



## Sobre a ética ambiental na formação do biólogo

Dália Melissa Conrado<sup>1</sup>

Charbel Niño El-Hani<sup>2</sup>

Nei de Freitas Nunes-Neto<sup>3</sup>

**Resumo:** Na formação do biólogo, o acúmulo de conhecimento científico sobre os problemas ambientais não é suficiente para uma plena contribuição deste profissional no enfrentamento dos desafios contemporâneos relativos à crise ambiental. O ensino e a aprendizagem de conteúdos de ética ambiental podem auxiliar a prática cotidiana do biólogo, sendo importante para uma tomada de decisão socialmente responsável em sua atividade profissional. Realizamos uma discussão sobre a relevância da ética ambiental na abordagem de problemas ambientais no ensino superior de biologia, com o propósito de ampliar a formação do biólogo e sua percepção sobre o exercício da profissão. Nesse contexto, fornecemos alguns exemplos de aplicação de conhecimentos relativos à ética ambiental em diversas disciplinas do currículo superior de biologia.

**Palavras-chave:** ética ambiental; ensino superior de biologia; crise ambiental.

**Abstract:** Considering the biologist's formation, the accumulation of scientific knowledge about environmental problems is not enough for a full contribution of this professional in dealing with contemporary challenges relate to the environmental crisis. The teaching and learning process of environmental ethics could help the everyday biologist's practice, once it is important for a responsible decision making in his/her professional activity. We conducted a discussion on the relevance of the environmental ethics approach in the environmental problems related to undergraduate biology course, aiming to improve the biologist's formation and perception of the profession. In this context, we provide some examples of application of knowledge relating to environmental ethics in the undergraduate biology curriculum.

**Keywords:** environmental ethics; biology teaching; environmental crisis.

### Introdução

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutoranda em Ecologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, [dalia.ufba@gmail.com](mailto:dalia.ufba@gmail.com), Laboratório de Ensino, Filosofia e História da Biologia (LEFHBIO).

<sup>2</sup> Doutor em Educação (USP, 2000), Professor Associado, Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, Departamento de Biologia Geral, [charbel.elhani@gmail.com](mailto:charbel.elhani@gmail.com), Laboratório de Ensino, Filosofia e História da Biologia (LEFHBIO).

<sup>3</sup> Doutor em Ecologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA, Departamento de Biologia Geral, [nunesneto@gmail.com](mailto:nunesneto@gmail.com), Laboratório de Ensino, Filosofia e História da Biologia (LEFHBIO).

Os problemas ambientais<sup>4</sup> contemporâneos, como a perda de biodiversidade, a poluição e as alterações climáticas, e até mesmo algumas propostas para sua superação, como o uso de tecnologias alternativas, o consumo responsável ou a reutilização de materiais, são de conhecimento geral da sociedade. Apesar disso, esses problemas permanecem (e, por vezes, são até amplificados) e o movimento em direção à sustentabilidade ambiental<sup>5</sup> caminha a passos lentos (COLYVAN *et al.*, 2004).

Geralmente, consideramos que os biólogos<sup>6</sup> são profissionais capacitados para lidar com os problemas ambientais, não apenas estudando-os, mas também contribuindo para evitá-los ou amenizá-los. Por exemplo, biólogos participam da elaboração e da execução de Estudos de Impacto Ambiental, de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas, de atividades de Educação Ambiental, de Monitoramento de Poluição Ambiental, entre outros.

No entanto, na formação do biólogo, a abordagem dos problemas ambientais ainda é predominantemente técnico-científica, ou seja, privilegia o conhecimento sobre os resultados da ciência (usualmente com desvalorização da aprendizagem sobre os processos históricos e os aspectos filosóficos da construção do conhecimento científico), sem uma contextualização quanto à realidade social (JOHANSEN; HARRIS, 2000; SANTOS; MORTIMER, 2002; LEMES; SOUZA; CARDOSO, 2008).

Conteúdos relevantes, como aqueles relativos à ética<sup>7</sup>, muitas vezes estão ausentes e, quando a ética é aprendida em cursos de biologia, isso geralmente se limita a análises sobre fraudes na atividade científica ou problemas relacionados à genética e biotecnologia (COMSTOCK, 2003) ou são restritos à bioética na experimentação com humanos (SCHEID, 2006).

---

<sup>4</sup> Problemas ambientais são complexos e possuem dimensões variadas associadas a aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos etc. Aqui não pretendemos, nem poderíamos, abordar todas essas dimensões. Deste modo, enfocaremos preponderantemente os aspectos dos problemas ambientais que estão associados ao conhecimento das ciências biológicas, já que a formação do biólogo como tal considera preponderantemente conhecimentos da biologia que lhe serão úteis para sua atuação profissional.

<sup>5</sup> Consideramos aqui o conceito de sustentabilidade ambiental proposto por Holland (2001) e Heimbecher (2011), que implica um desenvolvimento humano que não prejudique o desenvolvimento das futuras gerações, o que inclui ainda o estabelecimento de uma ética intergeracional. Esta ética prioriza uma reavaliação do que se entende por qualidade de vida, bem como dos valores e das atitudes que orientam nossos juízos e ações, no sentido de integrar melhor as relações entre sociedade, ambiente e economia.

<sup>6</sup> Cabe notar um ponto trivial, mas relevante: o biólogo aqui é considerado desde sua condição de profissional das ciências da vida, isto é, professor, técnico e cientista, assim como também na sua condição, logicamente anterior, de cidadão, isto é, como um sujeito que participa da vida coletiva, com consciência crítica de seu papel nas interações sociais (FERREIRA, 1993), o que não necessariamente depende da sua condição profissional.

<sup>7</sup> Ética é compreendida aqui como a parte da filosofia que estuda formas de justificar racionalmente a vida moral, além de analisar valores morais (SKORUPSKI, 2007).

Os fundamentos da ética e a sua importância na vida profissional e cidadã em geral não são abordados nas salas de aula dos cursos superiores de biologia. Ainda há, na formação do cientista, pouca ênfase no juízo moral que cabe sobre o uso, os fins, os interesses e as consequências sociais da ciência (FOUREZ, 1995; SÁNCHEZ VÁZQUEZ, 2002; SANTOS, 2004; GUIMARÃES; CARVALHO; OLIVEIRA, 2010). Na maioria dos casos, não há “(...) consideração dos princípios básicos da tomada de decisão ética ou das implicações sociais da investigação biológica (...)” (JOHANSEN; HARRIS, 2000, p.352). Em suma, podemos dizer que, geralmente, a abordagem ética na formação do biólogo ainda é geralmente restrita à análise de problemas biomédicos, sem aprofundamento sobre conteúdos filosóficos (DÓRIA; MOREIRA, 2011).

Deste modo, os biólogos em formação aprendem conteúdos teóricos, bases empíricas, métodos e mesmo aspectos econômicos (FERREIRA *et al.*, 2007), mas são escassas as discussões filosóficas dos problemas ambientais. Estas seriam importantes para uma formação ética do cientista, visando ampliar sua ação ao lidar com esses problemas (FOUREZ, 1995; LACEY, 2011). Mesmo em disciplinas de educação ambiental – nas quais se prevê conscientização ambiental do educador e formação de multiplicadores –, conteúdos e discussões sobre ética ainda têm sido, geralmente, limitados a éticas antropocêntricas, isto é, éticas que consideram o ser humano como único objeto de consideração moral (JOHANSEN; HARRIS, 2000; KNOCH, 2004).

Em investigações sobre como a abordagem da ética em aulas de biologia, como vemos nos trabalhos de Alves; Caldeira (2005) e Silva; Krasilchik (2009), tem sido discutida a falta de ênfase sobre conteúdos relativos à bioética e às éticas antropocêntricas, ou dificuldades do ensino de ética. Deste modo, particularmente a ética ambiental se encontra, de certa forma, negligenciada mesmo em investigações sobre o papel da ética na formação do biólogo.

Nesse contexto, nosso objetivo é discutir a importância de conteúdos de ética ambiental na abordagem de problemas ambientais no ensino superior de biologia, como meio de contribuir para uma formação mais ampla dos biólogos, que crie condições para sua atuação como sujeitos mais conscientes de seus próprios valores e da natureza, bem como das consequências de suas ações, seja no exercício da profissão ou como cidadãos. Para isso, iniciaremos com uma breve descrição da abordagem dos problemas ambientais nos cursos de biologia e da consideração insuficiente de conhecimentos de natureza ética na formação de cientistas e educadores neste campo do conhecimento. Em seguida, apontaremos como o ensino na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

(CTSA), por incluir aspectos éticos da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, reconhece e valoriza a importância de outros conhecimentos além do científico para uma Tomada de Decisão Socialmente Responsável<sup>8</sup> (TDSR). No contexto do ensino CTSA, a inserção de conteúdos de ética ambiental trata-se de um modo de contribuir para uma formação mais completa e crítica do biólogo, capacitando-o melhor para lidar com os problemas ambientais. Isso nos levará a uma caracterização da ética ambiental e de como esta se relaciona com os problemas ambientais. Por fim, abordaremos alguns exemplos de aplicação de conteúdos da ética ambiental em diversas disciplinas do currículo superior de biologia.

### **Abordagem de problemas ambientais no ensino superior de biologia**

Problemas ambientais podem ser entendidos como danos ao ambiente em diferentes escalas e amplitudes, que afetam a qualidade de vida humana, e possuem natureza, causas, soluções e implicações multidimensionais: econômicas, tecnológicas, éticas etc. (JAMIESON, 2010). Eles começaram a ser percebidos socialmente no final da década de 1960 e início da década de 1970, durante o movimento ambientalista, e seu agravamento caracterizou a crise ambiental, que ainda hoje se mantém (CARSON, 2002[1962]).

Os estudantes de biologia, durante sua formação, se deparam com discussões variadas sobre como a ciência pode contribuir para a solução desses problemas. A partir de conhecimentos sobre filogenética, interações entre organismos e meio, poluição, comportamento animal etc., espera-se que o biólogo participe da busca de soluções para esses problemas (BRASIL, 1979). Esses conhecimentos configuram-se de fato como fundamentais para a ação dos biólogos, mas apenas a aquisição daqueles é insuficiente para que esses profissionais possam contribuir para a melhoria da situação ambiental atual. Isso porque, para que isso possa ocorrer, é preciso ir além de conteúdos conceituais, considerando também conteúdos atitudinais e procedimentais (KRASILCHIK, 2008).

Além disso, a própria aplicação dos conhecimentos científicos e técnicos exige uma análise ética, porque a ação do cientista não é determinada com base apenas na relevância do conhecimento científico ou no benefício do produto científico para a sociedade (AULER; BAZZO, 2001). Quando se acredita que apenas a dimensão científica é suficiente para a resolução de problemas ambientais, há uma limitação da percepção das

---

<sup>8</sup> Uma tomada de decisão socialmente responsável pode ser caracterizada como uma decisão ou ação do indivíduo com consciência de seu papel na sociedade, e com compromisso de cooperação e co-responsabilidade social, na busca de melhor qualidade de vida em termos coletivos, e não apenas individuais (SANTOS; MORTIMER, 2001; CONRADO *et al.*, 2011).

ações do cientista e das consequências destas para a sociedade (JOHANSEN; HARRIS, 2000; SÁNCHEZ VÁZQUEZ, 2002). Isso também favorece a propagação de uma visão ingênua sobre o que constitui a atividade científica na educação, na mídia e na sociedade em geral (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Por exemplo, o desenvolvimento de uma nova área de pesquisa é influenciado não apenas pelos dados coletados, ou por um bom modelo explicativo ou preditivo, mas também pela posição social da(s) equipe(s) que desenvolve(m) aquela área, sua capacidade política de obter investimentos, sua situação dentro das relações sociais internas à comunidade científica etc. (KUHN, 2006). Assim, os caminhos da ciência não dependem apenas de fatores internos à própria atividade científica (associados à previsão, à explicação e à construção de modelos etc.), pois, além desses fatores, estão presentes também fatores externos à atividade científica (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001), como aqueles associados a fontes de financiamento, influência do poder político, militarismo, que colocam em maior evidência a dimensão ética das ações do cientista. Se o desenvolvimento científico e tecnológico e a sua aplicação nos problemas ambientais dependem de considerações científicas, mas também políticas, econômicas, culturais, e, aliado a isso, também valores, comportamentos, interesses e regras sociais, é necessária uma preocupação sobre juízos éticos (LACEY, 2010; 2011).

No caso dos problemas ambientais, as decisões sobre os avanços e o uso da ciência envolvem valores morais do cientista e da sociedade, que devem ser analisados a partir da ética (MARCOS, 2002; JAPIASSÚ, 1986). Um exemplo disso pode ser encontrado no uso de DDT (um produto tecnológico da ciência do séc. XX) que rapidamente se percebeu como causador de problemas ambientais. E tais problemas estão associados ao modo como a natureza é considerada moralmente. Outro exemplo pode ser encontrado nos casos de geoengenharia, isto é, intervenções e manipulações intencionais, em grande escala no sistema climático, visando o benefício da humanidade, como, por exemplo, enterramento geológico de carbono ou fertilização oceânica a fim de aumentar as taxas de fotossíntese e captura de CO<sub>2</sub> (BALA, 2009). Contudo, tal enfoque exclusivo na tecnologia negligencia o fato de que, para uma solução satisfatória do problema do aquecimento global, deve haver também uma preocupação com valores morais e ações individuais e coletivas da sociedade, em sua relação com a natureza, ao longo da história.

Por esta razão, a capacitação do biólogo deve ir além de uma formação técnica e apolítica, sendo necessário desenvolver também a reflexão sobre as implicações sociais, econômicas, políticas de sua atividade, para assim “enfrentar as significações humanas de

suas vidas profissionais” (FOUREZ, 1995, p.24). Tais aspectos podem ser assumidos por uma perspectiva de ensino CTSA, que abordaremos a seguir.

### **A perspectiva CTSA na formação de biólogos**

Podemos considerar o ensino sob a perspectiva CTSA como uma abordagem curricular que inclui um aprofundamento sobre a natureza da ciência, seu papel na sociedade, e implicações sociais e éticas do desenvolvimento científico e tecnológico, além de conteúdos para a melhoria da capacidade de participação ativa de cidadãos críticos e reflexivos sobre os problemas ambientais (SANTOS, 2011; CONRADO; EL-HANI, 2010).

No ensino sob a perspectiva CTSA, o conhecimento científico é considerado tão importante como outros conhecimentos para as decisões do estudante e sua participação nas discussões sobre os problemas socioambientais (SCHREINER; SJØBERG, 2004). Essa abordagem critica o modelo desenvolvimentista, busca combater o mito do cientificismo<sup>9</sup> e a valorização da ciência como fonte única do conhecimento, também salientando a contribuição de outras formas de conhecimentos, como filosóficos e históricos, na formação dos cidadãos (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009).

No ensino superior de biologia, a perspectiva CTSA pode contribuir para a formação de cidadãos responsáveis e participativos quanto aos problemas socioambientais, conscientes de influências, limites e controvérsias da ciência e seus resultados, além de mostrarem capacidade de percepção e análise de questões éticas da sua profissão (ZENI; MORAES; PINHEIRO, 2009; ALVES; CALDEIRA, 2005; FREITAS; SOUZA, 2004). Isso porque o estudante terá contato com discussões que normalmente não se apresentam no ensino quando este se limita aos conteúdos científicos, como veremos nos exemplos abaixo.

Além disso, os problemas ambientais podem ser considerados questões sócio-científicas (QSC) que permitem a mobilização de um raciocínio ético sobre valores e juízos morais (LIMA, 1999; RATCLIFFE; GRACE, 2003). QSC são problemas controversos e interdisciplinares, que demandam aprofundamento e contextualização histórica, filosófica e social, além dos conhecimentos científicos para avaliar a situação-

---

<sup>9</sup> Por “cientificismo”, entende-se como uma visão da ciência a partir de três perspectivas: neutralidade científica (ciência livre de controvérsias e interesses); salvacionismo tecnológico (ciência benéfica e disponível aos problemas da humanidade); determinismo (conhecimento científico verdadeiro e inquestionável). Essas perspectivas supervalorizam a ciência, o que pode distanciá-la de necessidades e valores da sociedade (CONRADO; EL-HANI, 2010). Cobern; Loving (2001) consideram, por sua vez, o cientificismo como a hegemonia cultural da ciência, ou seja, o domínio da arena pública pela ciência, como se todos os outros discursos fossem de menor valor.

problema (SADLER; ZEIDLER, 2004). Por sua própria natureza, as QSC são utilizadas como base teórica para atividades pedagógicas no âmbito de ensino CTSA (SANTOS, 2011).

Portanto, o biólogo deve ser capaz de perceber sua responsabilidade moral sobre a aplicação do conhecimento técnico-científico relacionado a essas questões, como explicitam Johansen; Harris (2000, p.352): “Em quaisquer decisões dos biólogos sobre estas questões, eles terão de articular os princípios éticos subjacentes às suas posições para seus estudantes, colegas e, cada vez mais, a um público interessado, porém cauteloso”. O ensino CTSA, ao inserir, na formação do biólogo, conteúdos que promovam uma discussão no campo da ética, pode capacitar este profissional para avaliar moralmente suas ações e as relações destas com os interesses da sociedade, ao lidar com problemas ambientais.

### **Ética ambiental na formação do biólogo**

A ética ambiental surgiu a partir da necessidade de fundamentação filosófica dos movimentos ambientalistas das décadas de 1960 e 1970. Ao longo de sua história, diferentes teorias foram construídas no âmbito da ética ambiental, atribuindo diferentes valores morais a elementos da natureza e às suas relações (SILVA, 2009; VAZ; DELFINO, 2010). Assim, podemos ter éticas biocêntricas, ecocêntricas, antropocêntricas moderadas etc. Estas teorias não foram construções exclusivas de filósofos, mas tiveram também contribuições importantes de profissionais da área ambiental para seu desenvolvimento, como, por exemplo, Aldo Leopold, um especialista em florestas e recursos cinegéticos, e Rachel Carson, uma bióloga marinha (SOROMENHO-MARQUES, 2003).

Essa vertente da ética se desenvolve na ética aplicada, ampliando uma tradição antropocêntrica de valoração moral apenas do ser humano, ao colocar em questão a possibilidade de valorar moralmente outros componentes do meio natural (VARANDAS, 2003). Na contemporaneidade, boa parte de seus estudos estão voltados a problemas cotidianos da vida social, em casos concretos relacionados com a crise ambiental (SILVA, 2009), como, por exemplo, no questionamento de como a atitude do consumidor pode influenciar no aumento de produtos orgânicos no mercado, quando este cidadão tem consciência das consequências socioambientais envolvidas no processo de produção, distribuição e consumo de tais itens.

A ética ambiental, além de tratar do valor da natureza ou da consideração ética das entidades naturais, também propõe uma análise das ações humanas sobre o ambiente, e de

como estas afetam a qualidade de vida dos seres vivos, com enfoque sobre o valor intrínseco<sup>10</sup> da natureza (BECKERT, 2003; JAMIESON, 2010). Particularmente, no caso da atividade científica, a partir dos estudos sobre ética ambiental, podemos avaliar as ações do cientista sob o ponto de vista das normas éticas que o orientaram para uma decisão específica, ao lidar com um problema ambiental.

A ética ambiental é especialmente relevante na tomada de decisão sobre os problemas ambientais em casos em que há conflito de interesses entre determinadas atividades humanas e a preservação de interesses primários<sup>11</sup> de outros seres vivos, ou a conservação dos sistemas ecológicos (BECKERT, 2003). Por um lado, a partir dos conhecimentos ecológicos, podemos entender, por exemplo, os processos envolvidos nas interações entre os organismos e o meio, dentro de um ecossistema. Por outro lado, somente a partir desse conhecimento científico, não podemos julgar moralmente o uso da natureza como recurso e nem estabelecer valor ético para as interações ecológicas ou uma comunidade vegetal (BECKERT, 2003). Pelo fato de que a ética ambiental responde a este tipo de questão, que não se situa no domínio da ecologia ou de outra ciência biológica, e que consideramos, portanto, que ela constitui um eixo axiológico importante para a formação reflexiva do biólogo para o exercício da profissão.

Como exemplo, podemos considerar um possível conflito que envolve, de um lado, a conservação de diversidade animal e vegetal de uma região e, de outro, o desenvolvimento econômico, com geração de emprego para agropecuária ou construção civil. Sob o ponto de vista de uma ética ambiental biocêntrica, é moralmente errado privilegiar essa necessidade humana em detrimento da sobrevivência de indivíduos de outras espécies, porque todo ser vivo tem, nesta perspectiva, valor intrínseco e deve ser moralmente respeitado como sujeito moral: “(...) o biocentrismo integra a unidade orgânica, o ser vivo, na categoria dos seres com significado moral, atribuindo-lhe valor intrínseco e, portanto, o direito a ser respeitado e considerado (...)” (VARANDAS, 2003, p.5). Se atendermos, contudo, aos princípios de uma ética ambiental ecocêntrica, atribuiremos valor ao conjunto formado pelas relações entre os seres vivos e o meio físico, de modo que, é em relação a essa entidade ambiental coletiva, que o ser humano deve ter consideração e responsabilidade moral, avaliando a necessidade de destruição de um

---

<sup>10</sup> O valor intrínseco é aquele valor atribuído a algo por sua própria natureza, diferente do valor instrumental, que é o valor atribuído a algo por seu uso atual ou potencial (VAZ; DELFINO, 2010).

<sup>11</sup> Interesses humanos primários são aqueles essenciais para a sobrevivência da espécie, enquanto interesses secundários podem ser entendidos como aqueles que não se definem como primordiais para a sobrevivência humana (SINGER, 2002).



ecossistema para satisfazer interesses humanos (VAZ; DELFINO, 2010). Sob o ponto de vista de uma ética antropocêntrica, por sua vez, o valor moral é atribuído ao ser humano e a consideração ética ocorre de acordo com interesses de agrupamentos sociais humanos (ROSA, 2004). Nesse caso, caberia questionar se o benefício imediato humano é maior do que o prejuízo ambiental, consciente de que este poderia ser também um prejuízo humano a longo prazo ou para futuras gerações humanas. E, por fim, para uma ética animal utilitarista, em situações de conflito entre interesses secundários humanos e primários de outros animais, deveremos evitar o sofrimento de seres capazes de sentir prazer ou dor, tratando-os como iguais em nossa esfera de consideração moral (SINGER, 2002).

Este exemplo mostra que as diferentes correntes éticas partem de pressupostos éticos distintos e podem levar a decisões e a consequências divergentes. A compreensão destas possibilidades de posicionamento ético se torna um importante eixo na formação dos biólogos na medida em que a dimensão axiológica de sua prática profissional dependerá de assumir algum destes posicionamentos, o que só poderá ser feito de modo informado e crítico caso o profissional tenha aprendido a respeito das teorias da ética ambiental. Desta maneira, o aprendizado sobre essas teorias permitirá que os biólogos assumam explícita e conscientemente uma teoria ética (ambiental) condizente com seus valores, crenças e condutas no enfrentamento de problemas ambientais.

Em suma, é imprescindível que o biólogo conheça um pouco da história da ética ambiental, de seus principais ramos e teorias, e de como sua ação pode ser justificada moralmente por esses princípios quando toma decisões referentes a problemas ambientais. Nossa justificativa fundamenta-se na ideia de que o conhecimento de ética ambiental não deve ser visto como um detalhe, geralmente omissos ou implícitos, na formação do biólogo. O biólogo, como profissional e cidadão, precisa estar preparado para analisar questões morais em sua profissão e adotar uma conduta eticamente esclarecida em suas ações relativas aos problemas ambientais. Convém destacar que não se trata de que ele deva assumir necessariamente determinada ética ambiental (digamos, a biocêntrica), mas de que ele deva adotar alguma conduta ética de modo esclarecido e crítico.

### **Incorporação de conteúdos de ética ambiental no ensino superior de biologia**

A ética, assim como a educação ambiental e a saúde, pode ser considerada um tema transversal<sup>12</sup>. Deste modo, ela pode ser abordada tanto em uma disciplina explícita do currículo ou de forma implícita em disciplinas de temas específicos. Portanto, conteúdos de ética ambiental podem ser incorporados na formação do biólogo mediante sua inserção em disciplinas já existentes, como zoologia, ecologia, evolução, botânica, de forma a caracterizar uma estratégia em curto prazo para que os estudantes tenham contato com esse conteúdo. Por exemplo, a adoção de QSC nessas disciplinas gera uma possibilidade de discutir conteúdos de ética ambiental, na medida em que elas contextualizam o conhecimento científico em relação à realidade social. Tal estratégia permite mobilizar conteúdos científicos no âmbito de uma prática ética reflexiva e crítica.

Outra opção, menos imediata, é incorporar os conteúdos de ética ambiental numa disciplina específica, como ética, com a consequente reformulação dos currículos de Biologia.

Tanto numa disciplina específica de ética, quanto transversalmente em outras disciplinas do currículo, certos conteúdos podem ser exemplificados em questões concretas da biologia, de acordo com a realidade dos estudantes e da realidade socioambiental das comunidades no entorno da universidade. Tais conteúdos abrangeriam aspectos como o conceito de valor intrínseco e valor instrumental do meio natural e de seus componentes; os princípios éticos como precaução, igualdade de consideração, não maleficência, justiça, beneficência etc. pertinentes às ações humanas e, em particular, nas atividades dos biólogos; os conceitos de sujeitos de consideração moral e agentes morais; as diferentes vertentes da ética que justificam posicionamentos da ética ambiental, como o utilitarismo e a deontologia kantiana; os argumentos racionais éticos para a defesa de determinadas atitudes em relação ao ambiente ou aos animais não-humanos etc. (VAZ; DELFINO, 2010).

Em vista da importância da ética ambiental e de sua aprendizagem nos cursos superiores de biologia, apresentaremos alguns exemplos de discussões de conteúdos éticos possíveis em várias disciplinas.

Em disciplinas de ecologia, por exemplo, podem ser discutidas, a partir de uma consideração da agroecologia, as consequências da agropecuária para os processos ecológicos e serviços ecossistêmicos. Entre as questões que podem ser levantadas, temos: A poluição e outros impactos ambientais da agropecuária poderiam ser reduzidos se os

---

<sup>12</sup> Deve-se notar que aqui estamos adotando uma extensão do termo “tema transversal”, comumente utilizado no contexto do ensino básico, para o contexto do ensino superior.

grãos utilizados para alimentar gado fossem destinados à alimentação de populações humanas? Como são consideradas moralmente as aves e os trabalhadores na agropecuária avícola? Existem problemas éticos na priorização da alimentação humana carnívora? (ZWART, 2000; LACEY, 2010).

Em ecologia da conservação, por sua vez, a discussão da conservação de uma espécie ameaçada pode ser base para reflexões como as seguintes: A existência de populações tradicionais em uma área desobriga a conservação de uma espécie animal ou vegetal ameaçada de extinção? As propostas de conservação do patrimônio cultural e do patrimônio biológico são sempre compatíveis, ou há dilemas éticos que não podemos deixar de considerar em cada caso? Quais seriam os critérios éticos para conservar uma espécie?

Em discussões sobre economia ambiental, que podem ocorrer no âmbito da ecologia humana ou da educação ambiental, podem ser levantados problemas tais como: Como os consumidores influenciam a manutenção da exploração de combustíveis fósseis (e todos os prejuízos ambientais inerentes a essa atividade), mesmo com a existência de alternativas menos poluentes? Poderíamos alterar a fabricação de um produto se decidirmos não mais comprá-lo e consumi-lo? Quais seriam exemplos de produtos que podem ser substituídos para uma melhor conservação ambiental? (AZEVEDO, 2004; BEARZI, 2009).

Em zoologia de vertebrados, poderiam ser levantadas questões éticas relativas à exibição de espécies como golfinhos e outros cetáceos, entre outras: Há problemas na comercialização ou na manutenção de animais confinados? Existem considerações éticas sobre as condições fisiológicas de golfinhos em parques aquáticos?

Em fisiologia animal, ao caracterizarmos a fisiologia da dor, mais questões poderiam ser levantadas: O que é senciência e quais animais são sencientes? Como os seres humanos tratam e consideram diferentes animais capazes de sentir dor? A dor pode prejudicar a qualidade de vida de um ser que a sente? Que condições justificam a prática de infligir dor e sofrimento a animais? (STEINBOCK, 1978; SINGER, 2002).

Em evolução, ao tratar das teorias darwinistas da evolução, poderíamos estimular o debate sobre pontos como os que seguem: Como os seres humanos se posicionavam em relação aos outros animais antes e depois do darwinismo? O Darwinismo contribuiu para a mudança do comportamento humano em relação aos outros animais? Como Darwin valorava moralmente os outros animais? (RACHELS, 1990).

Tanto em genética como em evolução, cabem questionamentos como: Podemos utilizar fatos do mundo natural para justificar comportamentos morais<sup>13</sup>? O comportamento moral pode ser geneticamente programado? As normas e qualidades morais podem ser vistas como componentes culturais e os instintos como componentes biológicos do ser humano?

Ainda na genética, ao tratar de suas conexões com a biotecnologia, podemos considerar problemas como os seguintes: Quais critérios podemos utilizar no tratamento de animais não-humanos na experimentação? Como determinados animais utilizados em laboratório, como coelhos e ratos, são vistos pelos cientistas? Quais os limites para pesquisa de novos medicamentos? E no caso de pesquisa de novos cosméticos, quais as consequências éticas do consumo de tais produtos? Como os governantes e a população podem contribuir para regulamentar a rotulagem de transgênicos? Quais os critérios e quem decide sobre o uso de transgênicos na alimentação humana e de animais de criação? A baixa probabilidade de uma espécie geneticamente modificada prejudicar o ambiente justifica a sua manipulação genética em laboratório? (BOWEN, 1994; FELIPE, 2007; CORBI; SILVA; LOPES, 2011).

Deste modo, mesmo que um currículo do ensino superior de biologia não contenha uma disciplina específica de ética, questões como as que foram exemplificadas acima podem ser discutidas nas disciplinas já presentes no currículo. Não nos parece, contudo, que isso elimine a necessidade de uma disciplina de ética, já que ela permitiria um tratamento mais aprofundado de assuntos complexos relacionados à ética profissional, à ética ambiental etc. que não caberiam numa disciplina que se ocupa centralmente de outros conteúdos.

Apenas como um exemplo breve de como os conteúdos poderiam ser abordados em uma intervenção didática, podemos explorar um caso que ilustra alguns pontos gerais. Poderíamos utilizar uma QSC sobre a manutenção de uma atividade econômica impactante ao meio ambiente, como a agropecuária, e aliar conteúdos sobre problemas ambientais, como erosão, assoreamento de rios, poluição ambiental, desmatamento, fragmentação de habitat, monocultura, com problemas éticos, como desrespeito a trabalhadores rurais,

---

<sup>13</sup> Na ética evolucionista, exemplos do mundo natural são usados para justificar comportamentos morais, o que levou muitos autores a cometerem as falácias naturalista e genética (DALL'AGNOL, 2005). A falácia naturalista enuncia que não se pode legitimamente inferir uma proposição valorativa (sobre o *dever ser*) a partir de proposições factuais (sobre o *que é*). Frequentemente, a relação entre fatos e valores é complexa e objeto de muita disputa filosófica. Aqui não nos debruçaremos sobre esse problema filosófico que não é o centro de nossa preocupação nesse artigo. Para mais detalhes, recomendamos Dall'Agnol (2005).

destruição de ecossistemas e extinção de espécies para interesses humanos secundários<sup>14</sup>, especismo<sup>15</sup> e crueldade com animais capazes de sentir dor e sofrer. Além disso, poderíamos ainda incluir problemas nutricionais, interesses políticos e econômicos e consequências sociais do consumo de carne e conteúdos (mostrados acima) das disciplinas de ecologia, fisiologia animal, biologia evolutiva para avaliar a necessidade e o papel do cidadão na manutenção do mercado agropecuário. Neste contexto, poder-se-ia discutir princípios da ética ambiental que apoiariam ações individuais e coletivas condizentes com interesses de sustentabilidade ambiental.

Deste modo, as questões acima poderiam ser trabalhadas em intervenções didáticas com o objetivo de desenvolver o senso crítico e ampliar o raciocínio ético sobre situações em que os biólogos tomam decisões. Estas intervenções didáticas devem ser, elas próprias, objetos de pesquisa educacional, visando ao seu desenvolvimento e ao teste de sua eficácia.

### **Considerações finais**

Tendo em vista que uma formação estritamente técnico-científica é insuficiente para habilitar o biólogo para as decisões e os desafios de sua profissão, e que a formação ética ainda se mostra pouco presente nos cursos de biologia, percebemos a relevância da inclusão de conteúdos éticos nos currículos. Assim, a ética deve ser um meio para educar biólogos de modo a torná-los capazes de analisar as implicações sociais do conhecimento científico e de seu uso, e fundamentar reflexões sobre suas ações e decisões (OLIVEIRA *et al.*, 2007; SILVA; KRASILCHIK, 2009).

Neste artigo, examinamos a importância da reflexão ética e da análise de ações e valores morais do biólogo em alguns exemplos de questões que podem ser levantadas no contexto dos conteúdos técnico-científicos tradicionalmente abordados no ensino superior de biologia. Argumentamos, nesse contexto, sobre a importância de incluir no currículo de biologia conteúdos da ética, de modo implícito (na discussão de QSC dentro de disciplinas já incluídas no currículo) e explícito (em disciplina específica de ética). O que não se pode é negligenciar esses conhecimentos e esperar que o estudante tenha contato com discussões éticas apenas no exercício efetivo de sua profissão ou em outro momento de sua vida social e acadêmica, visto que suas decisões e ações são influenciadas por valores morais

---

<sup>14</sup> Ver nota 8.

<sup>15</sup> O especismo pode ser entendido como a prática de atribuir maior peso aos interesses de um ser com base na sua espécie (SINGER, 2002), o que pressupõe considerar moralmente uma espécie em detrimento de outras.

individuais e coletivos que precisam ser conhecidos, exemplificados, refletidos e amadurecidos (FOUREZ, 1995).

Como indica Scheid (2006), o processo de ensino e aprendizagem de ética em biologia, além de abordar questões interdisciplinares amplas, que mobilizam informações de outras áreas do conhecimento (e envolver discussões fora do conteúdo com o qual os estudantes estão acostumados), ainda concorre com o conteúdo científico já excessivo, sendo, portanto, desconfortável, tanto para aluno, quanto para professor, inserir discussões morais no conteúdo de biologia. Por isso, sugerimos a realização de pesquisas adicionais que facilitem a inserção de conteúdos de ética na formação do biólogo.

Ao atribuímos importância ao contexto social dos conhecimentos científicos e de seu uso, possibilitamos ao profissional que utilize tanto conhecimentos técnicos e científicos quanto éticos e históricos para lidar com problemas ambientais na sociedade, resultando em melhor preparo para a futura atuação do biólogo.

Outras estratégias podem ser utilizadas para a formação ética do biólogo, como a seguir: promoção de interações entre centros de filosofia e biologia, a partir de eventos e debates sobre discussões éticas de temas da biologia; o estímulo a práticas e metodologias pedagógicas voltadas à participação ativa e ao envolvimento dos estudantes com a sociedade, a partir do contato com os desafios e dilemas da profissão do biólogo<sup>16</sup>; a seleção de conceitos estruturantes<sup>17</sup> na formulação do currículo e sua associação com conteúdos éticos e uma tomada de decisão socialmente responsável.

Por fim, acreditamos que, quando o sujeito reconhecer e se importar com as razões éticas para suas ações, ele estará em melhores condições de contribuir conscientemente para transformar a sociedade de modo a efetivar a prática da democracia, da participação e da solidariedade, componentes básicos da cidadania.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Dra. Cristina Beckert, da Universidade de Lisboa, pelas valiosas sugestões e discussões sobre uma versão prévia desse manuscrito. D.M.C. agradece à CAPES (PDSE Processo n. BEX 8502/11-0) e à FAPESB (BOL 0197/2009), pela concessão de bolsas de Doutorado. C.N.E.H. agradece ao CNPq por bolsa de produtividade em pesquisa nível 1-C (nº 301259/2010-0) e à FAPESB e ao CNPq por

---

<sup>16</sup> Para uma discussão no contexto da ecologia, ver Pardini *et al.* (no prelo).

<sup>17</sup> Conceitos estruturantes são conceitos que organizam a rede cognitiva do estudante, possibilitando a acomodação de novos conhecimentos de modo significativo e a transformação de conhecimentos que o estudante já possui (GAGLIARDI, 1986; CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011).

financiamentos de projetos de pesquisa. N.F.N.N. agradece à FAPESB pela concessão de bolsa de Doutorado, à CAPES (PDSE Processo n. BEX 6084/11-7) e por apoios financeiros para pesquisa.

### **Referências Bibliográficas**

ALVES, Sandra Bevilaqua F.; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 19-32, 2005.

AULER, Décio; BAZZO, Walter. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AZVEDO, Gardênia Oliveira David de. **Por menos lixo**: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/Bahia. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2004.

BALA, G. Problems with geoengineering schemes to combat climate change. **Current Science**, v. 96, n. 1, p. 41-48, jan. 2009.

BEARZI, Giovanni. When swordfish conservation biologists eat swordfish. **Conservation Biology**, v. 23, n. 1, p. 1-2, fev. 2009.

BECKERT, Cristina. Dilemas da Ética Ambiental: estudo de um caso. **Revista Portuguesa de Filosofia**, Filosofia e Ecologia: Elementos para uma Ética Ambiental, n. 59, v. 3, p. 675-687, jul./set. 2003.

BELL, Randy L.; LEDERMAN, Norman G. Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues. **Science Education**, v. 87, p. 352-377, 2003.

BOWEN, W. H. Ethical use of animals. **Journal of Dental Research**, v. 73, n. 11, p. 1773-1777, nov. 1994.

BRASIL. Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979. Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.1-19, 1979.

- CAMPOS, Daniela Bertolucci de. **A Temática Ambiental e o Ensino de Biologia: O Professor enquanto Sujeito Ecológico**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 2007.
- CARSON, Rachel. **Silent spring**. 40. ed. New York: First Mariner Books, 2002 [1962].
- CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel Niño. Como selecionar conteúdos de Biologia para o Ensino Médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, ago./dez. 2011.
- COBERN, William W.; LOVING, Cathleen C. Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50-67, 2001.
- COLYVAN, Mark. *et al.* Philosophical Issues in Ecology: Recent Trends and Future Directions. **Ecology and Society**, n. 14, v. 2, p. 01-12, 2009.
- COMSTOCK, Gary. Ethics and Genetically Modified Foods. *In*: BECKERT, Cristina. (coord.) **Ética Ambiental: uma ética para o futuro**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2003, p. 13-34.
- CONRADO, Dália Melissa *et al.*, Construção e validação de ferramenta para investigação das relações entre conhecimento sobre evolução e tomada de decisão socialmente responsável em questões sócio-científicas. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (VII ENPEC), Campinas, UNICAMP, 2011.
- CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Niño. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia** (II SINECT), Ponta Grossa, UTFPR, 2010.
- CORBI, Inaiara Scalçone Almeida; SILVA, Daiane Alves da; LOPES, Laesse Venâncio. Reflexões acerca da validade do modelo animal como método científico: implicações éticas e metodológicas. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 29, n. 1, p. 37-40, 2011.
- DALL’AGNOL, Darlei. **Valor intrínseco: metaética, ética normativa e ética prática em G. E. Moore**. Florianópolis: UFSC, 2005.
- DÓRIA, Thaís Andrade Ferreira; MOREIRA, Lília Maria de Azevedo. A bioética na formação do biólogo: um desafio contemporâneo. **Revista entreideias: educação, cultura e sociedade**, n. 20, p. 99-122, 2011.
- FELIPE, Sônia Teresinha. **Ética e experimentação animal: fundamentos abolicionistas**. Florianópolis: EDUFSC, 2007.



FERREIRA, Cláudia *et al.* **Socio-economic and ethical issues in pollution: individual or social responsibility? Analysis of textbooks from 16 countries.** sl: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2007.

FERREIRA, Nilda Teves. **Cidadania: uma questão para a educação.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências.** Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, UNESP, 1995.

FREITAS, Denise de; SOUZA, Marcos Lopes de. **Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Biologia: uma aplicação por meio da abordagem do cotidiano.** Anais de Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência. Portugal, Universidade de Aveiro, 2004.

GAGLIARDI, R. Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 30-35, 1986.

GIL-PÉREZ, Daniel *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GUIMARÃES, Andrei Guimarães; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de; OLIVEIRA, Mônica Santos. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

HEIMBECHER, Dorothy Roma. **Consumo Ético e Sustentabilidade Ambiental: estudo exploratório para conhecer comportamentos de aprendizagem, participação, responsabilidade e solidariedade do consumidor.** 2011. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, SP, 2011.

HOLLAND, Alan. Sustainability. *In*: DALE, Jamieson (ed.). **A companion to Environmental Philosophy.** Oxford: Blackwell Publishers, 2001, p. 390-401.

JAMIESON, Dale. **Ética e meio ambiente: uma introdução.** Tradução André Luiz de Alvarenga. São Paulo: SENAC, 2010.

JAPIASSÚ, Hilton. **Introdução ao pensamento epistemológico.** 4.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

JOHANSEN, Carol K.; HARRIS, David E. Teaching the Ethics of Biology. **The American Biology Teacher**. n. 5, v. 62, p. 352-358, mai. 2000.

KNOCH, Michael. A Importância do Estudo da Ética no Ensino Superior: uma reflexão epistemológica. **Interacções**, n. 7, p. 81-99, 2004.

- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.
- KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- LACEY, Hugh. A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 487-500, 2011.
- LACEY, Hugh. **Valores e atividade científica 2**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia: Editora 34, 2010.
- LEMES, Anielli F. G.; SOUZA, Karina Aparecida F. D.; CARDOSO, Arnaldo A. A ciência por cientistas: concepções de doutorandos sobre ciência e tecnologia. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. 2008.
- LIMA, Gustavo Costa. Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**. n. 5, p. 135-153, 1999.
- MARCOS, Alfredo Martínez. La Investigación Clínica desde la perspectiva de la Bioética y los estudios CTS. AAVV **Bioética, Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Bogotá, Universidad El Bosque, ago. 2002.
- OLIVEIRA, Isabella Bandeira *et al.* Avaliação das Percepções e Expectativas de Bacharelados em Biologia: perfil e regulamentação profissional. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 18, n. 36, p. 167-179, jan./abr. 2007.
- PARDINI, Renata *et al.* Challenges and opportunities for bridging the research-implementation gap in ecological science and management in Brazil. *In*: SODHI, Navjot S.; RAVEN, Peter (Eds.). **Conservation Biology: Lessons from the Tropics**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- RACHELS, James. **Created from Animals: the moral implications of Darwinism**. Oxford University Press, 1990.
- RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. **Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues**. Maidenhead, UK: Open University Press, 2003.
- ROSA, Humberto D. A vida no centro da ética: o biocentrismo em perspectiva. *In*: BECKERT, Cristina; VARANDAS, Maria José (cords). **Éticas e Políticas Ambientais**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2004, p. 109-130.
- SADLER, Troy D.; ZEIDLER, Dana L. The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. **Science Education**, n. 88, p. 4-27, 2004.
- SÁNCHEZ VÁZQUEZ, Adolfo. **Ética**. Tradução João Dell'Anna. 23. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

- SANTOS, Boaventura de Souza (org.) **Conhecimento prudente para uma vida decente:** um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2004.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In:* SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UnB, 2011, p. 21-47.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio** – pesquisa em educação em ciências, n. 2, v. 2, p. 133-162, 2002.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.
- SCHEID, Neusa Maria John. A necessária conexão entre Biologia e Ética para a Educação Científica no Século XXI. **Fórum Internacional Integrado de Cidadania:** educação, cultura, saúde e meio ambiente. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS. abr. 2006.
- SCHREINER, C.; SJØBERG, S. **Rose:** the relevance of science education. Acta Didactica. Oslo: ILS of forfatterne, Unipub AS, 2004.
- SILVA, Jorge Marques da. **Ética prática:** contributos para as Políticas da Água. Lisboa: Sociedade de Ética Ambiental / Apenas Livros, 2003. (Breviário de Ética Ambiental, 8).
- SILVA, Paulo Fraga da; KRASILCHIK, Myriam. Bioética, formação em valores e doutrinação: visão de licenciandos de ciências e biologia. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 975-981, 2009.
- SINGER, Peter. **Ética prática.** Tradução Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. (Biblioteca Universal)
- SKORUPSKI, John. Ética. *In:* BUNNIN, Nicholas; TSUI-JAMES, E. P. (orgs.) **Compêndio de Filosofia.** 2. ed. São Paulo: Loyola, 2009.
- SOROMENHO-MARQUES, Viriato. Crise ambiental e condição humana. *In:* BECKERT, Cristina (coord.) **Ética Ambiental:** uma ética para o futuro. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2003, p. 35-43.
- STEINBOCK, Bonnie. Speciesism and the Idea of Equality. **Philosophy**, v. 53, n. 204, p. 247-256, abr. 1978.

VARANDAS, Maria José. **Vida**: propriedade do organismo ou atributo do Planeta Terra. Lisboa: Sociedade de Ética Ambiental / Apenas Livros, 2003. (Breviário de Ética Ambiental, 3).

VAZ, Caroline Rodrigues; FAGUNDES, Alexandre Borges; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (I SINECT)**, Ponta Grossa, UTFPR, p.98-116, 2009.

VAZ, Sofia A. Guedes; DELFINO, Ângela. **Manual de ética ambiental**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.

ZENI, Grazielle; MORAES, Marcos Flavio de Pádua Goes de; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. O Enfoque CTS na Educação Ambiental. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (I SINECT)**, Ponta Grossa (PR), UTFPR, 2009.

ZWART, Hub. A short history of food ethics. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, Springer Netherlands, v. 12, n. 2, p. 113-126, 2000.