas dão risada e ficam quietas. Uma delas fica batendo os dedos na carteira) Vocês (alunas). A unha dela está interagindo com a mesa. A dele (anda pela sala e chega perto de outro aluno) está interagindo com a... Mas, assim a idéia de interação entre sistemas físicos é bem isso daí, que a gente comentou... mas uma questão fundamental, é saber como essa interação se dá, ou seja, geralmente as interações, elas seguem determinadas regras, elas têm determinadas características, assim específicas, de interação para interação. Então, dependendo de que sistema físico, você está trabalhando, você tem as ferramentas apropriadas para mexer com esse sistema, ou seja, vocês mexem com determinado tipo de medida, vocês precisam de galvanômetros, de multímetro... tem as ferramentas que vocês precisam, dependendo do tipo de coisas que vocês vão fazer. Similarmente, o pessoal... dependendo do problema que você vai atacar, você tem ferramentas específicas. Dependendo do sistema operacional, você tem ferramentas específicas de cada local que você está interagindo... Então, ficou mais ou menos claro a idéia de sistemas, de interação, de como que, assim... como não, mas que é... vocês tem determinadas regras, assim, isso daí... eu não sei se ficou muito claro. Certo? E no magnetismo não pode ser diferente, ele tem as ferramentas, é... ele tem as interações, aí eles explicaram... disso daí a gente vai tentar elucidar no decorrer desse curso... Certo? Para isso, tem que meter a mão na massa, ou seja, tem que fazer acontecer. Ah, só para... essa (refere-se a transparência com a capa do livro De Magnete) foi a capa do primeiro escrito; não um primeiro escrito, mas, talvez, um primeiro, mais significativo, porque tiveram outros, depois. Mais ou menos em torno de 1200 teve gente que trabalhava, já... Começou a tentar formular modelos para compreender como que essa interação se dá. Esse trabalho foi de Gilbert, William Gilbert, chamado De Magnete, e ele tem, assim, várias experimentações que ele fazia na época... atritar ímã com ímã... ver o que acontecia... enfim, várias outras coisas... (olha para A7)... aquecer vários materiais, para ver que propriedades tinha... propriedades magnéticas ou não... como que isso se comporta com o calor...</i></p>	<p>Professor Turno 29: Reestruturação</p> <p>Turno 30: Remodelamento</p>	<p>Turno 29-30: Saber do conteúdo</p> <p>Turno 29: Saber pedagógico do conteúdo (Analogia)</p>
(30)	<p><i>A7: Se as propriedades se relacionavam com o calor ou não.</i></p>		
(31)	<p><i>A3: Exato. Porque, hoje, muitas coisas para gente, parecem meio óbvias, muito claras, mas, porque a gente esteja em contato, interagindo com essas coisas há muito tempo, ou seja... Mas, naquela época, não era nada trivial; não era nada simples a ciência, os conceitos eram todos meio difusos, não tinha uma linearidade... Hoje a gente senta aqui na escola, na carteira e materinha. Lá, não tinha! E para isso, a gente vai, a gente bolou alguns experimentos, assim... basicamente simples, mais muito bem conceituais, ou seja, o conceito de magnetismo ele está presente em todos eles. Ou seja, a princípio, você olha ali e fala: talvez não é uma coisa simples, às vezes são coisas mais complicadas, projetos mais complicados, mas, a essência da coisa, está ali...</i></p>		

Education (C14) da IUPAP - International Union of Pure and Nota-se na seqüência seguinte (3^a) que, A₃, ao definir, sistematizar o conceito de interação, o faz de forma confusa, sem relacionamento das ideias expostas até então pelos alunos. Neste momento, com o intuito de dotar de significado sua explicação, estabelece uma analogia entre “sistema físico” e “sistema de pessoas” (turno 29), sentindo a necessidade de reestruturar o que foi proposto até o momento. Para Tardif (2002) “[...] A tarefa do professor consiste em transformar a matéria que ensina para que os alunos possam compreendê-la e assimilá-la (p. 120)”. Essa passagem reflete a mobilização de saber pedagógico do conteúdo ao recorrer ao recurso da analogia. Nesse caso, a utilização da comparação entre os sistemas permite inferir a tentativa do professor em tornar o conteúdo mais compreensível para os alunos. Essa posição do professor reflete, em sua essência, uma abordagem pedagógica do conteúdo, mesmo que sua comparação tenha explorado somente algumas das características de semelhança, neste caso, quanto à funcionalidade de ambos os sistemas. A abordagem do conteúdo na explicação de A₃ contempla uma exposição simplificada considerando a abrangência e complexidade do conteúdo em questão.

Com o auxílio de diapositivos, A₃ ressalta que discutir a interação entre corpos não é tão simples, mesmo porque foi um assunto que desde há muito tempo levantava dúvidas e questionamentos entre as pessoas da época. Com esta afirmação percebe-se que o licenciando procura introduzir aspectos históricos no decorrer da explicação, como forma de contextualizar o que estava sendo tratado, mas com uma abordagem bem introdutória do assunto.

Nota-se que o licenciando conhece o conteúdo, mas, tem dificuldade em explicá-lo, dotá-lo de sentido. Essa questão é ressaltada por Ogborn et al. (1998), quando ressaltam que cada professor, dependendo do contexto interativo discursivo que está inserido, pode fazer uso de uma série de estilos para explicar. Nesse caso, dentre os estilos identificados pelos autores, A₃ identifica-se com o primeiro estilo, ou seja, o chamado de “vamos pensar juntos”, pois, o professor acaba reunindo ou dando forma ao desenvolvimento da interação por meio do compartilhamento de ideias procedentes dos alunos.

Esse primeiro momento do curso é finalizado com a divisão de grupos para a execução de experimentos propostos pelos licenciandos. Os alunos foram divididos em três grupos, de mais ou menos sete alunos cada um. A₃ e A₇ entregaram os materiais para manipulação em dois dos grupos, e o terceiro grupo ficou esperando por mais de 10 minutos, enquanto os licenciandos entregavam e explicavam o objetivo da experiência aos dois primeiros grupos. Os três experimentos tratavam, respectivamente, da interação entre ímãs, interação entre um ímã e um fio (Experimento de Oersted) e linhas de campo produzidas com limalhas de ferro.

Além disso, foi entregue aos grupos um questionário sobre cada experimento, no qual continha a descrição sobre o material, procedimentos, e uma frase pedindo para que os alunos elaborassem um modelo explicativo para os fenômenos observados.

Apesar de existir uma forte tendência ao fornecimento de informações pelos licenciandos, os mesmos sentem muita dificuldade em organizar as ideias, em fazer uma sistematização de tudo o que foi exposto. Em nenhum momento a definição de interação é expressa com clareza e convicção, o que denota dificuldades com relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo ou do próprio conteúdo em si: “*Então, ficou mais ou menos claro a idéia de sistemas, de interação*”; “*eu não sei se ficou muito claro*”.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo investigar o processo de mobilização de saberes docentes na dinâmica do processo de interação discursiva em sala de aula com vistas a subsidiar o desenvolvimento de ações no campo da formação inicial de professores. As ações de pesquisa desenvolvidas possibilitaram que constituíssemos um conjunto de dados que mostraram que, no processo de interação comunicativa em sala de aula, os futuros professores mobilizam principalmente os saberes docentes referentes ao conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo.

As interações professor-aluno geralmente ocorreram em contextos discursivos em que prevaleceu a estrutura comunicativa do tipo IRA (indagação, resposta, avaliação) (turnos 02-10; 15-16-17; 21-22-23). Nesse contexto discursivo o professor mobiliza o conhecimento do conteúdo (turnos 04-10) por meio de exposição simples (turno 04); de solicitação de informações (turno 06-08) ou, ainda, reestruturando o que está sendo discutido (turno 15). Já o saber pedagógico do conteúdo está relacionado a contextos interativos discursivos em que o professor busca reestruturar conhecimentos revelados pelos alunos, em que prevalece a busca por concepções alternativas (turno 02, 06, 08; 21). Ao mesmo tempo, o processo de interação discursiva entre alunos que faz com que os licenciandos assumam posturas reveladoras tanto com relação ao conhecimento de conteúdo quanto pedagógico do conteúdo são do tipo: concordância com réplica elaborada e discordância com réplica elaborada/ oposição justificada.

Também podemos verificar que, tanto A₇ quanto A₃, demonstraram possuir domínio de conteúdo, ou seja, eles detinham o saber referente ao conhecimento do conteúdo, o que não foi o mesmo caso para com o conhecimento pedagógico do conteúdo. Ou seja, ao abordarem o conteúdo de eletromagnetismo souberam selecionar muito bem *o que ensinar*, conhecimento do conteúdo, mas tiveram dificuldade no *como ensinar*, que remete ao conhecimento pedagógico elaborado e transformado desse conteúdo (SHULMAN, 1987). De

acordo com Tardif (2002) saber alguma coisa, não é mais suficiente, é preciso também saber ensinar. Segundo Guarnieri (2005), os professores, em início de carreira encontram diversas dificuldades com relação à atuação em sala de aula, principalmente sobre que “procedimentos recorrer para transmitir a matéria” (p. 14). Neste caso, um dos “procedimentos” recorridos foi o uso de analogia.

Essas reflexões nos fazem pensar sobre a atuação profissional dos nossos futuros professores, em relação aos saberes adquiridos durante a formação e, como, e em que situações específicas de interação professor aluno ou aluno-aluno, estes são mobilizados.

Referências

- BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, n. 74, p. 59-76, 2001.
- _____; TARDIF, M. Apresentação. *Educação & Sociedade*, ano XXII, n. 74, p. 11-26, 2001.
- BORGES, C. M. F. Os saberes, a formação e o trabalho dos docentes. In: _____. *O professor da Educação Básica e seus saberes profissionais*. Araraquara: J. M. 2004. p. 19-61.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC. 1999.
- CADZEN, C. B. *El discurso en el aula - el lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Barcelona: Paidós & MEC. 1991.
- COLL, C; EDWARDS, D. (Orgs.) *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.
- _____; SOLÉ, I. A interação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Orgs.). *Desenvolvimento Psicológico e Educação*, 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 1996. p. 281-298. (vol. 2).
- COMPIANI, M. *As geociências no ensino fundamental: um estudo de caso sobre o tema: “A formação do Universo”*. Campinas, SP. (Tese de Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. 1996.
- DAVIS, C.; SILVA, M. A. S. S.; ESPÓSITO, Y. Papel e valor das interações sociais em sala de aula. *Caderno de Pesquisa*, São Paulo, n. 71, p. 49-54, 1989.
- DELAMONT, S. *Interação na sala de aula*. Livros Horizonte. Methuen, 1987. 172p.
- EDWARDS, D.; MERCER, N. *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S, A.. 1988.
- GARCIA, C. M. *Formação de professores para uma mudança educativa*. Porto/Portugal: Porto Editora. 1999.

- GUARNIERI, M. R. O início na carreira docente: pistas para o estudo do trabalho do professor. In: _____ (Org.). *Aprendendo a Ensinar: o caminho nada suave da docência*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados; Araraquara, SP: Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP. 2005. p. 5-23. (Coleção polêmicas do nosso tempo; 75).
- GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 1998. (Coleção Fronteiras da educação)
- KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo das Ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.
- LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. *Educação & Sociedade*, n. 74, p. 77-96, 2001.
- MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G. Explicando uma explicação. *Ensaio*, v. 1, n. 1, 1999.
- MERCER, N. As perspectivas socioculturais e o estudo do discurso em sala de aula. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (Orgs.) *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998. p. 13-28.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Educação*, Santa Maria/BRA, Centro de Educação da UFSM, v. 29, n. 2, p.33-49, 2004.
- MONTEIRO, M. A. A. *Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos*. Bauru (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. 2002.
- MONTEIRO, I. C. C. *Estudo dos processos interativos em aulas de Física: uma abordagem segundo a teoria de Vigotski*. Bauru, 178f. 2006. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, UNESP. 2006.
- MORTIMER, E.; MACHADO, A. H. Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. (Orgs.) *Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica. 2001. p. 107 -138.
- _____; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.
- NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, n. 74, p. 27-42, 2001.
- OGBORN, J. et al. *Formas de explicar: la enseñanza de las ciencias em Secundaria*. Madrid: Santillana, S. A.. 1998.

ORSOLINI, M. A construção do discurso nas discussões em sala de aula: uma análise seqüencial. In: PONTECORVO, C. AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. *Discutindo se aprende: interação social, conhecimento e escola*. Porto Alegre: Artmed. 2005. p. 121-144.

PACHECO, J. A. de B. *Formação de Professores: teoria e práxis*. 1. ed. Braga/Portugal: Universidade do Minho. 1995.

PICCININI, C.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. *Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 6, n. 1, p. 26-40, 2004.

PIMENTA, S. G. (Org.) *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 3. ed. São Paulo: Cortez. 2002.

PONTECORVO, C. AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. *Discutindo se aprende: interação social, conhecimento e escola*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed. 2005.

PÓRLAN, R.; RIVERO, A. *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias*. Espanha: Díada Editora. 1998.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

_____. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, R. C. O professor, seus saberes e suas crenças. In: GUARNIERI, M. R. (Org.). *Aprendendo a Ensinar: o caminho nada suave da docência*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados; Araraquara, SP: Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras da UNESP. 2005. p. 25-44. (Coleção polêmicas do nosso tempo; 75).

TARDIF, M. (2002) *Saberes docentes e formação profissional*. 7. ed. Petrópoli, RJ: Vozes.

_____; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber. Esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*, n. 4, Porto Alegre, 1991.

FERNANDA CATIA BOZELLI: Professora Assistente Doutora do Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia, UNESP - Campus de Ilha Solteira. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências. Licenciada em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e Doutora e Mestre em Educação para a Ciência pela mesma Universidade. Atua na área de Ensino de Ciências, especificamente, no Ensino de Física, com ênfase no processo de Ensino e Aprendizagem, principalmente nos seguintes temas: linguagem e discurso e formação inicial de professores.

Apoio: FAPESP – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo

ROBERTO NARDI: Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP (1972), mestre em Science Education pela School of Education da Temple University, Filadélfia, E.U.A. (1978), doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FEUSP (1989) com estágio de pós-doutoramento na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, 2004-2005). Docente no Departamento de

Física da Universidade Estadual de Londrina (UEL) (1980-1993). Secretário para Assuntos de Ensino da Sociedade Brasileira de Física (SBF), (1991-1993), Secretário Executivo, Vice-Presidentes e Presidente da ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (2000-2005). É membro efetivo da ESERA - European Science Education Research Association. A partir de 1994 atua no Depto. de Educação e no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciências da Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, como Professor Adjunto, Livre Docente. É um dos líderes do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, interessando-se por temas relacionados ao ensino de Ciências, particularmente ensino de Física, em questões relacionadas ao ensino, à aprendizagem e à formação inicial e contínua de professores. Foi Coordenador da Área de Ensino de Ciências e Matemática e Membro do Conselho Técnico Consultivo do Ensino Superior (CTC-ES) da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior no triênio 2008-2011. É atualmente membro da International Commission on Physics Education (C14) da IUPAP - International Union of Pure and Applied Physics.