

## Artigo

# Como abordar o tema consumo de animais na Educação em Ciências?

How to approach the issue of animal consumption in Science Education?

¿Cómo abordar el tema del consumo animal en la Enseñanza de las Ciencias?

**Isabela Breder Vargas<sup>1\*</sup>, Bárbara Dias Silveira<sup>2\*</sup>, Jordana Alves de Oliveira<sup>3\*</sup>, Nilmara Braga Mozzer<sup>4\*</sup>, Paula Cristina Cardoso Mendonça<sup>5\*</sup>, Nei Nunes-Neto<sup>6\*\*</sup>**

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto-MG, Brasil\*  
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS, Brasil\*\*

### Resumo

Considerando que a abordagem de questões sociocientíficas no ensino possibilita a mobilização de diversos conteúdos como contribuições para a resolução de problemas complexos, ressaltamos a importância da inserção explícita de conteúdos da dimensão

---

<sup>1</sup> Mestra em Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto. Professora de Ciências e Biologia da educação básica. Membro do Grupo de Pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0506-0355> E-mail: [isabelabvargas@gmail.com](mailto:isabelabvargas@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestra em Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto. Professora de Química da educação básica. Membro do Grupo de Pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3949-2420> E-mail: [barbaradsil@gmail.com](mailto:barbaradsil@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestra em Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto. Professora de Química da educação básica. Membro do Grupo de Pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6923-4372> E-mail: [jordana01alves@gmail.com](mailto:jordana01alves@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora do Departamento de Química e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Coordenadora do Grupo de Pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2060-7964> E-mail: [nilmara@ufop.edu.br](mailto:nilmara@ufop.edu.br)

<sup>5</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora associada da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Departamento de Química e Programa de Pós-graduação em Educação. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Práticas Científicas e Epistêmicas na Educação em Ciências. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1762-4840> E-mail: [paulamendonca@ufop.edu.br](mailto:paulamendonca@ufop.edu.br)

<sup>6</sup> Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, da Universidade Federal da Grande Dourados, professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS), professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Matemática – Mestrado Profissional (UEMS) e pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8185-2007> E-mail: [neinunesneto@ufgd.edu.br](mailto:neinunesneto@ufgd.edu.br)

atitudinal, relativos à ética e à moral, por meio dessa abordagem. Isso se justifica pela atenção que precisa ser dada às ações e às considerações de valor dos seres humanos em seus posicionamentos sobre essas questões. Nesse sentido, abordamos uma questão socioambiental controversa, relacionada ao consumo de animais, e fornecemos subsídios para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes frente à problemática. Os efeitos da produção de carne, das ações dos seres humanos e do valor atribuído aos animais, muitas vezes em prol do suposto benefício e bem-estar humano, são tratados na sequência didática proposta. O intuito principal deste trabalho é evidenciar, por meio de um recorte dessa sequência, o potencial da dimensão atitudinal nas questões sociocientíficas de promover a reflexão sobre valores éticos e morais, o pensamento crítico e a formação integral dos estudantes, com ênfase sobre um caso particular. Com base em uma discussão desse recorte, sustentada pela literatura do campo, argumentamos que propostas desse tipo podem contribuir para o trabalho pedagógico de professores ao lidarem com a dimensão atitudinal em sala de aula, para uma tomada de decisão mais consciente e socialmente responsável e, portanto, para o letramento científico dos estudantes.

### **Abstract**

Considering that the approach to socioscientific issues in teaching enables the mobilization of different contents as contributions for solving complex problems, we emphasize the importance of explicitly inserting contents of the attitudinal dimension, related to ethics and morals, through this approach. This is justified by the attention that needs to be given to the actions and value considerations of human beings in their positions on these issues. In this sense, we approach a controversial socio-environmental issue, related to animal consumption, and provide subsidies to the development of the critical thinking of the students facing the problem at stake. The effects of meat production, the actions of human beings and the value attributed to animals, often in favor of an allegedly human benefit and well-being, are addressed in the proposed didactic sequence. The main purpose of this study is to highlight, through a section of this sequence, the potential of the attitudinal dimension in socioscientific issues to promote reflection on ethical and moral values, critical thinking, and integral training of students, with emphasis on a particular case. Based on a discussion of this section, supported by the literature in the field, we argue that proposals of this type can contribute to the pedagogical work of teachers when they are dealing with the attitudinal dimension in classroom, towards a more conscious and socially responsible decision making and, therefore, to the scientific literacy of students.

### **Resumen**

Considerando que el abordaje de las cuestiones sociocientíficas en la enseñanza posibilita la movilización de diversos contenidos como aportes a la resolución de problemas complejos, destacamos la importancia de insertar explícitamente contenidos de la dimensión actitudinal, relacionados con la ética y la moral, a través de este abordaje. Esto se justifica por la atención que debe darse a las acciones y consideraciones de valor de los seres humanos en sus posiciones sobre estos temas. En ese sentido, abordamos un tema socioambiental controvertido, relacionado con el consumo de animales, y brindamos subsidios para el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes frente a la problemática. Los efectos de la producción de carne, las acciones del ser humano y el valor atribuido a los animales, muchas veces en pro del supuesto beneficio y bienestar humano, son tratados en la secuencia didáctica propuesta. El propósito principal de este trabajo es mostrar, a través de una sección de esta secuencia, el potencial de la dimensión actitudinal en temas sociocientíficos para promover la reflexión sobre los valores éticos y morales, el pensamiento crítico y la formación integral de los estudiantes, con énfasis en un caso particular. A partir de una discusión de este apartado, sustentada en la literatura de campo, argumentamos que

propuestas de este tipo pueden contribuir al trabajo pedagógico de los docentes al tratar la dimensión actitudinal en el aula, para una toma de decisiones más consciente y socialmente responsable y, por tanto, para la alfabetización científica de los estudiantes.

**Palavras-chave:** Questões sociocientíficas, Ensino de ética e moral, Sequência didática, Carne.

**Keywords:** Socioscientific issues, Ethics and morals teaching, Teaching sequence, Meat.

**Palabras clave:** Cuestiones Sociocientíficas, Enseñanza de la ética y la moral, Secuencia Didáctica, Carne.

## 1. Introdução

Uma visão ingênua sobre Ciência e Tecnologia tende a associá-las somente aos avanços e benefícios que propiciaram à humanidade. Contudo, muitos também são os impactos negativos relacionados aos seus usos, que vêm ocasionando mudanças ambientais e comportamentais na sociedade e, assim, motivando reflexões sobre a neutralidade dos conhecimentos e das práticas da ciência e da tecnologia (SILVA, 2016).

Por exemplo, a chamada Revolução Verde, que ocorreu na década de 1960 em função das inovações tecnológicas na produção de alimentos, tinha como intuito aumentar o potencial agrícola mundial. À época, apresentava-se como uma boa solução, principalmente para os países pouco desenvolvidos, que conviviam com a fome. Hoje, os impactos dessas transformações são sentidos nos ecossistemas através de diversos danos aos sistemas naturais, como o desmatamento para implantação de lavouras, com alterações do uso do solo, que têm sido apontadas, inclusive, como relevantes para a mudança climática contemporânea (IPCC, 2019a, 2019b). Este exemplo pode evidenciar que nem sempre a tecnologia, e a ciência associada a ela, culminam em proteção ou conservação da integridade do meio ambiente ou das sociedades<sup>7</sup>.

Considerando um modelo não linear de desenvolvimento científico-tecnológico-social (CONRADO; CONRADO, 2016), o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), por volta das décadas de 1950 e 1960, apresentou questionamentos sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, atrelados também à economia e à promoção do bem-estar e da melhoria da qualidade de vida da sociedade (AULER, 2002).

Mais tarde, tendo em vista a importância e a necessidade de atenção às causas ambientais, especialmente devido à crise ambiental vigente na década de 1990, alguns autores passaram a assumir a denominação CTSA, com a dimensão ambiental explicitamente considerada na sigla do movimento (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012). Esse movimento, portanto, possibilitou que novos olhares fossem lançados sobre os impactos da Ciência e da Tecnologia sobre as Sociedades e o Ambiente.

No que tange à Educação, a perspectiva CTSA busca integrar os saberes científico e tecnológico com o contexto social dos estudantes, isto é, integrar ciência e tecnologia às suas experiências cotidianas (SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS *et al.* 2019). Para isso, essa perspectiva sinaliza a

---

<sup>7</sup> Para uma análise da questão dos agrotóxicos, que está vinculada à revolução verde, veja-se, por exemplo, Bombardi (2017).

necessidade de uma renovação curricular que desmistifique a supremacia da ciência e da tecnologia como condutoras de desenvolvimento, e que busque “a aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com os temas tecno-científicos” (SANTOS *et al.*, 2019, p. 115). Isso também implica na relevância da atribuição de novos papéis ao professor e aos estudantes, de forma que ao primeiro se destine a responsabilidade de construir espaços de discussão oportunos, com vistas a contribuir para a vivência e para o exercício da cidadania por parte dos segundos. A estes, cabe a atuação como sujeitos ativos e autônomos no processo de sua própria constituição cidadã (MARTÍNEZ PÉREZ; PARGA LOZANO, 2013).

Nesta perspectiva, para que o ensino de Ciências cumpra esse papel, é preciso investir em uma abordagem que contemple não apenas as dimensões conceitual e procedimental dos conteúdos científicos, mas também a dimensão atitudinal (ZABALLA, 1995; MARTÍNEZ PÉREZ; PARGA LOZANO, 2013; CONRADO; NUNES-NETO, 2018b). Esta engloba valores, normas e atitudes que podem ser tratados, segundo Conrado e Nunes-Neto (2015) a partir de situações que fomentem a discussão de “aspectos éticos, políticos e ambientais da prática científica” (p. 434).

Pedretti e Nazir (2011) salientam que há diferentes vertentes na perspectiva CTS (CTSA) de Educação em Ciências. As autoras identificaram seis delas. A primeira vertente destaca a aplicação da ciência e da tecnologia para a resolução de problemas por parte dos estudantes; a segunda tende a ampliar a compreensão dos estudantes pela abordagem de aspectos históricos e epistemológicos da ciência; a terceira vertente dá ênfase ao raciocínio lógico e à argumentação; a quarta destaca a ética e a moral através da ênfase sobre dimensões valorativas de aspectos intrínsecos à ciência e sua relação com a sociedade; a quinta vertente trata da relação da ciência e da tecnologia com outras formas de conhecimento, os aspectos socioculturais da ciência e da tecnologia e da necessidade de ensiná-los de forma explícita; e, por fim, a sexta vertente põe ênfase na formação de ativistas que mobilizem saberes e valores em prol de uma sociedade socioambientalmente mais justa e igualitária (PEDRETTI; NAZIR, 2011; CONRADO; NUNES-NETO, 2018a).

Neste trabalho, nos alinhamos, sobretudo, à quarta vertente, por ela tornar explícita a necessidade de se abordar aspectos éticos e morais, além da dimensão epistêmica, no ensino de Ciências. Acreditamos, como Hodson (2011, 2018) e Conrado e Nunes-Neto (2018a) que tal abordagem pode oportunizar a formação mais integral de sujeitos, inclusive mais virtuosos, e que, assim, possam alcançar mais eficazmente não apenas o seu próprio letramento científico e a sua própria formação humana, mas também, e com base nisto, contribuir para transformações positivas na sociedade. Um ponto fulcral desta abordagem é a ênfase na dimensão atitudinal dos conteúdos.

De acordo com Hodson (2011, 2018), um letramento científico nesta perspectiva se dá a partir de uma formação crítica dos estudantes, de forma que estes façam uso de conhecimentos éticos e morais atrelados aos conhecimentos científicos para interpretar os problemas a que estão imersos a todo momento em seu dia a dia e atuar em sociedade. Dessa forma, a abordagem CTSA, enquanto um “contexto pedagógico geral”, pode contribuir para o alcance do letramento científico, como “uma finalidade a ser alcançada” com a formação dos estudantes a partir da implementação de práticas fundamentadas por este

contexto pedagógico. Isto é possível pois as discussões que problematizam os enlaces entre os domínios de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente são oportunidades para desenvolver o pensamento crítico e uma tomada de decisão mais responsável, aspectos associados ao letramento científico, sobretudo em sua versão crítica (HODSON, 2011; MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

Neste sentido, uma das grandes críticas ao ensino tradicional é a forma fragmentada e descontextualizada com que os conteúdos são abordados em sala de aula. A necessidade de vincular o conteúdo a ser trabalhado ao contexto social do estudante é urgente; contudo, a contextualização de que necessitamos é mais ampla do que aquela presente em meros processos de exemplificação (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Neste sentido, a utilização de questões sociocientíficas (QSC) no ensino de Ciências, por exemplo, pode contribuir para promover uma educação científica contextualizadora, pois envolve problemas socioambientais complexos e controversos, que estão mais próximos da realidade vivida pelos estudantes do que meramente um conteúdo apresentado de forma abstrata e descontextualizada (CONRADO; NUNES-NETO, 2018b).

Assim, com o intuito de articular o conhecimento científico ao contexto social, elaboramos uma sequência didática que visa abordar o tema “Consumo de animais”, tendo em vista as complexas relações entre saúde, ética e os impactos, diretos ou indiretos, ao meio ambiente gerados pela produção e pelo consumo de alimentos. Com relação ao consumo de animais, consideremos brevemente a seguir, as razões éticas, ambientais e de saúde para a sua abordagem na educação em ciências.

Do ponto de vista ético, em primeiro lugar, consideremos que os outros animais (como bovinos, suínos, aves e peixes), de um lado, e, nós, seres humanos, de outro lado, apesar de nossas diferenças anatômicas e fisiológicas, possuímos muitas características comuns, compartilhadas. Por exemplo, os animais (incluindo a nós, humanos), de modo geral, possuem interesses, que estão associados a nossas capacidades de sentir o mundo externo, através dos sentidos e armazenar informações sobre ele, em um sistema nervoso extremamente complexo, resultado de processos evolutivos de longa duração. Como parte deste sistema nervoso complexo, há células que são responsáveis pela capacidade de sentir dor ou prazer, chamadas de nociceptores (SCHMIDT-NIELSEN, 2002). O fato biológico de que todos nós, animais humanos ou não-humanos, possuímos nociceptores indica que temos interesses, ao menos, o interesse de não sofrer, não ser agredido e não ter sua própria vida destruída por eventos físicos ou psicológicos, como pancadas, cortes, degolas, condições de estresse hídrico, ambiente contaminado, envenenado etc. Sabemos que os animais de criação para a alimentação humana, sobretudo, ainda estão submetidos a tais condições insalubres e violentas (WALLACE, 2016). Mesmo que tenham algum nível de bem-estar relativamente garantido durante suas vidas - o que está associado a uma perspectiva bem-estarista (FELIPE, 2018, p. 24) - em última instância, tais animais serão mortos por ações humanas<sup>8</sup>. Estes fatos, entre tantos outros, suscitam questionamentos de natureza ética sobre a relação dos seres humanos com os animais não-humanos, como por exemplo:

---

<sup>8</sup> Estima-se que são abatidos, aproximadamente, 56 bilhões de animais em abatedouros, por ano, em todo o mundo, e cerca de 20 bilhões domesticamente e pela caça, totalizando cerca de 76 bilhões de animais anualmente, o que representa, aproximadamente, 10 vezes a população humana atual no planeta (FELIPE, 2018).



o tratamento que dispensamos a estes outros animais é justo? É correto? É edificante para nós mesmos enquanto seres humanos? (SINGER, 2004).

Do ponto de vista ambiental, a título de ilustração, tem ficado cada vez mais claros os problemas do consumo de animais pelos seres humanos (FELIPE, 2018). Em particular, relativamente ao consumo de água, Hoekstra e Mekonnen (2012) analisam a pegada hídrica da humanidade (isto é, a quantidade de água demandada pelos seres humanos em todas as suas atividades). Os autores nos mostram que a produção de carne e de cereais (ou seja, grãos, que, para serem cultivados, demandam grandes volumes de água, e após colhidos são processados e utilizados no contexto da cadeia produtiva das carnes, como alimento para os animais antes do abate) são as atividades que possuem maior pegada hídrica, 27% e 22% da pegada hídrica da humanidade, respectivamente (HOEKSTRA; MEKONNEM, 2012), totalizando 49%. Por sua vez, a alimentação baseada em plantas, como as dietas vegetarianas, tem sido associada a uma redução da pegada hídrica da humanidade (HOEKSTRA, 2015), uma vez que não demandam o consumo de animais e, portanto, as grandes extensões de lavouras monoculturais necessárias para produção de cereais (como soja e milho) usados na alimentação desses animais do período de crescimento até o seu abate. Mesmo considerando que há variações nas pegadas hídricas dos alimentos em função de diversas variáveis (como distância do centro de produção, ou modo de produção agrícola), as diferenças entre produtos de origem animal e produtos de origem vegetal são, em geral, significativamente grandes. Por exemplo, 1 kg de carne bovina consome cerca de 15.415 litros de água para ser produzida, ao passo em que 1 kg de vegetais, em geral, consomem em torno de 322 litros, de modo que temos uma diferença na pegada hídrica de cerca de 50 vezes (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2010).

Por fim, do ponto de vista da saúde, o consumo de animais tem sido associado pela literatura científica contemporânea a doenças crônicas não transmissíveis, como câncer, doenças cardiovasculares e diabetes (BAENA, 2015). Dos tipos de carnes, em especial, têm gerado preocupações com relação aos seus efeitos para a saúde humana: as vermelhas e as processadas, pois já existem evidências que associam o consumo destes alimentos a doenças cardiovasculares e diabetes (MICHA; WALLACE; MOZAFFARIAN, 2010; DUNCAN *et al.*, 2012), câncer de colón e reto (WCRF, 2007), ganho de peso e infarto (VERGNAUD *et al.*, 2010) e, maior risco de mortalidade (PAN *et al.*, 2012), entre outras enfermidades.

Neste âmbito, atualmente, uma ampla discussão não apenas acadêmica, mas também política e social (como pode-se ver em veículos de comunicação em massa) tem ocorrido, sobre as dietas vegetarianas e veganas, e a necessidade, ao menos da redução do consumo de animais em favor das razões éticas, ambientais e de saúde mencionadas acima (FAO, 2006<sup>9</sup>).

Tais pontos ressaltados são capazes de mobilizar, além do conhecimento científico, questões sobre o que é certo ou errado a se fazer, e as justificativas que conduzem às ações. Isto porque, as ações que tangem o consumo de animais estão, por vezes, relacionadas ao valor que se atribui a um ser vivo em detrimento do outro, ou seja, à consideração moral (WARNOCK,

---

<sup>9</sup> FAO, sigla do inglês *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, é uma agência das Nações Unidas que busca erradicar a fome.

1971; GOODPASTER, 1978; NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Assim sendo, este trabalho tem o intuito de realçar o potencial das QSC e da dimensão atitudinal dos conteúdos na promoção de reflexões sobre ética e moral, do pensamento crítico e da formação integral dos estudantes.

## 2. Desenvolvimento

### 2. 1 Educação CTSA e o raciocínio ético e moral

Como discutido, existem diversas abordagens que podem ser utilizadas como estratégias para um ensino que busque abordar as complexas relações entre CTSA. Dentre as vertentes propostas por Pedretti e Nazir (2011) que influenciam nas práticas do ensino de Ciências, a quarta vertente considera que aspectos éticos devem ser levados em conta e abordados adequadamente ao se tratar da ciência. Esta vertente, diferentemente das demais, busca aprimorar a compreensão e contribuir para a tomada de decisão dos estudantes sobre temas controversos, a partir de um ensino explícito de conhecimentos éticos e de raciocínio moral.

Pedretti e Nazir (2011) salientam que abordagens críticas, afetivas, morais e lógicas podem ser utilizadas no desenvolvimento cognitivo e moral dos estudantes, o que contribui para atingir os objetivos de ensino das propostas centradas na quarta vertente de reconhecer os valores relacionados à ciência e de estimular a promoção dos estudantes a cidadãos ativos. Embora essa vertente traga à tona questões sobre valores referentes às relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ela esbarra em impasses associados ao relativismo ético, pois o que é bom, justo e correto pode variar entre grupos, dependendo do contexto situado; o que pode ser um desafio para quem decide trabalhar nesta perspectiva (PEDRETTI; NAZIR, 2011).

As ideias de Hodson (2018) se alinham a esta perspectiva. O autor parte do princípio de que “a ciência não é impulsionada apenas por sua própria lógica interna ou por uma simples busca da verdade” (HODSON, 2018, p. 32). Ela é motivada e moldada por um conjunto de fatores e reflete, além da história da comunidade em que está inserida, as “atitudes e valores sociais, econômicos, políticos e ético-morais daquela comunidade” (HODSON, 2018, p. 33).

Isto posto, o autor julga necessário que os estudantes sejam auxiliados em questões relacionadas às “normas, valores e tradições internos que informam e dirigem a prática científica” (HODSON, 2018, p. 32), tomando consciência de que a ciência é influenciada por um contexto sociocultural situado. O intuito dessa tomada de consciência dos aspectos éticos, morais, políticos e econômicos é contribuir para o desenvolvimento da criticidade.

A construção e desenvolvimento da criticidade pode se dar a partir da utilização de QSC, pois, por meio dela, podem-se fomentar discussões na dimensão ética relacionadas à decisão tomada e ao que “devemos” fazer, não restritas apenas ao que “podemos ou poderíamos” fazer (HODSON, 2011; 2018; NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Nesse sentido, por entender a conexão desencadeada pelo que é certo ou errado a se fazer (moralidade) e as justificativas que me levam a julgar uma ação ou escolha como certa ou errada (ética), o autor entende que para que os estudantes resolvam essas questões polêmicas e controversas, eles devem ter conhecimentos que vão além das

considerações científicas, econômicas e ambientais, defendendo, portanto, a promoção dos conhecimentos éticos e morais (HODSON, 2018).

Assim, tendo em vista as percepções de Hodson (2018), Conrado e Nunes-Neto (2018a) e Nunes-Neto e Conrado (2021) quanto à importância da inserção de conhecimentos da ética e da moral na formação de estudantes, julgamos pertinente apresentar algumas ideias sobre aspectos éticos e morais que serão mais bem detalhados a seguir. Para tais ideias, mobilizamos, neste trabalho, a matriz de referência de conceitos e esquemas articulados, proposto por Nunes-Neto e Conrado (2021), o que pode ser concebido, inclusive, como uma aplicação prática, da referida abordagem teórica.

É com base na ética que os seres humanos avaliam as suas escolhas, direcionando-as para o reconhecimento do próximo e do bem comum (RIOS, 2011). Isto significa que “as ações humanas acontecem na confluência de circunstâncias em meio às quais é preciso discernir o modo correto de agir” (BARATA, 2005, p. 736), o que vincula a ética ao campo do saber prático, no qual um indivíduo é capaz de discernir e alterar suas escolhas, partindo da reflexão e avaliação delas, buscando “fazer algo para viver bem” (RACHELS, 2014), portanto, não a algo que já está dado e é imutável.

Podemos considerar que ética e moral estão relacionados, pelo fato da ética ser “a reflexão crítica sobre a moral” (RIOS, 2011, p. 18). Enquanto a moral constitui-se de um conjunto de regras, normas e leis que norteiam as ações dos indivíduos perante a sociedade sobre o que é “certo ou errado”, “bom ou ruim” mediante as situações, a ética tende a ser a reflexão sobre as “razões e justificativas para julgar essas ações como certas ou erradas”, boas ou ruins, recomendáveis ou não (RIOS, 2011; CONRADO, 2017; CONRADO; NUNES-NETO, 2018a). Mais formalmente, poderíamos definir a ética como “uma reflexão (aprofundada) sobre as ações humanas e os valores que as condicionam, de um ponto de vista normativo, buscando justificações racionais” (NUNES-NETO; CONRADO, 2021, p. 5). Um termo fundamental nesta concepção de ética, o valor, é definido, no âmbito da matriz de referência proposta por Nunes-Neto e Conrado (2021, p. 7), como “o grau de importância (positiva ou negativa) atribuído a ações ou entidades, por sujeitos humanos”. O valor, assim compreendido, segundo o autor, aparece em dois contextos de uso principais, que os autores denominam como eixos. O primeiro eixo diz respeito ao valor da ação e o segundo é relativo ao valor dos seres.

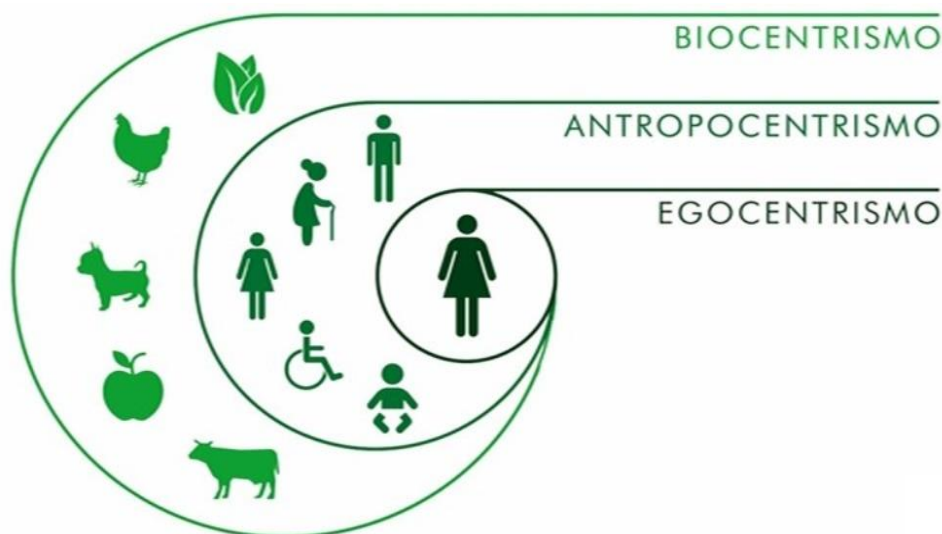
Aqui, não detalharemos todos os aspectos da matriz de referência, sendo suficiente, por ora, esclarecer os diferentes focos dos eixos: ao passo que o eixo relativo ao valor da ação refere-se àquilo que realiza o agente moral (isto é, todo aquele ser humano capaz de ser responsável por suas ações), o eixo relativo ao valor dos seres refere-se ao valor que possuem os seres (humanos, não-humanos, vivos ou não-vivos) no mundo, do ponto de vista dos agentes morais. Os seres que são considerados moralmente (por lhes ser atribuído um valor intrínseco e não somente instrumental) são chamados de pacientes morais, em uma diferenciação com relação aos agentes morais (REGAN, 2013; CONRADO, 2017; NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Em termos mais simples, podemos dizer que, enquanto, os agentes morais são os realizadores ou originadores das ações morais, os pacientes morais são os receptores das ações dos agentes morais. Aqui, faremos uso somente do segundo eixo do valor, aquele referente ao valor dos seres. A questão central referente ao valor dos



seres, do ponto de vista ético, é: o quê ou quem possui valor? Esta questão não se volta sobre as ações ou a própria agência do agente moral, como dissemos, mas sim sobre a própria existência do ponto de vista moral, dos pacientes morais, razão pela qual este campo pode ser denominado ontologia moral (NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

No campo da ontologia moral, assim, precisamos analisar o tema do alcance da consideração moral. Para Nunes-Neto e Conrado (2021), de um modo dinâmico e complexo, o alcance da consideração moral pode variar desde o próprio indivíduo (o caso em que o indivíduo considera apenas a ele mesmo, numa tendência de individualismo ou egoísmo) até a consideração de todos os seres vivos (incluindo humanos, animais, plantas) ou ainda os sistemas ecológicos e socioecológicos dos quais todos somos parte (os ecossistemas, as cidades, o campo *etc.*). Aqui, destacamos quatro tendências de alcance da consideração moral, dentre outras possíveis de embasar essas ações e escolhas. São elas, da menos à mais abrangente: egocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo e ecocentrismo (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a; para uma abordagem mais detalhada ver Nunes-Neto e Conrado, 2021). As três primeiras estão associadas ao eixo de consideração moral relacionado aos organismos individuais (Figura 1), enquanto a última perspectiva é mais holista<sup>10</sup>.

**Figura 1** - Representação das tendências de consideração moral: egocentrismo, antropocentrismo e biocentrismo



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Nunes-Neto e Conrado (2021)<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Para mais detalhes sobre a matriz de referência proposta pelos autores, com seus conceitos e esquemas, recomendamos a consulta do artigo citado. A matriz de referência proposta por Nunes-Neto e Conrado (2021) apresenta conceitos e esquemas fundamentados na Filosofia moral para o ensino explícito de ética e valores. A proposta abre possibilidades para que educadores dos diversos segmentos de ensino, e não apenas de Ciências, possam discuti-la e aplicá-la.

<sup>11</sup> Figura construída a partir das representações criadas por Nunes-Neto e Conrado (2021) e de figuras apresentadas em um curso ministrado, em 2019, por um dos coautores, dos quais participaram os demais autores.

Uma visão egocêntrica é aquela em que o “eu” é considerado superior aos demais seres, ou seja, um indivíduo se comporta de forma individualista e egoísta, colocando-se sempre em primeiro plano e o que está em sua volta é considerado como algo secundário e que não merece o mesmo valor. Por exemplo, com a pandemia do coronavírus, houve a orientação de usar máscara para proteção. Contudo, inúmeras situações, como tem sido noticiado pela mídia (como festas clandestinas ou aglomerações nas ruas de grandes cidades) chamaram a atenção nos últimos anos ou meses, por exemplo, no Brasil, em que muitas pessoas se recusaram a utilizar máscaras em ambientes onde elas são fortemente recomendadas, devido ao aumento extraordinário de casos e de mortalidade, como medida preventiva à transmissão do vírus. De fato, o uso de máscaras, neste contexto de grande número de casos de contaminação e óbitos, é uma proteção efetiva à transmissão do coronavírus que, juntamente com medidas como isolamento e distanciamento social, assim como uso de álcool e a lavagem das mãos são meios eficazes para reduzir ou interromper, significativamente, a transmissão do vírus (CAMARGO *et al.*, 2020; JORDAN, 2020; OLIVEIRA; LUCAS; IQUIAPAZA, 2020; SILVA *et al.*, 2021). O não uso de máscaras, nestes contextos específicos, inclusive, foi associado por Miguel *et al.* (2021) a traços comportamentais antissociais como insensibilidade, hostilidade, impulsividade, irresponsabilidade, manipulatividade e adoção impensada de riscos, assim como a índices mais baixos na ressonância afetiva, o que tende a indicar, segundo os autores, baixa empatia (MIGUEL *et al.* 2021)<sup>12</sup>. De modo geral, podemos dizer que comportamentos e visões do ser humano alicerçadas no egocentrismo podem justificar ações que, de alguma forma, irão promover o bem-estar próprio em detrimento do bem-estar de outros.

Por sua vez, ainda que incluindo mais seres do que apenas a si mesmo, diferentemente do egocentrismo, o antropocentrismo considera que os valores morais devem ser dados apenas aos seres humanos, atribuindo um valor intrínseco somente a estes (CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013). Assim, a lógica antropocêntrica, pautada no egocentrismo, prima pelo que é útil ao ser humano e pelo que é capaz de promover o seu bem-estar (CONRADO; NUNES-NETO, 2015; CONRADO; NUNES-NETO, 2018a). Nesse sentido, podemos mencionar como exemplos de ações relacionadas ao antropocentrismo a exploração predatória para a extração de recursos naturais como minérios e petróleo e os desmatamentos destinados à criação de áreas de pastagem para gado, uma vez que negligenciam os interesses de seres não-humanos.

Segundo Norton (2003 *apud* CONRADO; NUNES-NETO, 2018a) há dois tipos de antropocentrismo: forte e fraco. Conrado e Nunes-Neto (2018a) menciona que o antropocentrismo forte considera “que o valor atribuído a algo é determinado e explicado pela referência à satisfação de preferências sentidas (qualquer desejo que possa ser saciado, pelo menos temporariamente) dos humanos” (p. 103). Essas preferências seriam inquestionáveis, logo, se o homem “possui um sistema de valores fortemente consumado, seus interesses

---

<sup>12</sup> Um exemplo de um cidadão que se recusou a utilizar máscaras, mesmo diante da obrigatoriedade legal de fazê-lo, pode ser visto na reportagem realizada pela CNN Brasil, disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/2020/07/19/desembargador-e-multado-por-se-recusar-a-usar-mascara-em-praia-de-santos>.

(que são considerados como suas preferências) ditam que a natureza será usada de forma exploratória” (NORTON, 1984, p. 135, tradução nossa).

Por outro lado, o antropocentrismo fraco, embora considere as preferências sentidas, tem consciência que estas nem sempre podem surtir efeitos positivos ao homem e ao meio ambiente, o que faz com que existam conflitos ou tensões nas ações de exploração dos recursos ambientais, e que se busque um caminho para estabelecer uma boa relação entre a natureza e o ser humano (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a).

As demais tendências, diferentemente das duas primeiras, assumem um valor intrínseco a todos os demais seres, incluindo os seres humanos. A biocêntrica coloca em escala de igualdade, de um ponto de vista da consideração moral, os seres humanos e os demais seres vivos, de modo que os agentes morais prezem pelas demais vidas que também possuem valor, não somente pelas vidas dos seres humanos. Nessa perspectiva, animais e plantas têm valor próprio e são considerados como pacientes morais, assim como todos os seres humanos (CONRADO; NUNES-NETO; 2018a).

O ecocentrismo, por sua vez, considera moralmente não apenas a comunidade biótica, mas também a abiótica. Esse eixo de consideração moral se refere aos sistemas, e não apenas aos organismos de forma individual. Assim, sob essa perspectiva, o ecossistema é visto como digno de valor, cabendo ao homem ter responsabilidade moral perante suas ações que tendem a atingir positivamente ou afligir negativamente os ecossistemas (CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013). A figura 2 representa essa tendência de consideração moral, que centrada em um eixo diferente das demais, foi representada separadamente.

**Figura 2** - Representação da tendência de consideração moral: ecocentrismo



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Nunes-Neto e Conrado (2021).

Assim, a consideração moral exprime quem ou quais são os seres considerados pela ação e o valor atribuído a estes, a partir de uma reflexão sobre o valor intrínseco de indivíduos (figura 1), ou de sistemas (Figura 2) (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a; NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

Práticas educativas na perspectiva CTSA, que busquem auxiliar os estudantes a reconhecer e situar seus pontos de vista e suas ações com relação a essas tendências, são capazes de fomentar o pensamento e posicionamento crítico, contribuindo para tomadas de decisão mais responsáveis. Apoiados nas ideias de Conrado e Nunes-Neto (2018b) e Nunes-Neto e Conrado (2021), consideramos que isso possa ocorrer a partir do uso de abordagens de QSC, e de uma mudança curricular que passe a valorizar de forma explícita conteúdos atitudinais, além dos conceituais e procedimentais, como abordaremos a seguir.

## **2. 2 Questões Sociocientíficas, as três dimensões do conteúdo e a abordagem de ética**

Ao longo dos anos a Educação em Ciências vem se desenvolvendo e se aprimorando para a promoção do desenvolvimento da percepção crítica dos estudantes, sendo a educação CTSA (movimento CTSA na perspectiva da educação) uma importante contribuinte para este movimento. Para isso, abordagens de ensino que ofereçam momentos em que os estudantes se expressem em situações de confronto e negociações de ideias, opiniões e interesses vêm ganhando destaque (SADLER, 2011). Dentre elas, o ensino baseado em Questões Sociocientíficas (QSC), o qual pode ser concebido como uma estratégia para aplicar a educação CTSA.

Segundo Conrado e Nunes-Neto (2018a), as QSC podem ser consideradas:

(...) problemas ou situações geralmente complexos e controversos, que podem ser utilizados em uma educação científica contextualizadora, por permitir uma abordagem de conteúdos inter ou multidisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas. Todavia, além dos conhecimentos científicos, particularmente, conhecimentos de história e de filosofia (sobretudo de ética) são relevantes e geralmente mobilizados na abordagem desses problemas (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a, p. 87).

Autores como Santos e Mortimer (2002), Zeidler *et al.* (2005) e Sadler (2011), por exemplo, identificaram que propostas de ensino que utilizam QSC têm como objetivo o estímulo de discussões interdisciplinares sobre a temática, explicitação de implicações éticas e morais, possibilidade de tomada de decisão e ação dos participantes, entre outros. Dessa forma, considera-se que a abordagem de QSC no ensino pode promover diálogo, engajamento e aumento do interesse dos estudantes. De acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018b) isso é possível devido ao caráter controverso das QSC e da abordagem de assuntos próximos da realidade dos estudantes. Reis (2013) destacou também a grande utilidade dessa abordagem para a aprendizagem de conteúdos científicos juntamente ao desenvolvimento cognitivo e ético. Especificamente cabe ressaltar, no que se refere aos aspectos éticos e morais, passíveis e relevantes de serem abordados na educação baseada nas QSC, do ponto de vista das relações CTSA, há uma ampla literatura que pode ser consultada e que tomamos como inspiração no presente trabalho (RAZERA; NARDI 2006; TRÉZ;

NAKADA, 2008; FOWLER; ZEIDLER; SADLER, 2009; GUIMARÃES; CARVALHO; OLIVEIRA, 2010, entre outros). Em especial, tomamos como base teórica o trabalho de Nunes-Neto e Conrado (2021), que discute mais amplamente esta literatura e propõe uma abordagem teórica inovadora, e ao qual recomendamos o leitor interessado.

Para captar a amplitude dessas aprendizagens, faz-se necessária uma noção de conteúdo de ensino que também seja ampla. Conrado e Nunes-Neto (2018a), baseado em Zabala e Arnau (2010), considera o conteúdo como tudo aquilo que é necessário para a formação integral dos estudantes, sem se limitar apenas à conhecimentos de conceitos e fatos; ou seja, os conteúdos de ensino também estão relacionados ao desenvolvimento de aspectos motores, afetivos, relações interpessoais e sociais.

No currículo, em geral, os conteúdos que se referem a normas, valores e crenças não são explicitados, ainda que, mesmo implicitamente, eles sejam transmitidos aos estudantes. Neste sentido, Conrado e Nunes-Neto (2018a) afirma que os conteúdos a serem ensinados necessitam ser explicitados no currículo, relacionando-se de forma clara com as diferentes dimensões do conteúdo escolar/acadêmico (Conceitual, Procedimental e Atitudinal). A explicitação destes possibilita aos estudantes desenvolver habilidades e competências, que sistemas de ensinios focados apenas na aprendizagem conceitual não proporcionariam.

Dessa forma, Conrado e Nunes-Neto (2018a) propõe que o professor aborde QSC em sala de aula e que esteja ciente de que a formação do indivíduo vai além dos conhecimentos de conceitos e fatos, e que seus objetivos de aprendizagem devem estar alinhados com as três dimensões de conteúdo, que eles denominam, de forma simplificada, dimensões CPA dos conteúdos. Estas dimensões se encontram representadas na figura 3 e brevemente caracterizadas a seguir, a partir de seus componentes.

**Figura 3** - Representação das dimensões CPA de conteúdo



Fonte: Conrado e Nunes-Neto (2018a).

De acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018a) a dimensão conceitual é composta por fatos, conceitos e princípios. Fatos são dados, informações e fenômenos concretos; conceitos são termos com significado preciso, ou seja, teorias que representam um conjunto de eventos ou fatos; e princípios são entendidos como fundamentos teóricos que possibilitam explicações de fatos importantes em teorias.



A dimensão procedimental, por sua vez, para Conrado e Nunes-Neto (2018a) está relacionada à área metodológica: técnicas, procedimentos e métodos. Os procedimentos são ações para um determinado objetivo, baseados em técnicas e métodos aceitos (ZABALA, 1998); as técnicas são ações distintas que precisam ser feitas em um determinado procedimento; e os métodos envolvem técnicas e procedimentos em uma visão mais geral da ação.

A perspectiva sobre a dimensão atitudinal de Conrado e Nunes-Neto (2018a) está no campo ético-político e esta dimensão divide-se em três categorias: valores, normas e atitudes. Os valores podem ser compreendidos como o grau de importância relativo, atribuído por sujeitos humanos, a entidades ou ações e podem ser concebidos a partir de dois eixos, como exposto acima (NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Neste sentido, os valores são parâmetros para os juízos morais sobre as ações (NUNES-NETO; CONRADO, 2021); as normas são padrões ou regras de comportamento já estabelecidos em sociedade; e atitudes são escolhas de conduta baseadas nas normas e nos valores (ZABALA, 1998).

Sobre a aprendizagem de uma atitude, Conrado e Nunes-Neto (2018a) destaca a importância da reflexão sobre a ação para o desenvolvimento da autonomia do estudante, de uma tomada de posição e de um processo de autorreflexão e autoavaliação. Eles destacam também que, para promover aprendizagens nesta dimensão, é necessário compreender e considerar a dinâmica do ambiente escolar/acadêmico em que serão desenvolvidas as atividades para que os envolvidos tenham consciência das normas, valores e atitudes que estão presentes.

Em função do objetivo de se promover aprendizagens nestas três dimensões, os contextos de ensino baseados em QSC buscam proporcionar uma relação dos estudantes com os conteúdos a serem aprendidos, diferente daquela que propõe o ensino tradicional. Estes contextos pressupõem uma participação ativa dos estudantes e a mobilização de diversos conhecimentos, dados, técnicas e valores para a resolução de um assunto pertinente a ele (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a).

Considerando-se esses aspectos, nos fundamentamos em Conrado e Nunes-Neto (2018a) para a proposição de uma sequência didática destinada à abordagem de uma QSC. Esta é constituída por três elementos centrais: o caso, as questões norteadoras e os objetivos de aprendizagem. Essa tríade de elementos pode contribuir para envolver os estudantes, suscitar discussões no ambiente de aprendizagem e promover uma formação mais integral deles.

Os casos são histórias curtas que tendem a envolver os estudantes frente às diversas interpretações que podem surgir, mobilizando-os para uma tomada de decisão (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a). De acordo com Sá e Queiroz (2010) os critérios que devem nortear a elaboração de casos, são: apresentação de uma questão atual; existência de controvérsia; presença de personagens e diálogos com os quais se possam estabelecer uma relação de empatia; e demanda de uma tomada de decisão. As “questões norteadoras” são perguntas relacionadas ao caso, que darão subsídio para a mobilização de conhecimentos necessários à sua resolução. Uma vez que, nem sempre o caso é suficiente para engajar os estudantes, elas servem de auxílio para o alcance dos objetivos da proposta (CONRADO, 2017). Por fim, os “objetivos de aprendizagem”, que são associados, de acordo com Conrado e Nunes-Neto

(2018a), aos conteúdos nas suas dimensões conceitual (C), procedimental (P) e atitudinal (A) (CPA).

### 2. 3 Apresentação e discussão da SD

A sequência didática fundamentada em uma QSC sobre o “Consumo de animais” que elaboramos pode ser aplicada em cursos de formação de professores e no ensino médio, desde que sejam realizadas as devidas adaptações para o nível de ensino no qual ela será desenvolvida, e para os objetivos de aprendizagem almejados. Consideramos que a temática seja pertinente para os diferentes contextos, devido a sua relevância e atualidade, frente às discussões levantadas sobre a consideração moral de animais não-humanos, por debates na jurisprudência e no direito sobre os direitos animais e ambientais, e pelo acúmulo de evidências empíricas que mostram os impactos na saúde e no meio ambiente causados pela indústria agropecuária (BARATELA, 2014; ABONIZIO, 2016).

Na SD proposta, o caso apresenta uma controvérsia sobre o consumo de animais, cuja carne é apresentada ora como vilã, ora como mocinha, a importância desta para a saúde humana e algumas relações com a sustentabilidade ambiental. Todas as atividades propostas na SD visam fornecer subsídios para a resolução do caso, sintetizado a partir de uma questão-problema apresentada em seu final (vide quadro 1).

#### Quadro 1 - Caso apresentado na SD sobre “Consumo de animais”

Em uma turma da Licenciatura em Química, na disciplina de Bioquímica, discutia-se sobre nutrição e obtenção de energia pelos seres humanos. A professora Juliana citou três macromoléculas importantes para a obtenção de energia e manutenção do corpo: carboidratos, lipídeos e proteínas.

Em meio às discussões, surgiu o seguinte diálogo:

- João: Professora, é verdade que hoje em dia as pessoas só deveriam comer mato? Ouvi falar isso na TV...

- Professora: Mato? Verduras você quer dizer, certo? Então, vou te responder com outra pergunta, você acha que você deveria comer só verduras?

- João: Eu não acho não, professora. Adoro um churrasco! Além disso, proteína vem da carne né? E você acabou de falar que proteína é importante para nosso corpo, então...

- Maria: Nossa João! Seu insensível! Você não tem dó do boi e outros animais que você come não? Professora, eu acho que deveríamos comer só verduras! Esse papo que só existe proteína em carne é mentira, né?

- Professora: Então, gente. Existem proteínas tanto na carne do animal quanto em algumas verduras, porém não é toda verdura que tem proteína.

- João: Viu, Maria? Não comer carne dá muito trabalho porque vou ter que caçar mato que tenha proteína!

- Maria: Mas você já parou para pensar em tuuuuuuuuudo que envolve o consumo de carne, João? Não é só matar o pobre animalzinho não. Tem outros fatores, não tem professora?

- Professora: Tem sim, Maria. Mas, que tal desenvolvermos um trabalho a respeito disso? Onde vocês terão que me mostrar os prós e contras do consumo de carne e me mostrar esses outros fatores que a Maria disse.

- Toda turma: Topamos!

- Professora: Então, vocês terão que fazer um trabalho mostrando a forma como o consumo de carne influencia em nossa sociedade atual (questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente, por exemplo), e através disso, deverão responder a seguinte pergunta: "vocês acreditam que a redução do consumo de carne é uma ação capaz de *promover melhorias* na sustentabilidade ambiental e na saúde humana?".

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para dar subsídio às discussões, tentar alcançar os objetivos de aprendizagem e resolver a questão-problema apresentada no caso, são apresentadas questões para serem discutidas em grupo referentes às atividades "Conflitos éticos e morais à mesa" (vide quadro 2) e "Impactos ambientais referentes à pecuária" (vide quadro 3), além também de serem disponibilizados materiais de apoio, como reportagens e vídeos.

Em consonância com as ideias de Conrado e Nunes-Neto (2018a), acreditamos que seja importante a abordagem da dimensão atitudinal do conteúdo e podemos fazê-lo através do ensino explícito de ética tomando como base uma abordagem teórica fundamentada na filosofia moral, já proposta sobre o assunto (NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Assim, antes de dar início ao desenvolvimento das questões, sugere-se ao professor inserir os conceitos de egocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo e ecocentrismo. Isto pode ser realizado utilizando-se as figuras 1 e 2, que fornecem uma representação didática, a partir das quais pode-se introduzir a discussão sobre as diferentes tendências de consideração moral. A inserção dessa discussão, anteriormente àquelas guiadas pelas questões norteadoras, possibilita o entendimento do problema e pode contribuir para a reflexão crítica dos estudantes sobre suas diferentes concepções (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a). Ainda nesse sentido, destaca-se o papel do professor, como mediador do processo, de iniciar o diálogo, que servirá como "ponte" entre os assuntos referentes aos valores morais e éticos, e os estudantes.

A atividade "Conflitos éticos e morais à mesa" pode ser precedida por recortes do vídeo "A carne é fraca"<sup>13</sup> (2004), disponível na plataforma YouTube®, para problematizar os impactos e consequências ambientais, sociais e econômicas advindos do consumo de animais. Outras sugestões de documentários para este momento são: "Cowspiracy" (2014) e "Sustainable" (2016), ou o filme Okja (2017). Os objetivos de aprendizagem desta atividade, em termos das dimensões CPA, são: (C) compreender o que é ética e as tendências de consideração moral; (P) analisar e construir argumentos sobre a necessidade ou não de se consumir animais, considerando-se os raciocínios éticos e morais e; (A) refletir criticamente sobre a legitimação da exploração animal; compreender e respeitar o direito dos animais.

<sup>13</sup> Salientamos que esse documentário, em particular, apresenta cenas fortes (violentas) do tratamento dispensado aos animais. Por esse motivo, indicamos que sejam realizados recortes dele e que seja realizada uma avaliação de sua adequação em relação à idade dos estudantes envolvidos na atividade. Os outros documentários ou filmes, citados por nós, por outro lado, não apresentam esta limitação.

**Quadro 2** - Questões sobre atividade “Conflitos éticos e morais à mesa”

1. Carne realmente faz mal? Deveríamos parar de comer carne? Por quê?
2. Qual (is) tendência (s) de consideração moral (egocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo e ecocentrismo) você levou em consideração para seu posicionamento? Justifique.
3. Por que o ser humano legitima, na grande maioria das vezes, a exploração dos animais?
4. Você acredita que as tendências de consideração moral, como as mencionadas no item 2, podem influenciar na qualidade de vida do ser humano e do ambiente?
- 4.1- Em caso afirmativo: a) Como? b) O que faz uma pessoa ser movida mais por uma tendência do que por outra?
- 4.2- Em caso negativo: por quê?

Fonte: Elaborado pelos autores.

De maneira geral, as questões propostas para esta atividade pretendem suscitar discussões a respeito dos interesses atrelados ao consumo de animais e do princípio de igualdade que pode ser estabelecido, dada a senciência dos envolvidos.

Na questão 1, espera-se que os estudantes sejam capazes de elencar razões que justifiquem a abstinência ou não do consumo de animais. Em caso de respostas afirmativas, a justificativa pode ser respaldada no princípio da consideração dos direitos dos animais à vida, como sustentado por Singer (2004) e Regan (2013); pelo reconhecimento dos gases de efeito estufa, sua relação com o aquecimento global e com a produção desses gases pelo gado, consumo de água; além de fatores relacionados à saúde, como doenças cardiovasculares e câncer, por exemplo. Em caso negativo, as justificativas poderiam ser sustentadas por evidências referentes à ocorrência de todos os aminoácidos essenciais nas carnes e à importância destas moléculas para a manutenção da saúde, às contribuições da indústria da carne para a geração de empregos e para o acúmulo de capital, assim como ao prazer resultante do consumo da carne.

Para a segunda questão, espera-se que os estudantes sejam capazes de mobilizar os conhecimentos de ontologia moral, partindo-se do princípio de que é possível adotar diferentes posições para se atribuir valor às ações e ao que se considera como tendo valor intrínseco (NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Portanto, os estudantes podem assumir uma postura egocêntrica, considerando-se únicos e superiores; antropocêntrica, levando em consideração apenas o bem-estar humano, e assim os benefícios e prazeres da inserção de carne na alimentação; uma perspectiva biocêntrica, considerando todos os seres vivos (animais e plantas); ou ecocêntrica considerando todo o ecossistema e seus componentes bióticos e abióticos. Para cada tendência de consideração moral os estudantes podem considerar diferentes teorias e disciplinas, porém, na medida em que o foco seja sobre o ensino de ética e moral, espera-se que mobilizem, sobretudo, filosofia moral (incluindo textos e perspectivas de ética animal, ética ambiental, por exemplo) (CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013; NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

Nesse mesmo sentido, para a terceira questão, é possível levar em consideração aspectos históricos da forma como os seres humanos se relacionam com os animais. Existe a ideologia de que estes devem servir e/ou satisfazer os interesses humanos ou, em outras palavras, a razão para o uso de

animais é que “somos mais importantes ou valiosos do que outros animais, sendo que alguns de nossos projetos podem requerer animais para terem sucesso” (MACHAN, 2014, p. 150). Assim, por uma lógica antropocêntrica, na qual o homem tem seus interesses satisfeitos em primeiro lugar, não há motivos para se deslegitimar o abate e consumo de animais, mesmo tendo em vista as implicações dessa prática para estes seres e para o planeta.

A quarta questão pretende estabelecer uma relação entre as tendências de consideração moral e a capacidade de se tomar decisões mais conscientes e em prol de toda a comunidade, evitando-se, assim, escolhas individualistas (NUNES-NETO; CONRADO, 2021).

Para suscitar as discussões propostas para a próxima atividade, “Impactos ambientais referentes à pecuária”, sugere-se introduzir o episódio “Carne” do programa Greg News na HBO® Brasil, também disponível no *YouTube*®, no qual a questão do consumo de animais no Brasil é apresentada de forma crítica e cômica. Sugerimos também a utilização dos textos informativos “Pecuária brasileira no mundo” e “Pecuária e meio ambiente”, de autoria de pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais<sup>14</sup>.

### Quadro 3 - Questões sobre atividade “Impactos ambientais referentes à pecuária”

Considerando o vídeo e as informações apresentadas, qual o seu posicionamento sobre a atividade pecuária no Brasil como uma das principais fontes econômicas para o país? Justifique suas ideias em termos das dimensões: a) sustentabilidade ambiental; b) política e econômica e, c) ética e moral.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Espera-se que o estudante seja capaz de reunir informações já utilizadas na atividade anterior e que construa argumentos bem fundamentados. Informações como as que são apresentadas por Barbosa *et al.* (2015) com base em uma série de dados que indicam o Brasil como possuidor de um grande rebanho bovino e como grande exportador de carne em escala mundial podem sustentar a argumentação. Isso implica em um alto volume financeiro, expansão das pastagens e, conseqüentemente, em alta nos desmatamentos.

Os mesmos autores salientam que há técnicas que visam a sustentabilidade ambiental, como estratégias para a mitigação do gás metano dos ruminantes por meio do melhoramento de suas dietas, que estão sendo utilizadas. No entanto, em termos econômicos, estas estratégias podem se apresentar inviáveis, devido ao seu alto custo. A implementação de estratégias como a mencionada poderia levar a uma redução de lucros para o país, visto que os preços para exportação aumentariam. Entretanto, em termos éticos e morais, o abate de animais, que são considerados seres sencientes, isto é, que têm a capacidade de sentir sensações e terem percepções, atrelado às más condições em que este processo ocorre, colocam em xeque a viabilidade da pecuária (NACONECY, 2006; BARATELA, 2014; ABONIZIO, 2016; BARBOSA *et al.*, 2015).

<sup>14</sup> O *website* “Cenários para a pecuária de corte Amazônica” disponibiliza vários textos informativos e vídeos que podem ser utilizados para esta finalidade. Disponível em: <https://csr.ufmg.br/pecuaria/>



Ao final desta atividade, almeja-se que o estudante seja capaz de: (C) compreender alguns fatos relacionados à sustentabilidade da produção de carne bovina em escala global, nas esferas sociais, culturais, econômicas e ambientais; (P) analisar e construir argumentos considerando-se seus principais elementos; analisar gráficos para construção de argumentos e; (A) refletir sobre as consequências do desmatamento e sobre a importância da conservação ambiental.

Por fim, como resultado dos estudos sobre a temática e em busca da resolução do caso, os estudantes precisam decidir, por meio de um parecer final, se a redução ou não do consumo de animais é uma ação capaz de melhorar a sustentabilidade ambiental (Quadro 4).

#### Quadro 4 – Elaboração do parecer final

Elabore um texto argumentativo que seja capaz de informar para a sociedade as conclusões que chegaram e suas justificativas para elas. Levem em consideração as dimensões científicas, sociopolíticas, socioambientais, ética e moral na elaboração dos argumentos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sugere-se que a elaboração do parecer final seja realizada em grupos. Caso haja divergências entre os participantes, deverá ser abordado no texto os motivos que levam a essas divergências de pontos de vista. O produto deve ser socializado com toda a turma e espera-se que este seja um momento de reflexão sobre as perspectivas levantadas durante o desenvolvimento da SD. Ademais, esse momento fornecerá novos subsídios para que o professor avalie o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes a partir de seus papéis enquanto agentes morais na proposição de soluções pertinentes para o problema socioambiental (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a).

É importante ressaltar que o intuito das atividades não é sentenciar como correta, “de forma absoluta”, uma ou outra posição (redução ou não do consumo de animais, por exemplo). Qualquer decisão tomada e ação realizada será “ética”, no sentido de que será uma situação em que a reflexão sobre valores e ações terá lugar, o que está em acordo com a própria concepção de ética de Nunes-Neto e Conrado (2021), apresentada acima, e que tomamos como base para a presente proposta. Entretanto, isso não significa que toda e qualquer ação seja igualmente boa, positiva ou recomendável do ponto de vista ético, uma vez que, para avaliar as ações precisaremos examinar sua concordância com determinados fins ou ideais, que situamos como algo a ser alcançado (por exemplo, pelos estudantes até o final dos processos de ensino e aprendizagem). Neste sentido, em alinhamento com os objetivos de aprendizagem estabelecidos como expectativas *a priori*, o que esperamos é que os estudantes, durante e após a análise da QSC possam refletir sobre as consequências de tomar uma decisão ou outra, e que tenham consciência disto.

A existência de problemas socioambientais decorrentes da produção e do consumo de animais é algo que pode ser colocado como parâmetro, relativamente objetivo (dadas as evidências empíricas, apresentadas acima, em termos de impactos de consumo de animais para a saúde e meio ambiente), para avaliar a adequação entre meios e fins, entre as decisões tomadas pelos estudantes, suas consequências socioambientais e sua contribuição para a

finalidade pretendida por ele, em termos dos ideais socioambientais que, supostamente, a sua decisão tomada contribui para realizar. Dito de outro modo, nos parece razoável supor que uma determinada decisão tomada e realizada pode ser coerente ou não com uma finalidade previamente definida.

Por exemplo, o estudante pode fixar como finalidade a ser alcançada uma maior sustentabilidade socioambiental, instanciada, por exemplo, na redução da destruição de florestas, redução do consumo de água, ou ainda redução do número de animais abatidos para consumo humano. Podemos nos perguntar: que decisões (e ações) contribuem, como meios, para estes fins? Estas são questões éticas que podem ser colocadas aos estudantes.

A fim de compreender melhor este ponto e oferecer uma resposta a esta pergunta, tomemos como um caso o consumo de água. Assumindo que (1) o menor consumo de água é mais sustentável socioambientalmente do que o maior consumo de água, e que (2) como instância de uma tendência geral (tomando os dados de Hoekstra e Mekonnen, citados acima), 1 kg de carne bovina consome 15.415 L de água para ser produzida, ao passo em que 1 kg de vegetais, 322 L<sup>15</sup>, podemos concluir que decisões (e ações subsequentes) de eliminar ou reduzir o consumo de carne bovina – em favor do uso de vegetais – são mais sustentáveis socioambientalmente do que decisões (e ações subsequentes) de manter ou aumentar o consumo de carne bovina.

Isto não significa que sejam inadequadas, ou mesmo erradas, em absoluto, do ponto de vista ético, decisões e ações de manter ou aumentar o consumo de carne bovina, por exemplo, mas sim que elas não são coerentes com a finalidade de obter maior sustentabilidade socioambiental. É de se esperar, assim, que tais incoerências, se manifestas, sejam colocadas – sem julgamento ou discriminação – à luz das reflexões e ponderações tendo em vista um exame mais aprofundado das relações entre meios e fins, entre decisões, ações e suas consequências, com relação às pessoas, animais, sociedades e ambientes.

Do ponto de vista do trabalho didático do professor pensamos que quaisquer posicionamentos, tomadas de decisão e argumentos dos estudantes devem ser aceitos. Não há posições corretas ou incorretas do ponto de vista ético, “em absoluto”, principalmente se considerarmos os diferentes valores, crenças dos agentes morais e acordos tácitos ou explícitos sobre o que é

---

<sup>15</sup> O que significa que 100 kg de carne bovina demanda 1.541.500 L de água, enquanto 100 kg de vegetais, por sua vez, 32.200 L, aproximadamente (*uma diferença de 1.509.500 L*); 1000 kg de carne bovina, 15.415.000 L de água e 1000 kg de vegetais, 322.000 L (*uma diferença de 15.093.000 L*), e assim por diante. Assim, com base nos processos econômicos de influência mútua entre oferta e demanda, é razoável supor que, à medida em que consideramos uma quantidade cada vez maior de decisões e ações a favor do consumo de carne bovina, há uma tendência de aumento do consumo de água, enquanto, por outro lado, à medida em que as decisões e ações são no sentido de não consumir carne bovina, e sim vegetais, há uma tendência de redução do consumo de água. Cálculos deste tipo são especialmente interessantes para que os estudantes percebam o impacto que decisões e ações individuais, se consideradas por muitos indivíduos ou por um extenso período, tendem a gerar resultados significativos para os domínios da sociedade e do ambiente. Particularmente, estes dados e extrapolações permitem também perceber algo que já está acontecendo: que a atividade pecuária (sobretudo em escala industrial), associada ao consumo de animais, está, literalmente, contribuindo para o esgotamento da água potável do planeta (e, portanto, tem estreita relação causal com escassez de água para seres humanos, secas etc.), o que é, também, uma fonte de reflexões éticas que podem ser realizadas na educação.

moralmente bom e correto, nos seus respectivos contextos sociais. Entretanto, isso não significa que qualquer posição, decisão tomada ou ação será uma contribuição positiva para a sustentabilidade socioambiental daquele contexto ou do planeta como um todo. E isto ocorre, ao menos em parte, porque as nossas decisões e ações possuem consequências para si e para os outros e nem sempre estamos conscientes destas relações de causa e efeito, ou se estamos podemos simplesmente negligenciá-las ou ignorá-las, propositalmente. Em suma, o ponto central é: tendo já compreendido todas as posições e decisões como éticas, podemos qualificá-las como adequadas ou não, coerentes ou não, ao alcance dos fins pretendidos (seja o aumento da consideração moral, seja o menor consumo de água, a redução das emissões de gases de efeito estufa, a conservação de florestas, entre outros), não de forma absoluta, mas sim relativamente ao contexto geral em que estamos discutindo.

### 3. Considerações finais

As atividades propostas neste trabalho se fundamentam na matriz de referência para o ensino explícito de ética de Nunes-Neto e Conrado (2021) e no modelo de abordagem de QSC de Conrado e Nunes-Neto (2018a), pautado na educação CTSA, que visa o desenvolvimento de aprendizagens nas dimensões CPA e estimula as discussões interdisciplinares. A abordagem da questão socioambiental sobre o “consumo de animais”, busca aproximar o estudante da realidade por trás da produção da proteína animal, dando ênfase na dimensão atitudinal dos conteúdos.

Os conteúdos que compõem o recorte da proposta aqui discutidos consideram os efeitos da produção e do consumo de animais sobre o meio ambiente; as ações dos seres humanos e os valores que se atribuem ao animal para promover seu bem-estar; e o direito à vida dos seres sencientes. Nossa ênfase na dimensão atitudinal dos conteúdos, se relaciona à consideração de que, para auxiliar os estudantes a refletir crítica e responsabilmente sobre a redução ou não do consumo de animais e sobre o alcance da sustentabilidade ambiental, é necessário envolvê-los em reflexões sobre os juízos éticos sobre o valor das ações dos seres humanos.

Assim, consideramos e defendemos que o desenvolvimento de abordagens de ensino sobre QSC, como a que propomos aqui, nas quais a dimensão atitudinal do conhecimento é articulada às demais (conceitual e procedimental), são capazes de promover o pensamento crítico e a reflexão sobre valores éticos e morais dos estudantes, visto a relevância desses domínios para justificar seus posicionamentos, tomadas de decisão e ações.

O desenvolvimento do pensamento crítico e a reflexão conduzem à ponderação de ações do presente que exigem mudanças, visando minimizar seu impacto no futuro, e contribuem para a formação integral dos estudantes enquanto cidadãos, almejando assim, um dos objetivos do letramento científico (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a). Destacamos, portanto, o potencial das QSC e das aprendizagens na dimensão atitudinal para tornar o conhecimento socialmente relevante e para a formação de sujeitos mais conscientes e altruístas.

A potencialidade das QSC para fomentar uma formação mais integral dos sujeitos, incrementar suas capacidades de argumentação, criticidade e

ainda, contribuir ao seu desenvolvimento moral, é algo que tem sido apoiado crescentemente por investigações empíricas, no Brasil e no exterior (veja-se, por exemplo, IDELAND; MALMBERG, 2012; CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2020; MOREIRA; PEDRANCINI, 2020, entre outros). Este trabalho visa contribuir para este campo de investigações na medida em que propõe a abordagem de uma QSC, de grande relevância para diversas questões sociais e ambientais da contemporaneidade e com uma forte dimensão ética.

Ressaltamos ainda, a importância do papel do professor na condução de atividades desse tipo, pois, para que a QSC seja abordada de forma coerente, equilibrada e atinja seus objetivos de aprendizagem, o docente precisa atuar promovendo a discussão, assumindo posicionamento frente à questão controversa, considerando os argumentos e mediando os impasses (CONRADO; NUNES-NETO, 2018a).

## Referências

ABONIZIO, Juliana. Conflitos à mesa: Vegetarianos, consumo e identidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 115-137, fev. 2016.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores em Ciências**. 2002. 248. Tese (Doutorado em Educação [Ensino de Ciências Naturais]) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAENA, Renato Corrêa. Dieta vegetariana: riscos e benefícios. **Diagnóstico e Tratamento**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 56-64, mar. 2015.

BARATA, Rita Barradas. Ética e epidemiologia. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 735-753, set./dez. 2005.

BARATELA, Daiane Fernandes. Ética ambiental e proteção dos direitos dos animais. **Revista Brasileira de Direito dos animais**, Salvador, v.9, n. 16, p. 73-93, mai./abr. 2014.

BARBOSA, Fabiano Alvim et al. **Cenários para a pecuária de corte amazônica**. Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2015, 146 p. Disponível em: [https://csr.ufmg.br/pecuaria/wpcontent/uploads/2015/03/relatorio\\_cenarios\\_para\\_pecuaria\\_corte\\_amazonica.pdf](https://csr.ufmg.br/pecuaria/wpcontent/uploads/2015/03/relatorio_cenarios_para_pecuaria_corte_amazonica.pdf). Acesso em: 10 mar. 2020.

BOMBARDI, Larissa Mies. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH - USP, 2017, 296 p. Disponível em: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

CAMARGO, Maria Cristina de *et al.* Eficácia da máscara facial (TNT) na população para a prevenção de infecções por coronavírus: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3365-3376, 2020.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Nino; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA)**, v. 30, n. 1, p. 120–139, 2013.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Dimensões do conteúdo em questões sociocientíficas no ensino de ecologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 16, 2015, Lisboa. **Atas[...]** Lisboa: Instituto de Letras, Universidade de Lisboa, 2015. p. 432-435.

CONRADO, Dália Melissa; CONRADO, Íris Selene. Análise crítica do discurso sobre imagens da Ciência e da Tecnologia em argumentos de estudantes de Biologia. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 4, n. 5, p. 218-231, ago. 2016.

CONRADO, Dália Melissa. **Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 218 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no Ensino de Ciências. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas (orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018a. p. 77-118.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas. **Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018b.

CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas; EL-HANI, Charbel Nino. Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, e. 223593, p. 1-22, 2020.

DUNCAN, Bruce Bartholow *et al.* Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de saúde pública - Journal of public health**, São Paulo, v. 46, supl. 1, p. 126-134, dez. 2012.

FELIPE, Sônia Teresinha. **Carnelatria: escolha *omnis vorax* mortal**. Ecoânima: São José, Santa Catarina, 2018, 425 p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Livestock's long shadow: environmental issues and options**. Roma: LEAD/FAO, 2006, 390 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a0701e/a0701e.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FOWLER, Samantha; ZEIDLER, Dana Lewis; SADLER, Troy. Moral Sensitivity in the Context of Socioscientific Issues in High School Science Students. **International Journal of Science Education**, v.31, n.2, p.279-296, 2009.

GUIMARÃES, Márcio Andrei; 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 & Educação**, Bauru, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

GOODPASTER, Kenneth E. On being morally considerable. **The Journal of Philosophy**, v.75, n.6, p. 308-325, 1978.

HODSON, Derek. **Looking the future: building a curriculum for social activism**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011, 422 p.



HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. *In*: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei de Freitas (orgs.). **Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018b. p. 27-57.

HOEKSTRA, Arjen Y; MEKONNEN, Mesfin Mergia. The water footprint of humanity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, fev. 2012.

HOEKSTRA, Arjen Y. The Water Footprint: The Relation Between Human Consumption and Water Use. *In*: ANTONELLI, Marta; GRECO, Francesca (Eds./Orgs.). **The Water We Eat**. Switzerland: Springer Water, 2015, p. 35-48.

IDELAND, Malin; MALMBERG, Claes. Body talk: students' identify construction while discussing a sociocientific issue. **Cultural Studies of Science Education**, v. 7, n. 2, p. 279-305, jan. 2012.

IPCC. **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. Geneva, Switzerland: United Nations: World Meteorological Organization, 2019a, 864 p.

IPCC. **Summary for policymakers: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. Geneva, Switzerland: United Nations: World Meteorological Organization, 2019b, 36 p.

JORDAN, Vanessa. Coronavirus (COVID-19): infection control and prevention measures. **Journal of primary health care**, v. 12, n. 1, p. 96-97, 2020.

MACHAN, Tibor Richard. Os animais têm direitos? *In*: RACHELS, James; RACHELS, Stuart (Eds./Orgs.). **A coisa certa a fazer: leituras básicas sobre filosofia moral**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014, p. 149-161.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012, 360 p.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio; PARGA LOZANO, Diana Lineth. La emergencia de las cuestiones sócio-científicas em el enfoque CTSA. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 8, n. 1, p. 23-35, ago. 2013.

MEKONNEN, Mesfin Mergia; HOEKSTRA, Arjen Y. The green, blue, and grey water footprint of farm animals and animal products. **Value of Water Research Report Series. N 48**, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands, 2010.

MICHA, Renata; WALLACE, Sarah; MOZAFFARIAN, Dariush. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus a systematic review and meta-analysis. **Circulation**, v. 121, n. 21, p. 2271-2283, jun. 2010.

MIGUEL, Fabiano Koich *et al.* Compliance with containment measures to the COVID-19 pandemic over time: Do antisocial traits matter? **Personality and individual differences**, v. 168, n. 110346, p. 1-8, 2021.

MOREIRA, Célia dos Santos; PEDRANCINI, Vanessa Daiana. Contribuições e limites da questão sociocientífica fosfoetanolamina nas aulas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 344-360, dez. 2020.

NACONECY, Carlos Michelon. **Ética e animais: um guia de argumentação filosófica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006, 235 p.

NORTON, Bryan. Environmental Ethics and Weak Anthropocentrism. **Environmental Ethics**, Charlottesville, v. 6, n. 2, p. 131-148. Summer 1984.

NORTON, Bryan. **Searching for sustainability: interdisciplinary essays in the Philosophy of Conservation Biology**. Edição. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, 566 p.

NUNES-NETO, Nei de Freitas; CONRADO, Dália Melissa. Ensinando Ética. **Educação em Revista**, v. 37, p. 1-28, 2021.

OLIVEIRA, Adriana Cristina de; LUCAS, Thabata Coaglio; IQUIAPAZA, Robert Aldo. O que a pandemia da COVID-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 29, p. 1-15, 2020.

PAN, An *et al.* Red meat consumption and mortality: results from 2 prospective cohort studies. **Archives of internal medicine**, v. 172, n. 7, p. 555-563, abr. 2012.

PEDRETTI, Erminia; NAZIR, Joanne. Current in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, New York, v. 95, n. 4, p. 601-626, jan. 2011.

RACHELS, James. Uma breve introdução à filosofia moral. *In*: RACHELS, James; RACHELS, Stuart (Eds./Orgs.). **A coisa certa a fazer**: leituras básicas sobre filosofia moral. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. p. 13-31.

RAZERA, Júlio César Castilho; NARDI, Roberto. Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.1, p. 53-66, 2006.

REGAN, Tom. Animal Rights and Environmental Ethics. *In*: BERGANDI, Donato (Ed./Org.). **The Structural Links between ecology, evolution, and ethics: the virtuous epistemic circle**. Dordrecht: Springer, 2013. p. 117-126.

REIS, Pedro. Factors of success regarding classroom discussions of SSI: a cross-case study. **Les Dossiers des Sciences de L'education**, Toulouse, v. 29, p. 67-80, abr. 2013.

RIOS, Terezinha Azerêdo. Ética na docência universitária: a caminho de uma universidade pedagógica? *In*: PIMENTA, Selma Garrido; ALMEIDA, Maria Isabel de (Ed./Org.). **Pedagogia Universitária: caminhos para a formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2011, p. 229-245.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de casos no Ensino de Química**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2010, 104 p.

SADLER, Troy D. Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education. *In*: SADLER, Troy D. (Org.). **Socio-scientific Issues in the Classroom**. New York: Springer, 2011. v. 39. p. 1-9.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. **Química nova na escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov. 1996.

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**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez. 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos *et al.* O enfoque CTS e a Educação Ambiental: “ambientalização” do ensino de Ciências. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otávio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens (Orgs.). **Ensino de Química em foco**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2019. p. 109-124.

SCHMIDT-NIELSEN, Knut. **Fisiologia Animal: Adaptação e Meio Ambiente**. 5 ed. São Paulo: Livraria Santos, 2002, 620 p.

SILVA, Shirley Margareth Buffon da. **A moral em questões sócio-científicas no Ensino de Biologia**. 2016. 267 p. Tese (Doutorado em Educação [Educação em Ciências e Matemática]) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SILVA, Fábio Castagna *et al.* Isolamento social e a velocidade de casos de covid-19: medida de prevenção da transmissão. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 42 (esp.), p. 1-10, 2021.

SINGER, Peter. **Libertação animal**. Porto Alegre: Lugano, 2004, 392 p.

TRÉZ, Thales de Astrogildo e; NAKADA, Juliana Isabel Lopes. Percepções acerca da experimentação animal como um indicador do paradigma antropocêntrico-especista entre professores e estudantes de Ciências Biológicas da UNIFAL-MG. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 3-28, 2008.

VERGNAUD, Anne-Claire *et al.* Meat consumption and prospective weight change in participants of the EPIC-PANACEA study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 92, n. 2, p. 398-407, ago. 2010. WALLACE, Rob. **Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science**. Nova York: Monthly Review Press, 2016. 400 p.

WARNOCK, Geoffrey James. **The Object of Morality**. London: Methuen, 1971, 168 p.

World Cancer Research Fund (WCRF). American Institute for Cancer Research. **Food, nutrition, and physical activity: a global perspective**. Washington DC: AICR, 2007, 517 p.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998, 224 p.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010, 197 p.

ZEIDLER, Dana Lewis *et al.* Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, maio. 2005.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento dos projetos de pesquisa (processos de n. 421660/2018-0 e 423767/2018-6), coordenados pela quarta e pelo sexto autores, respectivamente, e pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida à quinta autora deste trabalho. Agradecemos também ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e ao CNPq pelo financiamento de bolsas de mestrado que possibilitaram a realização desta pesquisa.

### **Contribuição dos autores**

Autor 1: Contribuição na elaboração da sequência didática; contribuição para o levantamento de informações; participação ativa na análise e interpretação da proposta.

Autor 2: Contribuição na elaboração da sequência didática; contribuição para o levantamento de informações.

Autor 3: Contribuição na elaboração da sequência didática; contribuição para o levantamento de informações.

Autor 4: Contribuição na elaboração da sequência didática; participação ativa na análise e interpretação da proposta; revisão do manuscrito.

Autor 5: Contribuição na elaboração da sequência didática; participação ativa na análise e interpretação da proposta; revisão do manuscrito.

Autor 6: Contribuição para o levantamento de informações; revisão do manuscrito.

Enviado em: 10/fevereiro/2021 | Aprovado em: 30/abril/2021