

“PROFESSORA, PARA QUE VOCÊ PERGUNTA SE JÁ SABE A RESPOSTA?” O TEMA REPRODUÇÃO E A ELABORAÇÃO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Camilla Moreira Ribeiro*

camilla_ribeiro@yahoo.com

Instituto de Biociências – UNESP/Campus de Botucatu-SP.

Renato Eugênio da Silva Diniz†

rdiniz@ibb.unesp.br

Departamento de Educação, Instituto de Biociências – UNESP/Campus de Botucatu-SP.

Resumo

A elaboração de perguntas e respostas na sala de aula constitui uma alternativa interessante para a ruptura com o ensino de Biologia tipicamente memorístico, sem significado e que reforça a passividade dos alunos. O objetivo do presente estudo consistiu em investigar a funcionalidade deste modelo didático e entender o papel das perguntas no processo de aprendizagem, a partir de uma situação de ensino envolvendo a abordagem da temática Biologia da Reprodução dos grandes grupos de vertebrados, enfocando aspectos etológicos. Para tal, foram ministradas 13 aulas em uma classe de 1º ano do Ensino Médio, de uma escola da rede pública estadual de Botucatu-SP. O modelo didático aplicado mostrou-se eficaz no processo de aprendizagem, vez que a partir das perguntas e das respostas o discurso foi conjuntamente construído e essa interatividade, provavelmente, contribuiu para que os alunos reorganizassem suas estruturas, alcançando níveis cognitivos mais elevados.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Reprodução; Perguntas e Respostas.

Introdução

Em termos gerais, os documentos oficiais propõem que a abordagem do tema reprodução deve ser realizada de forma comparativa, estabelecendo relações com o ambiente e considerando aspectos morfofisiológicos, ecológicos e comportamentais dos animais.

Sabe-se que a abordagem desta temática presente nos livros didáticos, principais norteadores da prática pedagógica dos professores, privilegia os aspectos anatômicos, fisiológicos e embriológicos da reprodução. Desse modo, torna-se interessante o desenvolvimento de uma situação de ensino que, mesmo pontualmente, preste-se a tratar do processo de reprodução de uma forma mais ampla e que, pelo menos em parte, contemple as indicações dos documentos oficiais, sanando as maiores deficiências dos livros didáticos.

Krasilchik (1987) ao apontar alguns dos principais problemas do ensino de Ciências destaca: a memorização de muitos fatos que são apresentados como produtos finais da investigação científica, a falta de vínculo com a realidade dos alunos, a falta de coordenação com as outras disciplinas, o despreparo dos professores que se reflete em aulas mal ministradas e na passividade dos alunos.

Como sugestões para a superação desse modelo, a Proposta Curricular para o Ensino de Biologia no 2º grau, editada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) editados pelo MEC (BRASIL,

* Licenciada em Ciências Biológicas pelo IBB da UNESP/Campus de Botucatu-SP.

† Prof. Ass. Dr. do Depto. de Educação do IBB da UNESP/Campus de Botucatu-SP.

1999) preconizam: uma postura ativa do aluno, sendo as práticas pedagógicas orientadas pela investigação e pelo questionamento valorizadas; o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos no sentido da efetivação de uma aprendizagem significativa; a abordagem do método científico; o reconhecimento dos condicionantes econômicos, sociais e políticos envolvidos na produção do conhecimento; o tratamento dos conteúdos sob uma visão evolutiva e a formação de cidadãos críticos e atuantes.

Posto isto, justifica-se o emprego do modelo didático de formulação de perguntas e respostas em sala de aula como tentativa de estimular a participação do aluno no processo de aprendizagem, de instigá-lo a refletir sobre os seus conhecimentos e sentir-se desafiado a buscar outros que respondam melhor as indagações que lhe são propostas, visando à responsabilidade e à autonomia.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi investigar a funcionalidade de um modelo didático pautado na elaboração de perguntas e respostas na sala de aula e entender o papel das perguntas no processo de aprendizagem, a partir de uma situação de ensino envolvendo a abordagem da temática Biologia da Reprodução dos grandes grupos de vertebrados, enfocando aspectos etológicos.

Pressupostos teóricos do modelo didático adotado

Das idéias de Vygotsky destacamos, na discussão entre cognição e desenvolvimento, o conceito de *zona de desenvolvimento proximal (ZDP)*:

a distância entre o nível real de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema, sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro companheiro mais capaz (VYGOTSKY *apud* KOHL, 1993, p.60).

A ZDP define as funções que estão em processo de maturação. É uma medida do potencial de aprendizagem e representa a região onde o desenvolvimento cognitivo ocorre (MOREIRA, 1999). Desse modo, a partir da intervenção do outro, o que era, em princípio, um desenvolvimento potencial, converte-se em desenvolvimento real, fazendo com que o conjunto de conhecimentos seja acrescido.

O desenvolvimento cognitivo é concebido como a conversão das relações sociais (em que objeto e indivíduo são históricos, bem como a relação entre eles) em funções mentais, através da mediação. O conhecimento parte do convívio social, até ser reestruturado e incorporado no plano individual – daí a *importância do outro no processo de aprendizagem*. O desenvolvimento do indivíduo da espécie humana está baseado no aprendizado, que para Vygotsky, sempre envolve a interferência de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados (KOHL, 1993).

Numa perspectiva coerente com a abordagem histórico-social do desenvolvimento há a “concepção de um sujeito interativo, que elabora conhecimentos sobre objetos, em processos necessariamente mediados pelo outro e constituídos pela linguagem, pelo funcionamento dialógico” (GÓES, 1997, p.??). O outro é concebido como um participante que ajuda, partilha, dá suporte, mas que também possui formas diferentes de elaboração conceitual e conteúdos dominados.

Salientamos também a perspectiva da aprendizagem significativa. Moreira (1999), esclarece que a “aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”, inclusive, modificando-a.

Desse modo, a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova se ancora em elementos previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito, sendo mais efetiva quanto mais relações com o sentido este sujeito for capaz de estabelecer entre o que ele já conhece e o novo.

É de fundamental importância esclarecer que, neste trabalho, discutimos a aprendizagem significativa sob um enfoque vygotskyano. Assim, aprender de maneira significativa equivale a internalizar os significados aceitos e construídos – instrumentos e signos – no contexto de um conteúdo (MOREIRA, 1999).

Consideramos relevante a idéia da existência dos conhecimentos prévios, aqui entendidos como:

... todo conhecimento (correto ou incorreto cientificamente) que cada indivíduo possui e que construiu ao longo de sua vida, na interação com o seu entorno social. Esse conjunto de idéias e concepções serve para o indivíduo interpretar os fenômenos que observa, podendo auxiliar na elaboração de hipóteses para situações-problema (LORENCINI Jr., 2000, p.40).

No contexto da aprendizagem significativa, aquilo que o sujeito cognoscente já sabe recebe especial atenção. Daí, a necessidade do professor diagnosticar os *conhecimentos prévios* dos alunos e utilizá-los como referência na apresentação do conteúdo novo, além de possibilitar que os próprios alunos tenham consciência desse conhecimento, reflitam sobre supostas incongruências e contradições (metacognição) e, a partir daí sintam-se motivados e amparados (suporte cognitivo) para superar essas falhas.

Parra (2002, p.71), expõe que alguns autores definem o conflito cognitivo como a busca natural das pessoas pela concordância frente à controvérsia, ou ainda, “como a existência de duas idéias incompatíveis presentes na mente da mesma pessoa”. Quanto à justificativa da aplicação de conflitos cognitivos na prática, alerta que questões provocativas, incongruências são importantes instrumentos motivadores; a controvérsia exige o desenvolvimento da capacidade de assumir diferentes perspectivas perante um problema, e, por isso, permite a exploração mais a fundo de cada postura; a solução de problemas desenvolve a criatividade e a capacidade de tomar decisões e que a controvérsia, dessa forma, contribui na transição para estágios mais elevados do raciocínio (PARRA, 2002).

Neste trabalho, entendemos que a resolução de um conflito exige reestruturação das estruturas cognitivas do indivíduo e que o papel do professor é não só criar o conflito e deixar que o aluno por si só restabeleça o equilíbrio, mas fazer isso com ele. Dessa forma, a criação do desequilíbrio e todo esforço para resolvê-lo constituem também formas de atuação na ZDP.

Sendo assim, fica evidente a importância da adoção de metodologias de ensino que favoreçam a interatividade, o intercâmbio de significados (incluindo os conhecimentos prévios) e a resolução de problemas, como pretende a formulação de perguntas e respostas em sala de aula.

Metodologia

Este trabalho insere-se na perspectiva qualitativa de pesquisa, típica das ciências sociais. É, portanto, relevante destacar algumas especificidades deste tipo de pesquisa, apontadas por Minayo (2000): é intrínseca e extrinsecamente ideológica, o objeto de investigação é histórico e essencialmente qualitativo e, há também uma identidade entre o sujeito e o objeto da investigação.

Escolha do tema e da metodologia de ensino

Inicialmente, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma unidade de ensino sobre o tema biologia da reprodução. Depois que alguns livros didáticos foram analisados e comparados com as propostas oficiais, decidiu-se que a abordagem dessa temática, neste trabalho, deveria ser comparativa, enfocando aspectos do comportamento sexual. Como se pode perceber, esta proposição também não atende plenamente às recomendações dos documentos oficiais, contudo, julgou-se que um tratamento mais completo da temática biologia da reprodução, provavelmente, carecia especialmente desses aspectos. Essa inferência foi feita, a partir da constatação de que essa abordagem não era realizada pelos livros didáticos, sem dúvida, os principais guias da prática pedagógica.

Além disso, a preocupação com a passividade dos alunos e com a simples memorização típicas do ensino de Biologia fez com que se optasse pelo emprego de uma metodologia de ensino colaborativa, que exigisse dos alunos uma atitude mais ativa, acreditando que isso ajudaria a superar a simples aprendizagem mecânica. Em princípio, considerou-se que a problematização seria uma alternativa interessante. Dentro dessa perspectiva, selecionou-se, então, o modelo didático de elaboração de perguntas e respostas na sala de aula.

Preparação das aulas

Foi utilizado como material de apoio o texto “Temas de Etologia para a disciplina de Biologia no ensino Médio – Comportamento sexual dos animais” (ISHARA, 2001). Esse material aborda a biologia da reprodução, segundo seus aspectos anatomo-fisiológicos e comportamentais, priorizando um enfoque ecológico e evolutivo.

Durante a preparação das aulas, o conteúdo foi problematizado e procurou-se elaborar as perguntas principais de modo que causassem algum conflito cognitivo ou que, de alguma outra forma, exigissem uma elaboração mental dos alunos. Procurou-se sempre criar condições para que os conhecimentos prévios fossem explicitados, e, a partir disso, eles pudessem ser correlacionados à informação nova. Questões consideradas principais/básicas sobre o conteúdo programado foram cuidadosamente pensadas de tal forma que seguissem uma seqüência lógica durante a aula. Desse modo, tinha-se absoluta clareza de que embora a construção do discurso fosse feita cooperativamente, ele havia sido previamente pensado (poderia, sem dúvida, ser reestruturado) e os objetivos propostos deveriam ser cumpridos.

Obtenção dos dados

As aulas, constituindo um total de 13, foram ministradas para uma classe do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de Botucatu-SP, de 13/09/2002 a 08/11/2002. Na ocasião, a professora foi a própria pesquisadora.

Um primeiro questionário foi aplicado no período destinado à interação inicial com a classe (foram observadas 4 aulas). Outro registro escrito foi obtido nas aulas 7 e 8 e, foi também realizada uma avaliação da metodologia pelos alunos e pela professora responsável pela turma (efetiva).

As aulas foram áudio-gravadas para que se pudesse fazer uma análise mais precisa do discurso construído em sala de aula. A descrição analítica das aulas foi feita a partir da transcrição contextualizada (nem sempre a descrição foi literal) de recortes do discurso, evitando-se descrever explicações longas, que foram, então, só apontadas.

Apresentação e discussão dos resultados

Inicialmente, serão apresentados aspectos referentes à temática desenvolvida, ao modelo didático adotado e algumas considerações sobre os questionários aplicados.

Sobre a abordagem do tema *Biologia da Reprodução*

Os conteúdos específicos abordados foram: reprodução como característica de todo ser vivo; importância da reprodução; tipos de reprodução (assexuada e sexuada) x variações ambientais; reprodução sexuada como criadora de variabilidade genética; redução do número de cromossomos na formação dos gametas; tipos de fertilização x ambiente aquático/terrestre; tipos especiais de reprodução: hermafroditismo e partenogênese; diferenças intersexuais – dimorfismo sexual, investimento assimétrico e conflito de interesses entre machos e fêmeas na reprodução; seleção sexual; generalidades da biologia reprodutiva de mamíferos e aves – enfoque para sistema de acasalamento e cuidado parental; peculiaridades da reprodução humana.

A temática abordada com enfoque em aspectos etológicos, possibilitou, inclusive, que os conteúdos específicos fossem contextualizados, contribuindo para uma maior motivação e também para uma aprendizagem cheia de significado.

Sobre a elaboração de perguntas e respostas

De maneira geral, tentou-se sempre motivar os alunos a participarem da construção do discurso, a partir de questionamentos que explicitassem seus conhecimentos prévios e suas dificuldades ao longo da elaboração mental que realizavam. A interferência na ZDP dos alunos, o suporte cognitivo no momento adequado foi realizado através da intervenção da professora-pesquisadora e dos próprios alunos, durante a formulação de perguntas e respostas. Desse modo, provocando algum avanço significativo na estrutura cognitiva dos alunos.

Alguns trechos do discurso desenvolvidos em sala de aula foram selecionados para serem analisados com enfoque nos aspectos relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem envolvidos no modelo didático de elaboração de perguntas e respostas. Em seguida, são apresentados alguns pontos presentes nos questionários aplicados.

Qualquer ajuda que o sujeito cognoscente receba que o faça avançar na resolução de uma tarefa, que, inicialmente, ele era incapaz de realizar sozinho e o passa a ser capaz atua na sua ZDP e contribui para o seu desenvolvimento. No caso deste trabalho, esses “suportes” foram fornecidos, por exemplo, pelas perguntas e pelas respostas na resolução de um conflito cognitivo, pelas informações novas que eram apresentadas no discurso, pelas explicações, conforme ilustramos episódios a seguir.

Para facilitar a análise, consta na margem esquerda das transcrições o número do turno correspondente às intervenções.

Professora=professora pesquisadora; Al=aluno

Episódio de ensino 1 - Atuação na ZDP a partir da criação de um conflito cognitivo

Sobre a importância da ocorrência do sexo, discutiu-se (5ª aula):

- 1 Professora: Sabemos que os organismos podem se reproduzir assexuadamente, e nós vimos que em termos de tempo e energia é o modo de reprodução mais barato. Então, para que existe o sexo?
- 2 Al1: Ah, não sei! Prefiro sexo.
- 3 Al2: Sem sexo não tem graça.

- 4 Professora: Para que existe o sexo?
 5 Al1: Pra nascer o filho!
 6 Professora: Pense bem, aqui (esquema da reprodução assexuada), também nascem filhos...
 7 Al1: Mas, se pegar uma doença, morre tudo!
 8 Professora: Ah, tá! E o que tem a ver o sexo com isso?
 9 Al2: (...) Origina descendentes diferentes...
 10 Professora: Então, no sexo ocorre alguma coisa que cria variabilidade!
 11 Al1: Então, não vai morrer...
 12 Professora: Cria variabilidade..., o que na reprodução assexuada não existe, porque todos os descendentes são clones. Nós já falamos que a maioria dos ambientes é instável (varia o tempo, a disponibilidade de alimentos) e, por isso, é interessante que haja indivíduos diferentes; aumenta as chances de sobrevivência de uma espécie frente às alterações. Vocês se lembram disso?

A intenção da pergunta do turno 1 foi criar um conflito cognitivo que seria solucionado ao longo da construção do discurso. A intervenção no turno 6 evidenciou a inconsistência da resposta dada pelo aluno no turno anterior e serviu também para que ele se lembrasse de um elemento importante para a discussão da associação entre sexo e variabilidade genética (7) e, então, o discurso pudesse prosseguir. No turno 12 as idéias foram organizadas.

Na situação destacada, fica evidente que um questionamento principal que gerou o desequilíbrio cognitivo foi solucionado a partir da elaboração de novos questionamentos que visavam orientar a reflexão do aluno, detectar possíveis inconsistências nas suas idéias e permitir que ele próprio julgasse suas colocações. Dessa forma, percebe-se que os questionamentos e a elaboração mental que o aluno desenvolvia a partir deles conduziram-no na solução do conflito criado.

Episódio de ensino 2 – Atuação na ZDP a partir da interação entre pares

Durante a retomada sobre a importância da reprodução e a discussão sobre a localização do patrimônio genético (3ª aula):

- 1 Professora: A herança tem a ver com quê? Com a transmissão do patrimônio genético. E onde está o patrimônio genético?
 2 Al3: Dentro de mim.
 3 Al4: Tá na célula.
 4 Professora: Na célula. Mas, onde?
 5 Al4: No corpo.
 6 Al3: Dentro de mim.
 7 Al5: DNA!
 8 Professora: É, tem a ver com DNA. Onde está o DNA?
 9 Al4: No núcleo!
 10 Professora: No núcleo. No núcleo está o patrimônio genético.

O aluno Al5 trouxe uma informação nova para o discurso (7), já que até aquele momento havia se falado de patrimônio genético, genes, mas ainda não havia sido utilizado o termo DNA. Este trecho do discurso ilustra que a repetição no turno seguinte da resposta dada pelo aluno no turno anterior se presta a indicar, por exemplo, que a resposta foi respondida adequadamente (10) ou que está incompleta ou foi insatisfatoriamente respondida (1, 4).

A interação entre pares, isto é, quando há um intercâmbio de informações entre os alunos merece destaque porque o apelo para a interação implica, necessariamente, que todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem devam falar e tenham oportunidade de falar (MOREIRA, 1999). Lorencini Jr. (2000) destaca que a participação efetiva dos alunos promove a criação de ZDP e, ao mesmo tempo indica ao professor as intervenções que estariam mais bem adaptadas ao contexto.

Episódio de ensino 3 – Atuação na ZDP através da explicação

Durante a revisão de reprodução assexuada, momento em que se discutia a reprodução das bactérias (3ª aula):

- 1 Professora: Vocês estão começando a se lembrar. Nós agora já relembramos as plantas. E as bactérias, como elas se reproduzem?
- 2 Al2: Elas fazem sexo.
- 3 Professora: Fazem?
- 4 Al4: Elas se transformam, profa., elas vão se transformando até se dividirem em duas assim.
- 5 Professora: Ah...
- 6 Al3: Duplicação!
- 7 Professora: Vocês falaram que vai ocorrendo alguma modificação...
- 8 Al3: Duplicação!
- 9 Professora: ...que de uma...
- 10 Al3: ...nasce outra!
- 11 Professora: Vão surgir duas.
- 12 Al6: Profa., de duas a quatro. (risos)
- 13 Al4: De quatro dá 8; de 8, 16; de 16, 32...
- 14 Professora: O Al3 falou que o nome desse processo pode ser duplicação, já que de uma estão surgindo duas. Pode ser esse o nome. O Al4 falou que acontece uma modificação. Que modificação é essa?
Enquanto isso é feito o esquema da fissão binária na lousa.
- 15 Al4: Eu não sei, mas se eu ficar falando ninguém mais vai falar, não é? Tem que dar espaço para os outros.
- 16 Al3: É, porque essa classe...pelo amor de Deus, é tudo burro!
- 17 Professora: Que modificação teve que ocorrer aqui?
- 18 Al4: Teve que trocar a memória RAM dela.
- 19 Al3: Trocar o dispositivo.
- 20 Professora: O que teve que acontecer? Tinha uma e agora tem duas. O que tem que acontecer no meio do caminho?
- 21 Al7: Duplicou o núcleo?
Bagunça.
- 22 Professora: Duplicou o núcleo, então significa que duplicou o patrimônio genético.

Momentos antes da discussão aqui transcrita, os tipos de reprodução assexuada foram revisados. Quando os alunos tentaram discutir reprodução assexuada, percebeu-se que estavam muito presos aos exemplos deste tipo de reprodução e desconheciam conceitos mais abrangentes relacionados a essa temática. Possivelmente, os alunos possuíam em sua estrutura cognitiva poucos elementos em que pudessem ancorar essas novas informações e como não foram identificados conceitos intermediários, ficou quase impossível relacionar os conceitos muito específicos (exemplos) a outros mais inclusivos (definição, descrição...). Decorre daí, a

importância de se diagnosticar precisamente os conhecimentos prévios dos alunos e saber utilizá-los adequadamente na ancoragem do conhecimento novo. Sendo assim:

Do mesmo modo que o médico se serve dos sintomas para seguir a evolução da doença e não os trata por eles mesmos, o formador não deve se agarrar às concepções do aluno por elas mesmas, mas pela informação que podem proporcionar sobre as dificuldades do aluno implicado no processo de aprendizagem (GIORDAN *apud* SANTOS, 1991, p.92).

A colocação feita no turno 2 por um aluno que nas aulas anteriores não participou porque estava envolvido em outras atividades é corrigida por um de seus pares no turno 4 e a pergunta (de verificação) do turno 3 indicou-lhe que a sua resposta estava incorreta.

A partir do turno 4 em que A14 disse que na reprodução das bactérias ocorre alguma modificação e que de um organismo originam-se dois, A13 pode sugerir o nome de duplicação para esse processo (6). Quando questionados sobre que modificação era essa que ocorria houve respostas divergentes, até que A17 respondeu corretamente (21).

Embora a intervenção no turno 14 não tenha acrescentado nenhuma informação nova ao discurso, já que apenas sintetizou as idéias apresentadas pelos alunos até aquele instante, prestou-se a requisitar aos alunos que modificação era aquela a que se referiam.

A explicação, o convite à reflexão também constituem formas de atuação na ZDP. Sob uma perspectiva vygotskyana define-se o conceito de explicar:

É buscar na estrutura cognitiva dos alunos as idéias relevantes que servirão como ponto de partida para o que se quer ensinar. É caminhar a partir dessas idéias, ampliando os esquemas mentais já existentes, modificando-os ou substituindo-os por outros mais sólidos e abrangentes. Nessa tarefa desempenham papel fundamental a exemplificação e o enriquecimento do que está sendo explicado com um número suficiente de informações (MOYSÉS, 1999, p.26).

O aluno A14 era hiperparticipante e, no turno 15 ficou claro que ele começou a justificar, oportunamente, a sua não explicação das respostas em prol da participação dos colegas. Sempre que percebeu-se que o discurso era monopolizado por este aluno, tentou-se dirigir a pergunta para toda a classe, com a intenção de que todos tivessem oportunidade de se manifestar e se sentissem também responsáveis pela construção do discurso.

Um indicativo de que a não participação de muitos alunos incomoda, inclusive, os seus pares é a colocação do turno 16, quando A13 se irrita com o fato das pessoas não interagirem com o discurso.

Episódio de ensino 4 – Ativação de conhecimentos prévios

Sobre o hermafroditismo, tipo especial de reprodução (5ª aula):

- 1 Professora: Hermafrodita significa que apresenta estruturas reprodutivas femininas e masculinas. Vocês podem falar, então, que não precisa de dois organismos...
- 2 A14: Precisa sim... Eu esqueci.
- 3 Professora: Cada minhoca produz espermatozóides e óvulos, certo? Vocês estão prestando atenção aqui?
- 4 A14: Precisa de outra minhoca sim! Profa., precisa sim de outra minhoca!
- 5 Professora: Precisa de outra minhoca por quê?
- 6 A14: Eu não lembro, faz muito tempo que assisti aqueles negócios na Cultura que falou...
- 7 Professora: Precisa? E aí, todo mundo concorda com o que o A14 falou? Precisa de outra minhoca ou não?

- 8 AI8: Não!
- 9 AI2: Não!
- 10 AI1: Não, não precisa não. Duas minhocas não dão certo.
- 11 Professora: Por que não precisa?
- 12 AI9: Porque ela é hermafrodita!
- 13 AI3: É uma coisa embaraçosa!
- 14 Professora: (...) Se ocorrer a fecundação com o óvulo e o espermatozóide da mesma minhoca (autofecundação) e se a fecundação ocorrer com óvulo e espermatozóide de minhocas diferentes (fecundação cruzada), qual vai ter mais variabilidade?
- 15 AI2: Das minhocas diferentes.
- 16 Professora: Das minhocas diferentes, não é? Quanto maior a variabilidade... A variabilidade serve pra que mesmo? A importância da variabilidade é aumentar a chance de sobrevivência num ambiente que está se transformando.

Neste trecho, ficou evidente o esforço do aluno AI4 de aplicar seus conhecimentos prévios na situação em que estavam sendo requisitados (6). Quando foi explicada a função do clitelo, ele associando a discussão ao seu cotidiano disse: É bem onde eu enfio o anzol quando eu vou pescar!

Admitindo-se a importância dos conhecimentos prévios como fundamentos cognitivos da construção de novos significados, nota-se que a estratégia de elaboração de perguntas e respostas alternativa possibilita que esses conhecimentos se tornem explícitos (para isso o aluno tem que identificar as suas idéias e elaborar argumentos para apresentá-las ao grupo) e sejam negociados entre professor e aluno e também entre os alunos (LORENCINI Jr., 2000).

Quando, no turno 7, foi perguntado se todos concordavam com a colocação do aluno AI4, o objetivo era aumentar a participação dos outros alunos. Lorencini Jr. (1995) destaca que o questionamento deve ser formulado para toda a classe, a fim de que todos tenham tempo de pensar e possam expressar a sua resposta, já que se a pergunta antes de ser elaborada for dirigida a um aluno em particular, ele poderá sentir-se como o único obrigado a responder, enquanto os outros ficarão desatentos e desinteressados, uma vez que a pergunta não foi dirigida a eles.

Avaliação - questionários

Um primeiro questionário foi aplicado no dia 23/08/2002, portanto, anteriormente ao período do desenvolvimento deste trabalho. A intenção era obter informações iniciais dos alunos sobre aspectos relacionados à metodologia de ensino.

De qual destas atividades você mais gosta? Por quê?

Procedimento didático	Porcentagem
Aula prática	55%
Aula expositiva	---
Trabalho em grupo	14%
Leitura	---
Jogo	5%
Vídeo	9%
Excursão	14%
Outros - todas	5%

Os alunos apontam a aula prática como o procedimento didático que eles mais gostam. Alegam que neste tipo de aula é possível “aprender fazendo”, associar a teoria com a prática e que, assim, eles aprendem melhor.

A não indicação da aula expositiva, um dos procedimentos mais frequentemente aplicados, como uma atividade de que os alunos gostam indica a aversão ao estilo “tradicional”, em que só o professor fala e o aluno bom escuta e anota.

Na aula expositiva, é reforçada a passividade do aluno que quase nunca é requisitado a participar do processo de ensino e aprendizagem e, tampouco é estimulado a desenvolver níveis cognitivos mais complexos, restringindo-se a compreender e memorizar. Ademais, predomina o discurso do professor na transmissão de conhecimentos prontos e acabados, que parece “ensinar” para um público desmotivado que insiste em não aprender.

Quanto à preferência por trabalho em grupo, alguns alunos apresentaram como justificativa:

1. “Eu gosto mais do trabalho em grupo, por que eu acho que o grupo entende tudo por igual, é legal isso”.
2. “Eu gosto mais de trabalho em grupo porque juntamos nossas idéias”.

Esses resultados mostram que alguns alunos, de certo modo, compreendem que o trabalho em grupo é uma oportunidade de aprender e através da relação com o outro, alcançar níveis cognitivos mais avançados.

Ainda apontaram que com uso do vídeo eles prestam mais atenção e por isso, aprendem mais.

Um segundo questionário foi aplicado durante a aula 9, no qual foi solicitada uma avaliação dos alunos sobre o trabalho que estava sendo desenvolvido. No total, 21 alunos responderam-no.

Como você julga o trabalho realizado nas últimas 8 aulas?

Do total de alunos que responderam o questionário, 57% julgaram o trabalho ótimo, 33% bom, 5% regular e 5% péssimo. A pessoa que considerou o trabalho realizado péssimo, foi a mesma que em outros momentos, respondeu que não é interessada em Biologia e nem presta muita atenção nas aulas.

Você aprendeu? Por quê?

A maioria das respostas dos alunos apontavam que haviam aprendido (71%) porque a professora explica bem, tira dúvidas, usa filme, figuras e domina o conteúdo; a aula é fácil de entender; prestam atenção. Dessa forma, confirma-se a responsabilidade que depositam no papel do professor, que deve ser o orientador do processo de aprendizagem. As pessoas que julgaram não ter aprendido (29%), disseram que isso ocorreu, principalmente, porque não prestam atenção na aula.

A sua participação aumentou nestas 8 aulas? Por que acha que isso aconteceu?

Quando perguntados se a sua participação havia aumentado, 67% dos alunos responderam que sim, 29% que não e 5% não responderam. A resposta positiva mais frequente foi que isso aconteceu porque as aulas se tornaram mais interessantes ($\pm 50\%$ das respostas afirmativas). Ainda apontaram: “as aulas agora são mais participativas com perguntas”, “professora soube explicar”, “aprendemos coisas novas”. Os alunos cuja participação não aumentou acham que isso ocorreu, principalmente, porque eles faltaram

muito. Disseram também: “às vezes eu me desligava”, “não presto atenção”, “não gosto de Biologia”.

Do que mais gostou?

As respostas mais frequentes foram “da professora”, “de tudo”, “do assunto”, “da explicação, do vídeo e das figuras”. Ainda:

- “Do seu incentivo pois quando estamos desanimados você sempre arruma algo diferente para nos interessarmos”.
- “Da motivação da aula, a professora sempre nos motivava a participar da aula.”

Do que menos gostou?

Apontaram que o que menos gostaram foi: “nada” ($\pm 38\%$), “da bagunça” ($\pm 25\%$), “dos alunos ($\pm 38\%$)”. Reclamaram dos alunos que não participavam e também daqueles que não “deixavam a professora explicar”. Muito peculiar essa atitude de apontar a bagunça como ponto negativo do trabalho desenvolvido, já que quem fazia a bagunça eram os próprios alunos.

Um último questionário foi aplicado depois do término das atividades e, foi solicitado à professora responsável pela turma (efetiva) que avaliasse o trabalho desenvolvido.

O trabalho desenvolvido foi considerado bom. Achou que o modelo didático de elaboração de perguntas contribuiu para a aprendizagem dos alunos, uma vez que eles “iam dando seqüência no aprendizado questionando e sendo questionados” e também para o incremento da participação deles na aula, que “se sentiam motivados a aprender”. Comentou ainda que a metodologia utilizada permitiu que eles associassem o que já conheciam no “dia a dia” com as informações que estavam sendo apresentadas, além de dar espaço para que eles tirassem suas dúvidas. Por último, reiterou: “O trabalho foi muito bom, desempenho muito grande para atrair a atenção de todos”.

Considerações Finais

A partir da avaliação realizada pelos alunos e pela professora responsável pela turma, é possível afirmar que o modelo didático de perguntas e respostas, neste trabalho, foi efetivo em ativar os conhecimentos prévios dos alunos, em promover uma associação entre estes e a informação nova que era apresentada, que as perguntas e as intervenções do “outro” contribuíram para o processo de aprendizagem, além de motivar e promover a participação na construção do discurso interativo.

Concluídas essas observações, fica explícito que a criação coletiva e a atuação na ZDP através do modelo didático de formulação de perguntas e respostas na sala de aula é um importante instrumento que possibilita o desenvolvimento cognitivo a partir da reconstrução pessoal do conhecimento compartilhado socialmente (sala de aula como espaço social diferenciado), que valoriza o papel do outro no processo de aprendizagem, que exige uma postura mais ativa e reflexiva do aluno, maior flexibilidade do professor e, assim, contribui de fato para o incremento da capacidade cognitiva do indivíduo.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio**. Brasília, 1999.

GOÉS, M.C.R. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GOÉS, M.C.R., SMOLKA, A.L.B. (Orgs). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. São Paulo: Papirus. 1997. p.11-28.

ISHARA, K. L. **Temas de Etologia para a disciplina de Biologia no ensino Médio – Comportamento sexual dos animais 2001**(manuscrito).

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo. 1987.80p.

LORENCINI Jr., A. O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula. 1995. 145p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

_____. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. **235p**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2000.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Universidade de Brasília. 1999. 130p.

MOYSÉS, L.M. **O desafio de saber ensinar**. 4.ed. São Paulo: Papirus. 1999. 138p.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotski**. São Paulo: Scipione, 1993. 111p.

PARRA, N. Os conflitos cognitivos e seu papel no ensino. In: _____. **Caminhos do ensino**. São Paulo: Thomson. 2002. p.69-78.

SANTOS, M.E.V.M. Tendências e resultados no interior da linha de investigação sobre concepções alternativas. In: **Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico**. Lisboa: Livros Horizonte. 1991. p.90-127.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o ensino de Biologia: 2º grau. 3ª edição**, 1992.