

## **AVANÇOS CIENTÍFICOS RECENTES COMO TEMAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NA ESCOLA MÉDIA: O EXEMPLO DO PROJETO GENOMA HUMANO**

**Taitiâny Kárita Bonzanini**

**Fernando Bastos**

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP

Caixa Postal 473

17033-360 Bauru, SP, Brasil

Nos últimos anos vem ocorrendo um grande avanço no conhecimento em genética. Estamos rodeados de produtos alimentícios e medicamentos provenientes de organismos geneticamente modificados, animais transgênicos e uma infinidade de outros produtos.

À medida que a mídia traz informações sobre as engenharias do ácido desoxirribonucléico (DNA), clonagem ou pesquisas sobre o câncer ou sobre a Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (AIDS), surgem muitas discussões envolvendo tais assuntos. Como os alunos de hoje observam estas descobertas? Quais teorias utilizam para se posicionarem mediante tais temas? Essas perguntas talvez tenham respostas vagas, uma vez que esses temas ocupam pouco ou nenhum espaço nas aulas de biologia. Porém, com o avanço da engenharia genética e com as atuais pesquisas neste campo é praticamente impossível admitir que os alunos permaneçam alheios a estas descobertas, e é papel da escola e, conseqüentemente, do professor proporcionar oportunidades para a discussão destes assuntos cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade mundial.

Também é papel do professor incentivar o aluno a pesquisar, a buscar o conhecimento, a familiarizar-se com as práticas, técnicas e teorias dos cientistas, fazendo com que possam relacionar isso ao seu dia a dia, aos benefícios e prejuízos que podem trazer, bem como analisar criticamente e opinar sobre questões polêmicas de uma maneira coerente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999), quanto às Ciências Naturais, sugerem que no ensino fundamental o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo em que vive e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Destacam que numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no cotidiano, não é possível pensar a formação de um cidadão crítico à margem do saber científico.

A escola deve promover uma educação científica que divulgue os avanços da ciência pois, além de necessidade, é um dever social. Neste sentido, a presente pesquisa discute a necessidade de se promover na Escola Média uma educação científica que divulgue os avanços da ciência, pois é imprescindível que se transmita para os alunos uma ciência mais atual, histórica, social, crítica e humana.

Conteúdos significativos, se abordados numa perspectiva transformadora, propiciam aos alunos a oportunidade de ampliarem a leitura da realidade, e essa conscientização poderá levar a ações que promovam transformações sociais.

No intuito de investigar de que maneira temas de Biologia contemporânea poderiam ser introduzidos e produtivamente estudados no Ensino Médio e quais estratégias de ensino poderiam ser utilizadas para favorecer a aprendizagem desses conteúdos pelos alunos, foi elaborada e desenvolvida em situação de aula uma programação de ensino, sob forma de um mini-curso, com o tema: “O Projeto Genoma Humano: Ciência, ética e interesses políticos e econômicos”.

Buscando alcançar os objetivos estabelecidos para a presente pesquisa, um conjunto de atividades foi planejado e realizado, utilizando-se de procedimentos didáticos diversificados:

- Discussões sobre questões que serviram como pontos de partida para as aulas;
- Estudo e debate, em equipes, de textos sobre o Projeto Genoma e sobre questões éticas, políticas e econômicas envolvidas;
- Observação ao microscópio de lâminas preparadas em que eram visíveis núcleos celulares e cromossomos condensados;
- Apresentação de um material através da qual são simulados os processos químicos que os cientistas empregam durante o seqüenciamento de fragmentos de DNA;
- Manipulação, pelos próprios alunos, de um quebra-cabeça que permite simular o trabalho de ordenação de fragmentos de DNA já seqüenciados;
- Exibição e discussão de um documentário de vídeo sobre os processos empregados em laboratório para o seqüenciamento do DNA (vídeo produzido pela TV CULTURA, intitulado Genoma: em busca dos sonhos da ciência – parte 2).

Os alunos receberam na primeira aula uma apostila com o seguinte conteúdo: programação do mini-curso, grandes questões a serem debatidas; textos de jornais e revistas sobre o Projeto Genoma Humano, ilustrações (célula, núcleo, cromossomos, DNA, estrutura molecular do DNA, eletroforese em gel, etc.), explicações sintéticas sobre clonagem molecular e processos químicos e físicos utilizados no seqüenciamento do DNA, síntese dos argumentos favoráveis e contrários ao Projeto Genoma Humano.

O mini-curso, com duração de dez horas, foi ministrado nos dias 29 de outubro e 05, 19, 26 e 27 de novembro de 2002, junto a uma turma de alunos do ensino médio regularmente matriculados em uma escola pública estadual de Bauru (SP), o Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM). Participaram desta atividade 40 alunos de uma mesma turma da 2ª série. O mini-curso foi desenvolvido com esta turma por razões ligadas ao planejamento pedagógico e cronograma de aulas da escola. É importante ressaltar ainda que, nesta Escola, dada a característica do curso (Ensino Médio Técnico) a carga horária dedicada às disciplinas física, química e biologia é inferior àquela que é ministrada no Ensino Médio Regular.

Para o desenvolvimento das atividades de coleta, análise e interpretação dos dados durante as atividades de ensino foram utilizados os seguintes procedimentos:

- Questionário para pré-teste, entregue antes do início da primeira aula aos alunos presentes, contendo cinco questões sobre o Projeto Genoma Humano, com o intuito de avaliar as pré-concepções dos alunos sobre este assunto ou suas possíveis dúvidas e lacunas. Este mesmo questionário foi aplicado novamente ao final do mini-curso (Questionário para pós-teste), para que pudéssemos avaliar se houve evolução nos conhecimentos apresentados pelos alunos.
- Diário de curso: os alunos receberam uma folha para que pudessem relatar o que quisessem sobre a aula do dia e sobre o mini-curso; poderiam contar o que acharam da aula, o que aprenderam, que dificuldades sentiram, que novas curiosidades e dúvidas surgiram sobre o tema. Essas folhas foram recolhidas pelo professor.
- Trabalhos escritos: anotações, observações e conclusões dos alunos sobre as leituras de textos retirados de jornais e revistas e sobre os documentários em fitas VHS que assistiram.
- Questionário para avaliação do mini-curso, preenchido individualmente pelos alunos.

Para auxiliar os procedimentos de coleta de dados, além da observação direta da sala de aula, o mini-curso foi totalmente filmado em fitas VHS e algumas aulas foram fotografadas.

No planejamento, desenvolvimento e análise das atividades nossa opção teórica foi em favor de uma abordagem construtivista do processo de ensino e aprendizagem, deste modo, utilizamos métodos de ensino que valorizaram o trabalho dos alunos; suas interações com os

conteúdos propostos; as pré-concepções dos educandos, como ponto de partida para possibilitar a aquisição de conceitos científicos.

Os resultados da pesquisa indicaram que um tema atual, como o Projeto Genoma Humano, desperta o interesse e a curiosidade dos alunos e pode ser utilizado, por exemplo, como tema gerador para o estudo de conceitos de genética básica.

Verificamos também que para a abordagem do tema proposto, algumas estratégias de ensino podem tornar a aula mais participativa e dinâmica, como leitura de textos de jornais e revistas sobre o assunto, discussões nas quais os alunos têm a oportunidade de expor suas idéias, jogos e simulações que representem os processos não-observáveis que estão sendo estudados.

Um aspecto importante seria transformar a aula de modo que os alunos possam vivenciar práticas sociais e intercâmbios acadêmicos que estimulem a participação, a busca, à crítica.

Concluimos que as aulas podem atender às necessidades ou curiosidades dos alunos e para que conheçamos essas curiosidades faz-se necessário identificar, através, por exemplo, de indagações durante as aulas, as idéias a respeito do tema a ser abordado. As pré-concepções dos alunos podem ser discutidas para que o educando elabore ou reelabore seus próprios conceitos; essas atividades também fazem com que os alunos se sintam à vontade para expor suas opiniões ou dúvidas, uma vez que os estudantes chegam à escola com abundantes informações e pré-concepções sobre os diferentes âmbitos da realidade. A escola tem um grande papel no diagnóstico das pré-concepções e interesses com que os alunos interpretam a realidade e decidem sua prática, e poderá oferecer os conceitos científicos como ferramenta de análise para que cada aluno questione, compare e, se julgar necessário, reconstrua suas pré-concepções, seus interesses e atitudes (PÉREZ GÓMEZ & GIMENO SACRISTÁN, 1998). Nesse sentido, a aula pode tornar-se um fórum de debate sobre as representações que cada aluno possui da realidade.

Os conceitos em estudo são melhor explorados pelos alunos ao serem aplicados em situações concretas, dentro de um contexto significativo que estimule o aluno a experimentar, a questionar. Os alunos aprendem e assimilam teorias e condutas não apenas como consequência da transmissão ou intercâmbio de idéias, mas, principalmente, como consequência das interações sociais de todo tipo que ocorrem na escola ou na aula.

Portanto, a aprendizagem escolar não é uma recepção passiva de conhecimentos mas um processo ativo de elaboração. O professor, por meio do ensino, proporciona as múltiplas interações entre o aluno e os conteúdos; o aluno constrói seus próprios conhecimentos através da ação, de modo que os processos educacionais devem respeitar e favorecer ao máximo a atividade do aluno.