

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS**

LUIZ CARLOS SILVA CONCEIÇÃO

**Abordagem da Bioética em âmbito escolar: proposições
constantes de livros didáticos de Biologia**

**Belém do Pará
2011**

LUIZ CARLOS SILVA CONCEIÇÃO

**Abordagem da Bioética em âmbito escolar: proposições
constantes de livros didáticos de Biologia**

Versão final da dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, área de concentração em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosália Maria Ribeiro de Aragão

**Belém do Pará
2011**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –
Biblioteca do IEMCI, UFPA**

Conceição, Luiz Carlos Silva.

Abordagem da bioética em âmbito escolar: proposições constantes de livros didáticos de biologia / Luiz Carlos Silva Conceição, orientadora Profa. Dra. Rosália Maria Ribeiro de Aragão. – 2011.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2011.

1. Bioética. 2. Biologia (Ensino médio) – estudo e ensino. 3. Ciência – estudo e ensino. 4. Livros didáticos. I. Aragão, Rosália Maria Ribeiro de, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 174.957

LUIZ CARLOS SILVA CONCEIÇÃO

**Abordagem da Bioética em âmbito escolar: proposições
constantes de livros didáticos de Biologia**

Versão final da dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, área de concentração em Educação em Ciências.

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Rosália Maria Ribeiro de Aragão (UFPA) - Orientadora

Prof^a Dr^a Edna Lopes Hardoim (UFMT) – Examinadora Titular Externa

Prof^a Dr^a Maria dos Remédios Brito (UFPA) – Examinadora Titular Interna

Prof^a Dr^a Isabel Cristina Rodrigues Lucena (UFPA) – Examinadora Suplente

Prof^o M. Sc. Eduardo Paiva de Pontes Vieira (UFPA) – Examinador Convidado

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me dado forças para vencer os obstáculos e superar os momentos de dificuldade, que acredito aparecerem na jornada da vida para nos servir também de aprendizado e crescimento.

Meu agradecimento especial à minha orientadora, Prof^a Rosália, pelas imprescindíveis orientações acadêmicas, pela sua usual paciência, pela convivência alegre, dedicação e amizade. Sem dúvida, você contribuiu significativamente para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal, sempre acreditando em mim e no meu futuro “doutoral”.

Aos meus amigos do Mestrado, Patrícia, Hélio, Flávio Nascimento, Flávio Costa, Cris, Janete, Janes, Denivaldo, Marcelo, Paulo, André, Valéria, Josué, Elizandra e Darlene, pela convivência solidária, ajuda, amizade e momentos inesquecíveis. Obrigado por fazerem parte da minha estrada.

Agradeço especialmente ao Prof^o Doutorando Eduardo Vieira que, sem saber o quanto em importância, me ajudou em momentos críticos, tanto em termos acadêmicos quanto em termos pessoais. Considero-o um exemplo de que existem pessoas sempre dispostas a ajudar apesar das suas próprias tribulações.

Ao Prof^o Jerônimo Alves, por quem tenho profunda admiração.

Aos professores do IEMCI, especialmente à Prof^a Sílvia Chaves e ao Prof^o José Moysés Alves, com vocês aprendi muito!

Um agradecimento mais do que especial para a Dona Teca, que pelos filhos faz os sacrifícios de que só mesmo as MÃES são capazes. Sem você, nada seria possível. Obrigado por tudo, Mãe! VOCÊ É A MELHOR!

Aos que direta ou indiretamente participaram da realização deste trabalho, MUITO OBRIGADO.

E o Homem sentou-se só, profundamente saturado de tristeza. E todos os animais aproximaram-se dele e disseram:

- *Não gostamos de vê-lo tão triste. Peça para nós o que quiser e você o terá.*

O Homem disse:

- *Quero ter uma boa visão.*

O abutre respondeu:

- *Terás a minha.*

O Homem disse:

- *Quero ser forte.*

E o jaguar falou:

- *Serás forte como eu.*

Depois o Homem disse:

- *Desejo saber os segredos da Terra.*

A serpente retrucou:

- *Eu os mostrarei a você.*

E assim foi com todos os animais.

E quando o Homem conseguiu todos os dons que podiam dar a ele, partiu.

Então a coruja disse aos outros animais:

- *Agora o Homem sabe muito e é capaz de fazer muitas coisas... Repentinamente, tenho medo.*

O cervo disse:

- *O homem tem tudo o que precisava. Agora sua tristeza acabará.*

Mas a coruja retrucou:

- ***Não, eu vi um vazio no homem, profundo como a fome que jamais será saciada. O vazio que o faz ficar triste e faz com que ele sempre queira mais. Ele continuará a tomar e tomar... Até que um dia o Mundo irá dizer:***

- ***Já não existo, e não tenho mais nada para dar.***

Lenda narrada por um velho índio maia no filme *Apocalypto*, lançado em 2006 nos EUA, sob direção de Mel Gibson, realizado no Estúdio e Distribuidora Fox.

SUMÁRIO

I. De onde vem meu interesse pela bioética	10
O episódio do rato.....	13
O episódio do gato.....	14
O episódio do sapo	15
II. A bioética	19
Considerações gerais	19
Breve histórico	21
A Bioética e seus vínculos com a Educação Básica	28
III. Na perspectiva do livro didático de Ciências e Biologia	33
O livro didático	33
As reflexões bioéticas no contexto do livro didático de Ciências e Biologia	35
IV. Para investigar abordagens da bioética em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio – Aspectos Metodológicos.....	39
V. O que se escreve sobre bioética nos livros didáticos de Biologia	46
A bioética médica ou microbioética.....	46
a. Clonagem e células-tronco: O surgimento de seres impensados e o fim dos males por meio do sacrifício	46
b. Projeto Genoma Humano e Testes Genéticos: Estamos realmente preparados para o conhecimento do nosso ser?.....	50
c. O Aborto: Um antigo dilema com uma nova roupagem	53
A bioética holística ou macrobioética.....	56
a. Meio Ambiente: O que os filhos dos filhos dos nossos filhos verão?.....	56
b. A Bioética: A discussão dos dilemas éticos impostos pelo desenvolvimento tecno-científico.....	59
VI. Com que frequência e intensidade a Bioética é apresentada nestes livros? ...	61
.....	
VII. Considerações finais	74
Referências	77

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivos explicitar se e como a Bioética é tratada em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio, bem como analisar de que maneira a abordagem do tema nestes livros contribui para que os estudantes possam conhecê-lo, tornando-se capazes de compreender e refletir, criticamente, sobre o assunto e suas questões no contexto contemporâneo. Para isso, investiguei livros propostos pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), à luz de alguns pressupostos da Metodologia de Análise de Conteúdo. Balizei esta pesquisa em duas questões norteadoras, a saber: (i) O que se escreve sobre bioética nos livros didáticos de biologia? (ii) Com que frequência e intensidade este tema é apresentado nestes livros didáticos? Nesta perspectiva, para a primeira questão, as proposições dos livros que subjazem ao tema puderam ser enquadradas em duas grandes categorias: bioética médica e bioética holística. Essas categorias de maior amplitude puderam ser divididas em subcategorias relativas aos diferentes tópicos e aspectos (clonagem, células-tronco, etc.) que fazem parte do campo teórico da bioética, em relação aos quais procurei fazer algumas inferências a respeito dos conteúdos manifestos e explícitos nos livros selecionados, que expressam algum tipo de reflexão sobre a ética dos assuntos enfocados, analisando-os à luz de referenciais teóricos da bioética. A análise da segunda questão prescindiu de divisão em subcategorias, pois, de maneira geral, a bioética é escassa e demasiadamente superficial na forma como tem sido apresentada nos livros didáticos, deixando de suscitar reflexões por parte do leitor. A abordagem de temas de bioética na Educação Básica é essencial, uma vez que os impactos causados pelo desenvolvimento tecno-científico estão cada vez mais acentuados na sociedade e no ambiente. Dessa maneira, torna-se imprescindível que os livros didáticos de Biologia passem por uma intensa reformulação no intuito de serem pedagogicamente complementados para acompanharem as mudanças propaladas pelas novas diretrizes e bases do sistema educacional brasileiro que, pelo menos em teoria, preconizam ações da Educação, sobretudo, da educação escolar, voltadas para uma eficiente e eficaz formação ética e cidadã.

Palavras-chave: Bioética; Educação em Ciências; Livro Didático

ABSTRACT

This research aimed to clarify whether and how bioethics is treated in textbooks of biology high school, as well as analyzing how to approach the theme in these books helps students to meet him, becoming able to understand and think critically about the subject and issues in the contemporary context. To do this, investigated books offered by the National Textbook for Secondary Schools (PNLEM) in the light of some assumptions of content analysis methodology. Beacon this search on two guiding questions, namely: (i) What is written on bioethics in biology textbooks? (ii) With what frequency and intensity of this theme is presented in these textbooks? In this perspective, for the first question, the propositions of the books that underlie the issue could be framed in two broad categories: holistic medical bioethics and bioethics. These categories of greater amplitude could be divided into subcategories on different topics and issues (cloning, stem cells, etc.) That are part of the theoretical field of bioethics, for which I sought to make some inferences about the manifest content and explicit selected books that express some kind of reflection on the ethics of the issues addressed, analyzing them in light of theoretical frameworks of bioethics. The analysis of the second question in sub-dispensed split because, in general, bioethics is scarce and too superficial in the way it has been presented in textbooks, failing to elicit reflection by the reader. The approach to bioethical issues in basic education is essential, since the impacts caused by techno-scientific development are becoming more pronounced in society and the environment. Thus, it is essential that the biology textbooks undergo an intense reformulation in order to be pedagogically to monitor changes complemented by acclaimed new guidelines and bases for the Brazilian educational system that, at least in theory, recommend actions for Education, especially school education, aimed at an efficient and effective ethical and citizen.

Keywords: Bioethics; Science Education; Textbook

I. De onde vem meu interesse pela Bioética

Queria ser pesquisador na área da Biologia, mais especificamente na área da Genética. Por sempre ter gostado de Ciências e Biologia durante a Educação Básica, e também por receber influências da mídia às vésperas do concurso vestibular, ansiava por me tornar um geneticista, por trabalhar com a Engenharia Genética “da ficção”, pois tinha apenas uma vaga idéia sobre o que eram e do que realmente tratavam tais assuntos.

Em termos acadêmicos, o meu primeiro e significativo contato com a **Bioética** - que a princípio pode ser definida como *um ramo da ética aplicada que reúne um conjunto de conceitos, princípios e teorias, com a função de dar legitimidade às ações humanas que podem ter efeito sobre os fenômenos vitais e a vida em geral* (YEGANIANZ, 2001) - deu-se com o meu ingresso no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, quando no primeiro semestre do curso – no ano de 2005 - nos foi ofertada uma disciplina de mesmo nome. À primeira vista tal disciplina não me pareceu ter grande relevância na nossa matriz curricular, haja vista que esta tinha uma carga horária bem reduzida em relação às outras disciplinas do semestre, especialmente se comparada às de caráter mais tradicional da Biologia, que possuíam uma carga horária maior. Lembro-me da reação de alguns de meus colegas ao se depararem com esse nome na ficha de matrícula: *Bioética?! Deve ser alguma coisa de filosofia...* Outros diziam: *Rapaz, só pelo nome deve ser uma disciplina muito chata...*

Mesmo não tendo certeza do que realmente tratava a bioética, seu objeto de estudo e sua abrangência, eu costumava fazer algumas especulações, obviamente advindas da etimologia do termo. *Deve haver relação entre a ética e os assuntos da Biologia, como o aborto, por exemplo...* De qualquer maneira, parecia certo que a disciplina iria me agradar muito. Isto porque há muito eu já apreciara assuntos relacionados à Filosofia e as Ciências Humanas, de forma um tanto “autodidata” porque, no decorrer do meu Ensino Médio, disciplinas como Filosofia e Sociologia, em particular, foram geralmente renegadas e ministradas sem a importância devida. Assim, na maioria das ocasiões, lia assuntos destas áreas do conhecimento “por minha própria conta”.

No decorrer do primeiro semestre de curso superior, a disciplina Bioética causou desinteresse quase geral nos estudantes. A razão era simples: discutíamos muito sobre Moral e Ética, desde os filósofos gregos da antiguidade até os contemporâneos, dentre os quais, recordo principalmente de Kant, com seu “imperativo categórico”. Estudantes de Ciências Biológicas que éramos, a grande maioria de nós não queria saber de Filosofia, de Moral, nem de Ética. Queríamos estudar as disciplinas tradicionais e específicas da Biologia, ou seja, aprender Citologia, Biologia Molecular, Genética, Zoologia, Ecologia e assim por diante. Para muitos de nós, uma disciplina como Bioética, com caráter pouco ou nada técnico e menos tradicional, não parecia fazer sentido no nosso curso. *Bioética... Não sei pra que eu estou aprendendo isso... Coisa mais chata... E a gente nem sequer vai utilizar isso em sala de aula...* diziam os mais entediados. Por outro lado, muitos veteranos do curso nos diziam que toda aquela “chatice” iria passar logo, pois o primeiro semestre era o “menos empolgante”, justamente por ser um dos “menos biológicos”. No segundo semestre sim, começaríamos a ver a “Biologia de verdade”.

Entretanto, devido à minha relativa familiarização com alguns assuntos de Filosofia, as aulas de bioética para mim tornaram-se muito interessantes. Na verdade, naquele semestre inicial, era a disciplina que mais me atraía, principalmente quando passamos às discussões mais diretamente ligadas à Biologia, onde debatíamos assuntos como Aborto, Transgênicos, Células-tronco - na mídia um dos assuntos mais em voga à época -, Clonagem e outros, bem como os seus impactos e suas implicações na sociedade. Contudo, para muitos alunos, a disciplina fora algo sobremaneira entediante.

Terminado o que havia de “entediante” no primeiro semestre de curso - para grande parte da turma -, as disciplinas que agora estariam por vir seriam, supostamente, para muitos, um deleite. Finalmente estávamos estudando, vale reiterar, “Biologia de verdade”. Por isso, todos estavam empolgados com disciplinas que tratavam de Biologia Molecular, nas quais começávamos a conhecer a fundo a estrutura e o funcionamento de uma célula, suas inúmeras moléculas, proteínas, organelas, membranas, receptores, enzimas e tudo o mais. Líamos vorazmente livros enormes, considerados as verdadeiras “bíblíias” dos assuntos específicos que estudávamos. Dessa forma, passou a ser comum, às vésperas das provas, fazermos grupos de estudos para tirarmos as dúvidas - que eram muitas! - uns dos outros,

para que todos nos saíssemos bem nas provas, pois, de modo geral, tínhamos forte espírito de equipe.

Nessa perspectiva, no decorrer do curso surgiram muitas disciplinas de caráter específico, pois afinal se tratava de um curso de graduação em Ciências Biológicas. Mas, para minha surpresa e frustração, meu desinteresse por disciplinas dessa natureza parecia ir aumentando justamente à medida que eu as conhecia. O engraçado - e até irônico! - é que eu havia entrado no curso almejando me aprofundar em áreas específicas da Biologia para me tornar “um excelente cientista”, “um excelente geneticista”, ou um profissional específico atuando em uma área afim. Contudo, minha frustração aumentava à medida que eu descobria que aquilo de que eu tinha certeza que queria, na verdade era apenas o que eu achava que queria.

Talvez esta frustração acadêmica encontre apoio nas palavras de Bastos & Keller (1998, *apud* TEIXEIRA, 2005), quando afirmam que os alunos universitários chegam às salas de aula carregando consigo um tipo básico de imaturidade, que condizia perfeitamente com o sentimento de incerteza e insegurança que eu sentia em relação aos meus objetivos profissionais e aos meus propósitos na academia: a **imaturidade psicológica** que não permite, ainda, que exista por parte dos estudantes uma definição clara de objetivos e aspirações, nem tampouco a certeza de que o curso escolhido atenderá às suas expectativas.

Assim, havia me enganado ao achar ter certeza de que estava no caminho que realmente queria seguir. Mas, apesar disso, eu não deixara de gostar de Biologia. O problema não era a Biologia em si, pois, de modo geral, colocando todas as disciplinas “na balança”, eu gostava do meu curso - como até hoje gosto de Biologia -, senão não teria me tornado um profissional biólogo buscando aprimoramento constante na área. O problema era que, em muitos momentos, toda aquela parafernália biológica e tecnicista começava a me parecer algo sobremaneira restrito, isolado, e muito distante de contextos maiores, de reflexões de âmbito mais abrangente. Na verdade, mesmo sem ter consciência do que estava acontecendo, começava a me incomodar o fato de estar me tornando uma espécie de “ignorante especializado”, característico da ciência moderna, sobre o qual comenta Santos (2009, p. 73-74) no seu célebre “discurso sobre as ciências”:

Na ciência moderna o conhecimento avança pela especialização. O conhecimento é tanto mais rigoroso quanto mais restrito é o objecto sobre que incide. Nisso reside, aliás, o que hoje se reconhece ser o

dilema básico da ciência moderna: o seu rigor aumenta na proporção directa da arbitrariedade com que espartilha o real. Sendo um conhecimento disciplinar, tende a ser um conhecimento disciplinado, isto é, segrega uma organização do saber orientada para policiar as fronteiras entre as disciplinas e reprimir os que as quiserem transpor. É hoje reconhecido que a excessiva parcelização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos. Esses efeitos são sobretudo visíveis no domínio das ciências aplicadas.

Por outro lado, as disciplinas pedagógicas do curso, que eu inicialmente desprezava por não aspirar ao magistério, passaram a ter, cada vez mais, expressão maior para mim. Essas disciplinas faziam justamente o “elo” do qual eu tanto sentia falta. A meu ver, elas passavam a fazer a Biologia sair dos assuntos técnicos, isolados, desconexos, para fazerem “ponte” com algo mais abrangente. Em outras palavras, as ditas disciplinas pedagógicas - chamadas por alguns alunos de “disciplinas pedagogentas” em alusão e relação ao termo “nojento”, demonstrando a repulsa de muitos por assuntos considerados “não biológicos” - me levavam ao humano, ao social, ao crítico, ao reflexivo, que tanto me agradavam na Filosofia e nas Ciências Humanas.

Dessa forma, comecei a compreender, mais ainda, porque a Bioética havia despertado tanto o meu interesse. Assim como as disciplinas pedagógicas, a Bioética era, a meu ver, justamente um dos ápices da união entre Biologia e as Ciências da Natureza de maneira geral, e as Humanidades.

No trato com a Bioética, durante o curso de graduação, ocorreram algumas situações que me fizeram refletir sobre a **ética na prática científica**, a ponto de estimular ainda mais o meu interesse pelo estudo e aprofundamento desta área do conhecimento. Por isso, sinto necessidade de relatar alguns destes episódios, os quais recordo serem aqueles que tiveram maior relevância em importantes decisões que, posteriormente, eu iria tomar. Chamarei estes acontecimentos de “*O episódio do rato*”, “*O episódio do gato*” e “*O episódio do sapo*”.

O episódio do rato

Em uma aula prática cujo assunto central era a ação de um determinado tipo de vírus no organismo de mamíferos roedores, a estagiária que fazia pesquisas no âmbito da Virologia, e que iria ministrar uma aula sobre o assunto, havia trazido alguns ratos de laboratório numa pequena jaula: uma rata branca com os seus filhotes recém nascidos, ainda vermelhos e sem pêlos. Após uma breve explanação teórica sobre o trabalho que desenvolvia, a estagiária pediu que os alunos se aproximassem da jaula para participarmos da etapa prática da dita aula. A moça, munida de agulha hipodérmica, seringa e uma solução contendo os vírus, passou a injetá-los na parte posterior do crânio de cada um dos ratos recém nascidos. Ao fazer isso, a mãe dos filhotes prontamente se colocava em guarda à frente dos mesmos, pronta a defendê-los. No entanto, de nada adiantava tal atitude, pois o seu pequeno tamanho e a sua fragilidade a tornavam nada mais que uma mera espectadora do ato de violência em curso contra os seus filhotes.

Incomodado com aquela situação e cansado de disfarçar a minha angústia ao ver a cena da mãe tentando proteger os seus filhotes em vão - pois até então eu vinha mantendo uma postura de indiferença e de seriedade perante aquela situação, talvez por achar que a demonstração de tais emoções não condizia com a devida “postura de um cientista” -, perguntei à estagiária: *Você não sente nenhum remorso ou coisa parecida ao fazer isso? Não sente pena deles?* Ela me respondeu, demonstrando certo incomodo o seguinte: *No começo da minha pesquisa não foi fácil fazer esse tipo de coisa, mas depois a gente acaba se acostumando... É necessário fazer isso, pois a Ciência exige alguns sacrifícios... Mas não é preciso entrar em ‘crise existencial’ por causa dessas coisas...*

O episódio do gato

Em outra ocasião, uma das nossas práticas foi a dissecação de um gato, para aprendermos sobre o seu sistema locomotor. Então fomos à procura do animal que seria sacrificado em prol de nosso aprendizado, e principalmente em prol de nosso relatório disciplinar, pois, afinal de contas, ninguém queria ser reprovado. Sacrificamos o animal no centro de pesquisa correspondente, com as devidas autorizações legais, e o ato em si, ou seja, assistir a morte do bichano por injeção letal não me fora uma experiência nada boa. Eu não conseguia ficar indiferente

perante àquela situação, e ficava surpreso diante da frieza com que os profissionais da instituição executavam o ato.

Depois de tudo realizado, fiquei encarregado de fazer uma verdadeira carnificina no corpo do animal morto - o que me dava náuseas! - e comentei sobre o meu mal estar com a professora que coordenava a prática que implicava tal experiência. Disse a ela que não gostei de ter participado daquilo, que me senti mal em ter que dissecar o gato, e que não via o menor sentido em ter que matar simplesmente um animal por causa de um relatório disciplinar. Lembro-me de ela ter dito algo como: *Gato não é um animal em extinção e, além do mais, isso é necessário para o aprendizado de vocês...* Acho que a manifestação da minha opinião sobre esta prática teve seu preço, pois ao manifestá-la para a professora, acabei por ganhar o conceito “regular” na avaliação desta prática disciplinar - o mais baixo da minha equipe -, muito embora o restante dos integrantes tenha obtido o conceito “bom” ou “excelente”.

O episódio do sapo

Em uma coleta de campo realizada em uma das ilhas da nossa região, tivemos de coletar alguns animais no intuito de promover o nosso aprendizado sobre as classes de vertebrados, que culminaria na realização de um relatório avaliativo sobre as nossas atividades práticas. Na ocasião, conseguimos coletar alguns anfíbios, que seriam sacrificados para fazerem parte do museu de zoologia da universidade. A morte de alguns deles me fora algo horrível de presenciar. Com as mãos, os instrutores da coleta seguravam os animais, e estes começavam a emitir grunhidos estranhos, e a urinar. Ao ver aquilo, perguntei a um dos instrutores por que os animais estavam reagindo daquela maneira. Um deles me disse: *Quando começam a urinar assim, é sinal de que já estão desesperados, como se já soubessem que alguma coisa de ruim vai acontecer com eles...* Então perguntei: *Você não sente nenhum remorso ao fazer isso?* Recebi como resposta: *No começo sim, mas depois a gente acaba se acostumando...* No dia de coleta subsequente, ao encontrar outros animais, eu fingia não vê-los e até os “enxotava” de volta para a mata, pois para mim os que havíamos coletado já bastavam para os nossos propósitos. *O acervo de animais da universidade já é enorme – eu pensava - e*

suficiente para que sejam ministradas aulas práticas de qualidade para o curso. Para quê caçar mais espécimes se não há necessidade? Só porque temos autorização do órgão competente para tal? Não vou coletar mais nada... Não vão morrer por causa de um conceito avaliativo no histórico acadêmico... E 'de quebra', ainda vou ter menos trabalho com aqueles malditos relatórios que não servirão mais para coisa alguma depois que a disciplina acabar...

Conforme os relatos anteriores, todos esses ocorridos não passaram indiferentes perante minhas reflexões. Naqueles momentos, lembrava das palavras de minha avó, pois tinha sido criado em uma família que sempre teve muito amor pelos animais. Minha avó, sempre religiosa, me ensinara desde criança, que os animais e as plantas eram todas criaturas do “Nosso Senhor”, e que, portanto, mereciam respeito, mereciam o direito à vida. Não deveriam ser manipulados ou maltratados, e que deveriam ser mortos somente quando fossem para nos “servir de comer”, para garantir o nosso sustento. Ela nunca havia freqüentado uma sala de aula, mas nos momentos em que eu era levado a refletir sobre a **ética da vida**, me parecia que ela manifestava ter muito mais sabedoria perante a arrogância cientificista da academia.

Nos anos finais do curso, quando já não tinha mais “plena certeza” das minhas aspirações na academia, iniciei estágio em um laboratório de genética vegetal por pura teimosia, e também por aspirar a uma bolsa de iniciação científica, que consegui obter após algum tempo. No início, eu estava empolgado com as minhas atividades laboratoriais - que incluía as técnicas mais tradicionais do ramo, como a técnica de PCR, o seqüenciamento dos pares de bases, a cultura de células, dentre outras -, com a leitura dos livros que eram considerados, por sua vez, “bíblias da genética”, e com os grupos de estudos que visavam à aprovação no Mestrado em Genética e Biologia Molecular.

Todavia, toda essa empolgação inicial havia sido apenas aparente. Bastaram alguns meses de laboratório para que o estágio na genética vegetal ratificasse definitivamente o meu desinteresse por assuntos de caráter micro específicos da Biologia. Era novamente aquela sensação da “ignorância especializada”, que tanto me incomodara durante o curso e que, naquele momento, havia se intensificado como nunca quando pus “a mão na massa”, ou seja, quando me tornei um “rato de laboratório” absorto em assuntos e experimentos que reduziam minha realidade a uma “corrida de eletroforese em gel de agarose”.

Passado alguns meses – já pelos idos do início de outro ano letivo -, eu já havia concluído minhas atividades relativas à genética. No entanto, me achava infeliz ao ver que estava distante de algo que me agradava. Resolvi, pois, abandonar os estudos neste ramo e trabalhar com algo que aspirava e atendia mais aos meus anseios. Prestes a começar o trabalho de conclusão de curso - que naquele momento, no último ano do curso, se encontrava sem definição nem projeto -, eu estava decidido a fazer o meu TCC¹ em bioética, uma vez que este campo de conhecimento tanto havia despertado meu interesse, mas que, por teimosia e indecisão, eu insistira em deixá-la no segundo plano das minhas prioridades acadêmicas. Então, fui ao encontro de uma professora que, no semestre inicial do curso, havia ministrado a disciplina Bioética. Disse a ela que mesmo tendo “vagado” por muitas áreas do curso, eu ainda não havia “me encontrado” e, por isso, retornava à temática inicial de sua disciplina, estando agora muito interessado no estudo da bioética.

A professora ficou entusiasmada por eu tê-la procurado, pois eram poucos os alunos que tinham interesse pelo assunto que ela costumava tratar. Logo, aceitou me orientar e propôs que eu fizesse uma pesquisa sobre *Bioética na área da Educação*. Achei a idéia excelente e passei a pensar em relacionar Bioética e Educação. Era a oportunidade de trabalhar com dois assuntos dos quais eu gostava e pelos quais igualmente me interessava. A idéia, então, foi *investigar a concepção de ‘Bioética’ e temas correlatos em algumas escolas de Belém, incluindo tanto as opiniões de professores quanto de alunos sobre o tema*.

Sem sombra de dúvidas, esta foi uma das atividades que mais tive prazer em executar durante toda a minha graduação. Esta atividade também serviu para fortalecer o meu crescente interesse pela área educacional, pois, como foi relatado anteriormente, meu interesse pela educação ainda não era prioridade, uma vez que eu não tinha a menor vontade de me “tornar professor”, apesar de estar em um curso de licenciatura. Meu interesse inicial havia sido o de me tornar biólogo, de trabalhar com pesquisas que não envolvessem aspectos relativos à área educacional. Mas acho que isto é até comum: é incrível como muitos jovens ingressam em um curso de licenciatura não querendo se tornar professores.

¹ Refiro-me ao Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao realizar o meu TCC em Educação, comecei a me interessar pelas pesquisas da área, que somente havia ganhado força nos anos finais da graduação. Mas não fiquei me lastimando por isso. Ficar lamentado o tempo que me fora desperdiçado com caminhos mal trilhados teria sido o pior dos desperdícios. Ao invés disso, tomei a decisão de continuar trilhando o caminho que, durante toda a minha graduação, ao final, eu tivera o prazer de percorrer, ou seja, o da Educação.

Tomada esta decisão, assumi o compromisso de fazer pós-graduação nesta área². Muito feliz e empolgado quando do meu ingresso justamente na pós-graduação em Ciências da Educação, intencionei continuar minhas pesquisas em *Bioética na Educação Básica*.

O projeto inicial era relativo a um estudo sobre '*Bioética e Currículo*'. Contudo, cultivei interesse pelo **livro didático de Biologia**, que se tornou o foco da presente investigação, haja vista a sua grande relevância para a educação básica.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivos:

- **Explicitar se e como a Bioética é tratada em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio, bem como analisar de que maneira a abordagem do tema nestes livros contribui para que os estudantes possam conhecê-lo, tornando-se capazes de compreender e refletir, criticamente, sobre o assunto e suas questões no contexto contemporâneo.**

² Prestei concurso para o Programa de Pós- Graduação em Educação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGCEM) do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC) da UFPA. O núcleo é atualmente o Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da UFPA.

II. A Bioética

Considerações Gerais

A bioética aspira a ser uma reflexão, uma proposta capaz de abarcar todas as vivências, de abordar todos os problemas das relações sociais do ponto de vista das especulações filosóficas, procurando despertar consciências e abrir caminhos para os comportamentos considerados éticos na área das biociências.

Fátima Oliveira

A bioética não é uma nova ética. É apenas uma necessidade de pensar os problemas oriundos dos avanços da ciência, os seus impactos sobre a vida humana e de todas as formas de vida sob o olhar da ética.

Lourenço Zancanaro

As definições de **bioética** são as mais variadas. E para que possamos entender melhor esta parte da ética, é necessário compreendermos de forma mais ampla a própria Ética como conceito subsunçor, de maior inclusividade. Portanto, no que tange aos objetivos deste trabalho, segue então uma sucinta explanação sobre este complexo e abrangente tema.

Dall' Agnol (2004) define **ética** como uma reflexão filosófica sobre a *moral* que, por sua vez, é definida como um conjunto de costumes, regras, modo de ser, etc., que efetivamente guiam o comportamento humano na busca do bem. Para o autor, a ética pode ser classificada em “três dimensões básicas” que precisam ser distinguidas, mas não separadas: a **metaética**, a **ética normativa** e a **ética prática**.

A **metaética**, de acordo com Dall' Agnol (2004), corresponde à reflexão filosófica sobre a *natureza e a forma da própria ética*, reflete a linguagem moral e se preocupa com questões metodológicas, lógicas, epistêmicas e ontológicas que emergem a partir de reflexões filosóficas sobre a moralidade. Sendo assim, os principais problemas da metaética são enunciados por este autor da seguinte maneira:

[...] como podemos definir termos morais básicos tais como ‘bom’, ‘mau’, ‘correto’, ‘dever’ etc?; qual é a natureza dos julgamentos morais?; será que eles expressam fatos ou será que eles expressam as emoções, os sentimentos, as atitudes de quem julga moralmente?; é possível derivar *dever-ser* de *ser*?; os juízos morais são objetivos ou não?; há fatos morais independentes do sujeito que julga moralmente? (DALL’ AGNOL, 2004, p. 17-18).

Dall’Agnol (2004) explicita que a **ética normativa** tem como preocupação principal o *estabelecimento de critérios* - princípios, valores, virtudes - para distinguir entre o bem e o mal, o certo e o errado, e das diversas maneiras pelas quais pode ser feito. Assim, conforme o autor, as teorias da ética normativa podem ser classificadas em *deontológicas* (do grego *deon* = dever) ou *teleológicas* (do grego, *telos* = fim), dependendo do modo como elas distinguem entre o que é considerado moralmente recomendado ou não.

De acordo com Costa (2002), nas *teorias deontológicas* o centro do valor moral está nas *regras morais*, onde as ações corretas ou boas são aquelas que seguem estas regras morais, e as ações incorretas ou más são aquelas que violam tais normas.

Por outro lado, as *teorias teleológicas* sustentam que uma ação é moralmente correta se suas conseqüências forem “mais boas do que más” (COSTA, 2002). Em outras palavras, na perspectiva teleológica postula-se uma finalidade, e as ações são ditas boas ou más na medida em que promovem ou não essa finalidade, sendo que existem diversas formas de identificar esse bem último a ser alcançado (DALL’ AGNOL, 2004).

A **ética prática** ou **aplicada** se ocupa principalmente da *conduta humana e suas conseqüências*, e tenta utilizar os resultados da ética normativa para a resolução dos problemas cotidianos que, por sua vez, servem como possíveis testes para as teorias normativas, a fim de demonstrar se estas são plausíveis ou razoáveis para atingirmos uma vida que possa ser considerada de boa qualidade (DALL’ AGNOL, 2004).

Dessa forma, no que se refere à bioética, Dall’ Agnol (2004) a conceitua como *uma parte da ética prática que estuda os problemas morais relacionados com o início, o meio e o fim da vida*. Porém, como citado anteriormente, as definições da bioética são diversas e uma das formas de compreendê-las é conhecer/discutir seus

desdobramentos ao longo da história, a fim de entender como se deu seu perpetuamento e caracterizações na atualidade.

Breve histórico

Não há consenso sobre o marco oficial do nascimento da Bioética (TONINATO & ROSSI, 2005). De acordo com Boccato (2007), determinar o seu nascimento não é tarefa fácil, pois vários são os acontecimentos e documentos que tiveram importância na sua origem e evolução.

Certamente, os questionamentos éticos relacionados à vida humana, especialmente no âmbito da atividade médica, iniciaram-se já na Antiguidade, mas a Bioética como reflexão ética não somente sobre o ser humano, e sim a respeito de todos os seres vivos, é um produto mais recente, pertencente ao mundo contemporâneo (GARRIDO, 2008).

Nesse sentido, Albert Schweitzer, ganhador do Prêmio Nobel da Paz de 1952, foi um dos precursores da Bioética, fundamentando o pensamento bioético em seu texto *Ethics of Reference for Life*, de 1923 (CARVALHO et al, 2006). Médico, teólogo e humanista, Schweitzer introduziu a discussão sobre a sacralidade da vida (GOLDIM, 2009), compreendendo que a reverência ao valor intrínseco da vida é fundamental para o seu respeito em todas as suas formas e manifestações (DALL'AGNOL, 2004).

Todavia, a palavra **bioética** (*bio + ethik*) veio a ser utilizada pela primeira vez pelo pastor luterano Fritz Jahr, em 1927, propondo a ampliação da noção dos deveres dos seres humanos para com outros seres humanos, também para com as plantas e os animais e, portanto, definindo o termo como o reconhecimento de obrigações éticas não apenas com relação ao ser humano, mas também para com todos os seres vivos (GOLDIM, 2006; 2009).

Em 1949, o ecologista americano Aldo Leopold, em sua obra mais conhecida, o *Sand County Almanac*, estabeleceu os alicerces para a *Ética Ecológica*, onde ampliou as fronteiras da comunidade para incluir o solo, a água, as plantas e os animais, ou coletivamente: a terra (CARVALHO et al., 2006). Desta forma, Leopold ampliou a discussão feita por Jahr, ao incluir, além das plantas e animais, também os recursos minerais como objeto de reflexão ética (GOLDIM,

2006). Leopold também ampliou a abrangência temporal dos deveres dos seres humanos uns para com os outros, incluindo assim as gerações futuras, pois até então, as discussões éticas ficavam restritas ao “aqui e agora”, ou seja, apenas aos deveres que os indivíduos têm para com seus semelhantes próximos, tanto no sentido geográfico quanto temporal (GOLDIM, 2009).

No entanto, o termo *bioética* só ganhou expressão e se popularizou a partir do início da década de 1970, quando o biólogo e oncologista estadunidense Van Rensselaer Potter, da Universidade de Wisconsin (EUA), publicou o livro *Bioethics, bridge to the future* (OLIVEIRA, 2004; TONINATO & ROSSI, 2005). O neologismo apareceu pela primeira vez na mídia em 1971, quando a revista *Time* publicou um longo artigo intitulado *Man into superman: the promise and peril of the new genetics*, no qual o livro de Potter foi citado (PESSINI, 2005). Para Potter, no termo bioética - do grego “bios” = vida e “ethos” = ética -, “bio” representaria o conhecimento biológico dos sistemas vivos, e “ética” representaria o conhecimento dos sistemas de valores humanos (OLIVEIRA, 2004; PESSINI, 2005).

Neste sentido, de acordo com Carvalho et al (2006), Potter propôs o uso do termo para a ética aplicada às questões que envolvessem seres humanos e as questões do meio ambiente, como forma de enfatizar os dois componentes mais importantes para se atingir uma nova e indispensável sabedoria: conhecimento biológico e valores humanos. Baseado nas idéias de Aldo Leopold, Potter desejava criar uma disciplina em que houvesse dinamismo e interação entre o ser humano e o meio ambiente, antecipando-a, profeticamente, ao que nos dias atuais se tornou uma preocupação mundial: a ecologia (PESSINI 2005; 2008). Dessa forma, insistia na **união entre ciência e ética** a fim de que a sobrevivência ecológica do planeta ficasse assegurada através da democratização do conhecimento científico (HECK, 2005).

Por outro lado, no mesmo ano de 1971, outro pesquisador, Andre Hellegers, obstetra holandês da Universidade de Georgetown, reivindica a paternidade do termo, seis meses após a aparição do livro pioneiro de Potter, *Bioethics: bridge to the future*, utilizando a expressão no nome de um novo centro de estudos, o *Instituto Kennedy de Bioética* (PESSINI, 2005).

Neste instituto, Hellegers animou um grupo de discussão de médicos e teólogos que viam com preocupação ética os avanços médicos-tecnológicos da época, já que tais avanços apresentavam enormes e complexos desafios aos

sistemas éticos do mundo ocidental (CARVALHO et al, 2006; PESSINI, 2005). Dessa forma, Hellegers aplicou o termo à ética na medicina e nas ciências biológicas (OLIVEIRA, 2004), terminando por restringi-lo à ética das ciências da vida, mas particularmente consideradas ao nível do ser humano (CARVALHO et al, 2006).

Diante disso, algumas relações de maior e menor especificidade podem ser explicitadas tanto em relação à Potter, para quem a 'bioética' possuía um sentido macro, com forte conotação ecológica e holística, como para Hellegers, que a considerava dizendo respeito especificamente ao ser humano e às biociências humanas (OLIVEIRA, 2004). Nas palavras de Pessini (2005, p. 308):

Portanto, no momento de seu nascimento, a Bioética tem uma dupla paternidade e um duplo enfoque. Temos duas perspectivas bem distintas, de um lado os problemas de macrobioética, com inspiração na perspectiva de Potter, de outro, problemas de microbioética ou bioética clínica, com clara inspiração no legado de Hellegers.

Sendo assim, a escola de Wisconsin - onde se originou o conceito, com Potter - compreendia a Bioética no sentido global, envolvendo Biologia, Ecologia e meio ambiente, mas a escola de Georgetown, com Hellegers, via a Bioética essencialmente como um ramo da ética aplicada em relação à Medicina (CARVALHO et al, 2006).

Contudo, a visão holística de Potter, com os objetivos por ele propostos, não deslanchou, e a visão clínica de Hellegers foi a que prevaleceu (OLIVEIRA, 2004). De acordo com Reich (1995, apud CARVALHO et al, 2006), o legado de Hellegers acabou conquistando maior notoriedade e tornou-se hegemônico, caracterizando a bioética como um estudo revitalizador da ética médica. A abordagem e o tratamento desta nova ética, desse modo, ficaram restritos ao âmbito clínico até o final da década de 1980, e no que tange a paternidade da Bioética, apesar de Potter ter reafirmado o neologismo, alguns autores dão maior ênfase a Hellegers (GARRIDO, 2008). Em certos meios, a visão de Hellegers prepondera até hoje sobre a visão de Potter (HOSSNE, 2006).

Essa ênfase na visão biomédica de Hellegers talvez se deva, dentre outros fatores, a determinados acontecimentos e documentos ocorridos no âmbito da ética médica que tiveram influência na origem e no desenvolvimento da Bioética.

Dentre estes acontecimentos e documentos importantes, Boccato (2007) destaca o **Código de Nuremberg** (1947), descrito em virtude das atrocidades nazistas ocorridas durante a Segunda Guerra Mundial e tido como o marco inicial da discussão ética na pesquisa com seres humanos; a **Declaração de Genebra** (1948), que representou uma atualização da ética médica hipocrática; a **Declaração de Helsinque** (1964), na verdade uma revisão do Código de Nuremberg.

Boccato (2007) também menciona alguns deslizes éticos na pesquisa biomédica que tiveram grande impacto na origem da Bioética, como o caso de **Tuskegee** (Alabama, EUA), iniciado nos anos 40 e perpetuado até 1972, quando foi negado tratamento contra sífilis a quatrocentos negros, com o intuito de se estudar a história natural da doença, sendo que a penicilina já existia desde 1945; o caso ocorrido no hospital estatal de **Willowbrook** (Nova York), entre 1950 e 1970, quando crianças deficientes mentais foram infectadas com vírus da hepatite A com a intenção de se descobrir uma vacina para a doença; o caso ocorrido no **Hospital Israelita** (Nova York), em 1963, no qual, para obtenção de maiores informações sobre os processos de rejeição de transplantes em seres humanos, pesquisadores injetaram células cancerígenas em um grupo de 22 idosos.

Diante destes acontecimentos, no Relatório de Belmont, iniciado em 1974 e publicado em 1978 pelo governo estadunidense, foram estabelecidos **três princípios básicos**, com o intuito de oferecer respostas éticas aos escândalos citados anteriormente - Tuskegee, Willowbrook e Hospital Israelita - e tendo em vista orientar futuras decisões clínicas: a **beneficência** - o bem estar das pessoas deve ser promovido -; a **justiça** - as pessoas devem ser tratadas igualmente -; a **autonomia** - as preferências, valores e escolhas das pessoas devem ser considerados (PESSINI & BARCHIFONTAINE, 1998).

Nesse âmbito, Hossne (2006) afirma que a incorporação destes princípios à Bioética, tornando-a uma *Bioética Principialista*, foi devida principalmente a determinados fatores: a quase simultaneidade do surgimento do Relatório de Belmont e o nascimento do neologismo 'Bioética'; a forte influência do Instituto Kennedy de Bioética nos EUA, identificando a nova disciplina como 'ética biomédica'; o fato de os princípios do Relatório de Belmont terem um caráter pragmático, utilitarista e deontológico, capazes de equacionar os problemas éticos diante dos casos ocorridos nos EUA; a relutância, nos EUA, em se adotar as diretrizes do Código de Nuremberg e da própria Declaração de Helsinque.

Hossne (2006) também afirma que, na realidade, estes princípios foram criados não para a Bioética e sim para a ética referente às pesquisas biomédicas envolvendo seres humanos. No entanto, o impacto do Relatório Belmont foi tamanho, que este se tornou a “declaração principialista clássica, não somente para a ética ligada à pesquisa com seres humanos, já que acabou sendo também utilizada para a reflexão bioética em geral” (PESSINI & BARCHIFONTAINE, 1998).

Tais princípios ainda tiveram sua atuação no campo clínico-assistencial através dos autores Beauchamp e Childress, na obra intitulada *Princípios da Ética Biomédica*, de 1979, que se transformou na principal fundamentação teórica da ética biomédica e na qual desmembraram o princípio da beneficência em mais um: a **não-maleficência**, ou seja, não causar dano aos outros (PESSINI & BARCHIFONTAINE, 1998).

Como afirma Hossne (2006), a publicação do Relatório Belmont e do livro de Beauchamp e Childress, no início da década de 1970, representam marco importante no desenvolvimento da Bioética, pois foi a partir deles que se sistematizou a ética biomédica. Diante disso, rapidamente houve uma tendência geral em se colocar problemas bioéticos, seus valores e suas questões em relação a esses quatro princípios – beneficência, não-maleficência, justiça e autonomia -, que acabaram definidos como âmbito necessário às discussões sobre o tema (GABRIELLI, 2001; HOSSNE, 2006).

Assim, de acordo com Hossne (2006) considerou-se que estes princípios, adotados para toda a Bioética, permitiriam equacionar todas as questões. No entanto, para o autor, a teoria dos princípios constitutivos do Relatório de Belmont e dos autores Beauchamp e Childress paulatinamente mostrou uma relativa insuficiência diante de situações bioéticas mais complexas, quer dentro ou fora do âmbito da ética biomédica. Conforme suas palavras (2006, p. 674):

A insuficiência da teoria dos princípios, em termos agora de Bioética e não de ética biomédica, fica também patente quando aplicada a outros campos da Bioética, como por exemplo, no campo das ciências da vida ou das ciências do meio ambiente. Assim, os princípios, como já referido, válidos para ética biomédica humana, valem para a ética na pesquisa ou nos cuidados com os demais seres vivos? Seriam estes mesmos princípios aqueles que devem permitir equacionar a problemática ética quando se aborda questões de biodireito ou do meio ambiente, ambos os campos da Bioética propriamente dita?

Assim, aos poucos se verificou que a teoria dos princípios, apesar de sua importância e utilidade, não era suficiente para permitir uma reflexão filosófica e ética de modo mais profundo e abrangente (HOSSNE, 2006).

Dessa maneira, no final dos anos 1980, começam a surgir os primeiros estudos críticos concernentes ao *Modelo Principlista* (DINIS & VÉLEZ, 1998 *apud* GARRIDO, 2008). Segundo Pessini & Barchifontaine (1998), os modelos mais evidentes teriam sido o *Casuístico*; o das *Virtudes*; o do *Cuidado*; o do *Direito*; o *Liberal Autonomista*; o *Contratualista*; o *Antropológico Personalista* e o da *Libertação*.

Dada a sua decepção com os rumos que a Bioética tomou, ou seja, o legado biomédico, no final da década de 1980 Potter amplia a Bioética em relação a outras disciplinas, mas não apenas como um elo entre a biologia e a ética, mas com a dimensão de uma ética global (PESSINI, 2005). A **Bioética Global** de Potter nada tinha a ver com ao processo de globalização, mas sim na combinação da Biologia com conhecimentos humanísticos variados na construção de uma ciência que estabelecesse um sistema de prioridades médicas e ambientais para uma sobrevivência aceitável (CARVALHO et al, 2006).

Reforçando o caráter interdisciplinar e abrangente de sua Bioética Global, o objetivo de Potter era restabelecer o foco original da Bioética, com a inclusão – mas não restrição - de discussões e reflexões nas questões da medicina e da saúde, ampliando as mesmas aos novos e patentes desafios ambientais (GOLDIM, 2006). Nas palavras de Carvalho et al (2006), “era uma proposta abrangente, que visava englobar todos os aspectos relativos ao viver, envolvendo tanto a saúde quanto as questões ecológicas”.

No final dos anos 1990, Potter redefiniu a Bioética como sendo uma **Bioética Profunda**, baseado nas idéias da ecologia profunda, do filósofo norueguês Arne Ness (GOLDIM, 2006). O termo ecologia profunda veio como uma contraposição de Ness à visão predominante sobre o uso dos recursos naturais, na qual a natureza deveria ser dominada e subjugada pelo homem, haja vista a suposta superioridade deste em relação aos outros seres (CARVALHO et al, 2006).

O pensamento ecológico profundo de Ness procura preservar a biosfera por ela possuir valor intrínseco, independente do valor instrumental e dos seus benefícios para os seres humanos (DALL’ AGNOL, 2007). Nesse sentido, a Bioética

Profunda pretende entender o planeta como grandes sistemas biológicos interdependentes, no qual o centro não corresponde mais ao homem como em épocas anteriores, mas em que este é apenas um pequeno elo da grande rede da vida (PESSINI, 2005). A bioética profunda é, portanto, a nova ciência ética que combina humildade, responsabilidade, interdisciplinaridade e interculturalidade, de forma que potencializa o senso de humanidade (GOLDIM, 2006).

É evidente, portanto, para Potter, a importância de manter na Bioética suas características fundamentais - abrangência, pluralismo, interdisciplinaridade e abertura - para incorporação crítica de novos conhecimentos em todas as propostas de definições (CARVALHO *et al*, 2006).

Nesse contexto de abrangência da Bioética, segundo Garrafa (s/ data), no final do século XX a disciplina passa a aumentar o seu campo de estudo e de ação, abrangendo assuntos como a preservação da biodiversidade, o equilíbrio do ecossistema, a finitude dos recursos naturais planetários, os alimentos transgênicos, a questão da priorização na alocação de recursos escassos, o racismo e outras formas de discriminação etc.

Sendo assim, Garrafa (2000; 2005) classifica os principais temas da pauta bioética para o século XXI, a partir de dois grandes campos de atuação, de acordo com sua historicidade: a **Bioética das situações emergentes**, ou de “limites”, “fronteiras” e a **Bioética das situações persistentes**, ou “cotidianas”.

Para o autor, a primeira abordaria os temas que são frutos recentes da ciência e da tecnologia contemporâneas, principalmente as referentes à biotecnologia, como *doação e transplantes de órgãos e tecidos, manipulação genética, clonagem, controle da biodiversidade, organismos geneticamente modificados, fecundação assistida, células-tronco*, dentre outros. Já a segunda vertente incluiria temas que, de certo modo, existem há muito tempo no panorama das civilizações humanas, tais como *exclusão social, racismo, fome, aborto, discriminação da mulher, alocação de recursos, eutanásia, educação*, dentre outros.

Segundo Boccato (2007) os dilemas bioéticos devem ser considerados através de várias perspectivas na tentativa de harmonizar os melhores caminhos, na busca do resgate da dignidade da pessoa humana, com ênfase na qualidade de vida dos seres vivos e na proteção do meio ambiente.

Dessa maneira, a Bioética constitui uma ferramenta indispensável para a construção de uma ciência pautada na ética, pois possibilita refletir com acuidade

sobre os dilemas humanos - dos indivíduos e das populações - respeitando as diferentes formas de vida e do ambiente (SIQUEIRA, 2005).

Nessa perspectiva, de certo modo, a Bioética passa a tomar para si o caráter de 'salvaguarda da humanidade', tornando-se um importante mecanismo de suporte para a evolução do homem, presenteando-o com fatos científico-tecnológicos, juntamente com a defesa de preservação de valores (TONINATO & ROSSI, 2005). Esta visão implica fazer associação efetiva entre as ciências da vida e a ética, e atualmente se mantém para explicitar o espírito da Bioética (MUÑOZ, 2004).

A Bioética e seus vínculos com a Educação Básica

A educação se encontra diante de desafios sem precedentes, oriundos de processos tecnológicos e, mais propriamente, biotecnológicos, cujos reflexos tornaram-se novos objetos, para os quais os educadores necessitam voltar seu olhar (ZANCANARO, 2006). Isto porque as progressivas e irrefreáveis transformações que vêm ocorrendo nos campos do conhecimento humano deságuam em práticas educacionais, tornando essencial a preparação voltada para a compreensão das implicações éticas e da utilização desses conhecimentos (MESSIAS *et al*, 2007).

Reis (2007) afirma que uma das principais finalidades da educação científica é a preparação dos estudantes para um mundo atualmente marcado por dilemas éticos suscitados por atividades tecnocientíficas, haja vista que o exercício da cidadania em sociedades democráticas depende da capacidade dos seus cidadãos avaliarem criticamente os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade em que vivem. Assim, para o autor, torna-se, imprescindível para a população estar apta a avaliar as potencialidades e os perigos das propostas científicas e tecnológicas, a fim de que seja possibilitada a sua participação em processos de decisão que dizem respeito a todos.

Por isso, a reflexão crítica em educação não pode ignorar o impacto que o avanço das biociências provoca na visão de mundo atual (SANCHES & SOUZA, 2008). Se, por um lado, tem-se a bioética como atividade ética efetiva voltada a questões que se tornam agudas na atualidade e que são consideradas de extrema importância para o futuro da vida humana e ambiental, por outro lado, tem-se a

educação como uma das mediadoras do processo de desenvolvimento humano em dimensões éticas e solidárias (MESSIAS *et al*, 2007).

Assim, se pode afirmar que ambas – Bioética e educação - possuem vínculos fortes e efetivos, que podem ser positivamente explorados com o intuito de transpor disparidades, desigualdades e a inacessibilidade da maioria da população às questões postas com propósitos de uma existência digna (MESSIAS *et al*, 2007).

Diante desse contexto, Oliveira (2004, p. 190) expressa atribuir valor e manifestar incentivo para os debates que visam à implementação de programas de educação concernentes à abordagem de questões bioéticas, os quais devem ganhar cada vez maior consideração na atualidade, pelas razões seguintes:

A preocupação em assegurar informações capazes de ajudar no exercício pleno da cidadania em tempos de DNA e a compreensão da relevância da bioética para a Saúde Pública no próximo milênio tem incentivado os debates no sentido de estruturar, implantar e implementar programas de educação em bioética – em caráter formal ou informal. É um crime contra a humanidade negar a sociedade, em especial à nossa juventude, a oportunidade de acesso ao saber e às reflexões da micro e da macrobioética, sobretudo quando se reconhece que o mundo passa por profundas transformações.

A Bioética vem lentamente conquistando espaço no Ensino e na Educação, no entanto isto não é apenas fruto de sua progressiva elaboração, mas também de uma latente necessidade de implementação, pois Educação e Bioética são atividades culturais que se complementam, e que são significativamente relevantes para o desenvolvimento de um país (LEPARGNEUR, 2006).

Contudo, apesar dessa conquista gradual na área da educação, a bioética ainda é pouco conhecida neste setor (SANCHES & SOUZA, 2008). Isto porque, sendo uma área de saber complexo e recente, não existe, para seu ensino, tradição pedagógica específica, nem experiência didática consolidada (AZEVEDO, 1998). Portanto, é chegado o momento de a Bioética alinhar-se efetivamente ao contexto da Educação (MESSIAS *et al*, 2007). Ambas devem permanecer associadas, pois, afinal de contas, **a própria educação só tem sentido se for intrinsecamente ética** (ZANCANARO, 2006; FREIRE, 2007).

No entanto, tal afirmação conduz a certos questionamentos de ordem prática, como os propostos por Oliveira (2004, p. 191-192), a saber:

- Em que momento a bioética deve integrar o currículo escolar? Em que níveis de escolaridade? Trata-se de uma disciplina autônoma?
- Deveriam ser ministradas aulas de bioética como disciplina independente? Ou ela poderia ser abordada em diferentes disciplinas de acordo com o assunto estudado? Ou, ainda, poderia ser adaptada a um esquema de cursos, seminários e laboratórios temáticos? Tal modelo seria aplicável em todos os níveis de ensino?

Para Messias *et al.* (2007, p. 97) é interessante abordar questões relativas aos prováveis espaços que a Bioética pode ocupar no Ensino Médio:

[...] é possível trazer, aos alunos do Ensino Médio, a compreensão de que o desenvolvimento científico tem colocado a humanidade face a face com problemáticas nunca antes enfrentadas? Qual a estratégia mais apropriada para realizar essa comunicação? Seria a inclusão da Bioética como disciplina? Seria a abordagem dos referenciais bioéticos de modo transversal? Seria produtivo vincular o ensino da Bioética a algumas disciplinas específicas (principalmente a Biologia)? Seria viável disseminar os conteúdos da Bioética em todas as áreas do saber que se constroem na escola?

Por esse caminho, Lenoir (1996) afirma que, no plano do ensino de nível médio, as noções da Bioética já emergem espontaneamente da prática dos educadores das mais variadas disciplinas: biologia, física, química, filosofia, dentre outras. E de acordo com Lepargneur (2006), a Bioética deve ser introduzida no currículo desde o nível médio de ensino, cabendo aos dirigentes escalonar os assuntos em progressão de afinidade com as idades dos estudantes.

Segundo Oliveira (2004, p. 191), no Brasil especula-se que a escolaridade média também seria o momento propício para a iniciação das reflexões que a Bioética suscita e que os professores e professoras de Biologia seriam os que têm grande oportunidade para criar espaços de discussão a respeito do tema em sala de aula. Conforme suas palavras:

É nas escolas de ensino médio que as pessoas adquirem noções básicas de genética, o que nos leva a concluir que esse é o público alvo prioritário do trabalho de despertar e estabelecer uma

consciência crítica, uma consciência bioética, que priorize o resgate da função social das ciências biológicas; até porque a maioria das pessoas encerrará seus estudos no ensino médio.

No entanto, priorizar os alunos do ensino médio por estes adquirirem, nesse âmbito, noções de genética, como faz Oliveira (2004), parece limitar a bioética ao ensino da genética, o que acaba por rechaçar a amplitude de discussões que a bioética pode proporcionar.

Além disso, essa predileção pelo ensino médio como “momento mais oportuno” para se discutir a bioética me parece impositiva. Existe uma idade adequada para fomentar discussões dessa natureza? Por que não podemos introduzir discussões de bioética já no ensino fundamental? Privar os estudantes destas reflexões nos anos iniciais da formação escolar não seria subestimar a capacidade de crianças e jovens pensarem de forma crítica?

Por outro lado, no que se refere ao modo como a Bioética pode ser inserida no ensino, fico com a opção de que ela pode ser ministrada nas diferentes disciplinas do currículo escolar, conforme a natureza da discussão que o assunto proporcione, não havendo necessidade de se ministrar aulas de Bioética como constantes de “uma disciplina à parte”. Como afirma Garrafa (2000, *apud* MARTINS, 2000), os nossos modelos curriculares já estão exauridos, e colocar novas disciplinas não é solução. Além do mais, até mesmo o currículo no formato disciplinar já é obsoleto por expressar um caráter mecanicista-memorístico tal que parece difícil ser superado ou descartado em favor das reflexões necessárias a partir daquilo que o estudante já sabe e do contexto no qual ele vive.

Contudo, concordo com Oliveira (2004) quando diz que uma proposta de *educação bioética* precisa ser examinada e debatida pela sociedade, pelos cientistas, e principalmente pelos profissionais da área da Educação, haja vista que esses profissionais educadores precisam estimular entre si debates sobre o tema, para que se possa conhecer o grau de preocupação e entendimento que eles apresentam a respeito das implicações políticas e éticas dos recentes conhecimentos e aplicações da Biologia.

Além disso, é importante que os ditos educadores se posicionem a respeito do conhecimento nos termos da relação *bioética-e-educação*, para avaliar se o conhecimento transmitido/recebido é suficiente, se seus instrumentos são

capazes e adequados não só para a iniciação, mas também para o andamento de reflexões bioéticas (OLIVEIRA, 2004).

III. Na perspectiva do Livro Didático de Ciências e Biologia

O Livro Didático

Ao tomar como objeto de interesse do presente estudo o livro didático, faz-se necessário uma explanação teórica sobre este suporte ou recurso didático a fim de situá-lo no contexto da educação básica brasileira, em função de sua história, de sua relação com as políticas públicas educacionais, bem como das críticas frequentes que suscita entre professores e pesquisadores.

Segundo Chopin (2004), o livro didático tem despertado interesse de muitos pesquisadores nos últimos trinta anos. Após ter sido desconsiderado por críticas acerbadadas de educadores, bibliógrafos e intelectuais de diversos setores - justamente por ser tido e havido como produção de menor relevância ao tempo em que *pari pasu* era tido e havido como “produto cultural” - este passou a ser seriamente analisado sob várias perspectivas, passando a serem destacados aspectos educativos em seus textos e pretextos, bem como seu papel na configuração da escola contemporânea (BITTENCOURT, 2004).

Sendo assim, o livro didático pode assumir funções variadas, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares, e sendo um objeto de “múltiplas facetas”, é geralmente pesquisado (i) como produto cultural, (ii) como mercadoria ligada ao mundo editorial situado dentro da lógica de mercado capitalista, (iii) como suporte de conhecimentos e de métodos de ensino das diversas disciplinas e matérias escolares e, ainda, (iv) como veículo de valores ideológicos e culturais (BITTENCOURT, 2004).

Lajolo (*apud* CASSIANO, 2004) caracteriza o livro didático como sendo *aquele livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, no âmbito específico da escola, ou seja, de um aprendizado coletivo e orientado por um professor*. Afirma também que para ser considerado ‘didático’, um livro precisa ser utilizado de forma sistemática no processo de ensino-aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento humano, constituído e caracterizado como disciplina escolar. Em contrapartida, Bittencourt (2004) afirma que as pesquisas e reflexões sobre o livro didático permitem apreendê-lo em sua complexidade, mas é praticamente

impossível encontrar uma definição cabal para tal, apesar de este ser um objeto familiar e de fácil identificação.

Sendo assim, trata-se de um “objeto cultural contraditório”, posto que, ao mesmo tempo gera intensas polêmicas e críticas de variados setores, também provoca debates no interior da escola, entre os educadores, alunos e suas famílias. (BITTENCOURT, 2004).

Além disso, o livro didático tem estado freqüentemente presente como objeto de consideração em encontros acadêmicos e em artigos de jornais, envolvendo autores, editores, autoridades políticas e intelectuais de diversas procedências, sendo que grande parte dessas discussões está vinculada à sua importância econômica para um vasto setor ligado à *produção de livros escolares*, bem como ao papel do Estado como agente de controle e como consumidor dessa produção (BITTENCOURT, 2004).

Todavia, apesar das distintas posições político-ideológicas dos educadores, estes são unânimes na afirmação de que o livro didático exerce um papel preponderante no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem nas escolas brasileiras, principalmente quando se tratam dos estabelecimentos da rede pública de ensino, geralmente caracterizados pela carência de outros materiais didáticos (FERNANDES, 2005).

Pode parecer óbvio que o livro didático não é o único instrumento que faz parte da educação da juventude na atualidade. Há coexistência e utilização efetiva, no interior do universo escolar, de instrumentos de ensino-aprendizagem que estabelecem com o livro didático relações de concorrência ou de complementaridade e influem, necessariamente, em suas funções e seus usos. Estes outros materiais didáticos podem ser textos impressos ou produzidos em outros termos de suporte, tais como *áudio-visuais*, *softwares didáticos*, *CD-ROMs*, *Internet*, dentre outros. Nesses casos, o livro didático não tem existência independente, mas torna-se elemento constitutivo de um *conjunto multimídia* (CHOPIN, 2004).

No entanto, pesquisas atuais demonstram que, mesmo com o advento de novas tecnologias de informação e comunicação, o livro impresso ainda reina soberano no espaço da sala de aula, de modo que, em muitas ocasiões, ele parece ser o único recurso de que dispõe o professor na preparação de suas aulas, sendo, portanto, “o definidor do próprio currículo escolar” (FERNANDES, 2005). É, portanto,

oportuna a afirmação de Freitag *et al.* (1997) que o livro didático deixa de ser apenas um instrumento de trabalho auxiliar na sala de aula para se tornar a autoridade, a última instância, o critério absoluto de verdade, o padrão de excelência a ser adotado nas salas de aula das escolas brasileiras.

As reflexões bioéticas no contexto do livro didático de Ciências e Biologia

Baseando-se na pesquisa histórica sobre livros e edições didáticas, Chopin (2004) destaca que, dentre as suas múltiplas funções, os livros escolares exercem **quatro** que são essenciais e que considero importante explicitar: (i) a função **referencial**, (ii) a função **instrumental**, (iii) a função **ideológica e cultural** e (iv) a função **documental**.

Na (i) **função referencial** – também chamada de **curricular** ou **programática** desde que existam programas de ensino -, o livro didático é apenas uma tradução fiel do programa no qual está inserido ou, quando se exerce o livre jogo da concorrência, uma de suas possíveis interpretações. Mas, de qualquer maneira, ele é o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.

Seguindo os moldes da (ii) **função instrumental**, o livro didático coloca em prática métodos de aprendizagem com a proposta e a execução de exercícios ou de atividades que, de acordo com o contexto no qual estão inseridos, visam facilitar a memorização dos conteúdos, a apropriação de competências disciplinares ou transversais, bem como de a aquisição de habilidades, métodos de análise, resolução de problemas, dentre outros.

A (iii) **função ideológica e cultural** é a função mais antiga. Desde o século XIX, com a formação dos estados nacionais e com o desenvolvimento, nesse contexto, dos principais sistemas educativos, o livro didático se afirmou como um dos principais vetores da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. Ao tornar-se um instrumento privilegiado de construção de identidade, geralmente é reconhecido como um dos símbolos da soberania nacional e, nesse sentido, assume um importante papel político. Essa função, cuja tendência é *aculturar*, ou até mesmo *doutrinar* as jovens gerações, pode ser exercida de maneira explícita, de modo

sistemático e ostensivo, ou ainda, de maneira dissimulada, sub-reptícia, implícita, mas nem por isso menos eficaz.

Na (iv) **função documental**, o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação ou confrontação pode vir a desenvolver *o espírito crítico do aluno*. Essa função surgiu apenas muito recentemente na literatura escolar e não é universal, justamente porque é encontrada em ambientes pedagógicos que propiciam ou privilegiam a iniciativa pessoal do estudante e visam a favorecer sua autonomia. Além disso, para que os objetivos que a função documental almeja sejam alcançados, também é necessário um elevado nível de formação dos professores.

No âmbito dessa **função documental** do livro didático - que emerge como particularmente importante para o ensino da Bioética devido às suas características intrínsecas discorridas ao longo deste trabalho - a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), em relação à formação de cidadãos conscientes e aptos a decidirem sobre as questões éticas que suscitam polêmicas, inclui a **ética na programação escolar**, com o objetivo de aprimorar o aluno para o desenvolvimento da sua autonomia intelectual e do seu pensamento crítico. Na esteira dessas idéias, os Parâmetros Curriculares Nacionais do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) apresentam a ética como um dos *temas transversais*³ da educação básica.

Em relação ao ensino de ciências, os PCNs (BRASIL, 1998) recomendam que no ensino de ciências deva-se tratar da **Ciência como construção humana que busca a compreensão do mundo**, a fim de que os estudantes desenvolvam a imprescindível postura crítica e reflexiva perante as suas implicações na sociedade. As palavras constantes do texto oficial dos PCNs (BRASIL, 1998, p. 22-23) são as seguintes:

Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus

³ De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o compromisso com a formação da cidadania exige uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social, dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. Dessa forma, foram incorporadas como Temas Transversais as questões da Ética, da Pluralidade Cultural, do Meio Ambiente, da Saúde e da Orientação Sexual. Estes temas não são novas áreas ou disciplinas, mas devem ser incorporados nas áreas ou disciplinas já existentes e no trabalho educativo da escola.

recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não aceitação, a priori, de idéias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

Da mesma forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (BRASIL, 2000, p. 15) enfatizam a necessidade de uma postura crítica do aluno diante das transformações atuais que o mundo passa acerca da Ciência e suas implicações sociais, com os argumentos e pensamentos seguintes:

Neste século presencia-se um intenso processo de criação científica, inigualável a tempos anteriores. A associação entre ciência e tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando cada vez mais o mundo e o próprio ser humano. Questões relativas à valorização da vida em sua diversidade, à ética nas relações entre seres humanos, entre eles e seu meio e o planeta, ao desenvolvimento tecnológico e sua relação com a qualidade de vida, marcam fortemente nosso tempo, pondo em discussão os valores envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico.

Mais especificamente, em relação ao **ensino de Biologia**, afirma-se nos PCNEM (BRASIL, 2000, p. 20) que:

No ensino de Biologia, enfim, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

No entanto, de acordo com Amaral e Neto (1997), as recomendações dos PCNs e de outras propostas curriculares não se efetivam de modo satisfatório no livro didático, nas atividades propostas e nem nos suplementos e orientações metodológicas ao professor. Estes autores atentaram também para as concepções errôneas, superadas, parciais, enviesadas e mistificadas sobre ciência, educação, ambiente, saúde, tecnologia, e outras, que se evidenciam nas tentativas de consideração realizadas em materiais curriculares.

Por sua vez, Neto e Fracalanza (2003) afirmam que os livros didáticos de Ciências não contribuem na difusão das atuais orientações dos currículos oficiais e não ajudam os professores na percepção destas diretrizes na prática escolar, mesmo quando consideram aqueles livros recomendados pelo MEC.

Em relação ao livro de Biologia, Krasilchik (2008) aponta que, neste tipo de obra escolar, há certa tendência de se valorizar a informação teórica, tanto na determinação do conteúdo dos cursos quanto na determinação da metodologia de ensino utilizada em sala de aula. Este tipo de abordagem se confunde com o próprio ensino de Biologia, uma vez que este ainda continua sendo eminentemente teórico e descritivo, visando meramente *denominações, definições e classificações* por memorização de nomes e conteúdos.

Em contraposição ao exposto no parágrafo anterior, o ensino da Bioética, bem como sua explanação no livro didático, não pode se enquadrar na simples transmissão de informações técnicas e resolução de problemas – **nas funções referenciais e na instrumental** - sem suscitar reflexões mais abrangentes, de caráter ético e social, necessárias à formação do cidadão crítico – **conforme sua função documental**.

Nas seções seguintes, busco tratar a Bioética nos termos em que esta se encontra inserida em alguns dos livros didáticos utilizados pelos estudantes do ensino médio, considerando, sobretudo, que os livros didáticos desempenham um papel crucial na sua formação cidadã.

IV. Para investigar abordagens da Bioética em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio – Caminhos Metodológicos

O desenvolvimento metodológico desta pesquisa foi inspirado em alguns elementos e critérios da metodologia da **Análise de Conteúdo** que, segundo Bardin (2010, p.40):

[...] aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

Durante a **pré-análise**, a fim de contemplar o objetivo geral da pesquisa, realizei uma **leitura flutuante** a respeito deste tema, atividade primeira que consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados e conhecer os textos e as mensagens neles contidas. Nessa fase, orientado por Franco (2008), deixei-me invadir por impressões, representações, emoções, conhecimentos e expectativas.

Com o universo de pesquisa demarcado, ou seja, com a definição do gênero de documentos, sobre os quais a análise iria se efetuar, parti para a constituição do **corpus da pesquisa** que é relativo ao conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos. A sua constituição implica, muitas vezes, escolhas, seleções e regras, segundo Bardin (2010). Mas devido à grande variedade de livros didáticos de Biologia disponível para uso escolar e escrito por diferentes autores, para viabilizar a pesquisa, senti necessidade de reduzir este universo, optando por pesquisar os livros didáticos do PNLEM 2009⁴ e, dentre estes, os livros publicados em volume único.

Porém, a leitura flutuante e a necessidade de se delimitar o corpus de análise não foram os únicos eventos que me fizeram optar pelos livros do PNLEM. De antemão, eu já havia decidido pesquisar livros didáticos de Biologia que são utilizados por estudantes das escolas públicas. Talvez por considerar que a

⁴ Refiro-me aos livros distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (**PNLEM**) que prevê a universalização de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país.

pesquisa em educação básica no ensino público possui grande relevância para a melhoria da educação neste país. Todavia, admito que tal pensamento possa ser visto como uma forma de “preconceito”, posto que sugere não só que o ensino particular não necessita de pesquisas e melhorias, mas também que ambos os sistemas de educação – o público e o privado – são vistos *a priori* como passíveis de distinção drástica em seus aspectos fundamentais.

Contudo, para visar maior *abrangência de utilização* do material a ser pesquisado, eu havia associado à escolha a idéia de que, uma vez que os livros didáticos utilizados pelas escolas públicas são distribuídos gratuitamente pelo Governo Federal para todas as escolas de Ensino Médio do País, permitindo a estudantes de baixa renda o acesso a este material didático de fundamental importância, tais livros seriam utilizados por um número sobremaneira expressivo de alunos e professores.

Dessa forma, me pareceu razoável que os livros contemplados na pesquisa estivessem entre os do PNLEM, e em particular os do PNLEM 2009. Esta escolha me pareceu, ainda, relevante pelo fato de estes serem livros didáticos relativamente recentes que, de acordo com o FNDE⁵, são propostos para serem utilizados por três anos consecutivos. De certa forma, este prazo poderia garantir uma investigação de livros atuais, quer dizer, ainda em utilização em escolas da rede pública de ensino.

Sendo assim, estes livros supostamente tendem a ser utilizados pela grande maioria dos professores de escolas públicas para a preparação de suas aulas, bem como por estudantes do ensino médio como fonte de pesquisa para trabalhos escolares. Além disso, permite constatar quais recursos didáticos advindos da orientação oficial do MEC são efetivamente utilizados para a realização de atividades escolares no âmbito do que se ensina como “conhecimento socialmente útil”.

Em outros termos, no que tange aos objetivos da pesquisa, a escolha dos livros de volume único do PNLEM 2009 propiciaria contemplar algumas regras integrantes da definição do *corpus* de análise, na forma referida por Bardin (2010), isto é, ao que diz respeito a:

⁵ O prazo de utilização desses livros segundo previsão do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) chega a 2011, período de tempo concomitante ao andamento desta pesquisa, ou seja, de seu desenvolvimento.

(i) a **regra da representatividade**, na qual a análise pode efetuar-se por amostra - desde que o material a ser analisado seja demasiadamente volumoso - de forma tal que os resultados obtidos possam ser referidos ao todo;

(ii) a **regra da homogeneidade**, na qual os documentos passíveis de análise devem ser homogêneos, ou seja, devem obedecer a critérios de escolha precisos e não apresentar demasiada singularidade fora dos critérios de escolha; e

(iii) a **regra da pertinência**, em função da qual os documentos selecionados devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem aos objetivos da pesquisa.

Em consonância com o que foi explicitado, apresento no Quadro 1 os livros didáticos que constituem o *corpus* de análise deste trabalho.

Nome do Livro	Autor (es)	Edição/ano	Editadora
Biologia – volume único	Sérgio Linhares e Fernando Gewandszadner	1ª edição - 2005	Ática
Biologia – volume único	José Arnaldo Favaretto e Clarinda Mercadante	1ª edição - 2005	Moderna
Biologia – volume único	J. Laurence	1ª edição - 2005	Nova Geração
Biologia – volume único	Augusto Adolfo, Marcos Crozetta e Samuel Lago	1ª edição - 2005	IBEP
Biologia – volume único	Sônia Lopes e Sergio Rosso	1ª edição - 2005	Saraiva

Quadro 1 – Relação dos livros didáticos que constituem o *corpus* da pesquisa

A separação para explicitação de aspectos diferenciados do *corpus* da análise foi concretizada por meio de várias idas e vindas ao material selecionado, de modo que as **unidades de registro** foram por mim estabelecidas executando **recortes dos textos em nível semântico e conforme o tema em torno do qual gira a pesquisa**, no caso, a Bioética. Defini o tema como a unidade de significação que se libertava naturalmente do texto analisado segundo os critérios relativos à teoria que eu havia explicitado para servir de guia à leitura (Bardin, 2010).

Vale um adendo que considero significativo advindo da afirmação de Moraes (2003, p. 194) relativa ao que se costuma denominar “dados” que é,

justamente, o *corpus* textual da análise. Para este autor, todo 'dado' torna-se informação a partir de uma teoria, ou seja, nada é realmente 'dado', e sim *construído*. Sendo assim, concordo quando este autor afirma o seguinte:

Os textos não carregam um significado a ser apenas identificado; são significantes exigindo que o leitor ou pesquisador construa significados com base em suas teorias e pontos de vista. Isso exige que o pesquisador em seu trabalho se assuma como autor das interpretações que constrói dos textos que analisa.

Sob esta inspiração, selecionei secções dos livros que se referiam somente à temática da Bioética. Para deixar mais claro, selecionei trechos que, à luz das teorias assumidas nas minhas interpretações, proporcionavam discussões acerca do assunto sob enfoque, seja de forma direta ou indireta.

No âmbito da pesquisa qualitativa, Moraes (1999) afirma que certamente haveria muitas maneiras de categorizar possíveis objetivos de pesquisas utilizando a *Análise de Conteúdo* que, historicamente, têm sido definida em seis categorias, levando em consideração os aspectos intrínsecos (a) da matéria prima deste tipo de análise, (b) do contexto em que estas pesquisas estão inseridas e (c) das inferências pretendidas.

Tal classificação baseia-se nas definições originais da teoria de Harold Laswell (*apud* Moraes, 1999), que caracteriza a comunicação considerada a partir de seis questões: 1) *Quem fala?* 2) *Para dizer o quê?* 3) *A quem?* 4) *De que modo?* 5) *Com que finalidade?* 6) *Com que resultados?* Podem-se, pois, categorizar os objetivos da análise de conteúdo de acordo com a orientação que toma em relação a estas seis questões.

Uma análise de conteúdo orientada a *quem fala?* procura investigar quem emite a mensagem. Neste caso, surge de antemão a hipótese de que a mensagem exprime e representa o emissor, o que possibilita a realização de inferências do texto ao emissor da mensagem.

Quando se utiliza a análise de conteúdo em direção a questão *para dizer o que?* o estudo se encaminha para as características da mensagem propriamente dita, seu valor informacional, as palavras e argumentos nela expressos. É o que constitui a *análise temática*.

Utilizando-se a análise de conteúdo para evidenciar *a quem?* se dirige a mensagem, neste caso, o receptor é colocado em primeiro plano na investigação. Indicadores e características da mensagem acabam por originar inferências sobre quem as recebe.

Quando a análise se dirige à questão *de que modo?* a pesquisa estará voltada à forma como a comunicação se processa, seu estilo, códigos, estrutura da linguagem e outras características através das quais a mensagem é transmitida.

Ainda, quando o estudo se dirige à questão *com que finalidade?* o pesquisador irá focar objetivos implícitos ou explícitos de uma dada comunicação, no sentido de captar as finalidades de uma determinada mensagem, sejam elas manifestas ou ocultas.

Finalmente, quando se direciona para *com que resultados?* a pesquisa irá identificar e descrever os resultados efetivos de uma comunicação. Como os objetivos podem não coincidir necessariamente com os resultados efetivamente atingidos, a pesquisa procedida pode também explorar a questão da congruência entre fins e resultados.

A definição de objetivos de uma análise de conteúdo, a partir desta classificação ou de outra, não significa que a pesquisa deve ater-se a cada uma dessas questões, pois as pesquisas poderão ser encaminhadas para duas ou mais destas questões simultaneamente (MORAES, 1999).

Seguindo esta vertente, Franco (2008, p. 24) apresenta outra possibilidade de análise de conteúdo semelhante à anterior, a qual, na verdade, não deixa de ser apenas uma flexão daquela, pois também se refere às teorias gerais de conteúdo e possibilitam fazer inferências sobre qualquer elemento comunicativo. Nas palavras desta autora:

Com base na mensagem que responde às perguntas: O que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Que tipo de símbolos figurativos são utilizados para expressar idéias? E os silêncios? E as entrelinhas? E assim por diante, a análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação.

Ainda que eu tenha buscado atentar para proceder a uma versão criteriosa da metodologia de análise do conteúdo desta pesquisa, este trabalho não tem a pretensão de analisar os conteúdos dos livros didáticos no nível de todos os

elementos constitutivos da comunicação tal como considerada pelos autores anteriormente citados. Sendo assim, procurei encaminhar esta pesquisa em torno de duas questões básicas, que me pareceram adequadas aos objetivos do trabalho após os primeiros contatos com as unidades de registro estabelecidas:

- ***O que se escreve sobre bioética nos livros didáticos de Biologia?***
- ***Com que frequência e intensidade este tema é apresentado nestes livros didáticos?***

É importante ressaltar que as categorias de análise decorrentes destas duas questões foram estabelecidas ***a posteriori***, uma vez que ocorreu o que é ressaltado por Franco (2008, p. 61-62):

[As categorias de análise] Emergem da 'fala', do discurso, do conteúdo das respostas e implicam constante ida e volta do material de análise à teoria. Serão tanto mais ricas quanto maior for a clareza conceitual do pesquisador e seu respectivo domínio acerca de diferentes abordagens teóricas [...] As categorias vão sendo criadas à medida que surgem na resposta, para depois serem interpretadas à luz das teorias explicativas. Em outras palavras, o conteúdo que emerge do discurso é comparado com algum tipo de teoria. Infere-se, pois, das diferentes "falas", diferentes concepções de mundo, de sociedade, de escola, de indivíduo, etc.

Assim, neste trabalho, as categorias definidas ***a posteriori*** foram sendo elaboradas à medida que surgiram dentre os elementos enucleadores das respostas às questões colocadas como balizadoras da análise.

Nessa perspectiva, para a primeira questão: *O que se escreve sobre bioética?* as proposições dos livros que subjazem ao tema puderam ser enquadradas em duas grandes categorias, quais sejam: ***bioética médica*** e ***bioética holística***. Essas categorias de maior amplitude puderam ser divididas em subcategorias relativas aos diferentes tópicos e aspectos (*clonagem, células-tronco, etc.*) que fazem parte do campo teórico da Bioética.

No curso da análise adotada neste trabalho, procurei fazer algumas possíveis inferências a respeito de ***conteúdos manifestos e conteúdos explícitos***,

presentes nos livros, que expressam algum tipo de reflexão sobre a ética dos assuntos enfocados, analisando-os à luz de referenciais teóricos da bioética.

Para a segunda pergunta: *Com que frequência e intensidade este tema é apresentado nestes livros?* não houve necessidade de divisão em subcategorias, pois, de maneira geral, a bioética é escassa e demasiadamente superficial na forma como tem sido apresentada nos livros didáticos, deixando de suscitar reflexões por parte do leitor. As formas de apresentação da temática da Bioética serão por mim tratadas, subsequentemente, tendo por base a literatura pertinente.

V. O que se escreve sobre bioética nos livros didáticos de Biologia?

- **A bioética médica ou microbioética**

- a. ***Clonagem e Células-tronco: O surgimento de seres impensados e o fim dos males por meio do sacrifício***

Um ovo, um embrião, um adulto – é o normal. Mas um ovo bokanovskizado tem a propriedade de germinar, proliferar, dividir-se: de oito a noventa e seis germes, e cada um destes se tornará um embrião perfeitamente formado, e cada embrião, um adulto completo. Assim se consegue fazer crescerem noventa e seis seres humanos em lugar de um só, como no passado. Progresso.

Excerto do ***Admirável Mundo Novo*** de **Aldous Huxley (2001)**

Talvez nem mesmo o próprio Aldous Huxley tivesse chegado a pensar que as profecias do seu livro de ficção científica, *Admirável Mundo Novo*, fossem passíveis de “realização” futurista em tão pouco tempo. Huxley publicou a sua mais famosa obra no início da década de 1930, na qual projetava para **o ano de 632 depois de Ford** – sim! aquele mesmo da linha de produção de automóveis – uma sociedade totalitária na qual as técnicas laboratoriais, como a engenharia genética e a clonagem, eram alguns dos “principais instrumentos de estabilidade social”.

Suponho estarmos ainda muito longe dos “ovos bokanovskizados” de Huxley, todavia, já nos fins do século XX e início do século XXI, *clonagem* e *células-tronco* tomaram ar de realidade ao se tornarem alguns dos assuntos efervescentes da comunidade científica, e ganharam destaque vertiginoso na mídia. Isto se deu, principalmente, a partir do surgimento da “ovelha clonada” e com as recentes divulgações das pesquisas sobre as potencialidades “milagrosas” das células-tronco.

O ensino de Ciências e Biologia não poderiam ficar alheios a essas “surpresas inimagináveis”, a essa “nova biologia”! No tempo presente, **clonagem** e **células-tronco** são alguns dos temas candentes da bioética médica sobre os quais

os livros didáticos fazem – ou pelo menos tentam fazer - algum tipo de abordagem, como se exemplifica nos excertos a seguir:

Até o momento a maioria dos embriões clonados apresentou más formações, tem maior probabilidade de desenvolver problemas genéticos ou morreu, o que torna muito perigosa e antiética a clonagem humana. [...] Nem todos os países aceitam a clonagem de embriões humanos para fins terapêuticos e a maioria condena a reprodutiva. Mas, mesmo na terapêutica, há problemas éticos. Embora algumas pessoas achem que os embriões utilizados sejam apenas um aglomerado de células, outras pensam que eles devem ser considerados seres humanos, com direitos como todos nós (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 84).

Foi um feito técnico e um problema ético para a pesquisa biológica. Feito, porque os estudos com essas células [células-tronco] podem, em teoria, levar a melhores tratamentos ou à cura de uma lista quase interminável de doenças. [...] Problema, porque a forma de obtê-las ofende a crença de parcelas da sociedade, em essencial os religiosos, e, em alguns países, também as leis: as células-tronco são retiradas de embriões que, ao ceder esse material, tornam-se inviáveis (PIVETTA, 2005 *apud* FAVARETTO & MERCADANTE, 2005, p. 321).

Elas [células-tronco] têm um imenso poder terapêutico, mas o grande problema é que são células derivadas de embriões excedentes do processo de fertilização *in vitro*. Tais embriões, normalmente descartados com o consentimento do casal, são destruídos para extração das CTs embrionárias. Para algumas pessoas, isso significa destruir uma vida, o que seria inaceitável. Portanto, essa é uma questão delicada, que envolve aspectos morais, culturais e religiosos (LOPES & ROSSO, 2005, p. 176).

Em relação a estes dois temas, de certa maneira indissociáveis, os livros didáticos não se remetem a opiniões diretas e explícitas, uma vez que não manifestam preocupação com “tomadas de partido” em termos claramente maniqueístas, isto é, afirmando que a clonagem e utilização de embriões são tidas como *desejáveis ou não*. Limitam-se apenas em fazer comentários sucintos e superficiais sobre os dilemas éticos que os temas geram, e a citar alguns diferentes pontos de vista de determinados grupos sociais, acentuando divergências entre os que são contra ou a favor desses procedimentos e dessas pesquisas.

Como podemos inferir, essas questões são demasiadamente complexas, aliás, como todo e qualquer assunto desta natureza. Sendo assim, não tenho a pretensão de tentar abraçá-las em sua abrangência⁶ e muito menos tentar encontrar soluções para esses dilemas. Meu intuito é fazer possíveis inferências à luz de determinados referenciais teóricos da bioética que possam iniciar diálogos importantes e possibilitem discussões que sejam capazes de contemplar alguns dos múltiplos pontos de vista que circulam nestas perspectivas.

Sendo assim, no cerne dos temas em questão, eis que surgem alguns dilemas éticos inerentes a estes assuntos, os quais não podem ser ignorados e vão para além de seu “limitado” caráter técnico.

De início, interessa focar a *clonagem reprodutiva*, que trata da criação de cópias genéticas de um ser. Esta prática pode acarretar uma série de aplicações. Com o uso desta tecnologia biológica seria possível gerar um rebanho inteiro a partir de um único animal que possua alguma característica de interesse econômico como, por exemplo, um boi com carne de melhor qualidade ou uma vaca que produza mais leite. Outro propósito seria a geração de animais para a pesquisa científica, como para o estudo de determinadas doenças.

No entanto, a clonagem reprodutiva gera problemas éticos. Os embriões clonados podem ter potencial prévio para problemas tais como envelhecimento precoce, problemas genéticos, morte prematura, entre outros. Por isso, determinadas parcelas da sociedade considera “antiético” a “fabricação” destes seres para quaisquer que sejam os seus fins.

Já a *clonagem terapêutica* implica a clonagem de embriões no intuito de retirar suas chamadas células-tronco, isto é, suas células ainda não especializadas, que são dotadas de uma potencial capacidade de se dividir e originar outros tecidos e órgãos, podendo ser retiradas de embriões com poucos dias de desenvolvimento. Devido a essa enorme potencialidade, essas células-tronco, supostamente, serviriam para a cura ou tratamento de uma gama de doenças, incluindo casos de transplante de órgãos, que propiciaria de fato um grande feito da biomedicina.

Apesar disso, a clonagem terapêutica também gera sérios problemas éticos. O maior problema com que se defronta é que a retirada das células-tronco de um embrião causa a sua destruição. Sendo assim, determinadas parcelas da

⁶ Isto vale para as análises presentes ao longo deste trabalho.

sociedade, principalmente as que incluem religiosos, consideram que esses embriões são muito mais do que meros aglomerados celulares porque, antes de tudo, são seres humanos, com seus direitos como todos nós. Por isso, consideram que tal prática é sobremaneira “antiética”.

Diante disso, de acordo com Oliveira (2004), com o propósito de garantir e defender a dignidade humana de acordo com as circunstâncias, a bioética trabalha com alguns referenciais práticos ou princípios orientadores do que se considera em termos de uma conduta ética em relação à vida. Sendo assim, para a autora, se classificarmos a bioética em *laica* e *religiosa*, de modo geral, podemos dizer que existem princípios religiosos e laicos que foram estabelecidos no processo de formação de grupos e centros de estudos da bioética.

A **bioética religiosa** concretiza-se numa multiplicidade de posições que têm como fundamento teórico básico o **princípio da sacralidade da vida**, posto que esta é um dom divino, é sagrada, pertencente a Deus e não ao homem (ABBAGNANO, 2007).

Outros fundamentos da bioética religiosa, de forma semelhante, são relativos ao *princípio do ser humano senhor da Natureza* e o *princípio das relações Ser Humano x Natureza* (OLIVEIRA, 2004).

Em outros termos, de acordo com Abbagnano (2007), a **bioética laica** adota a atitude de quem raciocina independentemente da hipótese de Deus ou da adesão a um determinado credo religioso. Segundo o autor, o fundamento teórico básico é o **princípio da qualidade da vida**, em termos de bem-estar e perspectiva de vida e de qualidade da vida dos indivíduos, onde a busca dessa qualidade pode ser estabelecida através de um diálogo democrático fundamentado em argumentações lógicas e empíricas com conclusões passíveis de revisões e alterações.

Outros princípios da bioética laica implicam, por sua vez, a *autonomia*, a *beneficência ou não-maleficência*, a *justiça* e a *alteridade* (OLIVEIRA, 2004).

Sendo assim, pensando de uma forma simplista, do ponto de vista da bioética religiosa, a clonagem humana e a destruição de embriões para a utilização de suas células-tronco seriam inaceitáveis, pois iriam de encontro ao **princípio maior da sacralidade da vida**, haja vista que embriões são considerados seres humanos e, por isso, não podem ser utilizados de maneira abusiva por uma prática biomédica que ameaça se tornar incontrollável.

Por outro lado, do ponto de vista da bioética laica, no que concerne ao descarte de embriões para a utilização de suas células-tronco, poderia ser um procedimento justificado pelo **princípio da qualidade de vida humana**, pois tais células seriam utilizadas em prol de “um bem maior”, no caso, a cura e o tratamento de diversas doenças que acometem a saúde de muitas pessoas, preservando-se, assim, a qualidade de vida de quem já a possui em sua plenitude.

A discussão bioética relacionada à clonagem e às células-tronco abarcam, sucintamente, a potencialidade médico-terapêutica. De forma similar, o conhecimento das funções dos genes dirige-se às possibilidades de resolução de questões médicas sistematizadas em grandes projetos que pretendem, dentre outras, subsidiar testes dirigidos.

b. Projeto Genoma Humano e Testes Genéticos: Estamos realmente preparados para o conhecimento do nosso ser?

Nos últimos 60 anos, aprendemos muito sobre a biologia humana. Descobrimos onde a natureza esconde os segredos da vida: na nossa receita, no nosso genoma. Essa receita imensa está escrita na forma de DNA no núcleo de nossas células. Sabendo isso, você resistiria à tentação de desvendar os mistérios da natureza contidos no nosso genoma?

Lygia da Veiga Pereira

Genoma humano é a expressão de referência ao *código genético humano*. O *Projeto Genoma Humano* (PGH) iniciou-se em 1990 com o objetivo de mapear e sequenciar o genoma do ***Homo Sapiens***. Foi oficialmente concluído no ano 2000, com aproximadamente 97% do mapeamento e seqüenciamento finalizado. Em 2003, os cientistas anunciaram a obtenção de 99,99% de precisão de conhecimento do nosso genoma.

Inicialmente, o PGH era um projeto encetado por norte-americanos, mas logo se ampliou e se constituiu em parceria internacional entre vários países – EUA, Japão, Alemanha, Canadá, Grã-Bretanha, Itália e França – com pretensão de

desvendar **todos os mistérios** contidos nos genes humanos (OLIVEIRA, 2004). É interessante ressaltar o fato de que uma pequena parte da verba destinada para a realização desse projeto foi dedicada ao estudo das questões éticas, legais e sociais decorrentes do conhecimento, progressivamente desvendado, do nosso genoma (PEREIRA, 2002).

Assim como a clonagem e as células-tronco, a finalização do PGH gerou enorme repercussão na comunidade científica e na mídia, e justamente como aqueles não poderia ficar alheio ao ensino de Ciências e Biologia. Assim, os livros didáticos citam dilemas centrais a respeito do Projeto Genoma Humano, colocando algumas das conseqüências da elucidação do nosso código genético, bem como as questões éticas que advêm dos testes genéticos construídos. No entanto, as poucas linhas dedicadas a estes assuntos não são suficientes para favorecer reflexões e posições sobre estes por parte do estudante.

Os excertos a seguir explicitam como este tema e suas implicações na sociedade são abordados nos livros didáticos:

O Projeto Genoma Humano tem como objetivo conhecer as informações genéticas da espécie humana. Esse conhecimento obrigatoriamente vai gerar um conhecimento muito grande de testes para toda e qualquer propensão genética. Conseqüentemente, haverá maior capacidade de prever o futuro das pessoas. Isso deve gerar novos problemas éticos para a sociedade, além de uma reavaliação no posicionamento da linha que separa o ético do não-ético (LOPES & ROSSO, 2005, p. 438).

[...] o Projeto Genoma Humano abre a discussão sobre incertezas éticas, legais e sociais relacionadas ao conhecimento dos genes de cada indivíduo. Três itens se destacam: privacidade da informação genética; segurança e eficácia da medicina genética; justiça no uso da informação genética. Subjacentes a esses itens há cinco princípios básicos: autonomia, privacidade, justiça, igualdade e qualidade. [...] Uma questão importante é que não há maneiras legais de implementar esses princípios éticos e garantir que sejam cumpridos [...] (LOPES & ROSSO, 2005, p. 430-431).

Os testes [genéticos] indicam também uma predisposição a certas doenças [...] Sabendo dessa predisposição, a pessoa passaria a evitar os fatores ambientais que contribuem para o aumento do risco da doença. [...] Mas e quando o teste indica uma doença séria que poderá se desenvolver no futuro e para a qual não há prevenção ou tratamento? [...] Empresas e companhias de seguro teriam o direito de realizar testes em seus funcionários ou em candidatos a um

emprego para procurar doenças que poderão desenvolver-se no futuro? [...] Ainda são discutidas leis para garantir a privacidade de uma pessoa nesses casos e para prevenir discriminações genéticas (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 96).

É fato que a decifração do genoma humano e os testes genéticos podem trazer melhoras significativas à qualidade de vida humana, por exemplo, quando se trata das questões de saúde e, mais precisamente, das doenças de cunho genético, em relação às quais esse novo conhecimento teria a sua aplicação mais imediata (PEREIRA, 2002). Mas também existem alguns problemas éticos advindos da utilização destas novas tecnologias, que nos coloca diante de novas indagações, tais como as de Oliveira (2004, p. 192):

Estaríamos entrando na era da discriminação genética institucionalizada? Quais as vantagens e as desvantagens de uma carteira de identidade genética? [...] Como lidaremos com o mapa genético de uma pessoa? Ele é ou não é inviolável, como informação? Quem terá acesso a ele? Quando e porque esse sigilo poderá ser violado? O que é o direito à privacidade genética? Como conviveremos com a predisposição biológica, sem entendê-la como uma fatalidade inevitável, em meio às perspectivas de mil e uma discriminações? Quais as prováveis modificações que aparecerão no mercado de trabalho, na escola, na família, na vida afetiva e em todas as relações sociais?

Os dilemas decorrentes da elucidação do genoma são variados e atingem a sociedade em diversos aspectos. Para citar um exemplo, a desprivatização da identidade genética das pessoas poderá resultar em um aumento dos valores dos seguros de vida e de saúde, bem como em um aumento do poder das instituições públicas e privadas sobre as pessoas (OLIVEIRA, 2004).

Dessa forma, é fundamental habilitar toda a população para que ela possa participar dos debates envolvendo as diversas questões que surgem com o conhecimento dos nossos genes e o impacto que essas descobertas terão em nossas vidas (PEREIRA, 2002).

c. O Aborto: Um antigo dilema com uma nova roupagem

O aborto é uma questão central frequentemente debatida no âmbito da bioética. Aliás, poucos assuntos dão margem a tanta polêmica e controvérsia como este.

Contudo, os livros didáticos não se posicionam diante deste tema tão provocativo no âmbito da bioética, e apenas apresentam algumas questões éticas de maneira sucinta e superficial, como evidencia o excerto a seguir:

O diagnóstico pré-natal permite que se saiba com antecedência se a criança que vai nascer é do sexo feminino ou do masculino e se ela pode apresentar alguma das anormalidades cromossômicas ou genéticas, detectáveis por meio de várias técnicas laboratoriais. Apesar de muito valioso, esse diagnóstico, quando aponta anomalias graves no feto, gera problemas éticos muito sérios a respeito de se manter ou interromper a gravidez. Em muitos países, como o Brasil, o aborto só é permitido em casos de estupro e para salvar a vida da mãe, sendo proibido, até o momento, em todos os outros casos, mesmo quando se sabe que o feto possui anomalia grave. A questão do aborto envolve aspectos religiosos, éticos e morais que merecem ampla discussão, especialmente agora que os casais podem saber se o filho que está sendo gerado possui ou não anomalias (LOPES & ROSSO, 2005, p. 505).

De acordo com Garrafa (2000; 2005), o aborto faz parte da **bioética das situações persistentes**, pois suas implicações éticas existem desde os primórdios da humanidade. Mas, atualmente, é possível incluí-lo na **bioética das situações emergentes**, devido ao surgimento das novas tecnologias de diagnóstico pré-natal. Esse diagnóstico, apesar de muito valioso para se saber o estado de saúde do feto e da mãe, gera problemas éticos sérios a respeito de se manter ou interromper a gestação, na situação, por exemplo, de o feto apresentar alguma anomalia grave. Esta nova situação acaba por acrescentar novos dilemas éticos a esta prática, tornando-a ainda mais polêmica.

De acordo com Oliveira (2004), no Brasil, o aborto é considerado uma prática ilegal - vale ressaltar que somente é permitido em casos de estupro e risco de vida da gestante – e costuma ser tachado de “atitude pecaminosa” pelas religiões cristãs, sendo proibido e imperdoável, em quaisquer circunstâncias, principalmente pela igreja católica.

Em oposição aos dogmas cristãos, a **bioética feminista e anti-racista**, representada por Fátima Oliveira, alega que o debate deste assunto exige novas e outras atitudes no contexto da bioética, quais sejam:

[...] exige que nos desnudem dos conceitos e pré-conceitos religiosos, bem como de atitudes misóginas, e que aspiremos a uma convivência social fundamentada em parâmetros éticos – considerando-se ética o consenso possível no interior de uma sociedade que respeita a pluralidade religiosa, ideológica e cultural, visto que ninguém detém o monopólio da verdade nem da ética (OLIVEIRA, 2004, p. 115-116).

Sendo assim, a autora deixa claro o seu posicionamento nos termos seguintes:

O aborto, experiência milenar de milhões de mulheres, expõe dilemas morais e visibiliza que não é ético obrigar a mulher a levar adiante uma gravidez quando ela não quer ou não pode. As interdições ao aborto não impedem a sua realização, apenas tornam-no clandestino e inseguro, penalizando as mulheres pobres, que recorrem aos piores lugares, arriscando a saúde e a vida (OLIVEIRA, 2004, p. 115).

Outras vertentes de matriz laica, que assumem como seus princípios básicos fundamentais a *autonomia* e a *qualidade de vida* apresentam posicionamentos que podem legitimar o aborto de acordo com o contexto e as circunstâncias da situação. Dentre elas, encontram-se a **bioética libertária** e a **bioética da reflexão autônoma**.

A **bioética libertária**, de Tristram Engelhardt (*apud* Neves, 1996), é inspirada na tradição político-filosófica do liberalismo norte-americano, centrada na defesa dos direitos e da propriedade dos indivíduos. Este modelo aposta explicitamente no valor central e extremo da autonomia da pessoa, o que justificaria as ações decorrentes da sua “livre vontade” tais como, por exemplo, as situações em que a pessoa assume o próprio corpo como sua propriedade individual. Nesses termos, a sua noção de pessoa exclui embriões e fetos por estes não possuírem “consciência de si”, e isto pode legitimar o aborto.

A **bioética da reflexão autônoma**, de Segre & Cohen (1999 *apud* OLIVEIRA *et al*, 2005), também dá preferência ao sujeito e à sua autonomia diante

da resolução dos conflitos éticos no campo da biotecnologia e biomedicina. Todavia, nesta ética individual, a emoção é tão significativa quanto a razão na resolução de tais dilemas. Dessa forma, tanto a pluralidade de crenças como os sentimentos de cada indivíduo não são desconsiderados na apreciação dos diversos conflitos éticos. Contudo, sendo uma bioética autônoma, é somente através do indivíduo que os conflitos podem ser resolvidos, uma vez que as decisões de âmbito social apenas serão postas se houver instâncias de debates que permitem a manifestação da autonomia individual. Sendo assim, como este modelo afirma o posicionamento individual como centro dos dilemas éticos, a opção pelo aborto também pode ser legitimada.

Vale considerar, ainda, a **bioética da teologia da libertação**, de Márcio Fabri dos Anjos (*apud* OLIVEIRA *et al*, 2005), que recebe influência direta da Teologia da Libertação, a qual assume como esta corrente teológica que Deus é o grande criador do mundo e os seres humanos são vistos como seus, por isso, são responsáveis pela sua própria caminhada à Vida Plena. Esta vertente da bioética envolve e se situa como interface entre os conceitos teológicos ocidentais católicos e os da bioética, que poderia suscitar discussões que visariam à criação de uma sociedade mais justa e solidária através do fecundo *diálogo entre ciência e religião*.

No caso do aborto – e certamente de outras questões da bioética - o posicionamento que prega o diálogo entre ciência e religião me parece ser um dos caminhos pelo qual as discussões devem prosseguir, pois, vale considerar o que afirmam Oliveira *et al* (2005, p. 375):

Independentemente de quem tenha razão, por meio desse diálogo muitas questões poderão ser melhor compreendidas e somadas à criação de um lugar comum, onde religiosos e pessoas não vinculadas aos preceitos teológicos possam intercambiar idéias e reformulá-las, quando entenderem necessário, em prol de um bem maior que é a construção de uma sociedade mais justa e solidária.

Os livros didáticos não assumem qualquer posicionamento explícito e direto a respeito do aborto, no entanto, as poucas linhas dedicadas ao tema parecem insuficientes para possibilitar aos estudantes reflexões de âmbito mais abrangente. Caberia, então, aos professores debaterem esse tema em sala de aula – um tema muito próximo de todos - a fim de que o aluno possa refletir sobre o

assunto a partir dos diversos pontos de vista existentes. Se assim for, tal abordagem dirige-se estritamente ao ensino de Ciências e Biologia?

A partir das considerações feitas, corroborando com Oliveira (2004), percebo que as idéias e argumentos sobre bioética e as questões que daí advêm são diversas, pois existem pessoas que não levam em conta nenhum desses referenciais ou princípios como norteadores de sua reflexão ou ação. Segundo a autora, isto acontece porque existem os que acreditam exclusivamente nos princípios laicos, ou apenas nos religiosos, e também aqueles que acreditam que os princípios atuais devam ser acrescidos de muitos outros, de acordo com a realidade cultural de cada povo ou pessoa, e nesse âmbito diz-se também que são princípios ou referenciais ou fundamentos para a bioética, principalmente, a *responsabilidade*, a *liberdade* e o *respeito aos direitos humanos*.

- **A bioética holística ou macrobioética**

- a. ***O Meio Ambiente: O que os filhos dos filhos dos nossos filhos verão?***

Ar e água poluída, explosão populacional, ecologia, conservação – muitas vozes falam, muitas definições são dadas. Quem está certo? As idéias se entrecruzam e existem argumentos conflitivos que confundem as questões e atrasam a ação. Qual é a resposta? O homem realmente está colocando em risco o seu meio ambiente? Não seria necessário aprimorar as condições que ele criou? A ameaça de sobrevivência é real ou se trata de pura propaganda de alguns teóricos histéricos?

Creio que a sobrevivência futura bem como o desenvolvimento da humanidade, tanto cultural quanto biologicamente é fortemente condicionada pelas ações do presente e planos que afetam o meio ambiente.

Excertos de **Van Rensselaer Potter** em **Pessini (2005)**

A partir da década de 1970, a atenção voltada para as questões ecológicas veio aumentando de forma considerável em todo o mundo no intuito de

viabilizar um pacto em torno da defesa do planeta, fundamentada na conscientização de que este é um patrimônio comum da humanidade. Este discurso é consensual e vigente, apesar de existirem diferentes concepções do que realmente seja a “*defesa da natureza*” (OLIVEIRA, 2004).

Em linhas gerais, a par das diferentes compreensões de “defesa da natureza”, a questão do meio ambiente, de uma maneira ou de outra, também permeia os livros didáticos, que abordam o tema enfatizando a importância da preservação da biodiversidade pelo homem, bem como a sua tentativa de harmonização com os outros seres e os seus limites de manipulação da vida. Como explicitam os excertos abaixo:

A preservação de outras culturas é uma obrigação ética e social. Com a destruição das culturas indígenas, perde-se o conhecimento que esses povos têm sobre a floresta. [...] Portanto, assim como é importante preservar a diversidade de espécies e de ecossistemas do planeta, é importante preservar a diversidade cultural de nossa espécie (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 512).

Os valores morais e éticos do cidadão envolvem a percepção da importância da preservação da biodiversidade. [...] Na verdade, os debates legais e éticos sobre a garantia e os direitos de todas as formas de vida não humanas não são simples. No entanto, é fundamental que o valor da vida seja respeitado por todos (ADOLFO *et al*, 2005, p. 23).

Cresce a cada dia a necessidade de se desenvolver uma postura ética diante dos conhecimentos biológicos, principalmente porque esses conhecimentos vêm aumentando muito nos últimos tempos, trazendo informações que têm permitido ao ser humano manipular cada vez mais o meio ambiente e os seres vivos. O ser humano deve parar para pensar até onde pode ir a sua capacidade de manipulação da vida (LOPES & ROSSO, 2005, p. 280).

A questão do meio ambiente está no cerne e no nascimento da bioética, no início dos anos 1970. Como já foi colocado ao longo deste trabalho, de acordo com Carvalho *et al.* (2006) referindo-se à compreensão original de Potter, a bioética deveria preocupar-se com as questões ambientais e com a sobrevivência do planeta, pois *existe uma relação direta entre a saúde humana, animal e ambiental*, haja vista que Potter teve como fundamento as idéias da *Ética da Terra*, de Leopold, que ampliava as discussões éticas alcançando o solo, a água, as plantas, os

animais, enfim, **o planeta Terra**. Pessini (2005, p. 308) explicita a posição de Potter nos seguintes termos:

Potter almejava criar uma nova disciplina em que acontecesse uma verdadeira dinâmica e interação entre o ser humano e o meio ambiente. Ele persegue a intuição de Aldo Leopold e, nesse sentido, antecipa-se ao que hoje se tornou uma preocupação mundial que é a ecologia (PESSINI, 2005, p. 308).

Acredito que a preocupação com a questão ambiental é valiosa e sobremaneira importante, posto que justifica até mesmo alguns “exageros” e “sensacionalismos”. A humanidade já está sofrendo conseqüências demasiado negativas decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico desenfreado - vide as catástrofes de Chernobyl e mais recentemente do Japão. Podemos, certamente, dizer que, pela primeira vez na história, chegamos a tal ponto que as conseqüências das ações humanas destrutivas sobre o meio ambiente podem se tornar irreversíveis, o que requer um novo olhar sobre a vida como um todo. Nas palavras de Dall’Agnol (2007, p. 78):

São exatamente as relações inapropriadas com a natureza que estão levando a uma situação de risco para a vida como um todo [...] Mesmo que se sustente que estamos num mundo pós-natural, ou seja, que já interferimos demasiado no meio ambiente do planeta como um todo a ponto de transformá-lo em algo artificial e que uma visão românticamente naturalista somente subsiste em mentes nostálgicas, há um perigo eminente de irreversibilidade de alguns processos industriais destrutivos da vida. Nesse sentido, somente o devido respeito à vida poderá contribuir para uma verdadeira mudança de atitude do ser humano suficiente para impedir uma catástrofe causada pela má aplicação de uma tecnologia supostamente neutra sob o ponto de vista axiológico, isto é, livre de valores.

Daí a importância fundamental de se situar a questão do meio ambiente nas reflexões da bioética, pois, afinal de contas, o “meio ambiente” foi seu local de nascimento, e é para onde a bioética tem o dever de sempre retornar.

A bioética promove discussões acerca de como o homem pode lidar com o seu meio, na busca de encontrar soluções para questões de degradação do ambiente decorrente de sua manipulação, controle e usufruto desenfreado, bem

como da preocupação constante com o que deixaremos para as próximas gerações. Como afirma Siqueira (2005, p. 255):

Considero a bioética como uma ferramenta indispensável para a construção de uma ciência pautada na ética, que responda aos dilemas humanos, dos indivíduos e das populações, respeitando as formas de vida e o ambiente. Para tanto, a bioética deve ter como meta trazer à pauta de discussão temas que possam constituir-se em marcos que orientem reflexões pertinentes à realidade contemporânea, capazes de tornar o planeta de fato a nossa casa: o local onde se fortalecem os laços de amizade e se cuidam amorosamente das gerações futuras.

Ainda que essa visão de Siqueira (2005) seja demasiadamente estereotipada em relação ao que representa “nossa casa” - o lugar no qual nada de mal acontece -, deve-se encará-la como uma utopia que, embora distante da realidade, pode ser tomada e retomada como desejo ou consenso da humanidade. Em outras palavras, precisamos querer que nossas casas sejam agradáveis, que nossos lares proporcionem continuidade e manutenção do bem estar – e estar bem - das gerações futuras, e que a nossa relação com o meio ambiente reflita essa harmonia.

b. Bioética: A discussão dos dilemas éticos impostos pelo desenvolvimento tecno-científico

Como já foi tratada ao longo deste trabalho, a bioética tem ganhado destaque nos últimos anos, principalmente em decorrência dos novos dilemas éticos suscitados pelo surgimento das novas tecnologias e biotecnologias. As conseqüências que daí decorre, recaem, de forma direta ou indireta, sobre a sociedade e provocam reflexões sobre o que devemos fazer a respeito do que, neste século, possa ser “certo” ou “errado”.

Dos resultados das análises dos livros didáticos por mim selecionados, o exemplo apresentado a seguir caracteriza a bioética de forma sucinta, colocando-a como responsável pela discussão dos dilemas que são postos desde as questões propriamente biomédicas até as que perpassam por outras áreas do saber. De uma

forma ou de outra, parecem claros os compromissos sociais e éticos que a ciência deve ter para com a sociedade e o respeito aos direitos humanos. Se não, vejamos:

A Bioética discute as implicações morais (o que é certo, o que é errado) das pesquisas biológicas e de suas aplicações na Medicina, na Biotecnologia e em outras áreas. Procura também estabelecer normas que devem ser seguidas por todos. Não podemos esquecer que o cientista, como todos nós, precisa ter compromissos sociais e éticos e respeitar valores e direitos humanos. Além disso, para resolver muitos dos problemas atuais não bastam pesquisas científicas: é necessário investir mais em educação, saneamento básico e serviços de saúde (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 123).

No entanto, foi apenas este o excerto advindo dos livros didáticos constantes desta pesquisa que apresentou, explicitamente, a bioética como um ramo do conhecimento com características próprias, apesar das poucas linhas dedicadas a essa enunciação.

A seção subsequente trata justamente da escassez com que o tema é apresentado nesses livros.

VI. Com que frequência e intensidade a Bioética é apresentada nestes livros didáticos?

De modo geral, nos livros didáticos de Biologia analisados, as reflexões acerca da bioética são pouco frequentes quando comparadas aos outros conteúdos. Em outras palavras, os livros didáticos ainda primam em demasia pela transmissão dos conteúdos mais específicos e de caráter tecnicista da Biologia. Essa escassez se refere tanto a *Bioética Médica* quanto a *Bioética Holística*.

Em um primeiro momento, talvez isso possa ser explicado pelo fato de a maioria dos assuntos da Biologia geralmente não propiciarem outro tipo de abordagem que não a tecnicista. Por exemplo, seria difícil fazer relações entre determinados assuntos de Biologia Celular – em cujo âmbito o aluno geralmente é “obrigado” a aprender as funções das diversas estruturas celulares, as inúmeras vias metabólicas de obtenção de energia, os processos de entrada e saída de substâncias através da membrana, as fases do ciclo celular, etc. – e as chamadas *humanidades*. Realmente, o ensino de certos conteúdos, devido à sua própria natureza, deixa de abrir qualquer espaço para questionamentos éticos ou de outra natureza que não seja a biológica. De acordo com os objetivos do que se quer ensinar - ou do que se diz “precisar ser ensinado” – podem ser inócuas as tentativas de atender à necessidade de tal empreendimento.

Por outro lado, nos livros analisados, a estranheza advém da forma de consideração dos conteúdos que suscitam questões éticas, ou até mesmo necessitam avidamente de reflexões desta natureza, posto que, geralmente, as apresentam com pouca intensidade e sem profundidade nas abordagens que são apresentadas aos alunos. Estas são inócuas, ou mesmo assépticas, tal a maneira sucinta, lacônica, superficial com que se expressam e se expõem. Dificilmente aparecem como assunto em destaque e, quando isto ocorre, a importância que poderia ser atribuída é relegada simplesmente ao plano das “*curiosidades*”, em relação às quais lhes resta apenas o espaço de *leituras complementares*, *boxes ilustrativos* ou ainda de *temas extras para pesquisa a cargo do aluno*. Tudo isso evidencia a marginalidade das questões bioéticas em relação ao conteúdo didático, neste caso, a Biologia como um todo.

Curiosamente, isso vai de encontro justamente ao que é propalado na introdução de cada um desses livros. Todos eles, de uma maneira ou de outra, mencionam o caráter ético e social como uma das suas pautas de consideração e função a que supostamente se propõe, quer seja o livro didático quer seja o ensino dele decorrente. Vale examinar os excertos seguintes:

A influência cada vez maior da ciência na nossa vida exige que estejamos bem informados para acompanhar as descobertas científicas, avaliar seus aspectos sociais e participar de forma esclarecida de decisões que dizem respeito a toda a coletividade (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2005, p. 03).

Lidando com essas informações, pretendemos que cada um de nós se torne mais apto a compreender criticamente a própria realidade, a usufruir eticamente os recursos naturais e os conhecimentos acumulados pela humanidade (particularmente em temas como biotecnologia, direitos reprodutivos e outros) e a transformar solidariamente essa realidade (FAVARETTO & MERCADANTE, 2005, não paginado).

Trata-se de um livro bem dosado, sem excessos, mas sem faltas. Um livro capaz de ajudá-lo a conquistar novos espaços com vista a sua formação profissional, mas capaz também de permitir-lhe a utilização prática de seus conhecimentos, como cidadão consciente integrado à sociedade e à natureza. (LAURENCE, 2005, p. 03)

Neste volume, realizamos uma atualização científica, especialmente necessária na área biológica, cujas mudanças são muito intensas. Além disso, exploramos textos e leituras complementares que são significativos para o estudante atual, pois permitem que adquiram conhecimentos necessários possibilitando o acompanhamento das rápidas e profundas modificações verificadas nos processos tecnológicos e sociais e assim estabelecer uma articulação entre a ciência, a cultura e o trabalho. Desse modo, acreditamos estar contribuindo para o desenvolvimento ético e social do estudante, preparando-o para enfrentar os desafios do cotidiano (ADOLFO *et al*, 2005, p. 03)

O conhecimento cresce a passos largos, especialmente na área biológica, e atualizar-se deve ser uma atividade, mediante a leitura de publicações de cunho científico. Vivemos um período de grandes avanços do saber e devemos estar preparados para compreender o que eles significam. Adequar o que já se sabe ao nível de escolaridade em que você está e prepará-lo para assimilar novos avanços do conhecimento biológico, sem exagerar na quantidade de

informação e, ao mesmo tempo, abrindo espaços para a reflexão e o desenvolvimento do espírito de cidadania, foram objetivos que nortearam a presente obra (LOPES & ROSSO, 2005, p. 03).

Algumas vezes, até mesmo nos espaços que supostamente seriam dedicados a uma abordagem reflexiva - seja de caráter ético, moral, seja religioso ou social -, a ênfase posta recai sobre a parte tecnicista do conteúdo de Biologia, ao invés dos questionamentos que demandam reflexões de outra natureza, às quais são dedicadas apenas algumas poucas linhas.

A ênfase atribuída ao caráter tecnicista da Biologia nos livros didáticos pode ser explicada pela influência do Positivismo no Ensino de Ciências. Segundo Amaral (2006, p. 107), por muito tempo a educação viveu sob a hegemonia do pensamento positivista e de suas derivações, pautando-se principalmente em sua organização e funcionamento, sob a denominação que se evidenciava como **racionalidade técnica**. As palavras deste autor expressam a amplitude da ação positivista no ensino, a saber:

Nesta perspectiva [positivista], currículos escolares e materiais didáticos assimilaram seus fundamentos e princípios, identificados com uma **visão de ciência neutra, objetiva, capaz de produzir conhecimentos verdadeiros e definitivos**. Tais conhecimentos eram decorrentes da aplicação do método científico, considerado como um conjunto de procedimentos padronizados e invariáveis, que incluía em sua pauta permanente a experimentação controlada. Curiosamente, as próprias Ciências Humanas e Sociais, cujos objetos de estudo não se identificavam com o experimentalismo, procuravam se acomodar dentro desse modelo, pelo menos no que tange aos significados atribuídos à Ciência e ao conhecimento científico. **[Grifo meu]**

Para Amaral (2006), o chamado *ensino tradicional*, dada a sua ênfase na transmissão dos conhecimentos universais e uso de métodos de ensino centrados nas técnicas de demonstração e exposição, é a expressão clássica da racionalidade técnica na educação, e o *movimento tecnicista* que envolveu, nestes termos, a prática de ensino no final dos anos 1960 e no decorrer dos anos 1970, elevou tal concepção ao extremo, ao pretender *subjugar o processo de ensino-aprendizagem ao controle total de técnicas de ensino e dos materiais didáticos, instrumentado pela*

psicologia comportamentalista. No caso específico do livro didático, Amaral (2006, p. 107-108) ressalta o seguinte:

Do tradicionalismo clássico para o tecnicismo, o livro didático se movimenta do modelo pautado em textos teóricos expositivos, tipo compêndio, ou complementados por atividades demonstrativas, ilustrativas e de reforço, para os estudos dirigidos e instruções programadas, alicerçados em planejamentos rigorosos e objetivos instrucionais minuciosos, e rigidamente expressos.

Seguindo este caminho, no que tange especificamente ao ensino de Biologia, Krasilchik (1996, *apud* SILVA & KRASILCHIK, s/ data) aponta que a maioria dos programas no Ensino Médio até início dos anos 1990 indicava que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, tão presentes nos meios de comunicação, se apresentava, de maneira geral, desprovido das análises de suas implicações para a sociedade. Afirma, ainda, que a relação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) aparecia menos ainda, reiterando a ausência das análises de implicações sociais quer do desenvolvimento científico quer do tecnológico.

Arroyo (1988, p. 4), em artigo de sua autoria, busca tratar da *função social do Ensino de Ciências*⁷ expressando com clareza o panorama geral desse ensino naquela época, quando dicotomias tais como ciênciaXtécnica e ciênciaXcultura eram fortemente acentuadas, como o próprio autor assinala:

O pensamento mais comum entre os professores é que o ensino de ciências se relaciona com a preparação para o mundo produtivo. Se lhes perguntarmos para que servirá a física, a química, a biologia e a matemática ensinadas no segundo grau, a resposta será quase unânime: para capacitar os jovens a um trabalho profissional competente. Se fizermos a mesma pergunta aos professores de humanas (no linguajar escolar a condição de ciências não se aplica a humanas), possivelmente a resposta seja: preparar os jovens para a cidadania.

Em relação ao livro didático, o autor enfatiza:

Qualquer pesquisa rápida constataria essa visão dicotômica da função do ensino. Basta olhar as introduções dos livros de textos para perceber como essa visão dicotômica faz parte do pensamento

⁷ ARROYO, M. *A função social do ensino de Ciências*. Em Aberto, Brasília: v. 07, n. 40, out/dez 1988.

pedagógico dos profissionais da escola. Os livros de geografia do segundo grau ressaltam na apresentação: "a formação do cidadão exige que se dê ao jovem orientação e instrumentos para a filtragem, a análise, a interpretação do que ocorre no mundo". [...] Entretanto, as introduções dos livros de física, química, biologia e matemática deixam logo claro aos jovens que estas são ciências vinculadas a outro departamento de sua formação. Nas primeiras páginas apresentam aos jovens sua proposta: "capacitá-los para suas futuras carreiras, sua vida profissional e o exame vestibular" (ARROYO, 1988, p. 4-5).

Portanto, não é de admirar que atualmente os livros didáticos de Biologia ainda se pautem no "tradicionalismo tecnicista clássico". Esse caráter tecnicista, somado à carga excessiva da transmissão do conteúdo específico, deixa um espaço mínimo para discussões e reflexões de outra natureza – éticas, morais, religiosas, dentre outras -, porque o "conhecimento verdadeiro da Biologia" contempla o conteúdo, a especificidade e o excesso de informação biológica. Dessa forma, o livro didático ainda segue o viés de um ensino tradicional conteudista que, de certo modo, continua vigente neste início de terceiro milênio, já século XXI, apesar de *neste século se tratar claramente de mudanças gradativas em direção a uma educação crítica e reflexiva, da qual a formação ética precisa fazer parte.*

Vale, pois, ressaltar como posição e atitude do tempo presente o que afirma o educador Paulo Freire (2007, p. 33):

Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe, ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar. **[Grifo meu]**

Em função dessas palavras, vem à tona uma questão que, por não querer calar, deve ser levada em consideração:

- **Por que razão no livro didático de Biologia se deve evitar priorizar seu conteúdo específico e tecnicista se uma das suas funções parece ser justamente a de transmitir conteúdos desta natureza?**

Não se trata de apenas questionar o programa de ensino de conteúdos específicos de Biologia a ser ensinado aos alunos do Ensino Médio. Afinal, o conteúdo biológico tem sua devida importância e tem sido tratado justamente nos **livros didáticos de Biologia**, nos quais os conceitos específicos formais se prestam ao entendimento de aspectos cotidianos, à compreensão do mundo em que vivemos, muitos dos quais com aplicabilidade que vai do aprendizado de um método contraceptivo, da prevenção de determinadas doenças - como malária e balantidíase - até o entendimento de que se torna imprescindível preservar espécies para manter cadeias tróficas equilibradas. Isto quer dizer que os **conteúdos de Biologia**, para muitos, talvez dispensem discussões em busca de “aplicabilidade” por serem de fato “aplicáveis”.

Contudo, é preciso considerar que, para que os estudantes possam aprender a refletir sobre os impactos da ciência na sociedade, é necessário que sejam trabalhados os conceitos específicos da Biologia. Pois já que as novas perspectivas da atualidade dizem respeito às variadas questões de ordem social, religiosa, ética, e que fazem parte do contexto do aluno, este precisa da aquisição de um conhecimento científico básico (REZNIK, 1995 *apud* XAVIER *et al.*, 2006).

Afinal, como é possível o aluno ter discernimento suficiente para a tomada de decisão em relação a *alimentos transgênicos*, por exemplo, se não sabe o conteúdo mínimo relativo a este tema para compreendê-lo e as suas relações? (XAVIER, *et al.*, 2006). Por isso, torna-se imprescindível tratar do conhecimento científico da Biologia na discussão da Bioética, pois os conhecimentos biológicos nos familiarizam com a linguagem específica, a nomenclatura e os meios que nos possibilitam questionar as novas biotecnologias (OLIVEIRA, 2004), além de propiciar que sejam assumidas posições e atitudes diante de inovações que farão parte da vida num futuro bem próximo (XAVIER, *et al.*, 2006).

Com efeito, é possível admitir que se priorizem conteúdos específicos e tecnicistas em livros didáticos. Porém, essa escolha poderia justificar a escassez de discussões para além do conteúdo específico, como a que se observa continuamente na seara bioética?

A reclamação concernente a “espaço e atenção” para serem incluídos e tratados de questionamentos éticos nos livros não sugere qualquer transformação ou mudança radical dos livros didáticos usuais de biologia em “livros didáticos de

bioética”. No entanto, como eu havia ressaltado anteriormente, os questionamentos de ordem ética que são suscitados pelos assuntos que requerem reflexões dessa natureza ainda parecem subestimados, uma vez que são abordados com certo grau de indiferença, tanto no aspecto da *freqüência* quanto da *intensidade* com que se apresentam nos livros didáticos de Biologia. Isto porque, até por “tradição”, parece preferível enfatizar a *técnica da clonagem* ou *do mapeamento do código genético humano de forma detalhada*, através de ilustrações refinadas, do que organizar idéias e relações cognitivas de várias ordens para dispor de alguns parágrafos que possam ser dedicados à discussão do que realmente é considerado de maior relevância para a formação do pensamento crítico e reflexivo de jovens estudantes: ***os dilemas éticos suscitados por esses assuntos no mundo atual!***

Trata-se, portanto, de utilizar ações pedagógicas e sociais do ensino para valorizar as questões éticas que possam se destacar em termos de intensidade e freqüência no que se refere aos conteúdos biológicos que as suscitam.

Creio que tal atitude por parte dos autores de livros didáticos não desloca nem minimiza o ensino tecnicista e conteudista usualmente presente na escola da “transmissão” demasiado memorística de “assuntos biológicos” os quais são, muitas vezes, desnecessários quando se trata da formação do espírito crítico e da atitude cidadã de estudantes. Por exemplo, ao aprenderem as etapas detalhadas do metabolismo mitocondrial, *Glicólise*, *Ciclo de Krebs* e *Fosforilação Oxidativa*, pequeno ou nenhum espaço de relações cognitivas se oferece para suscitar reflexões em função de relações de outra natureza...

Entretanto, devemos lembrar que a valorização de questões éticas em livros didáticos não constitui tarefa fácil, pois há pouco ganho em olhar propostas inovadoras apenas como questão de “boa vontade” por parte dos autores os quais precisariam, ao que se pensa, apenas descartar atitudes simplistas e ingênuas. Certamente, essas tomadas de decisão não dependem apenas deles, mas de um conjunto de outros fatores. Dentre esses cito a *questão comercial*, que traz enormes dificuldades para um livro didático poder apresentar propostas renovadoras ou inovadoras, pois essas poderiam significar grande risco mercadológico por situarem-se na dependência principalmente da competência científica, social e pedagógica de professores, grande parte deles biologicamente mal formada (KRASILCHIK, 2008).

Sendo assim, cabe outro questionamento que é relativo, justamente, às condições docentes, qual seja:

- **Mesmo que os dilemas da Bioética sejam ainda superficiais e pouco frequentes nos livros didáticos, essa situação não poderia ser superada pelo papel assumido pelo professor?**

Minha resposta pode ser temerária, mas creio ser improvável que a grande maioria dos professores de Biologia, e outros, se arrisquem assumindo tal empreendimento. Pois como já foi enfatizado neste trabalho, o livro didático - apesar da existência de outros recursos - ainda tem o seu “lugar de destaque” no ensino. E não apenas isso: os livros didáticos assumem, muitas vezes, a função de “moldar” significativamente a prática de ensino de muitos professores. Como afirmam Xavier *et al.* (2006, p. 284):

A maioria dos professores baseia sua organização de aulas em livros didáticos, mesmo que eles não estejam inseridos no cotidiano escolar, fazendo deles um autêntico “diário de bordo”, no qual os conteúdos a serem trabalhados são ali estudados mecanicamente.

Acrescenta-se a isso, outra questão relativa às exigências do “exame vestibular”. Segundo Krasilchik (2008), este exame continua tendo uma função normativa nos currículos do ensino médio, qual seja a de *cobrar conhecimentos detalhados de fatos específicos*. Para a autora, o livro didático é um “poderoso estabilizador deste estado de coisas”, por reprimir a função do professor como planejador e executor do currículo, uma vez que, eles preferem o que está posto em livros didáticos por que tais conteúdos ditos científicos, ao que parece, exigem

- (i) menor esforço de ensino e de aprendizagem;
- (ii) reforçam uma metodologia autoritária de ensino, e
- (iii) enfoca apenas o ensino teórico.

Sendo assim, vale explicitar com Krasilchik (2008, p. 184) o seguinte:

O docente, por sua falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzidos industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico.

Em outras palavras, se os livros didáticos de Biologia tratam a bioética de modo superficial ou marginal, provavelmente os professores não irão muito além do que está posto geralmente em ¼ de página dedicada ao tema.

Para além das limitações impostas pelo livro, pelo sistema educacional e por outros fatores já discutidos nos capítulos anteriores - ressaltando a falta de tradição pedagógica e de uma experiência didática consolidada em bioética -, existem muitos outros obstáculos para a prática docente que dificultam a discussão das questões bioéticas em sala de aula.

Dentre esses, considero sobremaneira significativa a questão da *interdisciplinaridade*, haja vista que os problemas propostos para reflexão bioética ficam mais claros quando discutidos na dinâmica de consideração de uma *perspectiva interdisciplinar* (GOLDIM, 2006). Desse modo, a realização de uma discussão ética, ampla e satisfatória, em sala de aula, necessita que os professores ampliem previamente seu conhecimento de relações éticas e o façam no âmbito de tal perspectiva.

Contudo, a prática de ensino interdisciplinar no ensino de ciências pode se defrontar com certas dificuldades. Santos (s/ data) aponta três obstáculos que se colocam frente à interdisciplinaridade no ensino de Ciências, que fazem com que o professor permaneça relativamente seguro na sua “zona de conforto”.

O primeiro obstáculo se refere à forma tradicional como a escola e alguns elementos componentes do currículo são organizados, pois o caráter estanque das disciplinas científicas e outras – Física, Química, Biologia, História, etc. – impedem que os estudantes reconheçam como esses conhecimentos se relacionam e, mais ainda, como essas relações podem afetar suas vidas, tornando, por isso, difícil uma discussão abrangente e produtiva sobre a ciência.

Outro aspecto colocado pelo autor como obstáculo, que considero sobremaneira significativo, é o receio que muitos professores têm – principalmente os que ensinam ciências – de abordar e discutir temas relacionados a *valores*.

Santos (s/ data, não paginado), explicita tais obstáculos como *empecilhos* e *embaraços docentes* nos seguintes termos:

Opiniões políticas, formas de se encarar as conexões da ciência com as ideologias (por exemplo, a capitalista), possíveis divergências com

valores familiares, certos preconceitos (ideológicos/religiosos), pontos de vista radicais, etc., tudo isso leva o professor de ciência a fugir da discussão e manter suas aulas em patamares seguros – o da ciência considerada como neutra. Em geral, e penso que isso faça parte da tradicional formação profissional-cultural do professor, nenhum ou quase nenhum deles se sente à vontade quando o tema da aula não faz parte de um conteúdo conceitual previsto. Raramente o professor aprecia o debate aberto, imprevisível. Por isso, as discussões sobre os diversos pontos de vista dos estudantes acerca dos significados éticos, políticos e sociais da ciência e da tecnologia são naturalmente eliminados da sala de aula.

O terceiro aspecto configurado como obstáculo trata da distância entre os conceitos científicos aprendidos em sala e as questões científicas mais relevantes para a vida das pessoas. Santos (s/ data, não paginado) enfoca o descarte freqüente de conteúdos éticos, assim:

Questões sociais relacionadas com os transgênicos, as células-tronco, o super-aquecimento do planeta, e tantas outras, como a miséria e a saúde, que, apesar de serem problemas de outro gênero, de alguma maneira estão relacionados com o desenvolvimento social prometido pela idéia de “progresso” da ciência, são questões nem sempre corretamente compreendidas pelos alunos e pouco ou quase nunca debatidas em sala de aula. A preocupação central com o desenvolvimento do conteúdo científico programático absorve todo tempo da aula e todo esforço do professor.

A questão da interdisciplinaridade tem sido tradicionalmente objeto de reflexão e discussão na organização do currículo escolar e, mais recentemente, com relação cada vez mais estreita entre as ciências biológicas e as ciências humanas (KRASILCHIK, 2008). Todavia, a interdisciplinaridade nem sempre é tarefa fácil, e a meu ver, isso é particularmente válido para o professor de Ciências por ser mais suscetível ao paradigma cartesiano e ao empirismo lógico. Para esse profissional, a dificuldade de se estabelecer relações entre áreas do saber aparentemente com fronteiras bem definidas se acentua, ainda mais, quando o assunto em questão vai para além das “Ciências Naturais” e perpassa as “Humanidades”, posto que sua idéia de interdisciplinaridade já tem fronteiras definidas: Física, Química, Matemática e Biologia.

Porém, apesar dos limites impostos pelo livro didático, pela prática docente e pelo sistema educacional, alguns autores trazem propostas didáticas que merecem atenção no que se refere à discussão da bioética em sala de aula.

Para Krasilchik (2008), os professores em geral, e os de Biologia em particular, são instados pelos alunos a discutir essas questões e a emitir seus pontos de vista e suas posições. Segundo a autora, seria conveniente a professores que ensinam ciências tomarem a iniciativa de auxiliar os alunos a identificarem o assunto e a reconhecerem *problemas éticos*, com o intuito de examinarem alternativas de análise à luz de princípios, regras e direitos alternativos, sem deixar de levar em conta, como ponto de partida, a avaliação intuitiva dos alunos.

Em outros termos, a autora referida ainda afirma que ***problemas bioéticos não podem ser apresentados em aulas expositivas***, pois requerem a participação dos alunos integrando os diferentes pontos de vista na perspectiva das diversas disciplinas escolares, em função das quais se devem destacar também a dimensão afetiva do problema, sem esquecer, porém, a base sólida de conhecimentos científicos e sociais como determinante do sucesso de uma discussão bem fundamentada.

O problema é que muitos professores são tentados a evitar esse tipo de debate, não só invocando o “tempo de aula” que eles ocupam, mas também o que decorre como detrimento da quantidade de matéria que tem que ser dada (KRASILCHIK, 2008).

Para descartar tais alegações, Martins (2000, p. 213) propõe práticas dinâmicas de ensino que se poderiam realizar pela adoção de *pedagogias que proporcionem ações recíprocas entre professores e alunos*, cuja interação estaria centralizada numa dialética entre estes agentes do ensino e da aprendizagem, e na qual nenhum dos conhecimentos de ambas as partes teriam hegemonia prévia. Nas palavras da autora:

O professor traz sua bagagem, o aluno também. São bagagens diferenciadas que, entrando em simbiose, promovem interação construtiva, oportunizando o uso da habilidade de raciocinar. É o pensar criticamente, isto é, aquela atividade psicológica e social, em processo, sempre num estado de **estar sendo construído**. Ela embasa a construção das dimensões políticas e éticas do pensamento, essenciais em uma ação democrática. **[Grifo da autora]**

A autora referida argumenta ainda que as idéias do educador brasileiro Paulo Freire podem perfeitamente se adequar ao ensino de bioética, quando invoca o seguinte:

... a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica num constante ato de desvelamento da realidade. Quanto mais problematizam, os educandos, como seres do mundo, tanto mais se sentirão desafiados. E quanto mais desafiados, mais obrigados a responder ao desafio, e desafiados eles vão compreender o desafio da própria ação de captar o desafio. E precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com os outros, num plano de totalidade, não como algo já petrificado, algo já definido, a compreensão tende a tornar-se conscientemente crítica e por isso cada vez mais desalienada (FREIRE, 1983 *apud* MARTINS, 2000, p. 214).

Levando isto em conta, o ensino da bioética por meio de um saber construtivista problematizador possibilita a estudantes e professores saírem da alienação e se engajarem efetivamente no objeto de estudo considerado socialmente útil, pois é através da reflexão que irão atingir a compreensão, interpretação e explicação da realidade, o que é fundamental para que consigam atuar sobre ela e modificá-la (MARTINS, 2000).

Vale invocar Bishop (2005, *apud* SILVA & KRASILCHIK, s/ data) quando propõe uma forma de apresentar os dilemas bioéticos a partir de *estudos de casos*, nos quais os dilemas apresentados podem interligar as “dúvidas” da vida real aos fatos científicos, de tal maneira que os alunos possam desenvolver habilidades analíticas, aumentar sua criticidade, praticar sua expressão lingüística e a sua capacidade de ouvir. Para esta autora, os casos postos em debate devem ser atraentes, ou porque podem ser verdadeiros ou porque cada caso é único e as soluções não apresentam fórmulas prontas, pois tais análises apontam também para a complexidade, exigindo a mobilização de conteúdos de ordem *conceitual, procedimental e atitudinal*.

Em termos corroborativos, as palavras de Reis (2007, p. 39-40) sobre o ensino da ética nas aulas de ciências através de estudos de casos são certamente oportunas:

A chave deste progresso reside nos conflitos sócio-cognitivos estabelecidos entre os alunos, ou seja, no confronto interpessoal e intrapessoal de idéias. A discussão dos diferentes pontos de vista facilita a partilha de informações, a construção de conhecimento e a modificação de raciocínios através da descoberta de inconsistências lógicas. Permite, também, a discussão das questões éticas associadas a esses temas e a consequente avaliação para reformulação de opiniões e de crenças, ou seja, para desenvolvimento da sensibilidade e do raciocínio morais.

O sucesso da discussão através de estudos de casos depende, fundamentalmente, da atuação do professor no estabelecimento de um clima de respeito e tolerância que reconheça a todos o direito de pensar e de expressar as suas idéias (REIS, 2007). Essas idéias fazem a utilização de estudos de casos me parecer atraente como alternativa para se trabalhar as discussões da bioética em sala de aula.

De qualquer modo, para que possamos lidar com os diversos obstáculos que se colocam diante da inclusão das discussões bioéticas no ensino das ciências - independente das possibilidades de se trabalhar o tema em aulas -, acredito que devemos repensar constantemente a prática docente. Isto possibilitaria superarmos visões de ensino de ciências que não conseguem contemplar um tipo de educação que deve ter como um de seus objetivos principais a formação de pessoas críticas e reflexivas, a fim de proporcionar-lhes oportunidades de pensar essas questões de forma **autônoma** e, por conseguinte, **participativa**.

VII. Considerações finais

Abordar temas de bioética na educação básica é essencial, uma vez que os impactos causados pelo desenvolvimento tecno-científico, do presente, estão cada vez mais acentuados na sociedade e no ambiente e, certamente, crianças e jovens têm acesso a tais questões pela mídia e, até mesmo, por animações e filmes de caráter ficcional. Isto, sem dúvida, reforça a necessidade de refletirmos sobre as implicações éticas e seus dilemas acerca do que é considerado *moralmente correto ou não*, no âmbito das tomadas de decisão a respeito dos impactos valorativos ou axiológicos em toda vida.

Analisar livros didáticos é uma maneira proveitosa de se verificar que conteúdos estão sendo veiculados a estudantes de diversas faixas etárias nas escolas. Além de esses livros serem fontes usuais de consulta por parte de professores para preparação de suas aulas, muitas vezes os livros são os verdadeiros “regentes” da prática docente, como principal instrumento pedagógico utilizado tanto por professores quanto por estudantes.

A reflexão por mim realizada ao longo deste trabalho teve como propósito averiguar a questão da bioética e das suas relações com o livro didático e com a prática docente. Para tanto, parti do pressuposto de que *um dos principais objetivos da educação básica é a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos* e o mantive subjacente a estes estudos, muito embora, no curso das análises procedidas eu tenha aumentado consideravelmente a minha preocupação pela percepção de que muitos debates e tomadas de decisão precisam ser feitos para que possamos modificar a visão dicotômica que tem sido cultivada no ensino de ciências.

Em função disso, professores e alunos continuam dissociando – por vezes de forma antagônica - o ensino de ciências e biologia das implicações éticas, sociais e políticas a que o desenvolvimento tecno-científico usualmente conduz, apesar de já serem verificados certos abalos nesse isolamento, supostamente cientificista, que tem sido tradicional do ensino das ciências.

Creio que os livros didáticos ainda estão aquém do que realmente se espera para orientação da educação científica efetivamente voltada para a formação da cidadania. De modo geral, esta pesquisa revela que, apesar de os livros recentes

abordarem temas importantes da bioética que são cada vez mais presentes em nossa sociedade – tais como *meio ambiente, aborto, clonagem*, dentre outros –, ainda é demasiadamente escassa a frequência destas discussões na consideração de outros assuntos e questões tidas como científicas sempre presentes no livro como um todo. Posso dizer, pois, que o livro didático ainda prima em demasia pelo conteúdo teórico específico da biologia, de modo que reflexões de outra natureza – ética, social, religiosa – acabam por ter espaço restrito ou reduzido, cultivando os conteúdos que *per se* emergem como negativos para a formação crítica dos alunos. Além disso, as discussões apresentadas sobre as implicações éticas desses temas são, sobretudo, insuficientes para suscitar maiores reflexões por parte de estudantes.

Assim, apesar das mudanças estarem ocorrendo paulatinamente, torna-se imprescindível que os livros didáticos de Biologia passem por uma intensa reformulação no intuito de serem pedagogicamente complementados para acompanharem as mudanças propaladas pelas novas diretrizes e bases do sistema educacional brasileiro que, pelo menos em teoria, preconizam ações da Educação, sobretudo, da educação escolar, voltadas para uma eficiente e eficaz formação ética e cidadã.

No bojo dessas projeções, devemos reconhecer que esta não é uma tarefa simples, posto que modificações de qualquer ordem em livros elaborados para fins didáticos dependem de inúmeros fatores de diversas ordens, quais sejam, mercadológicas, ideológicas, políticas, educacionais, científicas e tecnológicas, dentre outras, que tornam o processo de ensino em âmbito escolar como um todo sobremaneira complexo.

Por outro lado, para que se possa atenuar ou diminuir o fosso entre ensino de ciências e cidadania, faz-se também necessário que os educadores superem sua visão dicotômica entre “natureza”X“humanidades” que ainda permeia, sobretudo, o ensino de ciências e biologia, e apresenta-se como extremamente nociva ao que se espera da educação científica na atualidade.

Certamente, o professor de Ciências e Biologia precisa rever a sua prática com o intuito de tentar nela inserir muitas discussões da bioética em aulas. Isto requer *mudança de comportamento, de atitude e de mentalidade*. No entanto, não podemos cair na ingenuidade de pensar que uma mudança de atitude ou de mentalidade depende única e exclusivamente do profissional professor, posto que,

na prática, vários fatores inerentes ao nosso sistema educacional dificultam frequentemente o exercício de uma prática docente livre e autônoma.

As investigações desta pesquisa em relação à bioética não tiveram a pretensão de intuir a totalidade, mesmo porque isso não poderia ser possível. Porém, talvez um trabalho como este possa suscitar o interesse de educadores por novas investigações pelo tema enfocado, uma vez que as possibilidades de se estudar a bioética no âmbito da educação básica são as mais variadas e consideradas as mais atuais e desejáveis neste século.

Outras pesquisas nesse âmbito seriam de extrema valia para a melhora do ensino de Ciências e Biologia, bem como para a Educação como um todo, pois se quisermos que a educação promova a formação da cidadania e o engajamento crítico dos estudantes, devemos levar em conta que as questões da bioética se configuram como um caminho propício ao alcance destes objetivos.

Se buscarmos obter conhecimento e compreensão mais amplos do mundo que nos cerca e em que vivemos, é possível fazer com que a Educação - por meio do Ensino - seja capaz de encetar e realizar algumas das importantes transformações de que a humanidade tanto necessita.

Referências

- ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ADOLFO, A.; CROZETA, M.; LAGO, S. *Biologia: volume único*. São Paulo: IBEP, 2005.
- AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; NETO, J. M. (Org.). *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Editora Komedi, 2006.
- AMARAL, I.; NETO, M. J. Qualidade do Livro Didático de Ciências: o que define e quem define? *Ciência e Ensino*, n. 2, p. 13-14, 1997. Disponível em: <http://www.fisica.ufc.br/conviteafisica/cien_ens_arquivos/numero2/p13.pdf> Acesso em: 25 ago. 2010.
- ARROYO, M. G. A função social do ensino de ciências. *Em Aberto*, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez., 1988. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/667/594>>. Acesso em 13 dez. 2010.
- AZEVÊDO, E. E. S. Ensino de Bioética: um desafio transdisciplinar. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 2, n. 2, p. 127-138, fev. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-32831998000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 16 ago. 2009.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BITTENCOURT, C. M. F. Em foco: História, produção e memória do livro didático. *Educação e pesquisa*, São Paulo, ano/vol. 31, n. 2, p. 329-330, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a07v30n3.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2010.
- BOCCATTO, M. A importância da Bioética. *Genética na Escola*. São Paulo, ano 02, vol. 02, p.11-14, 2007. Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/Ano2vol2.html>>. Acesso em: 23 jul. 2009.
- BRASIL. Lei n.9.394/96. *Diretrizes e bases da educação nacional*, aprovada na Câmara Federal em 17/12/96 e sancionada pelo Presidente da República em 20/12/1996. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura; 2000, 364p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de*

Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998, 146p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998, 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2010.

CARVALHO, F. M. F.; PESSINI, L.; JUNIOR, O. C. Reflexões sobre Bioética Ambiental. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, 30 (40), p. 614-618, out./dez. 2006. Disponível em: <http://www.saocamilosp.br/pdf/mundo_saude/41/12_Reflexoes.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2009.

CASSIANO, C. C. F. Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de História e suas implicações curriculares. *História*, São Paulo, 23 (1-2), p. 33-48, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/his/v23n1-2/a03v2312.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2010.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2009.

COSTA, C. F. Razões para o utilitarismo: uma avaliação comparativa de pontos de vista éticos. *ethic@*, Florianópolis, v.1, n.2, p.155-174, dez. 2002. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/ethic/article/view/14591>>. Acesso em: 02 fev. 2011.

DALL' AGNOL, D. *Bioética: princípios morais e aplicações*. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

DALL' AGNOL, D. Pressupostos metaéticos e normativos para uma nova Ética ambiental. *Princípios*, Natal, v.14, n.21, p. 67-82, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2564572>>. Acesso em: 04 abr. 2009.

FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. *Biologia: volume único*. São Paulo: Moderna, 2005.

FERNANDES J. R. O. O Livro didático e a pedagogia do cidadão: o papel do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro no ensino de História. *Saeculum - Revista de História*, João Pessoa, [13], p. 121-131, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://www.cchla.ufpb.br/saeculum/saeculum13_art09_fernandes.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2010.

FRANCO, M. L. P. B. *Análise do Conteúdo*. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREITAG, B.; COSTA, W. F.; MOTTA, V. R. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1997.

GABRIELLI, J. M. W. Algumas considerações sobre Bioética e suas implicações para a prática clínica. *Revista do Centro Universitário Barão de Mauá*, v. 1, n. 1, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://www.baraodemaua.br/revista/v1n1/algumas_consideracoes.html>. Acesso em: 13 ago. 2009.

GARRAFA, V. *De uma “Bioética de princípios” a uma “Bioética interventiva” – crítica e socialmente comprometida*. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/institucional/snvs/coprh/seminario/bio_prin_bio_int.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2009.

GARRAFA, V. Introdução à Bioética. *Revista do Hospital Universitário Ufma*, São Luís – MA, v. 6, n. 2, p. 9-13, 2005. Disponível em: <http://www.bioetica.catedraunesco.unb.br/htm/X%20%20htm/biblio/periodicos/Introducao_Bioetica.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2009.

GARRAFA, V. Radiografia bioética de um país – Brasil. *Acta Bioethica*, Santiago, Chile, v. 6, n. 1, p. 171-175, 2000. Disponível em: <<http://www.bioetica.catedraunesco.unb.br/htm/X%20%20htm/biblio/periodicos/radiografia%2002.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

GARRIDO, R. G. Da Bioética Clínica à Bioética Ambiental. *Diálogos & Ciência. Revista da Rede de Ensino FTC*, ano VI, n. 13, mar. 2008. Disponível em: <http://dialogos.ftc.br/index.php?Itemid=4&id=112&option=com_content&task=view>. Acesso em: 12 fev. 2009.

GOLDIM, J. R. Bioética complexa: uma abordagem abrangente para o processo de tomada de decisão. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, 53 (1), p. 58-63, jan./mar. 2009.

GOLDIM, J. R. Bioética: origens e complexidade. *Revista HCPA*, 26 (2), p. 86-92, 2006. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/complex.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2009.

HECK, J. N. Bioética: contexto histórico, desafios e responsabilidade. *ethica@*, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 123-139, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/ethic@/et42art3.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2009.

HOSSNE, W. S. Bioética: princípios ou referenciais? *Mundo Saúde*, 30 (4), p. 673-677, out./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scamilo.edu.br>>. Acesso em: 29 maio 2009.

HUXLEY, A. *Admirável mundo novo*. São Paulo: Globo, 2001.

KRASILSHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. São Paulo: EDUSP, 2008.

LAURENCE, J. *Biologia: volume único*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

LENOIR, N. Promover o Ensino de Bioética no Mundo. *Revista Bioética*, v. 4, n. 1, 1996. Disponível em: <http://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/397>. Acesso em: 16 set. 2009.

LEPARGNEUR, H. Onze reflexões sobre educação e bioética. In: Pessini, L; Barchifontaine, C. P (orgs). *Bioética e longevidade humana*. São Paulo: Edições Loyola, 2006. Disponível em: <<http://books.google.com.br>>. Acesso em: 09 out. 2009.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia: volume único*. São Paulo: Ática, 2005.

LOPES, S.; ROSSO, S. *Biologia: volume único*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, M. V. A. A pertinência da bioética para educação num mundo globalizado. In: SIQUEIRA, J.E.; PROTA, L.; ZANCANATO, L. (Org). *Bioética estudos e reflexões*. UEL: Londrina, PR, 2000.

MESSIAS, T. H.; ANJOS, M. F.; ROSITO, M. M. B. Bioética e Educação no Ensino Médio. *Bioethikos*. Centro Universitário São Camilo, 1(2), p. 96-102, 2007. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/pdf/bioethikos/57/bioetica_e_educacao_no_ensino_medio.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2009.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso em 20 nov. 2010.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

MUÑOZ, D. R. Bioética: a mudança da postura ética. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 70 (5), parte 1, set/out 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rboto/v70n5/a01v70n5.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2009.

NETO, M. J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

NEVES, M. C. P. A Fundamentação Antropológica da Bioética. *Revista Bioética*, v. 4, n. 1, 1996. Disponível em: <http://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/392>. Acesso em: 05 abr. 2009.

OLIVEIRA, A. A. S.; VILAPOUCA, K. C.; BARROSO, W. Perspectivas epistemológicas da bioética a partir da teoria da teoria de Thomas Kuhn. *Revista Brasileira de Bioética*, v. 1, n. 4, 2005.

- OLIVEIRA, F. *Bioética: uma face da cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.
- PEREIRA, L. V. *Seqüenciaram o Genoma Humano... E agora?* São Paulo: Moderna, 2002.
- PESSINI, L.; BARCHIFONTAINE, C. P. Bioética: do Princípio à Busca de uma Perspectiva Latino-Americana. In: COSTA, S.I.F.; GARRAFA, V.; OSELKA, G. (Org). *Iniciação à Bioética*. CFM: Brasília, DF, 1998.
- PESSINI, L. Bioética: das origens à prospecção de alguns desafios contemporâneos. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, ano 29, v. 29, n.3, jul/set. 2005. Disponível em: <http://www.saocamilosp.br/pdf/mundo_saude/31/02%20Bioetica_d.origem%20aprosp.pdf>. Acesso em: 06 maio 2009.
- PESSINI, L. Bioética na América Latina: algumas questões desafiantes para o presente e futuro. *Bioethikos – Centro Universitário São Camilo*, 2(1):42-49, 2008.
- REIS, P. R. G. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. *Interacções*, n. 5, p. 36-45, 2007. Disponível em: <[HTTP://www.eses.pt/interaccoes](http://www.eses.pt/interaccoes)>. Acesso em: 05 jan 2010.
- SANCHES, M. A.; SOUSA, W. A Bioética e sua relevância para a Educação. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v.8, n. 23, p. 227-228, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=1841&dd99=pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2009.
- SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2009.
- SANTOS, P. R. *O ensino de Ciências e a idéia de cidadania*. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/mirand17/prsantos.htm>>. Acesso em: 15 dez 2010.
- SILVA, P. F.; KRASILSHIK, M. *Bioética e percepções de licenciandos de Ciências e Biologia – contribuições para os desafios do século XXI*. Disponível em: <<http://www.porto.ucp.pt/lusobrasileiro/actas/Paulo%20Fraga%20da%20Silva.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2009.
- SIQUEIRA, J. E. Bioética, meio ambiente e vida humana. *Revista Brasileira de Bioética*, v.1, n.3, 2005. Disponível em: <http://www.bioetica.catedraunesco.unb.br/html/X%20%20htm/biblio/htm_RBB/RBB%201-3/03_artigo13.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2010.
- TEIXEIRA, E. *As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa*. Petrópolis: Vozes, 2005.
- TONINATO, M. A. D.; ROSSI, L. A. S. Bioética: ação responsável com o futuro. *Iniciação Científica, Centro Universitário de Maringá*, v.7, n. 1, p. 79-91, jan./jul. 2005. Disponível em:

<<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/iccesumar/%20article/viewPDFInterstitial/106/321>>. Acesso em: 29 jul. 2009.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE A. S.; MORAES, M. O. A Nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132006000300003&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 jun 2009.

YEGANIANZ, L. A Bioética e a revolução técnico-científica no novo milênio. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 18, n. 2, p. 139-166, maio/ago. 2001. Disponível em: <<http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cet/v18/cc18n207.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2009.

ZANCANARO, L. Bioética e educação: um novo desafio para a escola. In: Pessini, L; Barchifontaine, C. P. (Org.). *Bioética e longevidade humana*. São Paulo: Edições Loyola, 2006. Disponível em: <<http://books.google.com.br>>. Acesso em: 25 ago. 2009.