Globethics Repository



Temas controversos no ensino de ciências [Controversial issues in science education]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	John Scheid, Neusa Maria
Publisher	Editora UnilaSalle
Rights	Creative Commons Copyright (CC 2.5)
Download date	2026-11-07 18:00:05
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/224235

TEMAS CONTROVERSOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: APONTAMENTOS DE NATUREZA ÉTICA

CONTROVERSIAL ISSUES IN SCIENCE EDUCATION: NOTES OF ETHICAL NATURE

Neusa Maria John Scheid[1]

Resumo

O artigo versa sobre dilemas éticos suscitados pela ciência e pela tecnologia contemporâneas cujas repercussões atingem a educação científica escolar. Para abordar de forma adequada assuntos controversos no ensino de ciências, o professor precisa, além dos conhecimentos advindos da Biologia *stricto sensu*, de conhecimentos de bioética. Se o exercício da cidadania depende da capacidade dos cidadãos de avaliarem criticamente os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade, torna-se urgente considerar essas questões na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave

Ética e educação. Ensino de ciências e temas controversos. Formação de professores.

Abstract

The article deals with ethical dilemmas raised by contemporary science and by technology whose repercussions reach school science education. To properly address controversial issues in science education the teacher must

[1] Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professora tempo integral na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, campus de Santo Ângelo-RS. Contato:<scheid.neusa@gmail.com>.

have, in addition to knowledges from biology in the strict sense, knowledges of bioethics. If the exercise of citizenship depends on the ability of citizens to critically evaluate the effects of science and technology in society, it is imperative to consider these issues in initial training and continuing education of teachers.

Keywords

Ethics and education. Science teaching and controversial issues. Training of teachers.

INTRODUÇÃO

A produção e a utilização crescente de novas biotecnologias vêm estabelecendo sérios desafios de natureza epistemológica e ética ao campo do conhecimento biológico. Aliados a isso, os movimentos ambientalistas contemporâneos têm exigido a ação de técnicos que controlem indústrias e empresas na busca de um desenvolvimento sustentável. Para abordar de forma adequada assuntos controversos no ensino de ciências, tais como: a aplicação prática dos conhecimentos da biologia molecular, a experimentação em animais e a problemática ambiental, o professor de ciências precisa, além dos conhecimentos advindos da Biologia *stricto sensu,* de conhecimentos de bioética, uma novíssima área que precisa integrar os currículos de sua formação (AYRES, 2005). Seus estudos, tratamentos e soluções propostas devem considerar os princípios da autonomia e da beneficência nas decisões e nas operações da área (CLOTET, 2000).

Isso tudo repercute sobre a atuação dos professores de ciências que precisam atender, agora, um aspecto que, se para a sociedade não é algo inédito, na prática docente surge como algo novo em termos de magnitude e complexidade: a busca de relações entre ciência e ética (KAWASAKI, 2005). Para que isso ocorra, tanto na escola quanto na universidade, não deverão ser enfocados apenas os

conceitos científicos fundamentais para entender as novas biotecnologias, mas, também, discutir os aspectos éticos a eles relacionados.

Atualmente, observa-se que a preocupação com as questões éticas decorrentes da utilização do conhecimento científico, principalmente a partir do advento da biologia molecular, alterou, igualmente, a relação existente entre os cientistas e a sociedade. A biotecnologia do DNA recombinante disponibilizou aos cientistas a possibilidade de produzir alterações no genoma dos seres vivos. Muitas dessas alterações representam oportunidades para se tratar doenças genéticas pela substituição de genes defeituosos por genes normais. No entanto, pouco ainda se sabe sobre os limites que se pode impor a essa biotecnologia. Há, ainda, entre os próprios cientistas, algumas dúvidas em relação ao domínio sobre a biotecnologia, como alerta Suzuki (1985), que se não forem confrontadas as limitações das introspecções e dos impactos da ciência e da tecnologia de maneira mais profunda, nunca se conquistará a esperança de controlar essa maneira poderosa de saber.

No presente artigo, são apresentados alguns dos dilemas éticos suscitados pela ciência e pela tecnologia contemporâneas, cujas repercussões atingem tanto as atividades científicas em laboratórios de pesquisa quanto o cotidiano das salas de aula, notadamente na área das ciências biológicas. Nesse contexto, surge a problemática que envolve os professores de ciências em exercício: como desejar que o professor tenha condições de conduzir uma abordagem de temas controversos em suas aulas que possibilite a percepção das relações entre ciência e ética se durante sua formação isso não foi contemplado? Partindo do pressuposto de que, para a área de ciências biológicas, o viés mais apropriado para a condução dessa questão esteja ancorado nos princípios da ética prática, de Peter Singer, organizamos o presente artigo em três sessões. Inicialmente, o relato da preocupação pioneira com as implicações éticas da aplicação do conhecimento numa área crucial da biologia molecular que remonta à década de 1970. A segunda

seção trata de um tema também controverso no meio científico, com consequências para o ensino de ciências, que é a utilização de animais não-humanos em experimentos científicos. A questão da problemática ambiental, pela amplitude e complexidade que apresenta, merece ser tratada em artigo específico. A parte final abordará as repercussões e as implicações desses temas controversos na formação inicial e continuada de professores da área de ciências.

A GÊNESE DAS DISCUSSÕES SOBRE IMPLICAÇÕES ÉTICAS DECORRENTES DA APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM BIOLOGIA MOLECULAR

A primeira discussão formal sobre essa questão aconteceu em fevereiro de 1975, no Centro de Convenções Asilomar, localizado em *Pacific Grove,* Califórnia, reunindo 140 cientistas norte-americanos e estrangeiros. Segundo Goldim (2005), essa reunião científica decorreu da proposta de moratória nas pesquisas que envolvessem manipulação genética, feita, em 1974, por um grupo de cientistas no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

Essa reunião parece ter sido o pontapé inicial para a tomada de medidas mais concretas em relação ao assunto. Goodfield (1998) afirma que, mais tarde, ainda no mesmo ano, realizou-se a *Gordon Conference*, nos Estados Unidos, durante a qual foram descritas pela primeira vez as experiências de recombinação. Maxine Singer, chefe do Departamento de Ácido Nucleico e Enzimas, do Laboratório de Bioquímica do *National Câncer Institute*, juntamente com Dieter Soll, da Universidade de Yale, foram os presidentes dessa conferência. Ao final dela, várias pessoas manifestaram sua preocupação em relação aos problemas éticos e morais que surgiriam em decorrência da aplicação da biotecnologia do DNA recombinante. Primeiramente, os presidentes decidiram por reservar um tempo de quinze minutos, na manhã da última sessão, para comentários e incitaram os cientistas a discutir o assunto nos intervalos. Na última sessão, como o tempo

destinado à discussão era muito pequeno, os participantes da conferência decidiram, por votação, que uma carta seria enviada à Academia Nacional de Ciências e publicada na revista *Science* (BERG *et al.,* 1975).

A Academia Nacional de Ciências reagiu, rapidamente, antes mesmo da publicação da carta na *Science*, e convocou Maxine Singer a Washington, solicitando que indicasse um cientista para chefiar a comissão que iria estudar o problema. Paul Berg foi o indicado, pois

> *[...] tinha perfeita consciência das implicações do trabalho, já que a maioria das técnicas haviam sido criadas em Stanford, como também era uma pessoa de extraordinária idoneidade moral, tendo conceito dos mais elevados na comunidade das Ciências Biológicas (GOODFIELD, 1998, p. 97).*

Para integrar a comissão, foram escolhidos, por Berg, onze cientistas de renome, entre eles, James Watson, Norton Zinder, Stanley Cohen, David Baltimore, Daniel Nathans e Sherman Weisman que, assim como ele, haviam participado da *Gordon Conference.*

Os resultados da discussão dessa comissão foram publicados em 24 de julho de 1974, também na revista *Science,* como a **Carta de Berg**. Nela, era recomendado que, enquanto não fossem devidamente avaliados os riscos em potencial das moléculas de DNA recombinante, e até que pudessem ser criados métodos adequados para prevenir sua propagação, os cientistas de todo mundo deveriam abandonar, voluntariamente, três tipos de experimentos: i) a formação de plasmídios multiplicáveis que tornassem cepas bacterianas resistentes a antibióticos; ii) a introdução, nas cepas bacterianas, de venenos bacterianos; iii) e a junção do DNA de vírus presumivelmente causadores de câncer e plasmídios bacterianos (GOODFIELD, 1998; BERG, 2005).

Mesmo após todas essas discussões, como afirma Goodfield (1998), não há concordância entre os cientistas – nem mesmo entre os que participaram da Conferência de Asilomar. Poucos são os que aceitam dedicar um pouco de seu

tempo para divulgar o que estão pesquisando, de modo que a sociedade tenha uma melhor compreensão da ciência e dos problemas decorrentes da própria atividade científica e, por vezes, criados pelos próprios envolvidos na atividade científica.

Em 1975, durante a Conferência de Asilomar, discutiu-se a necessidade de impor normas de segurança, para que o DNA recombinante não escapasse do controle dos pesquisadores, e de definir quem deveria ter a responsabilidade de supervisionar o cumprimento dessas normas. Houve tentativas, também, de convencer os cientistas da importância do esclarecimento ao público sobre as atividades da ciência. Uma das propostas discutidas previa uma moratória para que os experimentos fossem desenvolvidos somente quando houvesse condições de conhecer, com mais profundidade, as possibilidades e os riscos decorrentes da manipulação dessa tecnologia. A ideia era de que se aguardasse um pouco, antes de aventurar-se nas pesquisas, realizando estudos sobre a biologia dos organismos vivos utilizados pela engenharia genética, fazendo uma avaliação com mais seriedade para verificar se os benefícios compensassem os riscos e, assim, investir num controle de segurança mais rigoroso. Por tudo isso, Goldim (2005) considera a Conferência de Asilomar como um marco na história da ética aplicada à pesquisa.

Três décadas mais tarde, podemos dizer que as preocupações continuam as mesmas e cada vez mais justificadas. Fala-se, hoje, em organismos geneticamente modificados, em clonagem reprodutiva, em clonagem terapêutica e em terapia celular com células-tronco, entre outros assuntos polêmicos. Não é apenas a comunidade científica que comenta esses assuntos, mas diversos segmentos da sociedade. Há, inclusive, fortes pressões do poder econômico, além de argumentos éticos, morais e religiosos, interferindo na continuação ou na suspensão das pesquisas. Em várias instâncias, discute-se a possibilidade – ou a necessidade – de impor limites éticos à pesquisa científica.

Recentemente, nós, brasileiros, vivenciamos uma nova discussão em torno da aprovação da Lei de Biossegurança – Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Ouvem-se, frequentemente, posicionamentos que denotam uma conside-

rável falta de domínio do conteúdo básico que possibilita o entendimento dessas novas tecnologias. A mídia, pela forma como divulga os acontecimentos, cria a expectativa de que todos os problemas da humanidade estarão resolvidos, principalmente os da vida mais longa e livre de doenças. No entanto, a certeza que se tem é que todo esse avanço do conhecimento genético poderá ajudar a entender melhor e mais rapidamente como funciona o ser humano. Poderá permitir que se substitua um gene defeituoso por outro funcionante, ou que se introduza, dentro da célula, a proteína que o gene codifica. Entretanto, o problema é: quem terá acesso a essa tecnologia? Num país como o nosso, onde parcela significativa da população não tem sequer saneamento básico e, por isso, sofre de doenças que há muito já deveriam ter sido erradicadas, pensar essas tecnologias como forma de beneficiar a humanidade parece ser uma utopia, o que não deve ser um limitante para que esses estudos se realizem. É possível que, se os estudos forem limitados por esse tipo de pensamento, aprofundem-se os problemas, mesmo aqueles de solução aparentemente mais fácil, pelo distanciamento tecnológico estabelecido, que impedirá o uso dessas soluções.

A questão que se põe é que a aprovação do atual texto da Lei de Biossegurança Nacional não encerrou a discussão sobre a caracterização do início da vida. E, havendo vida, a partir de que momento se considerará a existência de um indivíduo a quem serão atribuídos direitos?

O *STATUS* MORAL ATRIBUÍDO AOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS E A SUA UTILIZAÇÃO EM ATIVIDADES CIENTÍFICAS

Animais não-humanos tradicionalmente desempenham o papel de recursos para os humanos. Eles são fontes de alimentação, vestimenta, entretenimento e conhecimento. A participação desses animais não-humanos em nossas vidas é tão naturalizada que, por vezes, pode soar como resignada, uma vez que seus direitos encontram-se limitados pelos nossos interesses (TRÉZ; NAKADA, 2008).

Sua utilização pode ocorrer para fins científicos (pesquisa) ou didáticos. Segundo Greif e Tréz (2000), abrangem a dissecação (ação de seccionar partes do corpo ou órgãos de animais mortos para estudar sua anatomia) e a vivissecção (intervenções em animais vivos, anestesiados ou não). O papel da vivissecção para os avanços na melhora da saúde humana é controverso. Embora se possa defender que essa prática possibilitou avanços nas áreas de cirurgia do coração, vacinas, cirurgias para catarata e implante nos quadris, além de avanços nas técnicas de reabilitação de vítimas de derrames e de danos à medula óssea (REGAN, 2006). Todavia, é preciso considerar que muitas pesquisas não lograram êxito, pois, baseadas no modelo animal, causaram centenas de milhões de mortes e incontáveis doenças e deficiências em humanos. Isso sem considerar as mortes e os danos causados aos animais não-humanos.

Duas abordagens, dos anos 70, são importantes sobre o uso desses animais em experimentos: a obra *Animal Liberation*, de 1974, de Peter Singer e *Das Prinzip Vrantwortung,* de 1979, de Hans Jonas. Essas obras apresentaram questões que intensificaram o debate sobre a questão dos direitos dos animais e o direito do ser humano em fazer uso deles, seja para satisfação de suas necessidades pessoais, seja para pesquisa.

> *A obra desses dois filósofos, por exemplo, permitiu a formulação de uma questão básica: o que haveria de teoricamente importante e interessante no tema animais para a filosofia prática? Questões como essa começaram a subsidiar um amplo debate, no século XX, que englobava as mais diversas posições onde se vê a tentativa de justificar a condição moral dos animais, seus direitos e interesses e os deveres dos seres humanos para com esses animais. Por outro lado, encontramos posições diversas também no campo alimentício, recreativo e de ensino, aonde os animais vêm sendo usados pelo ser humano e aonde este vem intervindo inclusive na alteração e destruição do habitat natural de muitos destes animais e contribuindo para a extinção de muitas espécies (FEIJÓ, 2005, p. 18).*

Os movimentos sociais organizados pela defesa desses grupos iniciaram em função das crueldades experimentais praticadas pelo ser humano em animais

e também com pessoas durante as guerras. Assim, foram se consolidando legislações que regulamentam a questão ética da participação de pessoas e o uso de animais em pesquisas na área das Ciências da Saúde.

A Inglaterra foi pioneira, em 1876, com a promulgação da primeira lei que regulamentava o uso de animais em pesquisas. Mas, somente em 1978, o direito dos animais teve reconhecimento mundial através da Declaração Universal dos Direitos dos Animais, promulgada pela UNESCO. Essa declaração apresenta dispositivos de proteção aos animais, mas sem medidas punitivas, apenas estimulando o uso de técnicas alternativas para pesquisas em animais. A Alemanha se destacou ao aprovar a primeira constituição de proteção aos animais em seu texto, como tarefa fundamental do estado. No Brasil, através do Código Civil, em 1916, foi estabelecida proteção jurídica aos animais. No entanto, somente em 1979, com a Lei nº 6.638, foram estabelecidas normas para a prática didático-científica da vivissecção de animais, porém sem norma regulamentadora, o que impede as punições (MACHADO, PINHEIRO e MARÇAL, 2006).

De acordo com Formiga (2010), atualmente, a Resolução 196/96 (BRASIL, 1996), do Conselho Nacional de Saúde (CNS), regulamenta os aspectos éticos envolvidos em atividades de pesquisa com seres humanos. Exige que toda pesquisa em que haverá participação de seres humanos deve ser submetida à apreciação de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs). Contudo, a Lei 11.794/08 regulamenta o uso de animais em pesquisas científicas, estabelecendo critérios para a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisas científicas em todo o território nacional e a autorização para tal deve ser através das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs).

Os fundamentos que regulam a Lei 11.794/08, porém, não agradam a muitos defensores dos animais, sob a alegação de que a Lei não restringe a experimentação animal, apenas regulamenta essa ação, pouco contribuindo para a proteção dos animais. Esse posicionamento leva à percepção de que o assunto merece, não só, muita reflexão como também discussão, bem como reforça a necessidade da

busca de alternativas para que não haja retrocesso no desenvolvimento científico e tecnológico, tampouco sejam feitas experiências desnecessárias ou pouco relevantes para a ciência, ou ainda, com atitudes de crueldade para com os animais.

Verdadeira e consolidada atitude ética é saber que tanto os animais quanto os seres humanos nascem, crescem, reproduzem, sentem e morrem; contudo, esses últimos raciocinam, como argumentam Schnaider e Souza (2008). Dessa forma, segundo os autores, os pesquisadores sentem-se, muitas vezes, senhores da vida e da morte, e nem sempre os animais podem se defender do experimento a ser realizado e da ignorância científica e técnica do profissional responsável. Com a ética, procura-se mostrar o caminho de volta do homem para a natureza, ensinando que, ao respeitar os direitos e as diferenças entre as espécies, talvez possam ser superadas suas próprias diferenças e cumpridos seus deveres.

No que se refere à legislação, percebe-se que a discussão permeia entre a restrição e a regulamentação e necessita, ainda, maior envolvimento da sociedade para essa questão.

> *Note-se que a maioria das leis corresponde a regras de sobrevivência da própria sociedade (como aquelas que tornam crimes os atos de matar e roubar outros humanos), ou de proteção e/ou melhoria de vida para determinados setores (direitos trabalhistas, previdência social). Entretanto, certas leis não têm como alvo os benefícios diretos e imediatos de indivíduos ou grupos, mas defendem posturas filosóficas (mesmo que não explicitadas dessa forma) organizadoras das sociedades. Assim, não é de se estranhar que mudanças nas relações entre humanos e não-humanos resultem em novas legislações ou mesmo no aperfeiçoamento das antigas (TRAJANO E SILVEIRA, 2010, p. 27).*

Assim, tem-se a visão racional da comunidade científica, que alega o uso de animais como necessidade vital para o desenvolvimento da ciência, contrária aos movimentos de defesa dos animais, que consideram essa prática imoral e irracional, já que a razão é justamente o que diferencia o ser humano dos demais animais. Assim, é evidente a necessidade de maior discussão e divulgação desses posicionamentos inclusive no ensino de ciências.

IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Existem dúvidas quanto à possibilidade de um controle social e ético sobre os conhecimentos científicos e os avanços tecnológicos em geral, mas Archer, Biscaia e Osswald (1996) alertam que a sociedade precisa participar das decisões sobre as aplicações da ciência. Essa participação poderá se dar em termos muito amplos, como, por exemplo, na votação em referendos, na avaliação da opinião pública por meio de enquetes e grupos de debate, bem como na representação do cidadão em comitês consultivos ou de planejamento e, inclusive, na participação em atividades de protesto. No entanto, não é por ser majoritária que uma opinião é necessariamente verdadeira. Decorre disso a necessidade de instrumentalizar a sociedade para que, possuindo um nível cultural mais elevado, com as facilidades e a rapidez da informação e com a perspectiva democrática do poder, ela possa exercer seu direito nas decisões políticas que precisam ser tomadas.

Na preparação da sociedade para essa importante participação, é essencial que haja espaços onde se possa exercer essa atividade vital para a cidadania plena. Qualquer que seja a forma escolhida pela sociedade, tal maneira deverá contemplar uma participação dos cidadãos leigos, um processo de aprendizado significativo, com a orientação de especialistas no assunto, uma avaliação do que se deve saber sobre determinada questão e uma divulgação satisfatória que contribua para uma alfabetização científica de um maior número de cidadãos (EINSIEDEL, 2003).

Além de alfabetizados cientificamente, é preciso que, como afirma Lemgruber (1998, p. 162), os cidadãos "[...] debatam sobretudo os valores éticos, pois são eles que nos dão a base para julgar e optar por ideologias, crenças ou teorias, ao longo da vida". Embora esses valores sejam uma construção histórica que vem sendo elaborada por seres humanos – e, por serem humanos, estão sujeitos a imperfeições – são a melhor maneira de que dispomos atualmente para defender uma convivência democrática.

O papel que cabe à Educação não é o de competir com a mídia, mas o de proporcionar, tanto na educação formal quanto na informal, os aportes necessários para que os cidadãos tenham condições de compreender as informações veiculadas por ela. As instituições educativas devem assumir os desafios postos por essas abordagens de temas controversos em ciências e devem possibilitar aos estudantes uma sólida formação e uma ampla informação, fornecendo-lhes fundamentos éticos, critérios e princípios, ajudando-os, dessa forma, a ter condições de exercer plenamente sua cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de sermos professores, temos, como cidadãos, o dever de considerar esses assuntos. Precisamos manter vigilância para que esse conhecimento seja aplicado de forma a contribuir na construção de uma sociedade onde o limite da ciência seja o respeito à biodiversidade e à dignidade humana.

Um primeiro passo, para efetivar a conexão entre ciência e ética, é criar fóruns especiais para essa discussão, o que implica na busca de espaços para estudos e debates interdisciplinares, pois uma área sozinha não dá mais conta de todas as respostas. Lembrando que Levinson (2001) estimula a colaboração entre os professores de ciências e os das áreas humanas, sugere-se a necessária aproximação da área das ciências biológicas com a filosofia, a psicologia, o direito, a teologia, entre outras.

Alguns temas, como a questão da experimentação animal e a utilização dos conhecimentos mais recentes relacionados à biologia molecular – como, por exemplo, transgênicos e células-tronco – são propícios para iniciar esse intercâmbio colaborativo entre áreas e/ou disciplinas. O início da aproximação poderá acontecer pela pesquisa, pela elaboração, pela aplicação e pela divulgação de atividades curriculares que permitam aos estudantes desenvolver a consciência dos atuais problemas da humanidade.

Enfim, são amplas e variadas as formas que podem ser adotadas com a finalidade de proporcionar uma integração entre diferentes áreas do conhecimento, mas com um ponto de convergência comum. Todas, certamente, demandarão muito envolvimento e ação. Urge reconhecer as implicações do conhecimento atual com seus limites e fraturas, que se constrói de maneira transdisciplinar, em que participam e se transformam reciprocamente personagens e cenário: homem, sociedade, conhecimento e cultura (ABREU JR, 1996). Porém, essas dificuldades só poderão ser superadas se conseguirmos articular os professores das diferentes áreas do conhecimento, durante a formação inicial e continuada, na constituição de novas organizações curriculares.

REFERÊNCIAS

ABREU JR, L. **Conhecimento Transdisciplinar: o cenário epistemológico da complexidade**. Piracicaba: Unimep, 1996.

AYRES, A. C. M. As tensões entre a Licenciatura e o Bacharelado: a formação dos professores de Biologia como território contestado. In: MARANDINO, M. *et al.* (org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005, p. 182-197.

ARCHER, L.; BISCAIA, J.; OSSWALD, W. (Coord.). **Bioética**. Lisboa: Verbo, 1996.

BERG, P. Paul Berg: Asilomar and Recombinant DNA. **Nobelprize.org.** 12 Oct 2005. Disponível em: http://nobelprize.org/chemistry/articles/berg/. Acesso em 20 out 2005.

BERG, P.; BALTIMORE, D.; BRENNER, S.; ROBLIN R. O; SINGER, M. F. Asilomar Conference on Recombinant DNA Molecules. **Science,** n. 188, p. 991-994, 1975.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. Lei 11.794 de 08 de outubro de 2008. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008.

CLOTET, J. Bioética como ética aplicada e genética. In: GARRAFA, V.; COSTA, S. F. C. (org.) **A Bioética no século XXI**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2000. p. 109-128.

EINSIEDEL, E. Vozes dos cidadãos: participação pública na área da biotecnologia. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 26, p. 115-128, 2003.

FEIJÓ, A. **Utilização de animais na investigação e docência**: uma reflexão ética necessária. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

FORMIGA, C. K. M. R. Aspectos Éticos das Pesquisas com Seres Humanos e Uso de Animais. **Revista Movimenta**. Vol. 3, n. 1, 2010. Disponível em: http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/movimenta/article/viewfile/5/272 Acesso em: 05 dez. 2010.

GOLDIM, J. R. Conferência de Asilomar. Summary statement of the Asilomar conference on recombinant DNA molecules. Proc Natl Acad Sci U S A, v. 72, n. 6, p. 1981-4, 1975. Disponível em: www.bioetica.ufrgs.br/asilomar.htm. Acesso em 02 nov 2005.

GOODFIELD, J. **Brincando de Deus:** A Engenharia Genética e a Manipulação da Vida. Trad. Regina Regis Junqueira. Belo Horizonte: Itatiaia, 1998 (Coleção o homem e a ciência; v. 12).

GREIF, S.; TRÉZ, T**.** A. **A verdadeira face da experimentação animal: a sua saúde em perigo**. Rio de Janeiro: Sociedade Educacional "Fala Bicho", 2000.

KAWASAKI, C. S. Ensino de Biologia e Ética: a conexão possível. In: MARANDINO, M. *et al.* (org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005, p. 76-81.

LEMGRUBER, M. S. Imperfeitos porque humanos. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998, p. 161 a 163.

LEVINSON, R. As Ciências ou as Humanidades: quem deve ensinar as controvérsias em Ciências? **Pro-Posições**, Campinas, v.12, n.1, p. 62-72, mar 2001.

MACHADO, J. G. S.; PINHEIRO, M. S.; MARÇAL, S. H. Análise bioética da legislação brasileira aplicável ao uso de animais não-humanos em experimentos científicos. In: GARRAFA, V.; CÓRDON, J. (org.s). **Pesquisa em Bioética no Brasil de hoje.** São Paulo: Gaia, 2006.

REGAN, T. **Jaulas vazias: encarando os desafios dos direitos animais**. Porto Alegre: Lugano, 2006.

SCHNAIDER, T. B.; SOUZA, C. Aspectos éticos da experimentação animal. **Revista Brasileira Anestesiologia**. Vol. 53, n. 2, 2008, p. 278-85.

SUZUKI, D. T. Reflections on the Limits of Science and Technology. **Symposium on Science as a Way of Knowing.** Annual Meeting of the American Society of Zoologist, Baltimore, p. 889-894, dec 1985.

TRAJANO, E.; SILVEIRA, L. F. Conservação, ética e legislação brasileira: uma proposta integrada em defesa dos animais não-humanos. EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL/ARTIGOS. **Ciência e Cultura**, v.60, n.2., 2008. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/~lfsilveira/pdf/eticaconservacao.pdf> Acesso em 08 dez. 2010.

Recebido: 11/08/2011
Aceito para publicação: 25/09/2011