

Raça ou espécie? Relações interpessoais em sala de aula

Race or species? Interpersonal relationships in the classroom

Vanessa Daiana Pedrancini¹, Maria Júlia Corazza²

1. UEMS, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, BR163, Km 20.2 CEP 79980-000 - Mundo Novo –MS. vapedrancini@yahoo.com.br

2. UEM, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790 - CEP 87020-900 - Maringá- PR. mjcnunes@uem.br

Resumo

Entre 2006 e 2008, desenvolvemos uma pesquisa sobre a organização do ensino e a formação de conceitos alusivos aos mecanismos clássicos e moleculares da herança genética, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio noturno de um colégio público de um município da região Noroeste do Paraná/Brasil. A organização do ensino baseou-se na investigação da prática social inicial dos estudantes, contextualização e problematização dos conteúdos, que foram trabalhados nas dimensões histórica, científica, cultural e social, por meio da utilização de diversos procedimentos de ensino, porém empregando as interações discursivas como principal recurso pedagógico. O presente artigo é parte integrante dessa pesquisa e tem o objetivo de apresentar, aos professores e pesquisadores em ensino de ciências, episódios de ensino e aprendizagem, nos quais as relações interpessoais estabelecidas por meio da linguagem contribuíram para o desenvolvimento do pensamento dos estudantes no que se refere aos conceitos de espécie e raça.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Interações Discursivas, Teoria Histórico-Cultural.

Abstract

A research has been undertaken between 2006 and 2008 with students of the second year of a government senior high school in a town in the northwestern region of the state of Paraná, Brazil. Research dealt with teaching organization and the formation of concepts on classical and molecular mechanisms of genetic inheritance. Teaching organization was based on investigation of the students' initial social practice and on the contextualization and problematization of curricular contents analyzed within the historical, scientific, cultural and social aspects. They were processed through several teaching procedures highlighting discursive interactions as the main pedagogical resource. Current essay is integrated to the above-mentioned research and presents teaching and learning events in the teaching of science to teachers and researchers. Interpersonal relationships established by discourse contributed towards the development of students' opinion with regard to concepts focused on species and race.

Key words: Teaching of Biology; Discursive Interactions; Historical and Cultural Theory

Introdução

Esse trabalho fez parte de uma pesquisa, realizada entre os anos de 2006 a 2008, que teve como objeto de investigação a organização de um ensino de Biologia que ultrapassasse as percepções primeiras sobre os conceitos, de modo a contribuir para a elaboração de significados e o desenvolvimento do pensamento biológico dos estudantes do Ensino Médio, no que se refere aos mecanismos da hereditariedade.

Antes de iniciar a organização e o desenvolvimento do ensino, entrevistamos os estudantes de uma turma do 2º ano noturno do Ensino Médio da escola pública, campo de pesquisa, com o intuito de investigar os interesses, necessidades e afinidades pela disciplina de Biologia. Em seus depoimentos, muitos estudantes revelaram que achavam a “Biologia interessante”, porém, ao mesmo tempo, “cansativa de se estudar”, “porque tem muitos nomes para decorar” ou, ainda, por apresentar um código de linguagem “muito difícil de entender”. Outros estudantes disseram não apresentar afinidade pela Biologia, chegando a sentir “pânico” pela disciplina, por considerarem seu conteúdo “muito difícil e complicado”.

Essa percepção crítica dos alunos sobre o ensino de Biologia contribuiu para reforçar nossa opção por um referencial teórico, pautado em pesquisas que ressaltam a importância das relações sociais, por meio da linguagem, nos processos de construção de significados em sala de aula.

Na perspectiva de ensino e aprendizagem, assumida em nossos estudos, Vigotski se destaca ao ressaltar a influência do meio social e cultural no processo de desenvolvimento humano. A teoria elaborada por este autor vai além dos limites do plano puramente biológico, ao explicar que a relação do homem com o meio que o cerca não é direta, mas sim, mediada por instrumentos e signos, constituindo-se em um ato complexo que supera os dualismos organismo-meio, sujeito-objeto ou, ainda, estímulo-resposta (VIGOTSKI, 2007).

Nessa matriz teórica, a apropriação do conhecimento não se dá, simplesmente, ao sujeito ou ao objeto de conhecimento, nem mesmo pela relação que o sujeito estabelece com este objeto, mas pela mediação social, do outro ou de um signo, que se assenta entre ambos: sujeito e objeto. Para Elkonin, esta relação é, na verdade, “criança-objeto social”, uma vez que no objeto não estão “escritos” sua origem, os procedimentos de ação com ele e os procedimentos de sua reprodução (ELKONIN, 1987, p. 113).

A aprendizagem se constitui, primeiramente, em um processo social. Ou seja, é no decorrer das interações estabelecidas entre os sujeitos que as atividades mentais, práticas, culturais e simbólicas, objetivadas no meio social, são internalizadas, tornando-se próprias do indivíduo. O autor esclarece ainda que “[...] todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual, primeiro, *entre pessoas (interpsicológica)*, e, depois, *no interior da criança (intrapicológica)*” (VIGOTSKI, 2007, p. 57-58).

Diferentemente de outras teorias, para os autores da Teoria Histórico-Cultural, o processo de aprendizagem acontece “*de fora para dentro*” (OLIVEIRA, 1997, p. 39). Primeiramente o indivíduo interpreta as ações, comportamentos, palavras e gestos alheios realizados em um determinado meio sociocultural; em seguida, os

significados destas ações, gestos e palavras são reconstruídos e começam a fazer parte dos processos psicológicos internos deste indivíduo, transformando-se em instrumentos do seu pensamento.

Isto significa que o processo de apropriação do conhecimento, embora inerente a cada indivíduo, é desencadeado, impulsionado e ampliado por meio da riqueza do meio social no qual o indivíduo está inserido, bem como das relações estabelecidas com seus semelhantes. Quando fundamentados neste referencial teórico, os papéis do professor e dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem apresentam significativa diferença. Ao professor não basta transmitir, repassar conteúdos para estudantes que se comportem como meros receptores passivos. A função do professor é mediar, intervir, orientar, provocar, dar pistas, criar condições oportunas para o aluno se apropriar de conceitos, transformá-los, reelaborar conceitos sistematizados, tornando-se sujeito ativo no processo de apropriação do conhecimento.

Não devemos nos esquecer, porém, como alerta Vigotski (2007), de que o ensino só tem sentido se for organizado de forma a promover a aprendizagem nos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento das capacidades psíquicas: memória, atenção, percepção e raciocínio. O autor ainda ressalta que “o “bom aprendizado” é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2007, p. 102).

De acordo com a Teoria Histórico-Cultural, há dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real e nível de desenvolvimento potencial. No primeiro o indivíduo consegue utilizar conceitos, resolver problemas de forma independente; já no nível potencial, os indivíduos só completam a atividade com a orientação de pessoas mais capazes. Essa distância entre ambos os níveis de desenvolvimento foi denominada por Vigotski como zona de desenvolvimento proximal (ZDP), e se refere ao caminho remanescente para atingir o desenvolvimento real.

Na prática pedagógica a implicação dessa concepção é imediata, pois o professor que tem conhecimento sobre os conceitos já apreendidos pelo aluno e aqueles que ainda estão em processo de desenvolvimento apresenta melhores condições de dirigir o ensino para etapas intelectuais mais avançadas (OLIVEIRA, 1997).

Todo docente deveria iniciar os processos de ensino e aprendizagem tomando como referência o que os estudantes já sabem, ou seja, o que já faz parte do seu nível de desenvolvimento real, em direção aos processos ainda não amadurecidos, os quais se encontram no nível de desenvolvimento potencial, de modo a possibilitar o desenvolvimento de novas ZDPs.

Em outras palavras, o que o estudante não sabe fazer sem ajuda de outros é, muitas vezes, mais indicativo do que suas capacidades já amadurecidas, uma vez que “[...] aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VIGOTSKI, 2007, p. 98).

Nesse aspecto, como ressaltado por Oliveira (1997), com base em escritos de Vigotski, “O professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente” (OLIVEIRA, 1997, p. 62). Desta forma, a relação entre professor, aluno e objeto de conhecimento se torna essencial nos processos de ensino e aprendizagem. O conhecimento científico sistematizado é mediado pelas ações docentes e discentes,

intencionalmente organizadas na sala de aula, e, principalmente, pelas interações estabelecidas entre professor e aluno.

Nestas interações, a linguagem se apresenta como o principal sistema simbólico utilizado pelos grupos humanos, e é por meio dela que os conhecimentos produzidos pela humanidade são veiculados.

Docente, alunos e conteúdos se relacionam na sala de aula através de um riquíssimo conjunto de práticas não lingüísticas, porém, é sem dúvida a linguagem natural o meio através do qual se produz a parte mais significativa do processo de ensino-aprendizagem (GALAGOVSKY et al., 1998, p.317).

Na escola, a interação discursiva, envolvendo os conceitos sistematizados, gradativamente constrói “[...] um contexto argumentativo, que dialeticamente propicia a elaboração de novas aproximações ao significado” (CANDELA, 1998, p.162). Percebe-se, então, que as interações verbais entre professor-aluno e aluno-aluno são essenciais para a elaboração e desenvolvimento conceitual dos estudantes, construção de novos significados, tomada de consciência e superação de conflitos (AGUIAR; MORTIMER, 2005).

Nessa perspectiva, cabe ao professor promover momentos para que os alunos possam pensar, falar e discutir entre si e com o docente, expondo suas opiniões, ponto de vista, interpretações, indagações, uma vez que quando o educando participa de um ambiente em que há diversidade de opiniões e argumentos, o pensamento e o discurso individuais podem ser mais ricos.

Fundamentado nessa perspectiva, o presente artigo tem o objetivo de apresentar aos professores e pesquisadores em ensino de ciências, episódios de ensino e aprendizagem, nos quais as relações interpessoais estabelecidas por meio da linguagem contribuíram para o desenvolvimento do pensamento dos estudantes no que se refere aos conceitos de espécie e raça.

Metodologia

Os episódios de ensino aqui descritos e analisados referem-se à mediação dos conceitos de raça e espécie, por meio de interações discursivas, estabelecidas durante o desenvolvimento de uma pesquisa sobre a organização do ensino e a formação de conceitos alusivos aos mecanismos clássicos e moleculares da herança genética. Esta pesquisa, realizada no período de 2006 a 2008, foi desenvolvida em uma turma do 2º ano do Ensino Médio noturno de um colégio público de um município da região Noroeste do Paraná/Brasil.

A turma, selecionada segundo critérios de convergência de interesses entre pesquisadoras, docente e equipe pedagógica da instituição de educação básica, era composta por 38 alunos, com idade variando entre 15 a 28 anos, dentre os quais, a maioria trabalhava para auxiliar no orçamento da família, sendo este o principal motivo por terem optado pelo ensino noturno.

Para a efetivação da investigação, o caminho escolhido pelas pesquisadoras foi o de organizar, desenvolver e acompanhar o movimento da elaboração dos conhecimentos científicos pelos estudantes à medida que os conteúdos foram trabalhados em sala de aula, constituindo-se em uma pesquisa participante.

A organização do ensino baseou-se na investigação da prática social inicial dos estudantes, contextualização e problematização dos conteúdos, que foram trabalhados nas dimensões histórica, científica, cultural e social, por meio da utilização de diversos procedimentos didático-pedagógicos. Todas as atividades foram mediadas por meio de interações discursivas estabelecidas entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, configurando-se o principal instrumento para a elaboração de significados em sala de aula (FONTANA, 2005; LORENCINI JR., 1995; AGUIAR; MORTIMER, 2005; MORTIMER; SCOTT, 2002).

As interações discursivas estabelecidas para a elaboração de significados dos conceitos de espécie e raça foram conduzidas através de uma situação-problema, levantada em um episódio de ensino anterior, e por meio da leitura e discussão interpretativa da reportagem intitulada *Que cachorro é este!*, publicada na Revista Veja, de 7 de março de 2007 (ano 40, nº 9), sob a autoria de Duda Teixeira, e que discute o processo de hibridização, provocada pela interferência do homem, entre algumas raças de cães.

As elaborações conceituais dos estudantes, que constituíram a fonte de dados para a análise qualitativa dos resultados da investigação, foram obtidas das gravações e transcrições de seus pronunciamentos durante as interações discursivas.

Na análise dessas elaborações, procuramos identificar as modalidades de generalização do conceito, estabelecendo categorias, baseadas nos estudos de Vigotski (2001), Luria (1994) e Natadze (1991), em relação ao desenvolvimento dos conceitos nas crianças e adultos, que implica nas variações no uso da palavra e na forma de raciocinar em 3 categorias: sincretismo, complexos e conceitos.

O primeiro estágio de desenvolvimento dos conceitos, denominado de sincretismo, caracteriza-se pelas ideias, concepções ou formas elementares de pensamento que apresentam uma organização difusa do significado da palavra, sendo estabelecidos apenas nexos vagos entre os conceitos, baseados em relações direto-figurativas e originadas de impressões pessoais. Ao contrário, na fase de pensamento por complexos, o sujeito inicia os primeiros passos na análise e na operação intelectual que supõe abstrair, isolar o conceito, examiná-lo separadamente da totalidade da experiência concreta e estabelecer elos com outros conceitos, porém, ainda de forma instável e factual. Quando o último estágio de pensamento é atingido se forma o conceito propriamente dito, permitindo a combinação, a generalização, a discriminação, a abstração, o isolamento, a decomposição, a análise e a síntese.

Na transcrição das interações discursivas, utilizamos a sigla Ps para representar as intervenções das professora/pesquisadoras e a letra A, seguida do número que constava no livro de chamada, para os pronunciamentos de cada estudante, envolvido nos discursos.

Análise e discussão dos dados

As dificuldades na elaboração de significados em relação às palavras raça e espécie foram percebidas durante interações discursivas, estabelecidas com os estudantes da turma selecionada nos primeiros encontros de introdução ao estudo da Genética.

Em um desses encontros, com o objetivo de estimular reflexões acerca da diversidade das formas vivas e, ao mesmo tempo, dos mecanismos que possibilitam a manutenção de características peculiares a cada espécie, de geração para geração, direcionamos a observação dos estudantes para figuras que

representavam populações de gatos, cães, coelhos e galinhas, além de uma imagem da obra intitulada *Operários*, de Tarsila do Amaral, representando os diferentes grupos étnicos brasileiros.

Nas interações discursivas, desencadeadas pela observação das figuras, os alunos revelaram possuir ideias formadas a partir das percepções sensoriais imediatas, em relação aos termos raça e espécie, como pode ser observado nos trechos de diálogo, transcritos a seguir:

Ps: *Gente, nós temos o quê nesta primeira figura?*

Alunos: *Gatos.*

Ps: *E o que estes gatos têm em comum?*

A22: *Olhos.*

A22: *Pêlo.*

A24 : *Todos têm bigode.*

A37: *Orelha.*

A5: *Rabo.*

Ps: *E o que estes gatos têm de diferente?*

A5: *A cor.*

A12: *Raça.*

A22: *Tamanho.*

Ao perceber que um dos alunos empregou a palavra raça para se referir às diferenças observadas entre os indivíduos de uma mesma espécie, as professoras/pesquisadoras interferiram, com o intuito de investigar as ideias prévias sobre os conceitos para, em outros momentos, criarem ZDPs que poderiam contribuir para avanços na formação do conceito.

Ps: *E vocês viram aqui que todos os gatos são chamados de Felis catus, mesmo com tanta coisa diferente. Por que será que esses doze gatos são da mesma espécie?*

A23: *Antepassados.*

A37: *Algumas características são iguais.*

A22: *Raça.*

A5: *Grupo de seres vivos com mesmo modo de vida.*

A23: *Alimentação.*

Ao serem estimulados pelo questionamento da professoras/pesquisadoras, alguns alunos emitiram palavras como *antepassados*, *raça*, *mesmo modo de vida*, procurando estabelecer vínculos com os conceitos de hereditariedade, variação genética intraespecífica, população, sem, contudo, esclarecer o que entendiam sobre espécie. Estas formas de expressão do conceito apresentam características indicativas da última fase do estágio de sincretismo e do início do estágio de pensamento por complexo, descritos por Vigotski (2001) ao estudar a formação de conceitos em crianças. Nessa fase de formação de conceitos, ao contrário do que ocorre nas primeiras fases do sincretismo, o estabelecimento de vínculos entre os elementos que constituem o conceito é realizado com base em fatos objetivos, isto é, em fatos que realmente existem entre tais elementos, e não em conexões puramente subjetivas. O autor esclarece que nas primeiras fases do estágio de pensamento por complexo já se encontram presentes o estabelecimento de relações, a unificação, a generalização, a ordenação e a sistematização, “mas o vínculo através do qual se constrói essa generalização pode ser do tipo mais variado” (VIGOTSKI, 2001, p. 180).

Com o intuito de investigar as elaborações dos estudantes em relação aos conceitos de raça e espécie, de modo a contribuir para que atingissem fases e estágios mais elevados na formação destes conceitos, organizamos o encontro seguinte por meio do estabelecimento de um espaço interativo que possibilitou a troca de ideias e de significados entre os sujeitos envolvidos na interação.

Ao considerar que “o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril” (VIGOTSKI, 2001, p. 247), iniciamos a aula com a leitura e discussão da reportagem *Que cachorro é este!*, escrita por Duda Teixeira e publicada na Revista Veja de 7 de março de 2007 (ano 40, nº 9).

Essa reportagem foi selecionada por apresentar uma linguagem acessível e, principalmente, por possibilitar que os alunos relacionassem conceitos da genética a um fato cotidiano, revelando-se uma excelente ferramenta na proposição de situações-problema que instigam a busca de novos conhecimentos.

Sobre este aspecto Rubinstein esclarece:

Todo processo mental é, pela sua estrutura, um ato orientado para a solução de uma determinada tarefa ou de um determinado problema. Este problema atribui uma finalidade à atividade mental do indivíduo, a qual está vinculada às condições em que o problema se apresenta. Todo ato mental de um indivíduo é derivado de um motivo qualquer. O fato inicial do processo mental é, em regra, a situação problemática. O homem começa a pensar ao sentir a necessidade de compreender. O pensar começa normalmente com um problema ou com uma questão, com algo que despertou a admiração ou a confusão ou ainda com uma contradição. Todas estas situações problemáticas levam a iniciar um processo mental e este está orientado para a solução de qualquer problema (RUBINSTEIN, 1973, p. 140).

Inicialmente, os alunos leram e discutiram a reportagem em pequenos grupos e, em seguida, por meio de interações discursivas entre a professora regente, pesquisadoras e alunos, os conceitos de raça, espécie, híbrido, característica hereditária, fenótipo, genótipo, hereditariedade, entre outros, foram discutidos, negociados e reelaborados.

As interações dialógicas começaram com a discussão do significado do conceito de *raça*, o qual já havia sido citado pelos alunos nas primeiras aulas como causa das diferenças entre os indivíduos da mesma espécie, porém, naquele momento não fora explorado. Portanto, nossa preocupação foi a de analisar o que os alunos entendiam pelas palavras *raça* e *espécie*, promovendo situações que permitiram atuar na ZDP dos sujeitos, de modo a possibilitar reelaborações destes conceitos. Este processo pode ser observado no diálogo descrito abaixo:

Ps: *Olhem a reportagem que foi entregue para vocês. O que nós temos aqui? Que animal é este aqui?* (apontando para o cão da raça Pug)

A8: *Pug. Cachorro.*

Ps: *Qual é a raça desse cachorro?*

A8: *Pug.*

Ps: *E esse outro cachorro aqui, qual é a raça dele?*

A13: *Beagle.*

Ps: *Então, nós temos aqui dois cães, ou seja, Canis familiares, que é o nome científico da espécie do cão. Porém são iguais?*

A22: *Não. As características são diferentes.*
Ps: *São raças diferentes. O que é raça, mesmo?*
A8: *Que distingi um do outro.*
A5: *Separa a espécie da outra.*
A22: *É uma raça só, não é?*

A partir das respostas dos estudantes observamos que, apesar de eles conseguirem identificar os cães das diferentes raças, apresentavam idéias sincréticas sobre os conceitos de raça e espécie. Como uma característica das fases finais do estágio de sincretismo, os alunos utilizavam espontaneamente estas palavras, estabeleciam vínculos, porém, não dominavam os elementos essenciais dos conceitos.

Vigotski nos revela que no campo dos conhecimentos espontâneos se “[...] tem o conceito do objeto e a consciência do próprio objeto representado nesse conceito, mas não tem consciência do próprio conceito, do ato propriamente dito de pensamento através do qual concebe esse objeto” (VIGOTSKI, 2001, p. 345).

Diante disto, as pesquisadoras prosseguiram com os questionamentos com o intuito de promover o desenvolvimento dos conhecimentos científicos referentes a estes conceitos.

Ps: *Aqui tem uma raça só?*
Coro: *Não.*
Ps: *Aqui tem o quê?*
Coro: *Duas raças.*
Ps: *Todos são...*
A30: *Cachorros.*
Ps: *Ambos são cães, ambos são da mesma espécie, mas de raças diferentes. O que é uma raça? É o que distingue o quê?*
A5: *Uma espécie da outra.*
A23: *Cada raça tem uma característica pra caçar, para correr.*

Percebendo a dificuldade dos alunos em explicar o conceito de *raça*, bem como em diferenciá-lo do conceito de *espécie*, as pesquisadoras apresentaram sua definição, uma vez que o desenvolvimento do conceito científico “[...] começa habitualmente pelo trabalho com o próprio conceito como tal, pela definição verbal do conceito, por operações que pressupõem a aplicação não espontânea desse conceito” (VIGOTSKI, 2001, p. 345).

De acordo com Soares (1993, p. 404), raça é:

Variedade de uma espécie. **Subespécie...** Entre animais domésticos e plantas o termo é comum, inclusive para qualificar as subespécies resultantes da ação seletiva do homem, controlando os cruzamentos, a fim de obter o aprimoramento de certos caracteres e a proliferação dos tipos preferenciais.

Utilizando-se deste referencial, as pesquisadoras ressaltaram a definição da palavra *raça*:

Ps: *O que distingue uma raça da outra são características que vão definir um determinado grupo dentro de uma espécie.*

O contexto da interação possibilitou ainda que outros alunos demonstrassem suas dificuldades em relação a tais conceitos:

A22: *Espécie e raça é diferente?*

Ps: *Vamos lá, gente, espécie e raça são diferentes?*

Coro: *É.*

Ps: *Qual a diferença entre espécie e raça?*

A23: *Espécie é o cão...*

A8: *Espécie é um cachorro que distingue de um outro animal. Raça é a característica de cada cachorro.*

A23: *Espécie é o cachorro, espécie é o gato...*

Ps: *Olha só o que o A23 falou. Então, temos várias espécies de animais e dentro de uma mesma espécie temos raças. No caso aqui, temos uma mesma espécie, "Canis familiares", porém dentro desta espécie temos grupos diferentes, que são as raças.*

Nesse trecho, podemos observar uma gradual evolução conceitual dos estudantes no espaço social da sala de aula, à medida que as pesquisadoras interagiram com A8, A22 e A23, utilizando suas concepções para chegar a uma definição científica de raça. Entretanto, a elaboração deste conceito ainda não estava completa.

Sobre este aspecto, Vigotski nos ensina:

[...] o caminho entre o primeiro momento em que a criança trava conhecimento com o novo conceito e o momento em que a palavra e o conceito se tornam propriedade da criança é um complexo processo psicológico interior, que envolve a compreensão da nova palavra que se desenvolve gradualmente a partir de uma noção vaga, a sua aplicação propriamente dita pela criança e sua efetiva assimilação apenas como elo conclusivo (VIGOTSKI, 2001, p. 250).

Para avançar no conceito de *raça*, permitindo uma maior elaboração conceitual, as pesquisadoras fizeram novas interferências, direcionando a pergunta para os aspectos biológicos relacionados ao tema discutido.

Ps: *Esses dois cães aqui poderiam se cruzar e dar descendentes férteis? (referindo-se ao Pug e ao Beagle)*

Alguns alunos disseram: *Sim*. E outros disseram: *Não*.

A22: *Claro que pode, mas não vai ser uma raça pura.*

A25: *Vai dar raça diferente. Não vai?*

Ps: *Olha só que A22 está falando: não vai ser uma raça pura.*

A8: *Vai ser um vira-lata.*

Ps: *O que é um vira-lata?*

A22: *Mistura de raças.*

A30, A5: *É uma raça indefinida.*

Ps: *Então, esses dois poderiam se cruzar? (referindo-se ao pug e ao beagle)*

Coro: *Pode.*

Ps: *E o descendente deste cruzamento será fértil?*

Novamente, não houve um consenso: muitos alunos responderam *Sim*, porém, outros, *Não*.

A22: *Claro que é.*

A15: *Pode, mas não vai ser mais uma raça.*

Ps: *Olha só o que A15 disse: Pode, mas não vai ser mais uma raça.*

Por meio da intervenção intencional e sistemática das pesquisadoras os conhecimentos científicos se desenvolvem conscientemente nos alunos e, ao mesmo tempo, promovem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como, por exemplo, a abstração, a generalização, a imaginação e o raciocínio.

No trecho transcrito acima, percebe-se que as situações-problema propostas pelas pesquisadoras possibilitaram o envolvimento cognitivo dos estudantes, permitindo perceber o movimento conceitual, bem como a evolução da compreensão do conceito de *raça*. Além disto, as pesquisadoras, ao formularem novas questões e utilizarem-se de intervenções pedagógicas baseadas na marcação de significados-chave, possibilitaram que os estudantes explicassem e reformulassem suas concepções.

Entende-se por intervenção pedagógica baseada na *marcação de significados*, aquela em que o professor “[...] repete um enunciado; pede ao estudante que repita um enunciado; estabelece uma seqüência I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor) com um estudante para confirmar uma idéia; usa um tom de voz particular para realçar certas partes do enunciado” (MORTIMER; SCOTT, 2002).

As pesquisadoras continuaram então a perguntar, porém, direcionaram a discussão para o significado do conceito de *espécie*, com o objetivo de contrastar este termo com o de *raça*.

Ps: *Agora, uma espécie diferente: um cão e um gato são de espécies diferentes. Eles podem se cruzar?*

Coro: *Não.*

A25: *Não? Poder pode.*

Ps: *Pode até acontecer de indivíduos de diferentes espécies se cruzarem, mas vai nascer descendentes?*

Coro: *Não.*

Ps: *E se caso nascer?*

Não obtendo respostas, as pesquisadoras acrescentaram:

Ps: *Pra nascer um indivíduo do cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes ele não será fértil, esse indivíduo não vai ser fértil. Aí está o limite, a definição de espécie e raça.*

Analisando os diálogos referentes aos conceitos de *raça* e *espécie*, percebemos que ao longo das interações verbais houve uma gradual evolução do pensamento dos estudantes do sincretismo para níveis mais elevados de elaboração do tipo complexo, isto é, os nexos desarmônicos entre os conceitos passaram a ser unificados em um grupo comum, o que constitui a principal diferença entre esses dois estágios de formação de conceitos, de acordo com Vigotski (2001).

Nas palavras de Vigotski,

Se o primeiro estágio do desenvolvimento do pensamento se caracteriza pela construção de imagens sincréticas [...] o segundo estágio se caracteriza pela construção de complexos que têm o mesmo sentido funcional (VIGOTSKI, 2001, p. 179).

Nesses episódios de ensino, fica evidente que cabe ao professor interferir/agir na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos alunos, isto é, direcionar o ensino para a obtenção de avanços em etapas intelectuais que são, ainda, deficientes para que

estes possam resolver problemas independentemente, sem a ajuda de outros colegas e do professor, de forma a possibilitar que o desenvolvimento potencial se torne real.

Além disso, ao final do diálogo percebe-se que, apesar dos alunos não terem atingido as fases finais de elaboração dos conceitos científicos, as atividades permitiram uma evolução visível do pensamento conceitual desses. Dessa forma, é possível constatar que o espaço interativo promovido pela comunicação e inter-relacionamento contribui para o compartilhamento de idéias, bem como para que o conhecimento que está presente no meio social seja internalizado pelos indivíduos, corroborando que a aprendizagem se efetiva por meio das interações.

Por outro lado, vale ressaltar que os conceitos de espécie e raça têm sofrido amplas mudanças epistemológicas ocasionadas pelos atuais estudos e reflexões realizadas no campo da Genética de Populações. Adicionado a isso, processos de especiação, como por exemplo os ocasionados pelo isolamento geográfico, revelam que é difícil definir e diferenciar os termos raça e espécie. Portanto, esses conceitos não são fixos, uma vez que a Ciência é uma atividade humana, complexa, histórica e coletivamente construída, que influencia e sofre influências de questões sociais, culturais, éticas, tecnológicas e políticas. Nessa perspectiva, reconhecemos as dificuldades de se chegar a uma definição correta desses termos.

Após esse momento interativo, ainda utilizando a reportagem, as discussões se voltaram para elaborações de outros conceitos tais como *fenótipo*, *genótipo*, *características hereditárias*, *híbrido*, entre outros, necessários ao estudo dos mecanismos hereditários.

Considerações finais

Os episódios de ensino descritos neste artigo vêm fortalecer as premissas de que as abordagens vigotskianas referentes aos aspectos inter e intrapsicológicos da aprendizagem, à mediação, zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e formação de conceitos espontâneos e científicos, consolidados na Teoria Histórico-Cultural, oferecem elementos essenciais para a organização intencional do ensino, pautada no papel do professor como mediador dos processos de ensino e aprendizagem.

Além desse referencial, as publicações atuais, provenientes de pesquisas da área de ensino de ciências e voltadas para o processo da construção de significados em sala de aula por meio de interações discursivas (DE LONGUI, 2000; LORENCINI JR, 1995; MELO; LIRA; TEIXEIRA, 2005; MIRANDA, 2007; AGUIAR; MORTIMER, 2005), constituem-se em ferramentas imprescindíveis para nortear reflexões sobre o ensino conduzido nas escolas e, conseqüentemente, a formação inicial e continuada de professores.

Ao estimular as intervenções dos estudantes, substituindo o discurso autoritário e pouco interativo do professor pelo discurso dialógico, cria-se um espaço no qual a aprendizagem “se efetiva na convivência, nas trocas, na interação entre pessoas e entre pessoas e coisas, [...] passando a existir tanto no plano interindividual como intra-individual, como propriedade de cada um” (PALANGANA; GALUCH; SFORNI, 2002, p.113).

Referências

AGUIAR JR., O. G.; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 10, n. 2, p. 179-207, agosto de 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: Março de 2006.

CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, César (Org.). *Ensino, Aprendizagem e discurso em sala de aula*. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 143-169.

DE LONGUI, A. L. El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*, v. 18, n. 2, p. 201-216, 2000.

ELKONIN, D. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: Biblioteca de psicología soviética. *Antología: La Psicología Evolutiva y Pedagogía en la URSS*. Moscú: Editorial Progreso, 1987, p. 104-124.

FONTANA, R. Ap. C. *Mediação pedagógica na sala de aula*. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

GALAGOVSKY, L. R.; BÓNAN, L.; ADÚRIZ BRAVO, A. Problemas con el lenguaje científico en la escuela: Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, v.16, n.2, p. 315-321, 1998.

LORENCINI JR., A. O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula. In: TRIVELATO, S. L. F. (Org.). *Coletânea Escola de Verão para professores de prática de ensino de física, química e biologia*. Serra Negra- SP, 9-15 de outubro de 1994. São Paulo: FEUSP, 1995, p. 105-114.

LURIA, A. R. *Linguagem e Pensamento*. 2. ed. Curso de Psicologia Geral, vol. IV. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994.

MELO, M. L.; LIRA, M. R. de; TEIXEIRA, F. M. Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo? In: *V Colóquio Internacional Paulo Freire*, Recife, 19-22 de setembro, 2005. Disponível em: <<http://www.paulofreire.org.br/asp/Index.asp>>. Acesso em janeiro de 2008.

MIRANDA, P. R. *Mediação e processo de aquisição de conhecimento*. 2007. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2007.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: Março de 2006.

NATADZE, R. G. Aprendizagens dos conceitos científicos na escola. In: LURIA, A. R.; VIGOTSKY, L. S (Orgs.). *Psicologia e Pedagogia II: investigações experimentais sobre problemas didáticos específicos*. 2. ed. Lisboa: Editora Estampa, 1991, p 27-34.

OLIVEIRA, M. K. de. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

PALANGANA, I. C.; GALUCH, M. T. B; SFORNI, M. S. de F. Acerca da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 15, n. 01, p. 111-128, 2002. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/374/37415106.pdf>>. Acesso em: Junho de 2011.

RUBINSTEIN, S. L. *Princípios de psicologia geral*. Volume IV. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1973.

SOARES, L. J. *Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia*. São Paulo: Editora Scipione, 1993.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins fontes, 2001.

_____. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.