

**IMPLICAÇÕES DA MEDIAÇÃO DOCENTE NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**IMPLICATION OF THE TEACHER'S MEDIATION IN THE PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING
OF BIOLOGY IN THE HIGH SCHOOL**

**Maria Júlia Corazza-Nunes¹
Vanessa Daiana Pedrancini², Maria Terezinha Bellanda Galuch³, Ana Lúcia Olivo Rosas
Moreira⁴, Alessandra Claudia Ribeiro⁵**

¹ Universidade Estadual de Maringá – UEM/Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada-NBA/Departamento de Biologia/mjcnunes@uem.br

² Universidade Estadual de Maringá – UEM/Acadêmica do curso de Ciências Biológicas/pedrancini@hotmail.com

³ Universidade Estadual de Maringá – UEM/Departamento de Teoria e Prática da Educação/galuch@brturbo.com

⁴ Universidade Estadual de Maringá – UEM/Departamento de Biologia/alormoreira@uem.br

⁵ Universidade Estadual de Maringá – UEM/Acadêmica do curso de Ciências Biológicas/aleeribeiro@hotmail.com

RESUMO

Pesquisas sobre a formação de conceitos em Biologia têm revelado que o ensino transmitido nas escolas está sendo pouco eficaz em promover o desenvolvimento do pensamento conceitual dos alunos. Com o objetivo de investigar como o professor organiza e desenvolve sua prática pedagógica, observamos 18 aulas de Biologia no ensino médio de duas escolas públicas da região Noroeste do Estado do Paraná/Brasil. Verificamos que o ensino é conduzido somente por meio da transmissão de conteúdos e resolução de exercícios repetitivos, sendo exigido do aluno somente a ação mecânica de associação de símbolos e palavras. Essa análise vem fortalecer a hipótese de que os principais motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem em um ensino que ignora as concepções prévias dos alunos e restringe a sua ação à memorização de conteúdos fragmentados e dissociados de sua vida cotidiana, valorizando somente a reprodução do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, aprendizagem, desenvolvimento do pensamento conceitual.

ABSTRACT

Researches about the formation of concepts in Biology have been revealing that the teaching passed at school is being little effective in promoting the development of the students' conceptual thought. With the objective to investigate how the teacher organizes and develops the pedagogic practice, we observed 18 classes of Biology in two public high schools of the Northwest region of Paraná State Brazil. We verified that the teaching is carried out only through content transmission and resolution of repetitive exercises, being only required from the student the mechanical action of association of symbols and words. This analysis strengthen the hypothesis that the main reasons that difficult the learning of concepts and biological processes is due the fact that the teaching ignores the students' previous conceptions and restricts their action to the memorization of fragmented contents, dissociated from their daily life, valuing only the reproduction of the knowledge.

Keywords: Biology teaching, learning, conceptual thought's development.

INTRODUÇÃO

Pesquisas recentes, empreendidas no nível superior de ensino, dentre elas a realizada por Sganzerla et al. (2004), evidenciam que muitos estudantes apresentam dificuldades em emitir opiniões esclarecidas em relação aos atuais avanços científicos e biotecnológicos.

Estudos realizados com alunos da etapa final da educação básica identificaram que muitos deles apresentam idéias sincréticas em relação aos seres vivos, células, composição química e localização e função do material genético (PEDRANCINI et al., 2004 a, 2005). Quando solicitados a explicar o que são organismos transgênicos e falar sobre as vantagens e desvantagens dessa biotecnologia, a maioria dos alunos que participou da pesquisa se limitou a reproduzir a linguagem veiculada pela mídia, sem demonstrar compreensão do conceito (PEDRANCINI et al., 2004 b, 2005).

Isso pode ser indício de que a aprendizagem de conhecimentos científicos que ocorre durante a escolaridade básica seja insuficiente para possibilitar o desenvolvimento e, por conseguinte, a utilização dos conceitos como instrumentos do pensamento em situações que extrapolam o contexto escolar.

Vale destacar que compreender o conceito não significa simplesmente reproduzir definições, pois como ensina Vigotski,

(...) um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização (...) (VIGOTSKI, 2001, p. 246).

Somando-se à investigação acima apontada, outras pesquisas realizadas em diversos países têm revelado que o ensino transmitido na escola está sendo pouco eficaz na promoção do desenvolvimento do pensamento conceitual dos estudantes e, portanto, a maior parte do saber científico ensinado acaba sendo rapidamente esquecida (CABALLER & GIMÉNEZ, 1993; BANET & AYUSO, 1995; BARRABÍN & SANCHEZ, 1996; GIORDAN & VECCHI, 1996; BANET & AYUSO 1998).

Essas constatações nos levam a questionar o porquê de o ensino ter obtido resultados tão contrários aos esperados em relação à apreensão e generalização dos conhecimentos científicos na vida cotidiana dos estudantes.

Nos discursos educacionais comumente são apontadas como causas desse cenário: a democratização do ensino, a falta de incentivo e recursos para a educação, a deficiente formação dos docentes e as vulneráveis políticas educacionais que se alteram de acordo com o governo instituído e que pouco tem contribuído para a inovação de um sistema de ensino pautado na transmissão e memorização de conteúdos fragmentados e dissociados da realidade.

Nos anos recentes, estudiosos e pesquisadores da educação que almejam mudanças nesse sistema, têm direcionado o olhar para um fator fundamental que, segundo Giordan e Vecchi (1996), tem sido pouco considerado no ensino científico: “o público ao qual se dirige” o ensino e sua “estrutura de recepção”, isto é, suas concepções, interesses e o modo pelo qual aprende. Por isso, é importante que as concepções ou os conhecimentos prévios dos alunos constituam o ponto de partida do processo educativo, o substrato com base no qual o professor organiza e prepara os conteúdos e as atividades didáticas.

Muitos pesquisadores acreditam que a aprendizagem consistente de novos conteúdos requer o desenvolvimento do pensamento conceitual, processo pelo qual o indivíduo se apropria dos elementos fundamentais do conceito, abstrai e generaliza.

Bizzo e Kawasaki (1999) concebem que para serem usadas como ponto de partida, as idéias dos estudantes devem ser entendidas em sua profundidade e consistência para, então, serem confrontadas com o saber científico nas atividades didáticas.

A análise da estrutura e dinâmica da comunicação na sala de aula está surgindo como uma nova linha de pesquisa no Ensino de Ciências (GALAGOVSKY, 1998; SUTTON, 2003). Nesta linha de pesquisa, vários estudos têm enfatizado o papel da linguagem como ferramenta de interpretação e construção dos conhecimentos científicos.

A linguagem é um dos aspectos essenciais a serem considerados no ensino, uma vez que para a compreensão, ou seja, para a apropriação do conceito, é necessário que a memorização da palavra seja ultrapassada, alcançando o seu significado. Segundo Vigotski (2001) a aquisição de significados é um processo coletivo, partilhado, feito nas interações em que cada indivíduo se apropria e reconstrói esses significados. Na interação discursiva, envolvendo o conceito, gradativamente se constrói “um contexto argumentativo, que dialeticamente propicia a elaboração de novas aproximações ao significado” (CANDELA, 1998, p.162). Portanto, quando o aluno participa de um ambiente em que há diversidade de opiniões e argumentos, o pensamento e o discurso individuais serão mais ricos, desde que o professor promova os conflitos.

As questões aqui explicitadas nos motivaram a investigar como o professor organiza e desenvolve sua prática pedagógica. Os dados foram obtidos por meio de observações de aulas de Biologia no ensino médio, bem como estudos teóricos sobre conceitos fundamentais da Teoria Histórico-Cultural, que serviram de referência para análise e reflexão sobre a possibilidade de o ensino de Biologia promover a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento conceitual.

As escolas e turmas observadas no ensino médio

Os dados para a análise foram obtidos dos registros de observações do tipo não participativa, realizadas em 18 aulas de Biologia para o ensino médio, em duas escolas públicas localizadas em diferentes municípios do Estado do Paraná. Em uma delas – *Escola A* – as observações foram realizadas em uma turma do 3º ano do ensino médio; na outra – *Escola B* – em uma turma do 2º ano desse mesmo nível de escolaridade.

Embora as escolas estejam situadas na área central da zona urbana apresentem uma clientela oriunda de diferentes bairros dos municípios, heterogênea em relação ao nível social, econômico e cultural. Essas escolas atendem a um grande número de alunos da educação básica e oferecem alguns cursos profissionalizantes. Em relação à infra-estrutura, a *Escola B* conta com um espaço físico maior e é mais equipada em termos de laboratórios, biblioteca e recursos didático-pedagógicos, especialmente na área biológica.

Ambas as turmas observadas tinham uma média de 37 alunos, com idade variando entre 15 e 19 anos.

Durante as aulas, a maioria dos alunos da turma observada na *Escola A* ficava em silêncio, copiando as anotações feitas no quadro de giz pela professora. Ao contrário, muitos alunos da turma observada na *Escola B* mostravam-se bastante agitada durante as explicações e atividades propostas, andando pela sala ou conversando, mesmo depois de a professora lhes ter solicitado que sentassem, prestassem atenção ou fizessem silêncio.

Apesar dessas diferenças de comportamento, os alunos das duas turmas eram pouco participativos e interativos, revelando grande desinteresse pelas aulas de Biologia.

Nas observações das aulas foram registradas: a forma de o professor organizar, apresentar e contextualizar os conteúdos em sala de aula; as atividades didáticas propostas; a conduta docente e discente no desenvolvimento das atividades; a linguagem empregada nas transposições do conhecimento científico para o escolar e nas interações verbais entre professor-

aluno e aluno-aluno; a clareza e a intenção dos questionamentos e o modo de avaliar a aprendizagem.

Neste trabalho não descreveremos minuciosamente todas as aulas observadas e sim episódios relevantes para as análises e reflexões das implicações da mediação docente, ou seja, do ensino na aprendizagem de conceitos no ensino médio.

Sobre as aulas observadas

Na *Escola A* foram observadas dez aulas referentes a uma revisão da composição química, estrutura e função dos ácidos nucleicos, com ênfase na síntese de proteína, seguida da introdução aos mecanismos de herança genética mendeliana. Descreveremos aqui alguns episódios das aulas sobre síntese de proteínas e 1ª lei de Mendel.

Os procedimentos de ensino utilizados pela professora durante as quatro aulas destinadas ao estudo da síntese de proteínas consistiram em uma rápida exposição oral e aplicações de exercícios de fixação. A exposição do conteúdo foi realizada por meio de um esquema elaborado no quadro de giz, sintetizando os processos de transcrição e tradução. Não observamos a presença de questionamentos para identificar os conceitos espontâneos dos alunos ou para promover interações durante as explicações, nem tampouco a sistematização de situações-problema que levassem os alunos a sentirem necessidade de novos conhecimentos e, nesse processo, pudessem se colocar em atividade mental. Sobre a relevância de situações-problema para o desenvolvimento do pensamento, 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).

Esse parece não ser o entendimento que perpassa a organização das aulas observadas. Dizemos isso, porque em três, dentre as quatro aulas dedicadas ao estudo da síntese de proteínas, após uma breve explicação, a professora passou uma série de exercícios no quadro de giz, resolveu os primeiros e solicitou aos alunos que copiassem e resolvessem os demais. As correções foram feitas no quadro de giz, também por ela.

Apesar de os exercícios propostos serem muito semelhantes uns dos outros, diferenciando-se apenas na seqüência de bases nitrogenadas da fita de uma molécula de DNA, muitos alunos continuavam apresentando dificuldades após várias resoluções e correções. Confundiam, por exemplo, as ligações entre os pares de bases nitrogenadas dos ácidos nucleicos (A=T ou A=U e C≡G). Diante dessa dificuldade, a professora explicou novamente como ocorre o pareamento das bases nitrogenadas nos ácidos nucleicos, escrevendo no quadro de giz e repetindo em voz alta para que os alunos memorizassem: “na molécula de DNA a adenina se parecia com a timina (A=T) e guanina se parecia com citosina (G≡C), na molécula de RNA a diferença é que a adenina se parecia com a uracila (A=U) e o restante é igual”.

Da postura da professora e dos alunos, foi possível depreender que a importância maior estava sendo atribuída às ligações entre as “letras” – como os alunos denominavam as bases nitrogenadas. Essa prática conduz o aluno apenas à ação mecânica de associação de símbolos e

palavras, sem possibilitar-lhe a compreensão dos conceitos, processos e seus significados nos mecanismos de herança genética. Em outras palavras, a compreensão exige a relação entre conceitos, por isso não basta os alunos repetirem “nomes” complicados. Precisam estabelecer relações, conexões que lhes garantam a passagem do pensamento empírico ao teórico, ou seja, que lhes possibilitem a apropriação do conceito. O trecho seguinte, destacado da obra de Rubinstein, fornece elementos que nos ajudam a refletir sobre essa questão:

O conteúdo específico do pensamento é o conceito. Este é o conhecimento mediato e geral do objeto que se forma pelo fato de captar as vinculações e relações mais ou menos essenciais e objetivas do objeto (...) É o próprio conceito o conteúdo específico do pensamento e não a palavra (RUBINSTEIN, 1973, p. 131).

Todavia, “o ensino corrente da Biologia repousa excessivamente no estudo de detalhes das estruturas e dos processos do ser vivo e acaba deixando de ressaltar adequadamente aspectos centrais do conteúdo” (BASTOS, 1992, p. 65). Esse saber memorístico, centrado na palavra, é rapidamente esquecido, não sendo, portanto, de se admirar que alunos da etapa final da educação básica e, também, do nível superior de ensino, refiram-se ao DNA como “uma filhinha de letrinhas”, “uma célula” (PEDRANCINI, et al., 2005) ou “aquele negocinho que aprendemos no segundo grau” (Sganzerla et al., 2004).

Antes de iniciar a explicação sobre a herança mendeliana, a professora entregou aos alunos um texto mimeografado com os conceitos básicos – sob a forma de definições –, necessários para o estudo da genética, tais como: caráter, fenótipo, genótipo, loco gênico, genes alelos, cromossomos homólogos, alelo dominante e recessivo, homocigoto, heterocigoto, cruzamento-teste e retrocruzamento. Após a leitura, iniciou a explicação desses conceitos, limitando-se às palavras escritas no texto, sem questionar os alunos sobre o que entendiam a respeito dos termos empregados nas definições e sem estabelecer relações entre esses conhecimentos e os conteúdos anteriormente trabalhados.

Ficou-nos claro que se trata de uma prática pedagógica que concebe a aprendizagem como um processo individual, caracterizado pela memorização de palavras vazias de sentido. É certo que a aprendizagem pressupõe que o estudante fale cientificamente sobre os fenômenos, todavia a mera reprodução de termos não lhe garante a capacidade de pensar com o conceito. Sobre essa questão, os estudos de Luria (1994, p. 53) são esclarecedores. Para ele, a “palavra é o principal meio de formação do conceito”, porém “a palavra isolada, (...) ainda não pode exprimir um evento ou uma relação, formular um pensamento”.

Quando a meta é a aprendizagem, o professor utiliza diferentes palavras para se referir ao mesmo tema, permitindo que o aluno estabeleça relações, amplie o vocabulário científico, enfim, que se aproprie do conceito e o transforme em instrumento de seu próprio pensamento. Como diz Lemke:

Ao ensinar ciência, ou qualquer outra matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir os significados essenciais com suas próprias palavras e em palavras ligeiramente diferentes como requer a situação. As palavras fixas são inúteis, as palavras devem transformar e serem flexíveis para cumprir as necessidades do argumento, problema, uso, ou aplicação do momento (LÉMKE, 1997, p.105).

Ainda sobre as observações realizadas em sala, destacamos que ao iniciar a aula em que foram estudados os conceitos básicos e, também, posteriormente, quando foi introduzida a primeira lei de Mendel, seria importante relacionar esses conceitos com os conteúdos trabalhados anteriormente. Todavia, a aula centrou-se no ensino de conceitos. Cabe ressaltar, aqui, que essa forma de ensino dificilmente leva à aprendizagem. Nas palavras de Vygotsky:

A experiência prática mostra também que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VYGOTSKY, 1991, p. 72).

A introdução aos mecanismos de herança mendeliana foi realizada por meio de uma demonstração do cruzamento entre sementes rugosas e sementes lisas, no quadro de giz. Percebemos a falta de se estabelecer relações entre o material genético e a síntese de proteínas, bem como a ausência de comentários sobre a historicidade de um conceito. Isso não elimina, mas não se reduz a dizer quem foi Mendel. No entanto, na escola, muitas vezes, questões dessa natureza são esquecidas. Falamos isso, porque, em um das aulas observadas uma aluna perguntou: “o que Mendel fazia?”. A resposta que lhe foi dada se limitou à informação de que “Mendel era um monge e morava em um mosteiro”.

Situações como essa, se bem conduzidas, oferecem a oportunidade de o conteúdo ser contextualizado, o que inclui as preocupações que levaram Mendel a realizar seus experimentos, o contexto em que produziu esse conhecimento, o que pensava sobre os mecanismos de herança genética, quando, onde, como e por que realizou os experimentos com ervilhas, as dificuldades e limitações encontradas por ele, a repercussão desses estudos e a importância para a genética e para a humanidade, bem como as questões sociais, econômicas, políticas e religiosas imbricadas nesse conhecimento. Bastos (1992) propõe que a aprendizagem de conceitos científicos pode ser facilitada por relatos e discussões sobre a história da Ciência, possibilitando aos alunos o acesso aos motivos, necessidades, hipóteses e evidências que direcionam as pesquisas científicas.

As ações docentes realizadas nas outras quatro aulas destinadas ao estudo da 1ª Lei de Mendel explicitaram a idéia de que a resolução de listas de exercícios pelos alunos é garantia de aprendizagem. A intervenção docente se resumiu às situações em que os alunos manifestavam dúvidas nas resoluções dos exercícios. Numa delas, uma aluna diz: “Professora eu não estou entendendo”. A professora lhe respondeu: “Vocês só sabem reclamar, e nem tentam fazer o exercício. Eu passei exercícios fáceis para vocês fazerem. É só ler”. Provavelmente, a aluna não tinha entendido, não por causa de “só saber reclamar” ou porque não havia lido a questão, mas porque o conceito não tinha sido compreendido e, por isso, não conseguia generalizá-lo para outra situação. Quando não levamos em conta que a aprendizagem é um processo do qual o professor participa, planejando, orientando, sistematizando, direcionando, corremos o risco de confundir o “não entender” do aluno como um “não querer aprender” (GALAGOVSKY et al, 1998). Outras situações semelhantes à que comentamos acima foram observadas. Em uma das aulas, um aluno que estava resolvendo alguns exercícios, dirige-se à professora e lhe faz a seguinte pergunta: “o que é genótipo?”. A professora lhe diz: “Genótipo vem do gene, exemplo: Aa...”. Em seguida, acrescenta: “Que absurdo vocês não saberem isso ainda. Todos os dias resolvemos exercícios sobre isso”. O fato de terem resolvido exercícios não foi suficiente para a compreensão do conteúdo. É provável que os alunos tenham realizado operações mecânicas ao invés de atividades nos termos a que se refere Leontiev (2004).

Um grupo de alunos também demonstrou dúvidas em relação ao termo heterozigoto. Um deles questionou: “Professora, Aa é heterozigoto?” A professora respondeu esta pergunta, fazendo um sinal afirmativo com a cabeça.

Durante outra aula, as palavras “doença autossômica”, presentes no enunciado de um dos exercícios, foram objeto de dúvida de uma das alunas. A professora, então, lhe explicou que se trata de “uma doença que não está nos cromossomos sexuais, está nos cromossomos simples, não tem diferença entre homem e mulher”. Após alguns minutos, respondeu de modo idêntico à outra aluna que lhe fez a mesma pergunta, sem perceber que esses conceitos ainda não tinham sido apreendidos, não tinham se tornado instrumento do pensamento dessas alunas, ou seja, o pensamento não tinha atingido níveis mais elevados de abstração.

No último dia em que foi estudada a 1ª Lei de Mendel, os alunos continuavam com dificuldades em compreender os conceitos básicos e os processos de transferência da informação genética. Pudemos observar isso em vários momentos, um deles foi quando um aluno fez a seguinte indagação: “genótipo é da mãe e do pai?”. A resposta foi imediata: “Pai e mãe recebem o nome de parental e genótipo são os genes, como Aa, AA”. Percebe-se que apesar de, em casos como esses, haver muitas evidências de que os alunos não compreenderam o conteúdo, a tendência predominante na escola é a de atribuir unicamente ao aluno a culpa por não ter aprendido. No entanto, se ele conseguir memorizar e recitar os termos e definições que lhe foram ensinados, mesmo que não consiga generalizá-los, considera-se que o aluno obteve êxito. Esse processo constitui o que Galagovsky et al (1998, p.317) denomina de “diálogo de surdos”, ou seja, o aluno finge que aprendeu e o docente finge acreditar que realmente ensinou.

Sobre a comunicação entre professor e aluno, Lúria (1994, p.76) diz que “o processo de interpretação da comunicação recebida (...) pode terminar com a percepção do significado de palavras isoladas, ao passo que o sentido da comunicação permanece inteiramente ininteligível”.

A escola é outra, o ensino é o mesmo...

Durante as oito aulas observadas na *Escola B*, percebemos que o ensino desenvolvido na *Escola A* não lhe é particular. Isso não significa que queremos atribuir ao professor x ou y a culpa pelo predomínio de um ensino centrado na memorização de definições destituídas de significado para os alunos.

Na Escola B, a prática pedagógica em muito se assemelha àquela que observamos na Escola A. Os conteúdos referentes à herança genética de alelos múltiplos, utilizando como exemplo o sistema sanguíneo ABO, e à interação gênica foram trabalhados, basicamente, por meio da resolução mecânica de exercícios.

Para iniciar o trabalho como interação gênica, a professora entregou um pequeno resumo mimeografado sobre o assunto e, semelhantemente à professora da *Escola A*, explicou esse tipo de herança, repetindo o que estava escrito nesse resumo. Finalizou a explicação dizendo: “Não adianta eu explicar muito, porque vocês vão entender quando fizerem os exercícios”. Em seguida, distribuiu uma lista com dez exercícios, resolveu alguns deles, mostrando o processo mecânico de solução, e deixou o restante para que os alunos resolvessem em casa.

De acordo com Banet e Ayuso (1995), a genética é uma área de difícil compreensão para os alunos, devido à complexidade dos conteúdos e, principalmente, devido às estratégias de ensino que, muitas vezes, concentram-se apenas na resolução de exercícios.

A observação das aulas nessa turma nos permitiu verificar que alguns alunos resolviam corretamente os problemas, obtendo até mesmo uma boa nota na prova, porém, não apresentavam uma efetiva compreensão do conteúdo de modo a internalizá-lo, atribuindo-lhe significados. Isso pode ser observado durante uma aula destinada à entrega e correção de uma prova. Em um dos momentos dessa aula, a professora chamou a atenção para o fato de os alunos confundirem o genótipo com o fenótipo, na resolução dos exercícios sobre o mecanismo de herança do sistema ABO: “Vocês cruzaram fenótipo e não genótipo, exemplo: A x B”.

Na verdade, os alunos estavam confundindo os signos A, B e O, que representam os fenótipos dos grupos sanguíneos do sistema ABO, com as letras usadas para representar os genótipos de outras características exemplificadas durante a resolução dos exercícios referentes à primeira e à segunda Leis de Mendel. Na tentativa de sanar as dúvidas dos alunos, a professora representou, no quadro de giz, os diferentes grupos sanguíneos, destacando os fenótipos e genótipos em relação à presença ou ausência dos aglutinogênios, também denominados de antígenos, e das aglutininas, ou anticorpos, do sistema ABO. Como o que lhes foi dito não foi

suficiente para a sua efetiva compreensão, a concepção que os alunos tinham sobre o assunto em nada se alterou, como podemos observar nos seguintes questionamentos:

“Então AB é anti-nada professora?”.

“É”, respondeu a professora, sem questionar o que a aluna quis dizer.

“Professora o A é anti-B?”.

Nesse momento a professora respondeu: “É anti-B, ele cria anticorpos anti-B”.

Observamos que as respostas eram bastante restritas, pouco contribuindo para o aluno sanar as suas dúvidas. Nesse caso, é importante refletir que está na linguagem veiculada na sala de aula o saber a ser apropriado pelo aluno. Recorremos a Galagovsky et al., para lembrar que:

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).

Conclusão

Os episódios de ensino analisados nos fazem pensar que a aprendizagem pressupõe ensino, intencionalidade, organização e sistematização. Isso significa que o conhecimento específico é necessário para aquele que ensina, mas também o é o conhecimento do processo psíquico envolvido na aprendizagem. Nesse sentido, as palavras de Vygotsky (1984, p.101) são elucidativas: Assim diz ele: “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de ocorrer”.

Essa questão nos remete ao problema que motivou a nossa pesquisa, qual seja: o fato de muitos alunos passarem por situações de ensino, organizadas para o estudo de determinados conceitos científicos, e mesmo assim continuarem com idéias equivocadas sobre fatos e fenômenos que envolvem tais conhecimentos. Os estudos que realizamos nesta pesquisa apontam a necessidade de voltarmos o nosso olhar para o ensino, pois como alerta Rubinstein: “A elaboração tão defeituosa de conceitos deve-se, em grande parte, à imperfeição do ensino” (RUBINSTEIN, 1973, p. 234).

REFERÊNCIAS

- BANET, E. & AYUSO, E. Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. Investigación y experiencias didácticas. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.2, p. 137-153, 1995.
- BANET, E. & AYUSO, E. La herencia biológica en la educación secundaria: reflexiones sobre los programas y las estrategias de enseñanza. **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n.16, 1998.
- BARRABÍN, J. de M. & SÁNCHEZ, R. G. Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n.7, p. 53-63, 1996.
- BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. **Espaço Aberto**, v.11, n.55, p. 63-69, Jul./Set., 1992.
- BIZZO, N. & KAWASAKI, C.S. Este artigo não contém colesterol: pelo fim das imposturas intelectuais no ensino de ciências. **Projeto-Revista de Educação: Ciências: Que temas eleger?** Porto Alegre: Projeto v. 1, 1999. p. 25-34.
- CABALLER, M. J. & GIMÉNEZ, I. Las ideas del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general básica. **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.1, p. 63-68, 1993.
- 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.
- 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.
- GIORDAN, A. & VECCHI, G. de. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- LEMKE, J. L. Aprender a hablar ciencia. Lengaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós, 1997.
- LEONTIEV, A. O desenvolvimento do psiquismo. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.
- LÚRIA, A. R. Curso de Psicologia geral: linguagem e pensamento. Volume IV. 2ª edição. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1994.
- PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem e ensino: conhecimento de célula, estrutura e função do material genético apresentado por estudantes do 3º. ano do ensino médio. **In: VII Semana de Artes da UEM**, Maringá, 2004. on line.
- PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; NUNES, W. M. de C. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **I Congresso Internacional de Educação e Desenvolvimento Humano**, Maringá, UEM, 2004. CD-ROM.
- PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **In: II Congresso Internacional de Psicologia e VII Semana de Psicologia da UEM**, Maringá, 2005. CD-ROM.
- RUBINSTEIN, S. L. Princípios de psicologia geral. Volume IV. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1973.

- SGANZERLA, L. C. M.; CORAZZA-NUNES, M. J.; NUNES, W. M. de C.; TOMANIK, E. A. Preparados ou não para o futuro? Atitudes dos alunos de graduação em relação ao projeto genoma humano. **Acta Scientiarum**, v.26, n.2, p.239-250, Abr./Jun., 2004
- SUTTON, C. Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n.1, p.21-25, 2003.
- VIGOTSKI, L. S. *Psicologia Pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos e superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- _____. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.