



PRÁTICAS EPISTÊMICAS E ABORDAGEM QSC COM O FOCO NO ENSINO EXPLÍCITO DE ÉTICA E MORAL

Epistemic practices and SSI approach with a focus on the explicit teaching of ethics and morals

Paula Cristina Cardoso Mendonça [paulamendonca@ufop.edu.br]
*Departamento de Química & Programa de Pós-graduação em Educação
Universidade Federal de Ouro Preto
Campus Morro do Cruzeiro, s/n, Bauxita, Ouro Preto, Bauxita, MG, Brasil*

Isabela Breder Vargas [isabelabvargas@gmail.com]
*Programa de Pós-graduação em Educação
Universidade Federal de Ouro Preto
Rua do Seminário, s/n - Mariana, MG, Brasil*

Resumo

Nesta pesquisa investigamos práticas epistêmicas que emergiram em uma abordagem de ensino com questões sociocientíficas (QSC) com foco no raciocínio ético e moral. Analisamos as interações de professores de Química em formação inicial durante o desenvolvimento de uma atividade sobre o "Consumo de carne animal". Identificamos as práticas epistêmicas que emergiram nas discussões a partir de categorias criadas a priori e a posteriori. Para analisar o conteúdo das justificativas dos licenciandos nos baseamos nas relações entre contingente e necessário no domínio da ética e nas tendências de consideração moral das perspectivas ontológicas antropocentrismo e biocentrismo. Concluímos que a abordagem QSC e a oportunidade para desenvolvimento de práticas epistêmicas contribuíram para uma ampliação do pensamento dos licenciandos sobre as ações humanas para além do relativismo cultural, e a compreensão e diferenciação das tendências de consideração moral. Este artigo apresenta o entrelaçamento entre práticas epistêmicas e QSC de uma forma empírica em uma proposta de ensino explícito de ética, trazendo avanços para a área de Ensino de Ciências.

Palavras-Chave: Práticas epistêmicas; questões sociocientíficas; formação inicial de professores de Química; ensino de ética e moral.

Abstract

In this research we investigate epistemic practices that emerged in a teaching approach with socio-scientific issues (SSI) with a focus on ethical and moral reasoning. We analyzed the interactions of Chemistry teachers in initial training during the development of an activity on the "Consumption of animal meat". We identified the epistemic practices that emerged in the discussions from categories created a priori and a posteriori. In order to analyze the content of the undergraduates' justifications, we based ourselves on the relations between contingent and necessary in the field of ethics and on the tendencies of moral consideration of the ontological perspectives anthropocentrism and biocentrism. We conclude that the SSI approach and the opportunity to develop epistemic practices contributed to an expansion of the undergraduates' thinking about human actions beyond cultural relativism, and the understanding and differentiation of moral consideration tendencies. This article presents the intertwining between epistemic practices and SSI in an empirical way in a proposal of explicit teaching of ethics, bringing advances to the area of Science Education.

Keywords: Epistemic practices; Socioscientific issue; Initial Chemistry teacher training; Teaching of ethics and morals.

INTRODUÇÃO

Dentre os alimentos de importância significativa nas refeições de grande parte da população mundial estão os de origem animal. Atualmente, o discurso da insustentabilidade do consumo de carne animal tem se ampliado, por estar associada à poluição, toxicidade e à destruição ambiental, o que tem contribuído para o aumento no número de adeptos por dietas que preferem utilizar outras fontes de proteínas, como o veganismo, que exclui todos os ingredientes de origem animal (como ovos, laticínios, mel), sendo considerada como uma forma de abolição de todas as formas de exploração animal pelos humanos (Brügger, 2009).

Por se tratar de um problema que não diz respeito apenas à destruição do meio ambiente, ou aos impactos econômicos, políticos, sociais e culturais, mas às interações entre todos esses aspectos com o ser humano, consideramos o consumo de carne de origem animal como uma questão socioambiental importante a ser trabalhada na educação científica.

Abordar o consumo de carne animal nos remete à atividade pecuária, que vem crescendo no território brasileiro. O desmatamento, principalmente devido à pecuária bovina, tem convertido florestas em áreas para pastos, ou para cultivo de cereais (monocultura), como a soja. Entretanto, como salientam Prado e Ribeiro (2011), há questionamentos em torno desse processo produtivo de cereais para alimentar animais para a produção de carne e leite, ao invés de alimentar uma parte da população mundial. A indústria pecuária afeta o habitat natural das espécies e altera a biodiversidade, podendo levar a extinção de espécies animais e vegetais. Além disso, a devastação de áreas verdes contribui para que o gás carbônico liberado durante o desmatamento fique livre na atmosfera, visto que as florestas ajudam no “sequestro” desse gás durante o processo de fotossíntese, implicando na intensificação do efeito estufa. O gás metano, gerado no processo de digestão (fermentação entérica) e liberado pela eructação de animais ruminantes também é um gás estufa, e tem um potencial aproximadamente vinte vezes maior de poder de efeito estufa do que o dióxido de carbono.

O consumo de carne animal também tem impacto quanto ao uso da água (Prado & Ribeiro, 2011). Quase um terço da água doce do mundo é usada para o gado, além de ser responsável pela poluição dos corpos hídricos com os resíduos dos animais, dos antibióticos, hormônios e fertilizantes usados nas culturas de ração animal (Espinosa, Tago, & Treich, 2020). Ademais, considerando que alguns alimentos demandam mais água que outros para serem produzidos, a pegada hídrica de um quilo de carne bovina é de aproximadamente 15 mil litros de água, isso inclui a quantidade de água utilizada desde a matéria-prima até que o produto fique pronto, como a quantidade de água utilizada na produção do alimento para esses animais, a água que eles bebem, e a água utilizada para limpar os locais onde ficam (Hoeksta & Mekonnen, 2012). Diferentemente a produção de um quilo de vegetais demanda aproximadamente 300 litros de água (Hoeksta & Mekonnen, 2012).

Apesar do impacto ambiental da carne bovina ser maior em comparação ao de carne suína e de frango, os últimos também contribuem para a problemática socioambiental, visto que estão ligados a doenças infecciosas, como as influências (gripe suína e aviária), e parasitárias que afligem os seres humanos (Barata, 2005; Espinosa et al., 2020). Isto não significa que a produção e o consumo de carne bovina excluam essas possibilidades, pois a perda da biodiversidade e as mudanças climáticas também aumentam o risco de epidemias (Barata, 2005; Espinosa et al., 2020).

Por fim, destacamos as práticas a que são submetidos os animais nestas indústrias. O bem-estar animal é, na maioria das vezes, colocado em segundo plano, desconsiderando totalmente a capacidade de sentir dor, sensações e sofrimentos, dando lugar as más condições de vida, como por exemplo, o confinamento com muitos outros animais por m², a aplicação excessiva de antibióticos e hormônios, e a submissão ao estresse pré-abate. Contudo, Ribeiro & Corção (2013) salientam que o consumidor vê a prática de comer carne (ou produtos de origem animal, de forma geral) com naturalidade e insensibilidade, devido à facilidade ao acesso a esses produtos e a prática cultural no consumo. Frente ao exposto, Escher e Wilkinson (2019), ressaltam que é preciso que nosso país (re)encontre uma estratégia de desenvolvimento para a agropecuária, que integre múltiplas questões “como geração de emprego e renda, diversidade social e produtiva da agricultura familiar, justiça social e distributiva, segurança alimentar e nutricional e sustentabilidade ambiental” (p. 676). Sob nosso ponto de vista, julgamos necessário repensarmos a conduta humana, o que inclui reflexões sobre o direito do ser humano para com as outras espécies animais e também vegetais e os meios para o resgate e manutenção das (bio)diversidades (Brügger, 2009; Regan, 2013; Ribeiro & Corção, 2013). Sob essa ótica, neste artigo discutimos dados de sala de aula provenientes de uma abordagem QSC sobre “consumo de carne animal”, com ênfase no ensino explícito da ética e da moral.

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O ENSINO EXPLÍCITO DE ÉTICA E MORAL

As QSC podem ser compreendidas como problemas ou situações complexas e controversas que possuem grande impacto na sociedade. Elas demandam a articulação de conhecimentos científicos a diferentes esferas dos saberes, como reflexões políticas, econômicas e éticas para posicionamento e tomada de decisão (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Martínez-Pérez, 2012; Nunes-Neto & Conrado, 2021). Dilemas como clonagem, eutanásia, uso de agrotóxicos, extinção de abelhas e a atual pandemia do Covid-19 são alguns exemplos de temáticas a serem desenvolvidas em uma QSC no ensino de ciências (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Martínez-Pérez, 2012; Nunes-Neto & Conrado, 2021).

A utilização de QSC como abordagem pedagógica (i) propicia o envolvimento do estudante com o conteúdo escolar de forma contextualizada (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Martínez-Pérez, 2012) (ii) estimula o desenvolvimento da argumentação devido a necessidade de posicionamentos justificados e análise de evidências (Jiménez-Aleixandre, 2010); (iii) leva a mobilização e compreensão de conhecimentos relacionados à Natureza da Ciência (NdC) devido ao modo com que os temas são tratados, permitindo criticidade quanto à visão da Ciência como neutra, ampliando a percepção da Ciência enquanto empreendimento humano e suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente (Martínez-Pérez & Parga Lozano, 2013); (iv) acarreta entrelaçamentos entre os campos da ética e da moral, uma vez que para se posicionar é necessário refletir sobre valores, a fim de tomar uma decisão consciente (Nunes-Neto & Conrado, 2021; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2003).

No ensino de ciências devemos conduzir os estudantes a enxergar os problemas sociocientíficos a partir de diversos ângulos e oferecer-lhes uma amplitude de recursos para discussão deles, de modo a ampliar a visão dos estudantes sobre os problemas estudados, para que a análise das QSC seja crítica e fundamentada (Ramos & Mendonça, 2021). Nossa ênfase no potencial de uma QSC em fomentar aspectos éticos e morais reside no fato dos problemas socioambientais possuírem uma dimensão ética e serem dependentes de valores e escolhas humanas (Nunes-Neto & Conrado, 2021). Assim, as situações controversas demandam respostas a “por que as coisas são assim?” e “porque não poderiam ser de outro modo?” (Ramos & Mendonça, 2021).

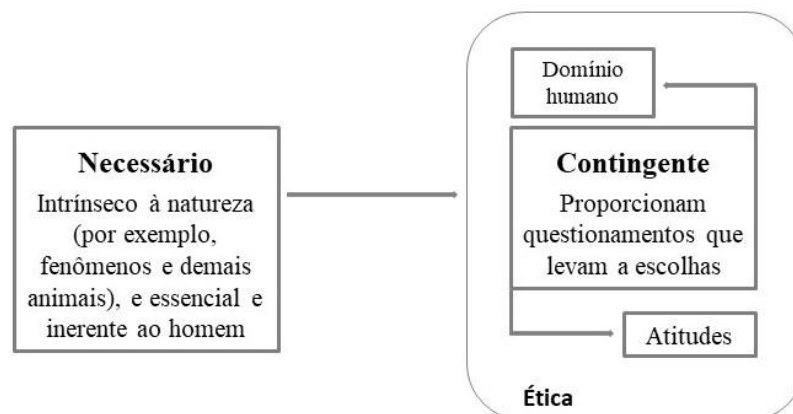
A ética remete à reflexão das razões e justificativas que levam a certas ações e relações (e os valores que as condicionam) de uma sociedade serem julgadas como certas ou erradas, boas ou ruins (Rachels & Rachels, 2014). É válido destacar que as considerações de certo ou errado, bom ou ruim, por vezes, são relativos aos costumes de uma sociedade, relacionadas, portanto, ao contexto cultural de cada uma delas (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto & Conrado, 2021), o que é chamado de relativismo ético (Rachels & Rachels, 2014). Conrado e Nunes-Neto (2018) trazem uma importante reflexão sobre a relação entre relativismo cultural e ética: Como justificar a tradição cultural da mutilação da genitália feminina em alguns países da África e do Oriente Médio, por exemplo, mesmo sabendo que esta prática pode levar a problemas físicos e psicológicos na mulher? Ou, como continuar permitindo a tradição das touradas na Espanha, mesmo sabendo que os animais sentem dores e são submetidos ao estresse e sofrimento para o entretenimento humano. Pelo domínio da ética não devemos idealizar determinadas posturas e padrões dados como hegemônicos, mas questionar o que é naturalizado por determinadas culturas (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto & Conrado, 2021).

Nunes-Neto e Conrado (2021) propõem uma diferenciação não-dicotômica entre ética e natureza, visto que há uma influência e “uma relação, complexa, dialética, de dependência mútua” (p. 6) entre esses dois campos. Isto porque, embora a ética tenha sua condição de possibilidade ontológica na natureza, por ter surgido nos seres humanos, a partir do que já existia; “a ética transcende à natureza, sendo capaz de modulá-la” (p. 6). Por outro lado, os autores salientam que a ética enquanto construto humano interfere e influencia a natureza, criando possibilidade e/ou impondo limites a ela. Deste modo, Nunes-Neto e Conrado (2021, p.6, grifo nosso) consideram a natureza como o domínio necessário, ou seja, “aquilo que *só pode ser da forma que é*, isto é, que *não pode ser diferente*”. Diferentemente, aquilo “*que pode ou poderia ser diferente da forma que é*” é considerado como domínio contingente, pois caracteriza o mundo humano. Nesse sentido, podemos afirmar que por meio dos princípios éticos o ser humano é capaz de avaliar a proporção de suas escolhas, do quanto elas apontam para o reconhecimento do próximo e do bem coletivo, isto é, “as ações humanas acontecem na confluência de circunstâncias em meio às quais é preciso discernir o modo correto de agir” (Barata, 2005, p. 736). Este fato coloca a ética como um domínio contingente, no qual um indivíduo é capaz de alterar suas escolhas, a partir de uma reflexão e avaliação das mesmas, buscando a melhor solução ou fazendo algo para viver bem (Rachels & Rachels, 2014).

Assim, estes domínios (contingente e necessário) se influenciam na medida em que o que é considerado de natureza necessária, ou intrínseco, essencial e inerente ao ser humano (domínio do

necessário), desencadeia questionamentos e respostas que levam ao do domínio contingente, possibilitando que, a partir deste, sejam realizadas escolhas. Elaboramos o modelo exposto na figura 1 para representar a relação entre os domínios contingente e necessário.

Figura 1 – Representação dos domínios contingente *versus* necessário.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Sobre a questão tratada na QSC “consumo de carne animal”, a alimentação é necessária para sobrevivência, mas reflexões éticas em torno das escolhas alimentares podem ser plausíveis aos seres humanos, visto que alguns alimentos e as formas como são produzidos podem causar danos à saúde humana, a outras espécies animais e ao ambiente natural. Tais escolhas estão no campo *contingente*, já que é possível intervir ou mudá-las de forma negativa ou positiva para fins de sustentabilidade ambiental do planeta. Por exemplo, o ser humano tradicionalmente consome animais, mas ele pode questionar tal ação e, a partir disto, tomar escolhas mais conscientes – comer por ser um costume ou não comer devido aos maus tratos animais?

A ética e a moral se relacionam a partir do momento em que a primeira é a reflexão crítica da segunda (Rachels & Rachels, 2014). Enquanto a moral se constitui num conjunto de prescrições (normas, regras, leis) que orientam as ações e relações dos indivíduos em sociedade e que, portanto, tem um caráter normativo, a ética, pode ser considerada como a reflexão sobre essas ações e justificativas que as levam a ser consideradas como certas ou erradas, boas ou ruins. E para estabelecer quem ou quais os seres que devem ser considerados pela ação buscamos associações com o campo da ontologia moral (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto & Conrado, 2021).

Um agente moral é todo indivíduo que tem capacidade de tomar decisões a partir de juízos éticos, em contrapartida, um paciente moral é aquele considerado como merecedor ou não de consideração moral emitida a partir de um juízo (Regan, 2013). A partir da ontologia moral é possível definir quais ou quem devem ser aqueles considerados pela ação, portanto quem tem valor (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Nesse campo, situa-se a discussão sobre o que tem ou não valor, sobre a natureza intrínseca ou extrínseca desse valor e as possíveis justificativas para os impasses relativos às ações e tomadas de decisão dos agentes morais (Regan, 2013). Destacamos quatro tendências que servem para dar subsídio a essas ações e escolhas: egocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo e ecocentrismo (figura 2).

O egocentrismo remete ao comportamento e as formas de proceder de um indivíduo que pensa de forma individualista e egoísta, estando em primeiro plano em relação ao coletivo. Para a lógica antropocêntrica a consideração moral deve ser dada apenas aos seres humanos, a quem é atribuído um valor intrínseco (Conrado, Nunes-Neto, & El-Hani, 2020). Ratcliffe e Grace (2003, p. 31, tradução nossa) consideram que no antropocentrismo “a natureza é um recurso a ser conservado visando o interesse das pessoas”, o que está em consonância com a ideia de que esta tendência prioriza o que é útil e capaz de promover o bem-estar do ser humano (Conrado et al., 2020).

Figura 2 – Representação das tendências de consideração moral que remetem a indivíduos: (2a) egocentrismo, antropocentrismo e biocentrismo e sistemas (2b): ecocentrismo.



Fonte: Vargas et al., (in print).

Podem existir dois tipos de antropocentrismo: antropocentrismo forte e antropocentrismo fraco. O primeiro 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” (Conrado & Nunes-Neto, 2018, p. 183) e essas preferências são inquestionáveis. Por exemplo, segundo esta visão, nem todos os seres humanos têm o mesmo valor, podendo existir numa sociedade discriminação e negação de direitos aos povos indígenas, negros e mulheres. Em contrapartida, o segundo, embora leve em conta as preferências do ser humano, também considera que nem sempre estas ações podem ser positivas para o homem e meio ambiente, o que o configura como crítica das ações que visam à exploração dos recursos da natureza (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Assim sendo, o antropocentrismo fraco pode ser considerado como uma “ponte” para uma boa relação entre a natureza e o ser humano (Conrado & Nunes-Neto, 2018).

A perspectiva que o antropocentrismo assume, de que apenas os seres humanos e as ações que os afetam merecem consideração moral, nos faz inferir sobre o especismo. De acordo com Brügger (2009, p. 202), “o especismo pode ser definido como qualquer forma de discriminação praticada pelos seres humanos contra outras espécies”. O que significa que a partir do momento em que o ser humano se coloca como uma espécie superior às demais, ele passa a atribuir diferentes valores e direitos, ou consideração moral apenas para o que lhe convém, se sentido no direito de explorar animais para diferentes finalidades.

As próximas tendências de consideração moral assumem um valor intrínseco aos demais seres. Segundo Conrado et al. (2013, p. 127), na perspectiva biocêntrica “todo ser vivo deve ser moralmente respeitado como sujeito moral”. Em termos de consideração moral, homem e demais seres vivos (animais não-humanos e plantas) têm o mesmo valor para o planeta Terra, o que implica na necessidade dos agentes morais (homem) prezarem pelas vidas que possuem valor (de animais não-humanos e plantas) (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Essa perspectiva pode ser considerada como ampliação da ética animal, de forma que os animais humanos possuem deveres em relação aos animais não-humanos, isto porque estes são seres sencientes (Regan, 2013). Segundo Nacone (2006), dizer que um animal é senciente significa que ele tem a capacidade de sentir dor, frio e fome; tem emoções como medo e estresse; consegue aprender por meio de experiências; é capaz de reconhecer seu ambiente; dentre outras características.

A perspectiva ecocêntrica (figura 2b) amplia a consideração moral para as entidades ambientais coletivas (elementos bióticos e abióticos) (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto & Conrado, 2021). Assim, o ecossistema é visto como digno de valor, cabendo ao homem ter responsabilidade moral com as ações que podem atingir negativamente o ecossistema (Conrado et al., 2020). Isto também é assegurado por Ratcliffe & Grace (2003, p. 31, tradução nossa), que consideram que essa tendência “reflete a visão de que as pessoas fazem parte da natureza; que a natureza deveria ser conservada por si mesma, e que ela fornece uma metáfora da moralidade e um guia de como deveríamos viver”.

Como síntese, destacamos que a abordagem pedagógica das QSC envolve três particularidades importantes: (1) trabalho com conhecimentos contextualizados e interdisciplinares; (2) constituem-se de problemas abertos, ocasionando diferentes posicionamentos possíveis para sua resolução, sendo necessário uma argumentação qualificada para resolvê-los e (3) requererem o posicionamento dos estudantes sobre qual alternativa adotar, tanto devido as reflexões epistêmicas sobre os fundamentos

científicos que fundamentam ou não determinadas decisões e escolhas e as reflexões éticas e morais sobre qual é a decisão “certa” e o que “devemos” fazer.

PRÁTICAS EPISTÊMICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para Kelly (2008), as práticas da comunidade científica relacionadas com o conhecimento são denominadas epistêmicas. Essas práticas no campo da ciência direcionam as pesquisas, controlam os pontos de análise de publicação, definem a socialização e a forma de construção dos conhecimentos por meio dos esforços dos pesquisadores. A partir do envolvimento nessas práticas a comunidade define o que conta como conhecimento, como propor ideias, como testar hipóteses, como representar conceitos, como avaliar méritos de soluções alternativas, como justificar afirmativas de conhecimento e legitimar conclusões. Portanto, as *práticas epistêmicas* são definidas como as formas com que os indivíduos interagem visando a *produzir, avaliar, comunicar e legitimar* o conhecimento (Kelly, 2008).

As práticas epistêmicas são dependentes do campo disciplinar e do tempo. Isso porque, considerando que os cientistas são participantes de comunidades de prática com normas e valores socialmente compartilhados, cada área do conhecimento apresenta particularidades nos processos de socialização dentro dessas comunidades. Dessa forma, consideramos que não há um conjunto limitado de práticas, pois haverá mudanças de métodos e práticas devido aos desafios temporais da produção de conhecimento e em função das especificidades de campos disciplinares (Kelly & Duschl, 2002).

Lançando olhar para o ensino de ciências, a enculturação dos estudantes nos processos sociais análogos às práticas das comunidades científicas pode dar oportunidade para justificativas do conhecimento e tomada de decisões bem esclarecidas (Kelly, 2008; Kelly & Duschl, 2002). Isso significa que ao estimularmos os estudantes com estratégias de ensino que visam o desenvolvimento de perguntas, o trabalho com dados, o desenvolvimento de linhas de raciocínio, a apresentação de justificativas, a avaliação de explicações, a adoção de determinados posicionamentos legitimados no coletivo etc. estamos contribuindo para que eles compreendam as bases ou fundamentos do conhecimento e porque elegem uma determinada explicação ou ação como plausíveis. Compartilhando das ideias de Kelly (2008), podemos afirmar que favorecer práticas epistêmicas no contexto de ensino de ciências deriva-se da meta de incluir objetivos epistêmicos e interações sociais em sala de aula em uma perspectiva que explora a epistemologia da ciência para além das crenças dos estudantes.

O foco nas práticas epistêmicas no contexto escolar está na análise da justificativa do conhecimento pelos estudantes, em como tomam decisões bem esclarecidas, considerando aquilo que eles julgam como informações e conhecimentos relevantes nos processos justificatórios. No caso da abordagem QSC, as questões avaliadas são problemas controversos, que não possuem solução clara, mesmo na esfera científica, e tendem a ter diversas soluções plausíveis. Por isso, o objetivo do trabalho com essas questões no ensino inclui analisar, avaliar, discutir perspectivas variadas sobre as questões e tomar um posicionamento sobre as mesmas. A riqueza da abordagem está justamente no fato de ampliar o horizonte dos estudantes sobre as diferentes formas de ver e analisar um problema. É importante pontuar que a possibilidade de diferentes soluções para a questão não significa um relativismo de que tudo vale como resposta, pelo contrário, requer desenvolvimento de um raciocínio holístico (Ramos & Mendonça, 2021). Nesse sentido, julgamos que determinados pontos de vista podem ser justificados tomando por base a reflexão crítica da ética sobre a moral, isto é, acreditamos que podemos tratar de práticas epistêmicas se a comunidade reflete sobre a moral, questiona as normas e valores do grupo e justifica as atitudes tomadas.

Estudos como os de Kelly e Licona (2018) e, recentemente, de Ramos e Mendonça (2021), ressaltam que há escassez de pesquisas “*in situ*” que conjuguem tais temáticas. Assim, nessa pesquisa, tivemos interesse em compreender como práticas sociais desenvolvidas no contexto escolar podem levar a proposição, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimento quando o interesse é a tomada de decisão e o posicionamento crítico sobre problemas controversos. Dionor, Conrado, Martins & Nunes-Neto (2020), ao realizarem uma pesquisa sobre as propostas de ensino baseadas em QSC, destacaram que nem sempre elas têm oportunizado o desenvolvimento de posicionamento consciente e justificado pelos estudantes. Portanto, consideramos que compreender melhor o papel das práticas epistêmicas em abordagens desta natureza pode contribuir para o campo.

Assim, em nossa proposta, buscamos caracterizar como os licenciandos em química propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento na resolução de uma QSC sobre o “consumo de carne animal”, que teve como foco o ensino explícito da ética e da moral. Nos guiamos pela seguinte questão de

pesquisa: Quais práticas epistêmicas emergiram na discussão da QSC com foco na ética e moral e quais as consequências para o posicionamento dos estudantes?

METODOLOGIA

A pesquisa se pautou na abordagem metodológica qualitativa e na análise de conteúdo (Cohen, Manion, & Morrison, 2011).

Desenvolvemos uma sequência didática (SD) com abordagem QSC sobre consumo de carne animal considerando os dilemas sobre a temática, por exemplo, o impacto gerado no ambiente pela produção e consumo de alimentos de origem animal, o direito dos animais à vida e as relações da alimentação de carne animal com a saúde humana. A SD foi elaborada de acordo com a proposta pedagógica de Conrado e Nunes-Neto (2018) para abordagem QSC. Estruturou-se no formato de um caso com questões norteadoras (perguntas elaboradas sobre o caso, que darão subsídio para que os licenciandos discutam e encontrem as possíveis soluções para a problemática). Para mais detalhes sobre a SD, consultar Vargas et al., (in print).

A coleta de dados ocorreu na disciplina Práticas de Ensino de Química do curso de Química licenciatura, cuja turma era composta por 13 licenciandos. A escolha por esse nível de ensino se deveu ao fato de a ementa da disciplina contemplar a abordagem QSC. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Ouro Preto, sendo que previamente ao início da coleta de dados os participantes foram informados sobre a condução da pesquisa, seus benefícios e prejuízos, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os licenciandos foram divididos em grupos durante o desenvolvimento da SD e suas interações gravadas em áudio e vídeo, e posteriormente transcritas. Utilizamos reticências (...) para identificar pausa na fala; dois parênteses (()) para indicar comentários e esclarecimentos; um parêntese () para indicar hipóteses do que se ouviu; colchetes [] em falas simultâneas; (a) para falas sequenciais; e letras maiúsculas para enfatizar uma entonação, conforme padrões estabelecidos por Carvalho (2006). Utilizamos nomes fictícios a fim de preservar e manter sigilo da identidade dos participantes da pesquisa.

Neste artigo o foco está na análise de uma das atividades da SD, “Conflitos éticos e morais à mesa”, que propõe discussões explícitas sobre ética e moral, e que foi desenvolvida em quatro aulas (duas aulas geminadas de 50 minutos cada). O quadro 1 apresenta as questões norteadoras propostas para essa atividade. A professora da turma inseriu os conceitos das tendências de consideração moral (egocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo e ecocentrismo) e dos domínios da ética (contingente e necessário) para a turma como forma de fornecer subsídios para a compreensão das questões norteadoras. A professora utilizou Conrado & Nunes-Neto (2018) como referencial para a caracterização das tendências de consideração moral e domínios da ética (contingente *versus* necessário).

Quadro 1 – Questões norteadoras referentes à 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 animal?
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: Vargas et al., (in print).

Selecionamos episódios de ensino, que são momentos ou recortes de situações ocorridas em uma aula conforme os objetivos de investigação do pesquisador (Carvalho, 2006). Nesse caso, a partir das discussões ocorridas na resolução de cada questão norteadora, foram selecionados momentos que fossem capazes de caracterizar como os licenciandos em química propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento na discussão da QSC.

Tomamos como critério de análise as práticas epistêmicas elencadas por Kelly e Licona (2018) para um contexto sociocientífico (denominadas categorias a priori, em branco no Quadro 2), e àquelas observadas nos dados de sala de aula (denominadas categorias a posteriori, em cinza no Quadro 2). Levamos em consideração momentos em que houveram reflexões sobre o pensamento, nos quais os licenciandos discutiram sobre porque agimos de determinado modo individualmente e na sociedade. A instância social *proposição* relacionou-se às inquietações apresentadas pelos licenciandos a fim de esclarecer e/ou justificar um ponto de vista, bem como “rebater” uma afirmativa de outro sujeito; a instância social *comunicação* relacionou-se ao desenvolvimento e compartilhamento de uma linha de raciocínio; a instância social *avaliação* relacionou-se à análise de justificativas apresentadas e reelaboração de pontos de vista a partir de explicações alternativas; e a instância social *legitimação* quando os licenciandos assumiram o conhecimento como preciso em detrimento do outro, e ponderaram as múltiplas linhas de raciocínio, sendo estabelecido um consenso.

Quadro 2 – Práticas epistêmicas baseadas na literatura e nos dados analisados.

Instâncias	Práticas Epistêmicas	Descrição da prática epistêmica
Propor	Elaborar uma pergunta	Apresentar uma pergunta específica que tem o intuito de esclarecer e propiciar elementos para justificar seu ponto de vista.
Propor	Refutar	Apresentar argumento com objetivo de colocar em xeque um ponto de vista.
Propor	Elaborar hipótese	Elaborar uma hipótese explicativa para uma pergunta ou problema.
Comunicar	Construir argumento com base em evidência científica	Usar evidências para dar suporte a um argumento com objetivo de refutar ou provar um ponto de vista.
Comunicar	Construir argumento com base no raciocínio ético e moral	Usar raciocínio ético e moral ao fazer menção às esferas contingente <i>versus</i> necessário e/ou às ontologias morais para dar suporte a um argumento.
Comunicar	Construir explicação com base no raciocínio ético e na moral	Estabelecer relação causal a partir do uso do raciocínio ético e moral.
Comunicar	Apresentar ponto de vista	Explicitar um ponto de vista na discussão da QSC.
Comunicar	Utilizar acontecimentos e casos próximos	Fazer referência a acontecimentos/casos pessoais ou próximos com o intuito de trazer elementos para a discussão da QSC.
Comunicar	Oposição de pontos de vista	Explicitar pontos de vista opostos na discussão da QSC.
Avaliar	Avaliar linhas de raciocínio	Complementar uma linha de raciocínio em busca da justificação de crenças e pontos de vista.
Avaliar	Problematizar	Apresentar uma indagação com o intuito de refletir sobre uma posição que está sendo avaliada.
Avaliar	Revisar linhas de raciocínio	Retomar ponto de vista o reelaborando a partir da crítica.
Legitimar	Construir consenso	Estabelecer concordância a partir dos pontos de vista e linhas de raciocínio explicitados.
Legitimar	Reconhecer o valor das posições adotadas no debate	Reconhecer todos os pontos de vista que foram analisados no debate para se obter determinado consenso.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nos fundamentamos nas figuras 1 e 2 (2a e 2b) para discutir sobre o conteúdo das justificativas. Isto é, para análise do domínio da ética nos baseamos nas relações entre contingente e necessário estabelecidas pelos sujeitos e para as tendências de consideração moral as perspectivas ontológicas: antropocentrismo e biocentrismo.

ANÁLISE DOS EPISÓDIOS DE ENSINO

Episódio 1 - “Carne realmente faz mal? Deveríamos parar de comer carne? Por quê?”

Apresentamos no Quadro 3 a discussão inicial sobre a questão norteadora “Carne realmente faz mal? Deveríamos parar de comer carne?”

Quadro 3 – Momento 1 – Episódio 1

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
112	Renata	Pensando no campo da ética e da moral ...
115	Lucas	Da ética de cada pessoa... não é não?... você tem sua ética própria...
116	Renata	Mas existem valores universais... você lembra disso?... que eles são inerentes a qualquer cultura... a ética não é só isso... existem valores ((inaudível)) universais
117	Lucas	Não... mas comer carne não é um deles ()... é?
118	Renata	Não... não necessariamente...
119	Lucas	Tá... mas você está citando qual então?
120	Renata	Levar... aqui olha... eu coloquei assim olha ()... além de que...pensando no campo da ética e da moral...
125	Lucas	Qual o valor da ética que você vai citar aqui?
126	Renata	Eu não vou citar o valor da ética... eu vou falar que... pensando no campo da ética e da moral... eu acho que ao invés de... parar de comer carne... a gente deveria se preocupar com as... de onde vem a carne que a gente ta se alimentando... entendeu?
127	Lucas	Entendi... mas aí você está falando da ética... não está não?
128	Renata	E os processos que passa ((dá continuidade à fala iniciada no turno 126))...
129	Lucas	Não... porque a pergunta não pede isso... a pergunta é... deveríamos parar de comer carne?... por quê?... pede isso...

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Analisando o Quadro 3, inferimos sobre as práticas epistêmicas de proposição (*levantamento de hipóteses e elaboração de perguntas*) e comunicação do conhecimento sob avaliação (*apresentar ponto de vista e oposição de pontos de vista*). Lucas questionou Renata se deveria falar da ética de cada pessoa ou se comer carne seria um valor universal. Inferimos a compreensão que os licenciandos tinham sobre ética, levando em conta a relação dela com o indivíduo e com a sociedade. Para Lucas, cada sujeito possui uma ética, ou seja, cada um leva em consideração as próprias razões que lhe permite julgar determinadas ações como certas ou erradas, ou o que deve ou não ser feito, o que deu a entender uma relação da ética com o modo de agir que pode transcender a cultura. Por outro lado, para Renata ética e cultura estavam entrelaçadas ao dizer que os valores universais são inerentes a qualquer cultura. Consideramos pontos de vista opostos, porque Lucas apresentou indícios de uma visão coerente sobre o domínio contingente ao tecer comentários sobre cada sujeito possuir uma ética, e por outro lado, uma visão incoerente sobre o domínio contingente de Renata, pois a licencianda não problematizou a possibilidade de cada sujeito refletir sobre suas escolhas, atrelando-as a cultura. De fato a ética transcende a cultura, isto é, está na contramão do relativismo ético, por considerarmos que existem certos valores/crenças/padrões aceitos em determinadas culturas que não devem ser tomados como normativos, pois se afastam de ações mais corretas, justas e igualitárias (Conrado & Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto & Conrado, 2021).

No Quadro 4 mostramos a continuação da a discussão da questão norteadora com base na resposta dada por Renata (Quadro 3) associada a origem da carne do animal.

Os licenciandos relacionaram a resposta de Renata a questão norteadora (procedência da carne relacionada a diminuição dos maus tratos dos animais) a *acontecimentos ou casos próximos* como forma de fundamentar o raciocínio na instância social de comunicação do conhecimento. Percebemos a *elaboração de pontos de vista e oposição de pontos de vista* na comunicação do conhecimento sob avaliação e *problematizações* por parte dos licenciandos na instância de avaliação do conhecimento quanto à relação dos humanos e outros animais com a alimentação. Isto é, discussões do domínio ético em torno do que os licenciandos concebiam como aquilo que é contingente e o que é necessário ao fazerem menção a carne na dieta de animais humanos e não humanos. Eles não refletiram que no caso dos animais não humanos eles agem conforme o domínio do necessário, ao passo que nós, animais humanos, podemos fazer escolhas, portanto, podemos agir no domínio do contingente. Isto ficou evidente quando Renata apresentou um ponto de vista, ao dizer que nascemos carnívoros, e Lucas complementou que o correto era onívoro. Isto mostra que eles não perceberam que o domínio da ética pode nos levar a questionar nossas ações, pois não nascemos necessariamente carnívoros, isto pode ser uma construção cultural. Também percebemos o estabelecimento de relação com a cadeia alimentar para fundamentar o raciocínio. Diferentemente dos seres humanos, que embora também tenham que suprir sua vontade de comer, os animais não-humanos agem no campo do necessário, pois, como demonstram Nunes-Neto e Conrado

(2021, p. 6) “numa relação ecológica de predação de um animal por outro, não há espaço para noções de certo e errado, e justiça e injustiça”. O caráter racional dos seres humanos, que os distingue dos demais animais, é que os colocam no domínio do contingente, e que possibilita que façam escolhas dentro dos limites do contexto em que estão inseridos.

Quadro 4 – Momento 2 – Episódio 1

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
179	Renata	E sem contar que... existem lugares que... fazem a produção de carne... óbvio que é em menor escala... que não maltrata igual ocorre... nessas grandes... granjas... por exemplo... não existe...
180	Lucas	Você está falando que existem granjas que não maltratam os animais?... deve existir... não no Brasil... provavelmente
181	Renata	Não... não... não... não... granja não... existem produções menores que não são essas granjas... ((inaudível)) ... que não tem esse maltrato com os animais... ((inaudível))
182	Lucas	Quando você criava animal lá na sua casa lá... sua mãe criava... sua avó criava...
184	Lucas	Então... você acha que os caras não maltratavam?
185	Renata	Não... minha avó não ... ((inaudível))...
186	Lucas	Han?... então... morrer é tudo igual Renata... não existe maneira boa de morrer não... respondido?... talvez você não concorde... ((inaudível))
188	Lucas	Você só está justificando o seu antropocentrismo... você entendeu isso aí... isso aí ainda precisa que o animal morra... você sabe disso né?... o ideal aí seria se fosse vegetariana... ((se referindo ao regime alimentar que exclui todos os tipos de carne da alimentação))
189	Renata	É a gente não foi feito para o vegetarianismo... a gente é carnívoro...
190	Lucas	Onívoro... eu acho que é o termo correto ((inaudível))
191	Renata	((inaudível))... então quer dizer que o leão não pode matar o bichinho que o outro... a zebra vai sofrer ((diz em tom irônico))
192	Lucas	Olha isso... olha esse aí é o melhor argumento ((segue a discussão em tom irônico))
193	Renata	Porque a zebra também tem sentimento ((continuam com ironia))
194	Lucas	Ele não tem sentimentos Renata...
195	Renata	A gente faz isso por sobrevivência...
196	Lucas	A gente não... mas... por fazer... mas esse é um bom argumento... antropocentrismo os animais não têm sentimentos... eu vou... eu queria citar esse exemplo aqui...

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os pontos de vista dos licenciandos nos Quadros 3 e 4 sinalizaram a perspectiva antropocêntrica. Contudo, as discussões apresentadas nos Quadros 5 e 6 mostram os conflitos dos licenciandos quanto às perspectivas de ontologia moral adotadas por eles.

Pelo Quadro 5 identificamos na instância de comunicação do conhecimento *argumentação com base em evidência científica*, que os seres humanos não devem parar de comer carne pelo fato desta ser fonte de proteínas e nutrientes necessários para a saúde humana. Embora o grupo tivesse pensado na procedência da carne e na possibilidade da redução do consumo de carne, eles basearam a resposta na evidência fornecida em outras atividades da SD sobre o alto índice de proteínas e outros nutrientes ao se consumir proteína animal.

Pelas interações discursivas apresentadas nos Quadros 3 e 4, o grupo pareceu ter legitimado a posição antropocêntrica, enquanto no Quadro 5, Renata tendeu a achar que sua resposta a encaminhava para o biocentrismo. Na instância da comunicação do conhecimento ocorreu *exposição de pontos de vista* e *oposição de pontos de vista*, pois para a licencianda ao considerar a preocupação com os animais, no sentido de saber como é a vida deles (como se alimentam e se sofrem ou não maus tratos) configurava-se a tendência de consideração moral biocêntrica. Por outro lado, Lucas ao *construir sua explicação com base na ética e na moral* acabou *avaliando o raciocínio* e *refutando* a posição de Renata na instância de avaliação do conhecimento. O licenciando ressaltou que a preocupação dela com o animal, de forma que sua morte fosse menos dolorosa, estava relacionada a amenizar o peso na consciência do ser humano, demonstrando uma visão claramente antropocêntrica. Nota-se a visão incoerente de biocentrismo de Renata nesse momento, porque o animal continuava a ter um valor extrínseco para ela. A preocupação da licencianda é importante, pois sabemos dos maus tratos aos animais e das péssimas condições de vida deles em função da exploração pela indústria pecuária e que tais condições de vida poderiam ser melhoradas, por exemplo, dando-se espaço para uma galinha ciscar, não cortar seu bico etc., como ocorre em determinados tipos de sistemas de criação mais conscientes. Inclusive isto fora ressaltado pela professora como sendo um primeiro passo para ampliação da consideração moral.

Quadro 5 – Momento 3 – Episódio 1

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
241	Renata	se a carne realmente faz mal e se deveríamos parar de comer carne... nós respondemos que não... porque... visto que a carne é uma importante fonte de proteínas ... como falou lá na atividade ... e nutrientes necessários para a nossa dieta... além de que pensando no campo da ética e da moral... deveríamos pensar... nas origens... na procedência dessa carne que estamos... nos alimentando... e na quantidade que alimentamos... e aí isso... quando a gente respondeu isso a gente pensou... no antropocentrismo porque a gente pensou na nossa dieta e na nossa alimentação... então a gente considerou a gente é:... em uma maior... amplitude...
243	Renata	Que:... em menor consideração mesmo que a gente tenha levado isso em menor ((inaudível)) a gente levou em consideração também... a questão dos animais... porque se a gente pensa... a procedência dessa carne... o que aqueles animais estão se alimentando e como é a vida daqueles animais que a gente vai se alimentar... então de uma certa forma a gente... está se preocupando com eles...
244	Professora	Mas chega a ser biocêntrico?
244a	Renata	Eu coloquei que sim... porque... eu coloquei ((volta a ler sua resposta))... e quando me preocupo com a quantidade de carne consumida... levo... em consideração também as ações que afetam ((inaudível))...
245	Professora	Eu quero fazer uma discussão... olha só... quando você coloca isso que ela falou... que... se a carne é uma importante fonte de proteína... então não devo parar de comer carne... então quer dizer... o animal ele é importante para produzir proteína para o ser humano... ele tem esse valor né?... da produção de alimentos...
246	Renata	Aham ((concordando))...
247	Professora	É... e então está claramente na perspectiva antropocêntrica...
248	Renata	Sim
249	Professora	Todos concordam?
250		((a turma responde que sim))
251	Professora	Agora quando eu paro... para pensar em redução de carne... redução talvez do sofrimento... melhor condições de... de vida do animal... é:... relacionando com aquele filme que nós assistimos... por exemplo... uma galinha que pode andar... ciscar... ter ninho... chocar... né?... é quando eu penso nisso... eu estou me distanciando do antropocentrismo?... ou eu ainda estou no antropocentrismo? ...
252	Lucas	Eu acho que ainda é antropocêntrica (...)
253	Renata	Eu considere que em menor escala eu... querendo ou não eu estou pensando um pouco no biocentrismo...
254	Lucas	Eu acho que é antropocentrismo porque você só quer se ficar bem... se você só quer ficar bem com você mesmo... pensando a galinha morreu do mesmo jeito mas... você quer que ela tenha morrido de um jeito bom... mas ela morreu do mesmo jeito...
255	Professora	Você vai dar uma melhor condição para ela... que é importante... talvez seja o primeiro passo... para a gente pensar... em um consumo consciente...
256	Renata	Aham ((concordando))

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No Quadro 6 apresentamos as interações discursivas que visaram resolver a controvérsia do posicionamento de Renata sobre a ontologia moral associada a sua resposta relativa ao consumo de carne de boa procedência.

O questionamento de Luan no Quadro 6 se relacionou ao domínio ético, a relação necessário *versus* contingente. Para responder à pergunta do licenciando, a professora retomou o conceito de antropocentrismo, no qual o homem se encontra em posição central em relação a outros seres, e a finalidade única do animal não humano é satisfazer o homem (como fonte energética ou para domesticação), dando então um valor extrínseco ao animal não humano. Na instância social da comunicação do conhecimento, o licenciando Luan *construiu sua explicação com base no raciocínio ético e moral*. O raciocínio utilizado inicialmente por Luan deu a entender que se a alimentação é a base de carne, e essa alimentação acontece porque é essencial à vida, então não seria “muito antropocêntrico”. Contudo, a professora afirmou que o ser humano não age no domínio do necessário, e sim no contingente, já que tem a possibilidade de fazer escolhas, *refutando* a proposta inicial de Luan. Embora se tenha o entendimento de que essas escolhas são parciais e/ou limitadas, dependendo do contexto em que se está situado, a fala proferida pela professora levou em conta a perspectiva e os objetivos adotados na sequência didática, que busca levar os licenciandos a compreender a possibilidade de os seres humanos fazerem escolhas que podem ser positivas ou negativas (agir no contingente). Para continuar seu *raciocínio com base na ética e moral*, Luan apresentou um exemplo da cadeia alimentar, em que o leão se alimenta de uma zebra por necessidade, como forma de adquirir proteína, ao passo que os seres humanos poderiam escolher outras fontes de proteínas para se alimentar. O licenciando Luan na instância de avaliação do conhecimento

revisou seu raciocínio, relacionando o domínio necessário ao fato de os animais não humanos não serem passíveis de escolhas.

Quadro 6 – Momento 4 – Episódio 1

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
257	Professora	Quando ela ((Renata)) fala o seguinte... que... ela está preocupando em dar uma melhor vida ao animal... então talvez seja o primeiro passo para... a gente pensar em uma redução com consumo mais consciente..... todavia ele ((Lucas)) fala que ainda não é biocentrismo
272	Arthur	Isso... apesar de você... levar em consideração os aspectos da qualidade de (vida) do animal ... você não deixa de ver ele como uma fonte de... de proteínas... de energia mesmo
273	Professora	Antropocentrismo... continua sendo antropocêntrico Arthur?... você acha que continua sendo antropocêntrico... mesmo que a gente tenha... por exemplo... uma preocupação de ter as granjas/... não ter tantas granjas.... de ter mais galinha caipira...
274	Renata	Uhum ((concordando))
275	Luan	Se você faz por necessidade você está sendo antropocêntrico ou não? ((questionando a professora))
276	Luan	Porque aonde que eu quero chegar é que... por exemplo... se for uma coisa NECESSÁRIA... não é tão (antropocêntrica) assim porque ((comentário inaudível - a professora o interrompe))
277	Professora	... no (mundo) humano NÃO é necessário...
278	Luan	Porque assim por exemplo... todo animal... por exemplo... o leão... ele tem necessidade de comer a zebra... ele não está sendo... sei lá... (teocêntrico) nesse (sentido) ((inaudível))
279	Renata	A gente é carnívoro por natureza...
280	Luan	Mas a gente não faz isso por necessidade ... já que a gente tem outras fontes né ()?... é por isso que é antro-po-cêntrico...
281	Professora	Isso... exatamente... como a gente faz por escolha e a gente pode ter um juízo... moral... de julgar as nossas escolhas... nada nosso é do necessário...o que nos tange é do contingente ()... agora... o caso do leão que está lá na selva e ele come por exemplo... sei lá... um avestruz... e o avestruz por sua vez se alimenta de outro animal... é do contingente... e eles fazem por uma questão de cadeia alimentar... e é natural deles... entende?... agora o ser humano ele pode escolher...ele pode ser culpabilizado por ser um agente moral... então por isso que não é do campo do necessário.... o que acontece com o ser humano... você acreditam que quando eu falo que eu vou reduzir esse consumo... pensar em um consumo mais consciente... é biocentrismo ou é... ou é..... ou é antropocentrismo ainda?
283	Renata	Mas é o modo de vida que é levado e é o modo de produção que é feito ((inaudível))
284	Luan	((isso) é antropocêntrico..
286	Renata	Você tem que parar de comer carne para você ser biocêntrico então?
287	Professora	Sim... demonstra um valor genuíno do animal

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A professora então legitimou o raciocínio de Luan ao *estabelecer consenso* sobre a tendência moral antropocêntrica associada a resposta de Renata. Ela utilizou do discurso do licenciando sobre cadeia alimentar para explicar que os animais agem no domínio necessário, que não lhes cabe ser julgados. Como reflexão, ao final percebemos que Renata concluiu que apenas parando de comer carne poderia se encaminhar para a perspectiva biocêntrica. A professora também legitimou o raciocínio de Renata (*estabeleceu consenso*) ao concordar com o fato de parar de comer carne demonstrar um valor intrínseco dos animais.

Episódio 2 – “Por que o ser humano legitima na grande maioria das vezes a exploração animal?”

Nos Quadros 9 e 10 retoma-se a discussão sobre antropocentrismo e sua relação com as práticas sociais e o especismo é abordado como forma de justificar a legitimação humana do consumo de carne de determinados animais.

O *ponto de vista* apresentado por Renata “normalizou” o relacionamento do homem com alguns animais meramente para lhes servir de alimento, ignorando, por exemplo, os maus tratos a que são submetidos para virarem comida, demonstrando claramente a visão antropocêntrica. A superioridade do ser humano em relação aos demais animais está de acordo com o proposto por Felipe (2009), que menciona que o ser humano é capaz de escolher o valor da vida de qualquer animal, estando essa escolha associada aos seus interesses. Assim, a legitimação da exploração animal ocorre com o intuito de promover benefícios ao homem, como alimentação, vestuário, produção de medicamento e lazer, de forma que, se não houver

valor que não seja comercial a vida de um animal normalmente não terá valor algum para o sujeito. Lucas *problematizou* o ponto de vista de Renata (avaliação do conhecimento) ao fazer menção a relação dos humanos com os diferentes animais (especismo). A continuação da discussão é apresentada no Quadro 10.

Quadro 9 – Momento 1 – Episódio 2

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
359	Lucas	Por que o ser humano legitima na grande maioria das vezes a exploração dos animais?((lê novamente a questão))
360	Renata	Porque pensa nele primeiramente... não leva em consideração que os animais...
361	Lucas	São mercadorias...
362	Renata	Que nós somos... não... primeiramente... que nós somos diferentes (inaudível) dos animais ((dá continuidade à fala iniciada no turno 360))
363	Lucas	Sim...
364	Renata	Estamos acima de qualquer um dos animais ((dá continuidade à fala iniciada no turno 362))
365	Lucas	Antropocentrismo...
366	Renata	Antropocentrismo
381	Lucas	Por que você ama um e come o outro Renata?...
382	Renata	Por que você ama o cachorro e come a vaquinha? Porque é (normal) ((diz em tom irônico))... pensar... porque não paramos para pensar... na vida que leva

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro 10 – Momento 2 – Episódio 2

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
525	Lucas	Como que você explica isso ()?... por que que você come o animal e não como o outro ()?
526	Renata	Como que você deixa de comer ()...
530	Renata	Consideração afetiva...
531	Lucas	Consciência de classe...
533	Lucas	Cultura então...
534	Renata	Outras espécies...
535	Lucas	Por que que nossa cultura... a gente gosta de cachorro e não come o cachorro?...
536	Renata	Diz que a carne é ruim ((diz em tom irônico))...
538	Renata	Mas eu não gosto de cachorro eu já falei eu gosto de plantas ...
540	Renata	Porque a gente domesticou eles...
541	Lucas	Porque é uma coisa intrínseca na nossa cultura...
542	Renata	Eu coloquei crenças culturais aqui em cima a cultura é óbvio que é... que influencia...
543	Lucas	Então mas você colocou negócio afetivo... porque é... ((inaudível))
544	Renata	Eu coloquei assim também... consideração afetiva para (com) outras espécies...

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observamos que os licenciandos *elaboraram hipóteses* para a problematização feita por Lucas no Quadro 9 e que justificaram a posição baseados no especismo e no relativismo cultural. Entendemos que os licenciandos consideraram como consciência de classe o modo como esses animais são vistos ou às condições de existência desses para os humanos, por exemplo, existe a classe dos animais domésticos (cães e gatos, por exemplo) e a classe dos não domésticos (leão e boi, por exemplo). O que está relacionado ao fato de que os animais pelos quais compartilham laços de afeto (animais de estimação) estarem em um patamar superior em relação aos demais animais, que por apresentarem um valor inferior, e apenas para fins de satisfação do ser humano, podem ter suas vidas negadas, submetidos a péssimas condições e utilizados apenas para exploração, sugerindo, portanto, uma visão antropocêntrica (Brügger, 2009; Naconecy, 2006).

Lucas utilizou a cultura brasileira para *problematizar* (avaliando a proposta de Renata), questionando por que gostamos de cães e não os comemos. As falas de Lucas dizem respeito ao relativismo cultural, na qual os valores atribuídos aos cães são diferentes em cada cultura. De acordo com o relativismo cultural, cada cultura tem seus próprios valores e crenças, que é o que deve ser levado em conta para se fazer algo ou não (Rachels & Rachels, 2014).

Aqui percebemos que a visão de ética do licenciando era distinta daquela apresentada no Quadro 3 do primeiro episódio, porque naquele momento ele se mostrou contrário à ideia de que o consumo de carne seria um valor universal, dizendo que deveriam pensar na ética do sujeito. No Quadro 10 ele utilizou a ideia de ética apresentada por Renata no Quadro 4, de que a ética está relacionada à cultura, uma visão não problematizadora do domínio contingente frente à cultura. Isto é, não houve uma exploração da questão contingente *versus* necessário, porque os licenciandos relacionaram a legitimação animal ao relativismo

cultural, pois preferiram dizer que são padrões (arbitrários ou não) utilizados pelos sujeitos de um país que ditam as tendências, ao invés de pensar que cada um dos sujeitos têm a liberdade de tomar as decisões independente da cultura alimentar daquele país e questioná-las. A resposta dada por eles se relacionou a ontologia moral antropocêntrica defendida pelo grupo, que é coerente com as práticas sociais legitimadas no consumo de carne animal.

No Quadro 11 apresentamos a discussão sobre a questão norteadora “Por que o ser humano legitima na grande maioria das vezes a exploração animal?” dos licenciandos com a professora.

Quadro 11 - Momento 1 - Episódio 2

Turnos de fala	Sujeitos	Transcrições
642	Lucas	eu coloquei sobre a questão de... que esses animais que eu e a Renata falamos podem ser domesticados e aí tem esse cuidado com cachorros... gatos... periquitos essas coisas assim... mas que a gente pensa mais na... na espécie de... (tudo) pelo lado de ser irracional... e aí a gente acha que pode ser ((inaudível))
643	Renata	tom afetivo também né?...
644	Professora	é... então ela está falando em relação a irracionalidade... por isso que a gente legitima (a) nossa prática...
644a	Renata	e afetividade né?...
645	Professora	só que olha só... IRRACIONALIDADE... mas vocês sabem que esses animais aí galinha... porco... que é o que geralmente come no Brasil... esses animais... são seres sencientes... eles sentem dor... e algumas pessoas dizem até que um bebezinho muito pequeno de três... quatro meses... não se distingue muito as vezes da inteligência de um cachorro... ou que um ser que nasceu vegetativo... ou que teve morte cerebral... ficou vegetativo... qual a diferença dele as vezes para um macaco chipanzé... dá pra gente pensar na irracionalidade... ((dá continuidade à fala iniciada no turno 644))
646	Renata	eu conheço pessoas que não comem carne... pelo fato de sentir dor... então eles pensam que quando comem carne... que aí eles absorvem toda dessa energia ((inaudível)) do animal...
647	Professora	sim... isso daí justifica o fato de muitos serem veganos...
648	Renata	tem muita gente que... eu conheço pessoas vegetarianas só por isso
648a	Luan	professora... eu acho que... uma coisa que... legitima mais ai mais do que... o fato do animal... ser considerado irracional... é:... a necessidade sua eu preciso de proteínas... (apela)...
650	Professora	é... é... antropocentrismo...
651	Luan	É...
652	Renata	Sim... mas eu acho que vai muito nessa questão que o Lucas falou também... sobre a questão da afetividade... você acha que você precisa de comer carne... mas por que que você escolhe TAL carne e não... TAL carne...
653	Professora	... pode ser uma afetividade...
653a	Luan	Cultural... professora...
655	Renata	Entra nisso de cultural também...
656	Júlia	ô professora... uma outra questão que... que a gente tem que pensar também... que... que o processo de produção... na minha família... é toda ((inaudível)) açougueiros...
657	Júlia	eles pensam assim... aquele boi que é produzido para corte...
658	Professora	[é pra corte]... ele não tem vida...
659	Júlia	ele não tem vida...
660	Professora	não tem direito à vida...
661	Júlia	aquela galinha da granja... ela é produzida pra corte... então eles não são tratados da mesma forma... então assim... para mim tem muito também a ver com esse processo de... as pessoas naturalizam isso... legitimam isto que alguns não tem direito à vida

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observamos que a *hipótese* proposta por Renata e Lucas para justificar a legitimação de alguns animais e não de todos (especismo) se relacionou a afetividade para com os animais domesticados. A licencianda Renata *utilizou de acontecimentos ou casos próximos* para dar continuidade a sua explicação, ressaltando que muitas pessoas não comem carne devido às más energias absorvidas ao se ingerir um animal senciente, exemplificando com o caso de vários adeptos ao veganismo.

Consideramos que Luan *avaliou o raciocínio* dos demais licenciandos, ao complementar que além da irracionalidade ser um fator que pode contribuir para a legitimação animal, também deveria ser levado em consideração o índice de proteínas e a necessidade de se comer carne (*argumento baseado em evidência*). Contudo, é interessante destacar que o raciocínio empregado por Luan é contrário ao que ele já havia revisado e consolidado no Quadro 6, quando mencionou que o ser humano pode adquirir proteínas de outras fontes que não seja a animal. Renata *opôs seu ponto de vista* ao do colega, já que para ela a

legitimação está mais ligada a afetividade, pois se conectado a questão proteica não haveria justificativas para algumas pessoas se alimentarem apenas de alguns animais e não de todos (especismo).

Júlia revisou o raciocínio dos colegas e complementou a discussão, pois para ela ocorre a naturalização de determinadas práticas de modo a legitimar o consumo de carne. Ela utilizou de um *acontecimento ou caso próximo* para dar suporte ao seu raciocínio, ao dizer que alguns animais são criados para determinados fins, e não têm direito à vida. O raciocínio utilizado por Júlia demonstra sua visão do domínio contingente, pois, o ser humano estabelece valor e faz escolhas de acordo com seu interesse, e que determinadas práticas chegam à naturalização. Além disso, é possível perceber que a licencianda refletiu sobre as práticas sociais humanas e *construiu consenso* ao legitimar que alguns animais não têm direito à vida de modo a justificar a exploração humana dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das interações discursivas percebemos que os licenciandos foram capazes de mobilizar práticas epistêmicas. As práticas epistêmicas relacionaram-se ao posicionamento justificado, no caso, a reflexão dos licenciandos sobre os domínios da ética (contingente e necessário) *versus* relativismo ético e sobre as tendências da ontologia moral.

Como observado no episódio 1 (momentos 1, 2 e 3) e episódio 2 (momentos 1 e 2) não houve reflexões profundas sobre os domínios da ética, pois para os licenciandos para a escolha de comer e legitimar o consumo de carne deveriam ser seguidos padrões e escolhas sugeridas pela cultura. Percebemos nos dois episódios que houve uma oscilação do entendimento do domínio necessário. Por exemplo, no episódio 1 (momento 2) os licenciandos Luan e Renata estabeleceram uma visão incoerente sobre o domínio necessário (atrelado a cultura), relacionando o fato de ingerir carne à necessidade dos humanos, isto é, por ela ser essencial à vida humana. Tal proposição foi corroborada pela evidência do alto índice de proteínas da carne trabalhado em atividade anterior da SD.

A visão do contingente foi revisada e modificada no episódio 1 (momento 4), pois passaram a dar indícios de compreensão de que o ser humano pode suprir sua necessidade (fome) a partir de outros alimentos. Nos momento 4 do episódio 1 e momento 3 do episódio 2 o entendimento desses domínios foi ficando mais claro, com auxílio da professora, ao promover novas linhas de raciocínio que favoreceram a compreensão dos licenciandos, culminando em práticas epistêmicas de estabelecimento de raciocínio fundamentado na ética e moral.

Quanto ao entendimento das tendências de consideração moral, destacamos no episódio 1 (momento 3) uma visão incoerente do biocentrismo, porque para Renata pensar na procedência da carne já a afastaria da tendência antropocêntrica encaminhando seu pensamento para a biocêntrica. A partir das problematizações sobre as ontologias morais foi estabelecido um consenso quanto ao antropocentrismo, isto é, que as ações dos licenciandos e da população de um modo geral se encaminham a essa tendência, visto que o consumo de carne e legitimação desse consumo se dão em função do hábito cultural e da necessidade em utilizar o animal para a finalidade de adquirir proteína na dieta humana.

O trabalho empírico de Conrado et al. (2020), no qual analisaram a presença das dimensões conceitual, procedimental e atitudinal dos conteúdos mobilizadas por estudantes de licenciatura em Biologia a partir de uma QSC sobre resistência bacteriana a antibióticos, demonstrou que os licenciandos apresentaram predomínio de ações fundamentadas pelo antropocentrismo. Eles consideraram em sua decisão a saúde humana como prioridade, desconsiderando outros possíveis envolvidos na QSC, como por exemplo, o uso de antibióticos em animais não-humanos de criação, que também podem apresentar resistência bacteriana a antibiótico. O mesmo ocorreu no estudo de Santos, Conrado e Nunes-Neto (2016) sobre poluição das águas com estudantes do ensino fundamental, que adotaram um posicionamento antropocêntrico, ressaltando o valor extrínseco dos recursos naturais. Nossa pesquisa se relaciona com os dois trabalhos empíricos mencionados não apenas pelo ensino explícito da ética, mas também por ser atribuído aos animais não-humanos e aos recursos naturais (como a água) um valor extrínseco, ou seja, só merecem consideração por serem essenciais e atenderem à vida humana. Sob outra ótica, Tréz e Nakada (2008), exploraram o posicionamento moral sobre animais não-humanos para fins educacionais de estudantes de Ciências Biológicas e de alguns docentes que praticam a experimentação animal em uma instituição. Embora os autores tenham constatado haver apoio diferenciado quanto ao uso de animais não-humanos no ensino e pesquisa, é possível notar a predominância de um paradigma antropocêntrico-especista, principalmente por parte docente, o que contribui para a ausência de reflexões sobre a exploração animal. Nesse sentido, os autores comentam que, se é assim que os estudantes são educados,

tenderão a dar continuidade a isso quando (e/ou no caso de) se tornarem professores, e por sua vez, podem influenciar seus alunos a fazer o mesmo. Assim, nossa pesquisa e as demais citadas estão em consonância com a ideia apresentada por Nunes-Neto e Conrado (2021, p.15), de que o antropocentrismo, seja nas versões forte ou fraca, “é a tendência de consideração moral mais amplamente aceita entre a população em geral e mesmo entre os agentes da educação em ciências”, ressaltando a importância da reflexão sobre tais aspectos no contexto escolar, na busca por minimizá-los.

Na visão de Nunes-Neto e Conrado (2021) um objetivo da educação em ciências seria ampliar as tendências de consideração moral dos estudantes a partir de abordagens como as QSC. Concluímos que a abordagem QSC sobre “consumo de carne animal” e a oportunidade para desenvolvimento de práticas epistêmicas contribuíram para uma ampliação do pensamento dos licenciandos sobre as ações humanas para além do relativismo ético, e a compreensão e diferenciação das tendências de consideração moral. Além disso, refletiram que pensar na procedência da carne em termos da qualidade de vida do animal, minimizando os maus tratos a que são submetidos, pode ser um primeiro passo para ampliar a zona de consideração moral deles. Isto está de acordo com a proposta de Nunes-Neto e Conrado (2021) com a formação de agentes virtuosos, sendo uma das finalidades do ensino explícito de ética. Nas palavras dos autores:

“Buscar uma superação teórica e prática do antropocentrismo ou formas ainda mais excludentes de ontologia moral, resultando, ao invés, na adoção de ontologias morais cada vez mais abrangentes, como o senciocentrismo e o biocentrismo”. (p. 20)

Com relação aos tipos de práticas epistêmicas, algumas delas se alinham às propostas por Kelly e Licona (2018), outras foram lançadas como resultado de nossa investigação. Para o primeiro caso, como exemplos ilustrativos de práticas que podem ser mobilizadas em um contexto de QSC: na instância de avaliação, *revisar linhas de raciocínio*; e na instância de legitimação, as práticas de *construir consenso*. Para o segundo caso, elencamos práticas epistêmicas que fizeram sentido para os licenciandos ao justificarem o conhecimento (e que foram descritas no quadro 2, na seção de metodologia, e apresentados com exemplos na análise dos episódios de ensino). Dessa forma, na instância social de comunicar: *construir explicação com base em evidências científicas*; *construir explicação com base no raciocínio ético e moral*; *apresentar ponto de vista*; *utilizar acontecimentos ou casos próximos*; e *oposição de pontos de vista*; e para a instância de avaliar, *problematizar* e *revisar linha de raciocínio*.

Esse estudo apresentou avanços em relação ao proposto por Kelly e Licona (2018), devido à caracterização *in situ* realizada, o que contribuiu para a visualização da mobilização de diferentes práticas epistêmicas e conseqüente possibilidade de construção de posicionamentos refletidos sobre o problema socioambiental tratado na SD. A questão lacunar para continuidade da pesquisa na área que colocamos aqui, se refere a um estudo detalhado dos modos com os quais os estudantes adotam práticas epistêmicas ao longo do tempo, pois ainda há poucos estudos que se dedicaram a compreender esse processo em uma perspectiva processual. Por fim, nossa proposta se alinha àquelas que acreditam na necessidade de considerar as práticas epistêmicas como fundamentais para o engajamento e reflexão dos estudantes em questões controversas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Processo 306259/2021-4, pela bolsa de produtividade da 1ª autora. Ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Ouro Preto, pela bolsa de estudos da 2ª autora.

REFERÊNCIAS

- Barata, R. B. (2005). Ética e epidemiologia. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 12(3), 735-753. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000300006>
- Brügger, P. (2009). Nós e os outros animais: especismo, veganismo e educação ambiental. *Linhas críticas*, 15(29), 197-214. <https://doi.org/10.26512/lc.v15i29.3532>
- Carvalho, A. M. P. (2006). Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In F. M. T. G. Santos, & I. M. Greca (Orgs.). (Eds.), *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias* (pp. 13-48). Ijuí, RS: Unijuí.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*. London, New York: Routledge.
- Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador, BA: Edufba.
- Conrado, D. M., Nunes-Neto, N., & El-Hani, N. C. (2020). Dimensões dos conteúdos mobilizados por estudantes de biologia na argumentação sobre antibióticos e saúde. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-22. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046223593>
- Dionor, G. A., Conrado, D. M., Martins, L., & Nunes-Neto, N. (2020). Avaliando Propostas de Ensino Baseadas em Questões Sociocientíficas: Reflexões e Perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 429-464. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u429464>
- Escher, F., & Wilkinson, J. (2019). A economia política do complexo Soja-Carne Brasil-China. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(4), 656-678. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.191017>
- Espinosa, R., Tago, D., & Treich, N. (2020). Infectious Diseases and Meat production. *Environmental and Resource Economics*, 76, 1019-1044. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00484-3>
- Hoeksta, A., & Mekonnen, M. M. (2012). *The water footprint of humanity*. Paper presented at the Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Washington.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelo: Graó.
- Kelly, G. J. (2008). Inquiry, activity and epistemic practice. In R. A. G. DUSCHL, R. E. (Ed.), *Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation* (pp. 99-117). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Kelly, G. J., & Duschl, R. A. (2002). *Toward a research agenda for epistemological studies in science education*. Paper presented at the NARST, New Orleans, United States of America.
- Kelly, G. J., & Licona, P. (2018). Epistemic Practices and Science Education. In M. R. o. MATTHEWS (Ed.), *History, Philosophy and Science Teaching*. (pp. 139-165). New York, United States of America: Springer.
- Martínez-Pérez, L. F. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo, SP: Unesp.
- Martínez-Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. L. (2013). La emergencia de las cuestiones sócio-científicas em el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(1), 23-35. <https://doi.org/10.14483/23464712.5021>
- Naconecy, C. M. (2006). *Ética e animais: um guia de argumentação filosófica*. Porto Alegre, RS: Edipucrs.
- Nunes-Neto, N., & Conrado, D. M. (2021). Ensinando ética. *Educação em Revista*, 37, 1-28. doi:<https://doi.org/10.1590/0102-469824578>
- Prado, G. B., & Ribeiro, H. (2011). Pecuarização na Amazônia e consumo de carne: o que está por trás? . *Saúde e Sociedade*, 2(3), 730-742. doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-12902011000300017>

- Rachels, J., & Rachels, S. (2014). *A coisa certa a fazer: leituras básicas sobre filosofia moral* (6. ed.). Porto Alegre: AMGH.
- Ramos, T. C., & Mendonça, P. C. C. (2021). A Model Proposal to Address Relationships Between Epistemic Practices and Socioscientific Issues in Science Education. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e35748, 1-28. doi:<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u743770>
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Regan, T. (2013). Animal Rights and Environmental Ethics. In D. Bergandi (Ed.), *The Structural Links between ecology, evolution and ethics: the virtuous epistemic circle* (pp. 117-126). Dordrecht: Springer.
- Ribeiro, C. D. G., & Corção, M. (2013). O consumo de carne no Brasil: entre valor socioculturais e nutricionais. *Demetra*, 8(3), 425-438. doi:<https://doi.org/10.12957/demetra.2013.6608>
- Sadler, T. D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Journal of Moral Education*, 33(3), 339-358. doi:<https://doi.org/10.1080/0305724042000733091>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2003). The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas *Science Education*, 88(1), 4-27. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Santos, J. C., Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2016). Questões sociocientíficas no ensino fundamental de ciências: uma experiência com poluição das águas. *Indagatio Didactica*, 8(1), 1051-1067. doi:<https://doi.org/10.34624/id.v8i1.3657>
- Tréz, T. A., & Nakada, J. I. L. (2008). 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*, 1(3), 3-28.
- Vargas, I. B., Oliveira, J. A., Silveira, B. D., Mozzer, N. B., Mendonça, P. C. C., & Nunes-Neto, N. (in print). Como abordar o consumo de animais na educação em ciências? . *Revista Eletrônica de Educação*.

Recebido em: 10.02.2022

Aceito em: 29.08.2022