

O LÚDICO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO INSTRUMENTO PARA A INTRODUÇÃO DOS CONCEITOS DA “NOVA BIOLOGIA”

Alexandre de Sá Freire e Milton Ozório Moraes

RESUMO

O artigo discute um caminho alternativo para a introdução dos novos temas em Genética à luz da teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel e o socio-interacionismo de Vygotsky. Para tal, temos trabalhado na construção de um jogo com foco em Genética. O objetivo do jogo é resolver problemas variados abrangendo os principais temas em Genética Clássica e na "Nova Biologia". Primeiramente, o jogo é direcionado a estudantes do Ensino Médio. O jogo é composto de um tabuleiro, um dado, peões e cartões de informação para a resolução dos problemas. Os resultados que buscamos colher deste experimento são um melhor aproveitamento e internalização dos conceitos de Genética e da "Nova Biologia". Espera-se também a interação entre os participantes, que é relevante nos dias atuais no sentido de estimular o compartilhamento de conceitos e idéias neste processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Genética; aprendizagem significativa; Nova Biologia

ABSTRACT

The paper aims to debate an alternative way to introduce new concepts in genetics in the light of theories of meaningful learning proposed by Ausubel and the socio-interactionism proposed by Vygotsky. To do so, we have been working in the construction of a game focused in Genetics. The objective of the game is to solve varied problems embarking the central themes of classical genetics as well as the “New Biology”. Firstly, the game is directed to high school students and it is composed of a board, dice, pieces and information cards to solve the problems. The results we are seeking with this experiment are a better ratings and the fixation of the Genetics and the New Biology concepts. We also expect interaction among participants, which is relevant, nowadays, in a way to stimulate sharing of concepts and ideas in the learning process.

Keywords: genetics, significant learning, New Biology

INTRODUÇÃO

Segundo a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, professores e alunos são responsáveis pelo processo (Palmero, 2004). Atualmente a crise no ensino de ciências e, particularmente de Biologia, pode ser analisada sob vários aspectos. Um destes é o interesse despertado nos alunos pelas aulas de Biologia que encontra resistência na abstração intrínseca dos conteúdos não-espontâneos. Para que o processo de aprendizagem se realize é necessária uma abordagem que permita a aquisição destes conceitos abstratos (Rappaport, 1981), ou seja, de um envolvimento do aluno no processo. Esse envolvimento não está acontecendo, em parte, porque o ensino é baseado nos conteúdos defasados dos livros didáticos e no currículo para o ensino da Biologia. Assim o ensino reside no processo estático de transmissão vertical de conhecimento do professor para o aluno.

Os livros didáticos não apresentam o conteúdo de maneira adequada (Neto e Francalanza, 2003). Além disso, não vêm acompanhando a evolução da “Nova Biologia” (Loreto e Sepel 2003). Isso se torna um problema quando os professores de Biologia do ensino médio vêm baseando-se nos livros didáticos para preparar suas aulas e montar seus planos de curso (Neto e Francalanza, 2003). Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontarem para uma prática pedagógica contextualizada, inclusiva e interdisciplinar (MEC/SEF, 2000), os currículos e os livros didáticos não contemplam essa prática (Zancan, 2000; Neto e Francalanza, 2003). Embora os PCNEMs sejam apenas um padrão sugestivo e conjunto de diretrizes gerais, estes chamam a atenção para os conhecimentos contidos na “Nova Biologia”, como as descobertas recentes nas áreas da Genética Molecular, Biologia Molecular e Biotecnologia. Questões relevantes socialmente como o teste de paternidade, transgênicos, medicamentos fabricados a partir da engenharia genética que povoam a mídia. Entender os processos envolvidos no desenvolvimento desta “Nova Biologia” seria uma maneira de estar apto a interagir ativamente como cidadão crítico em uma sociedade em constante processo de mudança.

A introdução destes novos conceitos é maior diante das dificuldades sinalizadas pelos professores como carga horária insuficiente, falta de cursos de atualização/capacitação, infraestrutura precária no ensino da Biologia no Ensino Médio. Portanto, estratégias criativas de baixo custo e lúdicas têm um grande apelo, pois poderiam se mostrar como materiais potencialmente significativos. Estes materiais teriam o potencial de estimular no aluno o interesse e a vontade de aprender. Este elemento afetivo poderia estimular o aluno a revelar algumas idéias de ancoragem (Palmero, 2004). O sociointeracionismo de Vygotsky aponta o meio socio-econômico-cultural como fonte de conhecimento do indivíduo e, portanto, uma fonte rica em idéias de ancoragem. Associado a isso a alegria, segundo Paulo Freire (1997), é um elemento fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, pois é um sentimento de prazer que o lúdico tem capacidade de despertar. O elemento lúdico, o jogo ou simulação, em sala de aula traria este elemento à tona. O jogo poderia ser um elemento transformador capaz de despertar o interesse do aluno pelo conteúdo (Huizinga, 2004).

O objetivo do artigo é apresentar uma discussão sobre a utilização do jogo como material potencialmente significativo durante as aulas de Genética. Além disso, visa discutir o papel do lúdico como ferramenta para vencer o desafio da introdução dos conceitos da “Nova Biologia” no Ensino Médio. Este elemento seria utilizado não só para agilizar o processo ensino-aprendizagem quanto para acrescentar o elemento prazer, capaz de estimular alunos e professores dentro da sala de aula.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel pressupõe a participação ativa de alunos e professores. Os professores devem ser capazes de identificar os subsunçores nos alunos. No processo de identificação de subsunçores por parte dos professores nos alunos, os primeiros devem escolher materiais capazes de identificar, reforçar e construir um novo conhecimento a partir desta relação professor-material-aluno. Por outro lado, a teoria de Ausubel apresenta o aluno como co-responsável pelo seu processo de ensino-aprendizagem. A disposição do aluno em ser elemento ativo no processo de aprendizagem se revela como o componente afetivo necessário para o processo (Palmero, 2004). Ele é o principal interessado em seu crescimento acadêmico e deve agir como tal. Muitas vezes isso depende de uma transformação pessoal. Essa transformação é essencial para poder manejar corretamente os materiais oferecidos por melhores que estas sejam. O elemento capaz de estabelecer, reforçar ou transformar as relações entre professores, alunos e material didático é a linguagem (Palmero, 2004).

Sobre a comunicação das idéias científicas em sala de aula Jay Lemke vem esclarecer: “aprender ciência está ligado a aprender a *falar* ciência” (Lemke, 1997). Nesse sentido, *falar* significa comunicar as idéias através da linguagem e, para Lemke, “a linguagem é um sistema de recursos para construir significados”. Para acessar e desenvolver estes recursos é preciso estabelecer o contato com o meio onde se vive. Pois a linguagem possibilita a comunicação e, segundo Lemke, “a comunicação é sempre uma criação da comunidade”. A comunicação se dá mais naturalmente entre indivíduos da mesma comunidade, pois a maneira de utilizar os recursos para construir significados é a mesma. Quando o aluno sai de sua casa ou do convívio com a sua comunidade e entra em sala de aula de ciências é necessário um enorme esforço para reorganizar seus recursos a fim de aprender uma outra linguagem: a científica. O trabalho do professor deve, então, ser dirigido a introduzir esta linguagem progressivamente.

A CONTRIBUIÇÃO DE VYGOTSKY E PIAGET

É importante, nesse momento, ressaltar a importância destes dois pensadores no que diz respeito tanto à formação de conceitos quanto para o contexto no qual estes conceitos se formam.

Vygotsky, citando Ach (1921), associa o aprendizado a um processo ativo ligado a resolução de um problema, ou seja, a vivência de uma situação (Vygotsky, 1974).

De acordo com Piaget, a adolescência é o período das operações formais. O indivíduo, além de ser capaz de formar novos conceitos, é capaz de formar conceitos abstratos. O indivíduo é capaz de utilizar a lógica formal, o que lhe proporcionará uma “riqueza de conteúdo e flexibilidade de pensamento” (Rappaport, 1981). Os conceitos ligados a “Nova Biologia”, como conceitos não espontâneos, podem formar-se e consolidar-se durante este período. Porém, necessitam de atividades práticas capazes de simular situações e problemas cotidianos. Estas tarefas levariam o indivíduo a procurar soluções através do conteúdo apresentado em sala.

A bagagem de conhecimento trazida pelo aluno estaria ligada ao conjunto de interações que este indivíduo cultiva durante a sua vida. Ao inserir tarefas ligadas a problemas reais do cotidiano, o aluno teria maiores chances de trazer ciência mais próxima de si.

De qualquer forma, a aquisição de novos conhecimentos ocorre, como já foi dito, de maneira ativa e contextualizada. É papel do professor escolher materiais que proporcionem este tipo de aprendizagem. Os jogos e simulações desempenhariam um papel fundamental já que a principal fonte de consulta, o livro didático, não se apresenta capaz de atender a esta demanda.

O PAPEL DOS MATERIAIS DIDÁTICOS FORMAIS E SUAS LIMITAÇÕES

Segundo Neto e Francalanza (2003), os manuais didáticos oferecidos no mercado “concebe o aluno como ser passivo”. Os conteúdos colocados como verdades absolutas. Isso levaria ao professor desatento e seu aluno a encarar o conhecimento como produto acabado. Quando o conhecimento é colocado desta maneira não permite a discussão. Assim o processo ensino-aprendizagem tende a acontecer de forma mecânica. O aluno não tem a oportunidade de participar e limita-se ao ato de memorizar. Se o processo de ensino-aprendizagem ocorre desta forma, não é possível dizer que estamos formando um cidadão crítico, capaz de opinar a respeito das transformações da sociedade. Um outro perigo decorrente deste tipo de abordagem mecânica de ensino é a descontextualização do processo. O aluno além de encarar o saber acadêmico como um saber desconectado com a sua realidade, estará propenso a achar que o seu saber não é válido.

Outros recursos didáticos para contornar o problema do livro didático. Um destes caminhos é a utilização de materiais alternativos. Entre estes materiais vídeos, *CD-ROM*, textos e revistas de divulgação científica e jogos podem ser utilizados.

O LÚDICO NA EDUCAÇÃO

A preocupação do educador em ensinar envolto em um clima de alegria introduz um elemento afetivo de maneira contundente quando ocorre a utilização do lúdico em sala de aula. A própria aprendizagem significativa requer um componente afetivo. O aluno tornar-se-ia cativado pela motivação do jogo e isso despertaria a vontade de participar da aula.

Segundo Huizinga (2004), uma série de tentativas de definição da função biológica dos jogos são feitas. Todas estas tentativas apresentam um elemento comum: uma espécie de *finalidade biológica*. Este filósofo acredita que o elemento divertimento resiste a toda análise lógica.

O discurso de Freire e Huizinga parecem convergir para a criação de um clima de prazer na sala de aula. Através do prazer os alunos tendem a participar mais ativamente do processo de ensino-aprendizagem. Os subsunçores ou idéias de ancoragem se revelariam, então, de uma forma mais natural facilitando o processo de construção de significados proposto por Lemke.

Huizinga diz ser o jogo possuidor de uma realidade autônoma e não-material. Defende ainda que o jogo é um elemento que “precede a cultura e acompanha-a até a fase de civilização na qual nos encontramos hoje”. Ao incorporar a realidade do jogo com todas as suas regras, o aluno seria levado a tentar incorporar os padrões temáticos capazes de levá-lo ao sucesso dentro do jogo.

Araújo (2000) analisa o jogo como elemento essencial no desenvolvimento da criança e do adolescente sob a perspectiva de Henri Wallon. O jogo, além funcionar como elemento motivacional, oferece a oportunidade do desenvolvimento integrado, abrangendo desde o sistema motor ao afetivo-social e intelectual.

O PAPEL DOS JOGOS NO ENSINO DA NOVA BIOLOGIA

Para iniciar a discussão em torno dos jogos recordemos alguns pontos discutidos anteriormente: 1) a situação do ensino de maneira geral e, particularmente de Biologia não favorece a aprendizagem significativa e não leva em conta o contexto sócio-econômico-cultural do aluno; 2) o processo de ensino-aprendizagem da Biologia, sobretudo da “Nova Biologia” envolve o contato com conhecimentos não-espontâneos; 3) os livros didáticos de Biologia não oferecem reais oportunidades para a apropriação dos padrões temáticos referentes a este conteúdo. Partindo destes pressupostos discutiremos a introdução dos jogos didáticos nas aulas de Genética para discutir situações onde se aplicam as leis de Mendel e outros conteúdos dentro desta disciplina. O estudo da Genética seria otimizado a ponto de poderem ser discutidas não só a Genética Clássica como a “Nova Biologia”.

O cotidiano do indivíduo está cheio de exemplos e situações onde a ciência poderia ser identificada. Assim o é com os testes de paternidade feitos para desvendar casos judiciais noticiados na mídia. A própria insulina é um produto da biotecnologia e faz parte do cotidiano de muitos diabéticos. A questão da soja transgênica se deve ou não ser consumida. Para se posicionar ativamente frente a esses fatos, o cidadão deve dominar os conceitos e, conseqüentemente, os padrões temáticos presentes. Estes exemplos, uma vez colocados, favoreceriam o aparecimento de idéias de ancoragem. Desta maneira seria possível veicular a construção de novos conceitos a partir destas idéias iniciais, mesmo que pareçam um tanto truncados ou totalmente equivocados. Esses conceitos veiculados pelos professores sempre estão ligados aos padrões temáticos da ciência que são termos particulares ligados a determinados conceitos daquela ciência. Ao entender esses conceitos por trás do padrão temático, pode-se dizer que o aluno tem o domínio desse padrão. O aluno aprendeu como falar ciência.

Desde criança a formação de conceitos se dá ativamente. No momento da proposição de um problema ou situação, o indivíduo se envolve com a resolução do mesmo e constrói, ou cria, um novo conceito no processo. Se a criação de um conceito é um processo ativo, essa idéia está em desacordo com a aprendizagem baseada na memorização. Mas o que seria uma prática pedagógica

motivadora? Que materiais poderiam trazer o aluno à motivação? O jogo, que traria o aluno interessado ao encontro do conhecimento, acrescentando o elemento afetivo necessário à aprendizagem significativa. Os subsunçores ou idéias de ancoragem se revelariam, então, de uma forma mais natural facilitando o processo de construção de significados proposto por Lemke (1997).

A nossa proposta está ligada à utilização de um jogo de tabuleiro onde cada participante, ou grupo de participantes, se envolva na resolução de uma situação diferente. No início do jogo cada participante recebe uma tarefa, ou seja, uma questão em Genética a ser resolvida. Ainda no início, cada participante recebe uma primeira dica a qual pode ser um heredograma ou um gráfico para poder acompanhar o desenvolvimento do raciocínio. Ao longo do jogo vão sendo oferecidas as dicas que auxiliarão o participante a resolver a questão. Estas dicas podem ser específicas ou não dependendo da posição do participante no tabuleiro. De qualquer modo, o participante é instigado a juntar estas dicas como peças de um quebra-cabeça. Assim, chega-se ao final do jogo com todas as dicas juntas sendo capazes de indicar o caminho para a resolução da questão. O aluno é levado a solucionar a questão e se envolve na tarefa, pois são questões de Genética relacionadas com características fáceis de serem observadas no dia-a-dia como o tipo sanguíneo e doação de sangue, fator Rh, albinismo, cor da pele, etc. O jogo é ainda dividido em três fases iniciais onde o aluno tem contato com a Genética Clássica. A quarta fase é relacionada com a “Nova Biologia” e apresenta questões como testes de paternidade, vacinas gênicas e alimentos transgênicos. Desta maneira, é oferecida ao aluno a oportunidade de integração neste universo utilizando o lúdico. O raciocínio poderia, então, ser desenvolvido o a respeito das questões propostas no decorrer do jogo.

O jogo seria utilizado como elemento de contato prático inicial com o conteúdo de Genética. O aluno discutiria os primeiros conceitos de Genética e a Primeira Lei de Mendel através dos exercícios propostos no jogo. Haveria a possibilidade de um diagnóstico por parte do professor a respeito da assimilação dos conceitos e, em certos momentos, poderia ou intervir. Esta intervenção poderia ser feita após o jogo para esclarecer e sedimentar alguns pontos. O jogo tem algumas dicas as quais trazem questões diferentes dos problemas a serem resolvidos até o fim do jogo. São questões envolvendo conceitos básicos como os de fenótipo e genótipo. Por exemplo, é perguntado no jogo se haveria diferenças fenotípicas entre gêmeos idênticos vivendo em ambientes completamente diferentes. A intenção é provocar o aluno participante do jogo a raciocinar ativamente o tempo todo. Quando os alunos estiverem em um momento de jogar a quarta fase, será o momento de refletir sobre as questões da “Nova Biologia”. Neste ponto, todas as situações são colocadas de maneira a levar o aluno a pensar na solução através dos avanços da Biotecnologia. São colocadas questões desde a Biossegurança e Bioética até a utilização de alimentos transgênicos. A intenção é provocar o aluno a discutir saídas possíveis para as diversas situações colocadas ao longo do jogo.

O professor poderia continuar utilizando o livro didático. Porém, a maneira de utilizá-lo mudaria. O livro deixaria de assumir um papel central e o jogo seria utilizado para introduzir o assunto, exercitar o conteúdo ou levantar novas questões a respeito do assunto a ser abordado. Assim, o lúdico passa a ter uma posição de destaque no processo de ensino-aprendizagem. O

conteúdo poderia ser abordado de uma forma estimulante tanto para alunos quanto para professores. O terreno estaria fértil para um processo rico em oportunidades para uma aprendizagem significativa visando à alfabetização científica. Esta última ofereceria ao aluno uma oportunidade real para a apropriação dos conceitos científicos. Então estaríamos formando cidadãos capazes de discutir ativamente as questões científicas do cotidiano.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, DS. **As contribuições de Henri Wallon ao estudo do jogo no desenvolvimento da criança e do adolescente.** Educativa, v. 3, p.27-41, Goiânia, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 19^a. ed. Editora Paz e Terra, São Paulo, 1996.
- HUIZINGA, J **Homo Ludens.** 5^a. edição, 1^a. reimpressão, Editora Perspectiva, São Paulo, 2004.
- LEMKE, JL. **Aprender a hablar ciência: lenguaje, aprendizaje y valores.** Editora Paidós, Barcelona, 1997.
- LORETO, E. L. S.e SEPEL, L. M. N. A escola na era do DNA e da Genética. *Ciência e Ambiente.* v. 26, p.149-1156, 2003.
- NETO, JM, E FRANCALANZA, H. **O livro didático de ciências: Problemas e soluções.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003
- PALMERO, MLR. Aprendizaje significativo e interacción personal In: Aprendizaje significativo: interacción, progresividad y lenguaje. Servicio de Publicaciones Universidad de Burgos, Burgos, 2004.
- RAPPAPORT, CR. **Modelo Piagetiano, In: Teorias do desenvolvimento: conceitos fundamentais.** Volume 1, Editora Pedagógica Universitária, 1981.
- VYGOTSKY, LS. **Thought and Lenguaje.** The M.I.T. Press, 1974
- XAVIER, MC, FREIRE, AS E MORAES, MO. **A Introdução dos Conceitos de Biologia Molecular e Biotecnologia no Ensino de Genética no Nível Médio.** Há Espaço Para a Nova Biologia? Artigo submetido à ABRAPEC, 2005a.
- ZANCAN, GT. **Educação científica: uma prioridade nacional.** São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 3-7, 2000.