

A EMERGÊNCIA DE DEBATES ÉTICOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AS POTENCIALIDADES DO ENSINO DE BIOLOGIA

THE EMERGENCY OF ETHICAL DEBATES IN THE SCIENTIFIC EDUCATION AND THE POTENTIALITIES FROM BIOLOGY

Marcelo Valério¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica;
Bolsista CAPES (Mestrado). marcelov@ced.ufsc.br

RESUMO

Este ensaio pretende acentuar a atenção que os profissionais de educação dedicam à situação de nosso mundo e, conseqüentemente, a preocupação com a formação ética dos educandos. Busca estimular a reflexão sobre os problemas sociais, ambientais e comportamentais que entravam o ideal de felicidade na sociedade contemporânea, apresentando-os como fruto do extraordinário poder de intervenção científico-tecnológica na cultura. Sugere a implementação de debates éticos no ambiente escolar como forma de despertar consciências e promover o engajamento dos indivíduos no questionamento e na busca de soluções para esta problemática. Finalmente, aponta o ensino de biologia como arena privilegiada para estas discussões em virtude do atual contexto de desenvolvimento teórico e técnico desta disciplina e de seus impactos evidentes na da vida social.

Palavras-chave: *ética; valores; formação moral; ensino de biologia; educação científica.*

ABSTRACT

This article intends to increase the attention that the education professionals dedicate to the 'situation of our world' and, consequently, the concern with the ethical formation of their pupils. It searches to stimulate a reflexion on social, enviromental and behavioral problems that entered the happiness ideal in the contemporary society, presenting them as consequence of the extraordinary power of scientific intervention in our culture. It suggests the implementation of *ethical debates* in school as form of "awaking consciences" and promoting the enrollment of the individuals in the questioning and the search of solutions for ethical problems. Finally, it locates the biology education as a privileged place to these quarrels in virtue of the current context of theoretical and technician development of this discipline, as well as its obvious impacts in the social life.

Keywords: *ethics; values; moral formation; biology education; scientific education.*

A IMPORTÂNCIA DA ÉTICA NA “NOVA” FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA

A motivação basilar dos escritos que aqui inicio reside em uma constatação (ou inquietação) muito particular, de que *‘nós educadores não estamos conscientes e tampouco temos conferido a devida atenção à atual ‘situação do mundo’!* Penso que esta é uma questão crucial que precisa ser contemplada em todas as instâncias de debates sobre o papel social da educação, e a partir da qual poderemos compreender melhor porque a ética¹ é verdadeiramente emergencial em nosso tempo. Assim, lançar-se em uma reflexão profunda e criteriosa sobre os problemas que afligem o ambiente e a sociedade deveria, do meu ponto de vista, constituir-se em premissa profissional de todos aqueles que buscam cumprir com primazia a tarefa de formar as novas gerações.

Desde que sejamos moralmente e intelectualmente maduros – como creio que o são, minimamente, todos os educadores – não parece possível acreditar que alguém ainda enxergue de maneira ingênua os dilemas e conflitos enfrentados pela humanidade nos dias atuais. Vivemos tempos de concretos problemas sociais, ambientais e comportamentais que nos conduziram ao que Mónica *et al.* (2004) convencionaram chamar de *emergência planetária*. Uma situação emergencial resultante de um modelo de “desenvolvimento” insustentável que acarretou o ônus de incontáveis problemas como os quais convivemos, quase sempre de maneira perplexa. Os diferentes tipos de poluição, o processo desordenado de urbanização, a degradação dos ecossistemas, a perda da diversidade cultural, o consumismo, a exaustão dos recursos naturais e os conflitos armados são apenas alguns sinais desta problemática situação de mundo. A constatação mais sucinta é de que na origem deste modelo reside um projeto de crescimento econômico sem precedentes, que da segunda metade do século XX em diante passou a reger as relações do homem com a natureza e dos homens entre si. Ainda que possamos estar sendo simplistas, vê-se que a materialização deste modelo encontra-se hoje no fantástico poder de intervenção científico-tecnológico no âmbito social e de uma quase completa desestabilização dos valores tradicionais (Goergen, 2001).

Talvez o sintoma mais evidente deste contexto tenha lugar nos movimentos de contestação iniciados após a segunda grande guerra, os quais começavam a abandonar as desmedidas expectativas e esperanças em prol de atentar para incertezas e questionamentos sobre a aplicabilidade e o acesso aos pretensos benefícios da ciência e da tecnologia. Agora, na passagem para o século XXI, as ingênuas projeções de progresso e avanço – que historicamente atrelaram os conceitos de desenvolvimento humano e progresso científico-tecnológico – evidentemente não encontram mais lugar. Os riscos potenciais e os nefastos resultados reais da adoção impensada e apressada das muitas inovações ajudaram a abalar o otimismo e a credibilidade dedicada ao empreendimento científico-tecnológico (Angotti & Auth, 2001). Cabe salientar, porém, que embora a responsabilidade pela complicada situação não possa ser descarregada sobre a ciência e a tecnologia, foi, em boa parte, das deturpadas relações destas com sociedade que floresceram muitas das mazelas que hoje nos assolam. Paradoxalmente, os maravilhosos benefícios da ciência e tecnologia continuam a ser elitizados enquanto os riscos (o preço a pagar), estes sim, tornam-se amplamente “democratizados” (Cerezo & Luján, 2000). Tal qual descreve Imbert (2002), quando o homem definitivamente dispôs de capacidade para resolver virtualmente todos os problemas de seu mundo, ciência e tecnologia – os mais espetaculares produtos da inteligência humana – se mostraram carregados de ambigüidades na

¹ O entendimento da Ética (*ethos* do grego) que sustenta minha argumentação a define como *a reflexão crítica* sobre a moral (*mores* do latim). Assim, conceituo Ética como *exercício analítico* do conjunto de crenças, princípios, regras que definem os valores e o comportamento humano ou das instituições, bem como de sua materialização no contexto social através dos interesses, poderes e conflitos.

sua disseminação e seu usufruto, fazendo com que impactos sociais inaceitáveis como a fome e a miséria ainda campeiem por aí de forma ampla e descontrolada.

Com a constatação deste panorama, não parece haver outra solução senão uma profunda inquietação ética que leve a uma revisão de valores e normas morais e, conseqüentemente, a um engajamento individual e coletivo do qual poderão surgir as soluções viáveis para os desafios apresentados. Para que este ideal alcance resultados palpáveis, porém, ele não deverá jamais se dissolver no cenário da ética teórica e/ou acadêmica, ou mesmo da ética na pesquisa científico-tecnológica. Como a história tem mostrado, no campo prático, as abordagens éticas encontram sérias dificuldades para se perpetuar quando tem que enfrentar a lógica perversa do crescimento econômico. E considerando que a perplexidade, sustentada por uma visão de mundo fragmentada e reducionista, continua a impedir que as grandes massas acordem espontaneamente do que Winner (1987) chamou de *sonambulismo tecnológico*, o nosso principal desafio resume-se em *'como despertar consciências'*. Neste sentido, se há um espaço ou instrumento que por excelência poderá viabilizar esse projeto de engajamento ético dos sujeitos, concordo plenamente com Imbert (2002) que este espaço é a educação.

Não foi à toa que a educação escolar assumiu historicamente o aclamado ideal de formação moral, para a cidadania e/ou para intervenção da vida pública. Mas em que pese todas as carências dos resultados obtidos pela escola, hoje, mais do que nunca, ela encontra-se novamente no cerne da empreitada pela transformação social, como sugere Jenkins (1999). Razer & Nardi (2001), salientam que um sistema educacional progressista ou de vanguarda não poderá ficar à margem debate ético contemporâneo, justamente em função de seu importante papel institucional na formação e instrumentalização dos princípios morais que dão rumos a nossa sociedade.

Na medida em que a situação de mundo é desalentadora e o cenário de futuro incerto, precisamos repensar a função educativa da escola na sociedade, distanciando-nos da ideologia reprodutora de nosso fazer pedagógico para impulsionar uma pedagogia de mudança. No contexto da educação científica, em particular, as mudanças precisam ser ainda mais significativas, pois, como visto, são novas as características filosóficas, sociológicas e epistemológicas que emergem da atual situação de imersão da ciência e tecnologia no ambiente cultural. As transformações profundas na maneira como nos relacionamos com os outros e com o ambiente nas últimas décadas fazem jus a esta nova natureza da ciência (agora totalmente imbricada com a tecnologia).

A herança da tradição positivista/cartesiana – das formas de pensar da ciência acadêmica do passado – legou à 'ciência escolar' uma cultura, legitimada em nossas práticas pedagógicas, onde o mundo é simples, bem arrumado e modelar (Oliveira, 2005; Kawasaki, 2005), mas que precisa se abandonar com urgência, sob pena de condenarmos o ensino de ciências ao completo anacronismo. Novos enfoques, como as 'abordagens CTS' e o ideal democrático-humanístico da 'alfabetização científica e tecnológica', têm nos mostrado que a natureza das relações entre ciência e tecnologia com a sociedade em nossos dias exige novas abordagens didáticas no ensino de ciências (Acevedo *et al.*, 2005). Se desejarmos, segundo Hicks & Holden (1995), que os estudantes sejam formados como cidadãos responsáveis, capazes de participar conscientemente de tomadas de decisão, não devemos ocultar-lhes os dilemas e os desafios de seu mundo; será preciso que lhes proporcionemos ocasiões e condições para analisar criticamente estas questões controversas.

Finalmente, ao assumirmos a tarefa de contribuir com a melhoria de nosso mundo, deveríamos dedicar nossos esforços a atualizar a educação científica ao ponto que possamos proporcionar aos educandos uma formação ética e intelectual coerente com as questões realmente importantes desta época. Não temos outra tarefa senão aquela de preparar os sujeitos para pensar criticamente e agir democraticamente, mesmo em uma sociedade que, com freqüência, lhes tolherá as oportunidades de ser crítico e democrático. Esta é uma utopia que,

paradoxalmente, estaremos mais perto de atingir se estivermos dispostos a transformar o ambiente escolar em uma arena de debates éticos sobre ciência e tecnologia.

DE QUE ÉTICA CARECEMOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA?

A formação ética dos futuros cidadãos foi o primeiro e o mais constante sentido historicamente atribuído à ação educativa. Desde que deixou de ser uma prática privada e espontânea para se tornar atividade social explícita e refletida, materializada em instituições específicas, a educação foi movida pelo entrelaçamento da ética com a política. Dos ideais gregos à França revolucionária, os projetos de criação de instituições educacionais realizaram a afirmação da obra política de cada época, ajustando assim o sentido de formação ética concedida aos cidadãos a concepções bastante específicas de poder (Valle, 2001).

Da mesma forma, os alicerces da escola pública, universal, laica e obrigatória, resultaram diretamente da intenção de responder à exigência de formação dos cidadãos para a democracia. Como sabemos, porém, os ideais democráticos continuam sem se concretizar, falseando e reduzindo assim os objetivos dos processos educativos. Atualmente, no auge das sociedades liberais, a educação acaba entendida como ação criadora de condições básicas para que o equilíbrio social seja mantido em torno de certos valores de disciplina, de ordem e de confiança no progresso, e principalmente como veículo de formação profissional através da habilitação necessária dos sujeitos em trabalhadores eficazes na nova ordem.

O objetivo central de formação ética para intervenção consciente na vida pública foi desmantelado em um modelo de educação escolar ideologizado que culminou em uma simples doutrinação moralista reprodutora da realidade social. Os procedimentos próprios da ação escolar como a transmissão, a aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades fizeram apenas introduzir nos alunos, as idéias, as concepções, as disposições e os modos de conduta que a sociedade adulta requisitava, colonizando de tal forma a educação que dissolveu absolutamente o sentido de formação humana em processos de mera escolarização (Rodrigues, 2001; Sacristán & Gómez, 1998).

Na tensão dialética entre reprodução e mudança, a função social da educação escolar tem historicamente privilegiado a primeira – uma constatação bastante problemática se recordarmos a situação de mundo que descrevemos anteriormente. Na medida em que os meios e as formas tradicionais e novas de educação (a família e a mídia respectivamente, para exemplificar) acham-se de tal modo corroídos (Rodrigues, 2001), a escola precisa renovar seus objetivos no sentido de contribuir com a promoção de uma transformação social. E se concordarmos novamente que a intervenção da ciência e tecnologia e a desestabilização dos valores jogam aí um papel central, o ensino de ciências passa a assumir uma responsabilidade ímpar neste processo de mudança.

A importância da educação científica se renova no fato de que a ciência desta virada de século não mais se resume à ciência heróica dos livros-texto, mas é hoje parte de uma relação dinâmica entre pesquisa e sociedade (Jenkins, 1997), e que reciprocamente transforma uma e outra. Esta conscientização sobre o imbricamento entre ciência, tecnologia e sociedade – que culminou em severas transformações no modo de vida – tem fomentado as discussões acadêmicas e o teor dos documentos oficiais nas últimas décadas. Novas atribuições para a formação científica dos cidadãos têm alcançado inclusive as propostas oficiais² de muitos países como os Estados Unidos, a Inglaterra e até mesmo o Brasil (Levinson, 1999; Razera & Nardi, 2001).

A reivindicação primordial desta “nova” didática das ciências, refletida em grande parte em todos estes documentos, tem sido a retomada do ideal de participação cidadã na sociedade civil, para a qual se faz necessário – agora mais do que nunca – ir além dos conteúdos

² Ver Referências: AASS (1989); DfEE/QCA (1999); BRASIL (1999).

conceituais e atentar para os aspectos históricos e epistemológicos da natureza (funcionamento) da ciência e tecnologia. Aqui, onde ganham importância os métodos de produção e validação do conhecimento, as formas de circulação da informação e os vínculos entre ciência e tecnologia, a questão sobre os valores impregnados na atividade científico-tecnológica aparece como tema de destaque. Em poucas palavras, como concluem Choi & Cho (2002), sendo impossível separar ciência e tecnologia de aspectos éticos, o debate ético se impõe como desafio basilar para a educação científica e tecnológica.

Contudo, esta recente retomada do tema ética – que fora central na tradição filosófica da educação – não significa que se possa dar conta deste novo encargo por meio dos mesmos recursos do passado. A formação ética não mais poderá se resumir na transmissão de normas e valores que visam moldar o sujeito a uma moralidade estabelecida, mas permitir sim o enfrentamento de situações conflituosas, de onde possa emergir uma consciência sobre os fatos que permaneciam antes naturalizados. Trata-se de proporcionar experiências pedagógicas que estimulem a reflexão e a comunicação, e onde o debate moral encontre lugar para se instalar de tal forma a alterar estruturas cognitivas e morais para níveis mais elevados³ (Razera & Nardi, 2001; Levinson, 2001; Goergen, 2001).

Em resumo, o procedimento da educação ética deve ser o de utilizar o conhecimento – também aquele social e historicamente construído e condicionado – como ferramenta de análise do *status quo* para além das aparências superficiais. Seu objetivo deve ser romper a perplexidade e despertar a consciência dos educandos para os problemas e contradições da sociedade contemporânea e de sua forma de organização, recentralizando assim o interesse sobre a dimensão do social e a responsabilidade que cabe a cada sujeito na sua transformação (Goergen, 2001; Sacristán & Gómez, 1998).

Mas algum tipo de aprendizagem moral (não normativa) só se viabilizará, muito provavelmente, se for oportunizada ao educando a vivência de uma experiência pedagógica que resulte verdadeiramente em um reconhecimento e enfrentamento de sua própria moralidade, lhe permitindo engajar-se em uma tarefa de raciocínio argumentativo (Goergen, 2001). Expressar opinião, debater, discutir – antes vistos como subversão ao ensino baseado na realidade – são agora os recursos estruturais para um fazer pedagógico baseado na reflexão e na comunicação (Levinson, 2001; Goergen, 2001). Educar eticamente trata-se então de sensibilizar para a questão da moralidade e ensinar, através do enfrentamento, como lidar com as incertezas e conflitos de nosso mundo.

Finalmente, ainda que a educação ética talvez não possa oferecer garantias palpáveis de sucesso, principalmente em curto prazo, não parece injusto que apostemos nela como oportunidade de mudança. Se alcançarmos, pelo menos em parte, seus objetivos, estaremos contribuindo para formar pessoas que se concebem integrantes de sua sociedade, conscientes de que progredem junto a ela, e de que não estão irrevogavelmente submetidos e condicionados pela lógica do sistema. Estaremos formando verdadeiros cidadãos e potenciais agentes de mudança.

O ENSINO DE BIOLOGIA COMO OPORTUNIDADE PARA A EDUCAÇÃO ÉTICA

Considerados os argumentos teóricos que legitimam nossos espaços educativos como promotores da formação ética, empreender tal projeto requer que estejamos dispostos a enfrentar uma ampla gama de desafios práticos. Conforme Sacristán & Gómez (1998), extrapolar as

³ Uma idéia destes níveis pode ser encontrada na descrição feita por Razera & Nardi (2001) da teoria de desenvolvimento moral de Kohlberg. Em seus três níveis hierárquicos de desenvolvimento moral, cada qual com dois estágios, o sujeito deve passar da simples noção de bem e mal / certo e errado até a fundamentação de critérios universais de justiça. Ver mais em 'Kohlberg, L. *Psicologia Del desarrollo moral*. Bilbao (Espanha): Editorial Desclée de Brauwier S. A. 1992'.

tradicionais funções da escola pressupõe lidar com outras formas de organização do espaço, do tempo e de relações sociais travadas no ambiente escolar.

É preciso reconhecer que os currículos de ciências ainda não refletem as sugestões e/ou reivindicações teóricas dos documentos oficiais, mas também que isso se deve, em parte, a nossa epistemologia implícita – sob a qual fomos formados – que continua ajustada a iniciativas pedagógicas pouco flexíveis (Levinson, 2001). Assim, a formação dos sujeitos através de debates éticos em ciências passa também pela tomada de consciência do próprio educador sobre suas potencialidades e carências.

Talvez o maior desafio à idealização de um projeto de educação ética, e que se dá primordialmente através de assuntos polêmicos, seja a complexidade dos temas envolvidos nestas discussões. Ao promover debates éticos estaremos simulando o espaço público onde a ‘ciência-processo’⁴ é mais importante que a ‘ciência-disciplina’³ que dominamos. Não havendo coerência epistemológica entre as duas, é preciso que se esteja consciente de que os argumentos do debate serão construídos não com base nos conteúdos da ciência que ensinamos, mas também de outras áreas e de preocupações de caráter extracientífico – imaginemos p. ex. as discussões sobre *evolução*. Esta complexidade desafia obviamente até os profissionais mais confiantes e experientes (Levinson, 2001), que com raras exceções foram formados por uma visão de mundo fragmentária e com base no estatuto das verdades de nossas disciplinas.

Mas ainda que alguns entraves se apresentem, e que devemos estar constantemente atentos às limitações de nossas ações, conclusões de trabalhos como os de Choi & Cho (2002) sobre o efeito do ensino de assuntos éticos nas atitudes em relação à ciência de estudantes coreanos; de Simonneaux (2002) sobre diferentes estratégias de debate em sala sobre biotecnologia; e de Razera & Nardi (2001), sobre o discurso de professores a respeito da controvérsia evolucionismo/criacionismo, têm demonstrado que a educação ética não apenas viável, mas pode sim alcançar os resultados que dela são esperados.

Cabe lembrar aqui, que no seio de todos estes argumentos encontra-se a constatação de que vivemos tempos de profunda transformação do cenário social pelo desenvolvimento científico-tecnológico. E em virtude desta premissa, é que este ensaio se propõe a localizar o ensino de biologia como uma fantástica arena de oportunidades para o desenvolvimento de debates éticos sobre ciência e tecnologia.

Não houve precedentes na história para atual configuração de imbricamento e rápido poder de intervenção da ciência e tecnologia em todas as instâncias do convívio social. O desenvolvimento destacado das ciências biológicas e sua profunda vinculação com a tecnologia talvez sejam a evidência mais clara de como nossa cultura encontra-se imersa – e por vezes até submetida – pelos resultados alcançados pela pesquisa (Sidekum, 2002). O crescimento exponencial de conhecimentos e técnicas em biologia tem conferido ao homem o poder de intervir e transformar os mais distantes recônditos da vida e do ambiente, fazendo parecer que não há fronteiras para a ciência e a tecnologia. O exemplo da genética e da biologia molecular, apenas para citar áreas onde as evidências de impacto social são inegáveis, mostra porque alguns autores caracterizam esta época como a da ‘biotecnocultura’⁵. Outras instâncias de significação da vida em sociedade, como o direito, o trabalho, a economia, a saúde, etc. já estão sendo revolucionados por esses novos saberes e técnicas. E a maneira como nos comportamos (nos alimentamos e nos reproduzimos, p. ex.), nossas relações pessoais (nossos preconceitos, nossas afinidades, p. ex.) e nossas relações com o ambiente (nossas escolhas sobre as matrizes energéticas e de desenvolvimento da agricultura, p. ex.) recebem agora a influência voraz do quesito ‘conhecimento biológico’.

⁴ Freira-Maia (1997).

⁵ Sidekum (2002) faz uso deste termo para caracterizar as potencialidades científicas e tecnológicas das ciências da vida, bem como de suas conseqüências na re-configuração da natureza do mundo vivo na contemporaneidade.

O explosivo interesse da mídia por esses temas (principalmente a biotecnologia e a biomedicina) também nestas últimas décadas é um bom parâmetro para medir a influência desses novos conhecimentos e técnicas na vida pública (Levinson, 2001). Este interesse encontra lugar justamente no poder de intervenção social que a nova biologia enseja, com impactos diretos na vida dos indivíduos, e que embora acene com possibilidades maravilhosas, contempla inevitavelmente uma série de conflitos morais que exigem reflexões éticas bastante criteriosas.

Aliás, são estas preocupações com as relações que se estabelecem entre a nova biologia e a realidade social e ambiental que resignificam mais recentemente o termo ‘bioética’ (Garrafa & Costa, 2000), e exigem hoje da educação uma nova dimensão formativa dos cidadãos em nossa sociedade. Não é sem razão que Parâmetros Curriculares Nacionais – ainda que passíveis de muitas críticas – reconhecem no ensino de biologia um espaço para o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles o meio e entre o ser humano e o conhecimento, objetivando uma formação que visa formar indivíduos sensíveis e conscientes da sua realidade, capazes de fazer julgamentos e tomar decisões (BRASIL, 1999).

Assim, porque a biologia contemporânea torna-se cada vez mais uma arena de conflito ético, o ensino de biologia assume, por consequência, tanto capacidade/viabilidade como responsabilidade de tornar-se um espaço privilegiado para iniciativas de educação ética. Muitos são os temas que viabilizam iniciativas pedagógicas de enfrentamento de valores no ensino de biologia: em meio ambiente podem ser destacados assuntos como a contaminação industrial, energias alternativas, desmatamento, perda da biodiversidade, biopirataria, etc; na área da saúde destacam-se questões como clonagem terapêutica, transplante de órgãos, desinteresse da indústria pelas doenças tropicais, uso de animais na pesquisa, reprodução assistida, eutanásia, etc; em genética e biotecnologia há temas como aconselhamento genético, eugenia, privacidade da informação genética, terapias gênicas, transgênese animal e vegetal e etc. Em suma, uma infinidade de possibilidades se abre para o educador em biologia que estiver disposto a desafiar seus educandos e a si próprio, transformando o ambiente escolar num fórum de debate ético.

É certo, porém, que estes são temas de muita complexidade e que vão além dos conteúdos conceituais de biologia que dominamos, devendo ficar acertado também que a maneira como eles devem ser tratados é completamente diferente da abordagem tradicional. Assim, quando nos alinhamos com a proposta de uma educação ética precisamos estar conscientes de que estamos mudando bruscamente nossas concepções sobre *o que é e como* ‘ensinar ciências’. Essas são constatações confirmadas em discursos de professores da área, como no trabalho de Oliveira & Ferrari (2005).

As mudanças que certamente iremos empreender passam por ampliar o uso da linguagem científica em sala de aula, oportunizando mais tempo e mais atividades para fala, escrita e leitura nestes termos; relacionar a linguagem coloquial com a científica e problematizar esta relação; respeitar as visões de senso comum como alternativas às interpretações científicas, que certamente surgem e valorizam os debates; desvelar valores por detrás das decisões políticas em ciência e tecnologia; e etc (Lemke, 1990).

Conforme já assinalamos, a formação dos sujeitos na educação ética encontra lugar no enfrentamento de conflitos morais, privilegiando a adoção de estratégias didáticas baseadas na reflexão e na comunicação. Para tanto, precisamos colocar nossos educandos em condição de vivenciar experiências que exijam que eles expressem sua opinião através da argumentação. Conclui-se então que a melhor oportunidade para a educação ética é mesmo o estímulo a situações de discussão e debate, que podem vir a ser resultado indireto de elaborações como estudos de caso, painéis e seminários, ou ainda serem fomentados diretamente através de simulações “teatrais” de instâncias sociais (conferências de decisão política, julgamentos, dilemas familiares, reunião de especialistas, etc.). Para Simonneaux (2002), por exemplo, situações de debate ético e mesmo de *role plays* – simulações onde os educandos assumem papéis a desempenhar – por não colocarem o argumento científico com principal referência,

valorizam a importância dos valores na argumentação dos estudantes. A meu ver, este exercício reflexivo e comunicativo (argumentativo) sobre os valores envolvidos em temas polêmicos sobre ciência e tecnologia (onde obviamente a biologia se destaca) é que pode dar início ao desejado processo de amadurecimento intelectual e moral, e que leve o indivíduo a desnaturalizar sua realidade e começá-la de maneira mais crítica.

Uma última colocação importante diz respeito a qualidade do debate e dos argumentos. Ela é terminantemente dependente do contexto criado e da estratégia didática utilizada (Simonneaux, 2002), o que nos leva a crer que não adianta buscar modelos prontos, mas que precisamos contar com a sensibilidade e criatividade do educador em ação. Parece prudente recomendar, contudo, se manter atento à abordagem da mídia para assuntos polêmicos como forma de construir melhores cenários de debate ético em educação. Aliás, os materiais midiáticos, principalmente de jornais e revistas⁶, constituem uma fonte chave de referências para a construção das propostas e mesmo para conceder embasamento para a reflexão e argumentação dos participantes dos debates – dada a escassez de materiais com essa abordagem⁷. E se acrescentarmos aqui a consideração de López (2004), de que tais materiais são a fonte de informação científica mais importante para estes sujeitos, tornamos ainda mais imprescindível sua consideração.

Resta reiterar, finalmente, que das polêmicas vias de desenvolvimento das ciências biológicas é que têm surgido as principais indagações éticas de nosso tempo. E se quisermos empreender uma mudança na função do processo educativo, atendendo factualmente as expectativas das aproximações teóricas e dos documentos oficiais em educação, devemos enxergar o ensino de biologia como um dos principais recursos disponíveis para a formação ética das novas gerações, e assim abrir oportunidades para debater e discutir tais dilemas.

REFLEXÕES FINAIS SOBRE A FORMAÇÃO DO SUJEITO ÉTICO

Após um longo período à margem dos problemas educacionais considerados relevantes – alijada, sem dúvida, por força dos próprios usos a que se prestara em passado recente – a ética ressurgiu, em nossos dias, como tema privilegiado dos debates e das iniciativas oficiais sobre educação (Valle, 2001). Hoje, a atenção dispensada à ética decorre da preocupação com problemas sociais, ambientais e comportamentais muito concretos, e que se originam, de um lado, do enorme poder de intervenção da ciência e da tecnologia no meio social e, de outro, da desestabilização dos valores tradicionais que serviam de orientação para a relação dos homens com a natureza e dos homens entre si (Goergen, 2001).

Atualmente, assume um caráter de obviedade a constatação de que as mudanças a serem feitas no ensino de ciências devem seguir o mesmo sentido desta nova idéia de ciência (já apresentada), sob pena se continuarmos a preparar os sujeitos para um futuro inexistente, proporcionando-lhes uma formação intelectual em descompasso com as necessidades da sociedade na qual terão de viver.

Conforme Sacristán & Gómez (1998), não se consegue a reconstrução dos conhecimentos, atitudes e modos de atuação dos educandos, nem exclusiva, nem prioritariamente, mediante a transmissão ou intercâmbio de idéias, por mais ricas e fecundas que elas sejam. Para tanto, se faz necessária a vivência de um tipo de relações sociais, de

⁶ Vale destacar que além de ser uma recomendação curricular recente, temos hoje uma crescente quantidade e qualidade de publicações, em periódicos e eventos, sobre o uso de *textos de divulgação científica* (TDC) no ensino de ciências. Nos Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (2005), p. ex., há pelo menos oito trabalhos sobre este tema.

⁷ A Internet é um importante veículo para a triagem de material (que precisa ser farto, dada a complexidade dos temas). Algumas iniciativas interessantes como a da EIBE - European Initiative for Biotechnology Education (<http://www.eibe.info/>), onde está disponível, p. ex., um *role play* com aspectos éticos sobre *plantas transgênicas*, merecem destaque. A grande quantidade de material de mídia também torna a *web* fonte indispensável de consulta.

experiências de aprendizagem, intercâmbio e atuação que justifiquem e requeiram esses novos modos de pensar e agir que os desafios da contemporaneidade impõem. Assim, se quisermos ir além de uma educação instrumentalizadora e estabelecer um relacionamento pedagógico formativo, no sentido humano e moral, necessariamente nos defrontaremos com a questão ainda em aberto sobre os fundamentos de tal proposta (Goergen, 2001).

Em resumo, é certo de que a tese da formação ética dos cidadãos constitui-se ainda, didática e pedagogicamente, uma interrogação; mas também é certo que dela dependerá, em grande parte, o destino dos valores que estarão em vigor no futuro de nossa sociedade. E mesmo que não se possa garantir o sucesso das iniciativas de educação ética, deve-se dizer que ela opera sempre com uma perspectiva otimista, projetando um horizonte no qual o ser humano e a sociedade possam tornar-se melhores através da contribuição da educação. É preciso, para tanto, que tenhamos consciência de que a formação ética não pode mesmo ser um processo com começo, meio e fim, ou ser orientada para objetivos que serão alcançados pela via de procedimentos pedagógicos adequados e controlados, afinal nada disso é real nos enfrentamentos éticos da vida humana (Goergen, 2001).

Finalmente, a opção educativa por uma formação para o engajamento moral, uma opção pela ética, constitui fundamentalmente uma aposta ideológica para educadores convencidos de que nosso mundo e nosso modo de vida estão se depauperando, dando mostras de estarem condenados à falência. Desta forma, enfrentar todas as dificuldades e empreender debates éticos no ambiente escolar pressupõe ter reconhecido que o culto a valores individualistas e competitivos só serviram para nos encaminhar a um modelo de sociedade injusta e desigual. E em um mundo onde o arsenal de conhecimentos e artefatos da ciência e tecnologia parece permanecer a serviço de alguns poucos privilegiados, cabe ao ensino de ciências, no mínimo, preparar os educandos para questionar o porquê.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, José Antonio; VÁZQUEZ, Mariano Martín; OLIVA, José Maria; PILAR Acevedo; PAIXÃO, Maria Fátima; MANASSERO, Maria Antonia. *Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana: una revisión crítica*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Vol. 2, N° 2. pp. 121-140. 2005.
- ANGOTTI, José André Peres & AUTH, Milton Antonio. *Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação*. Ciência & Educação. v.7, n.1. pp. 15-27. 2001.
- AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. *Science for all Americans*. Washington, DC: AASS. 1989.
- BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: SEMTEC/MEC. 1999.
- CEREZO, José. Antonio López & LUJÁN, José Luis. *Ciencia y política del riesgo*. Madrid: Alianza Editorial. 2000.
- CHOI, Kyunghye & CHO, Hee-Hyung. *Effects of teaching ethical issues on Korean school student' attitudes towards science*. Journal of Biological Education. 37(1). pp. 26-29. 2002.
- DEPARTMENT FOR EDUCATION AND EMPLOYMENT / QUALIFICATIONS AND CURRICULUM AUTHORITY. *Science: The National Curriculum for England*. London: HMSO / QCA.
- FREIRE-MAIA, Newton. *A ciência por dentro*. 4ª ed. Petrópolis: Vozes. 1997.

GARRAFA, Volnei & COSTA, Sérgio Ibiapina F. (orgs). *A bioética no século XXI*. Brasília: Editora UnB. 2000.

GOERGEN, Pedro. *Educação moral: adestramento ou reflexão comunicativa?* Educação & Sociedade. Ano XXII. n. 76. pp. 147-174. 2001.

HICKS, David & HOLDEN, Catherine. *Exploring the future: a missing dimension in environmental education*. Environmental Education Research. 1(2). pp. 185-193. 1995.

IMBERT, Francis. *A questão ética no campo educativo*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes. 2002.

JENKINS, Edgar. *Towards a functional public understanding of science*. In: LEVINSON, Ralph & THOMAS, Jeff. *Science today: problem or crisis?* London: Routledge. 1997.

JENKINS, Edgar. *School science, citizenship and the public understanding of science*. International Journal of Science Education. vol. 21. n. 7. pp. 703-710. 1999.

KAWASAKI, Clarice Sumi. *Ensino de biologia e ética: a conexão possível*. In: MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcio Serra; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues (orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: Eduff. 2005. pp. 76-81.

LEMKE, Jay L. *Talking science: language, learning and values*. Norwood: New Jersey: Ablex Publishin Cooperation. 1990.

LEVINSON, Ralph. *As ciências ou as humanidades: quem deve ensinar as controvérsias em ciência?* Pró-posições. vol.12, n. 1 (34). pp. 62-72. 2001.

LOPES, Alice Casimiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. Educação & Sociedade. vol.23. n.80. pp. 386-400. 2002.

LÓPEZ, Angel Blanco. La educación científica y la divulgación de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Vol. 1. Nº 2. pp. 70-66. 2004.

MÓNICA, Edwards; GIL, Daniel; VILCHES, Amparo; PRAIA, João. *La atención a la situación del mundo en la educación científica*. Enseñanza de las ciencias. 22(1). pp. 47-64. 2004.

OLIVEIRA, Renato José. *Ensino científico e ética: tecendo uma interseção*. In: MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcio Serra; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues (orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: Eduff. 2005. pp. 75-85.

OLIVEIRA, Vera Lucia Bahl & FERRARI, Nadir. *Conteúdos da nova biologia no contexto escolar do ensino médio*. Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia. 2005.

RAZERA, Júlio César Castilho & NARDI, Roberto. *Assuntos controvertidos no ensino de ciências: a ética na prática docente*. Pró-posições. vol.12, n. 1 (34). pp. 94-109. 2001.

RODRIGUES, Neidson. *Educação: da formação humana à construção do sujeito ético*. Educação & Sociedade. Ano XXII. n.76. pp. 232-257. 2001.

SACRISTÁN, Jose Gimeno & GÓMEZ, Angel I. Pérez. *Compreender e transformar o ensino*. 4ª ed. Porto Alegre: ARTMED. 1998.

SIDEKUM, Antônio. *Bioética como interlúdio disciplinar*. Revista do Centro de Educação da UFSM. vol. 27. n.1. 2002. Disponível em: <http://www.ufsm.br/ce/revista/> Acessado em: 12/07/2005.

SIMONNEAUX, Laurence. *Analysis of classroom debating strategies in the fiel of biotechnology*. Journal of Biological Education. 37(1). 2002. pp. 09-12.

VALLE, Lílian do. *Ainda sobre a formação do cidadão: é possível ensinar a ética?* Educação & Sociedade. Ano XXII. n.76. pp. 175-196. 2001.

WINNER, Langdon. *La ballena y el reactor: um búsqueda de los limites en la era de la alta tecnologia*. Barcelona: Gedisa. 1987.