

A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do ensino médio

The potential use of socioscientific questions issues for the development of the argumentative competence in high school students

Ana Flávia Lopes Lenharo

Escola Estadual Sebastião Inoc Assumpção (INOC), Arealva/SP
Email: lopeslenharo@gmail.com

Nataly Carvalho Lopes

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, CCA UFSCar
campus Araras
Email: natalylopes@cca.ufscar.br

Resumo

O presente artigo trata-se de uma pesquisa desenvolvida pela professora da disciplina de Língua Portuguesa, no Ensino Médio, sobre uma sequência didática acerca das questões sociocientíficas que envolvem os agrotóxicos. A temática foi escolhida de acordo com as necessidades da sociedade local e dos alunos da escola, que têm como principal atividade econômica a agricultura. Neste sentido, a pesquisa ocorreu com a finalidade de compreender como os estudantes podem adquirir conhecimentos sobre a temática e utilizá-los em suas vidas práticas e teóricas, com o aperfeiçoamento da crítica ao utilizar os agrotóxicos e desenvolver a competência argumentativa. Desta forma, buscamos compreender as estratégias que podem ser usadas pelo professor desta disciplina ao tratar uma questão sociocientífica, de acordo com a teoria da enunciação de Bakhtin e a teoria da argumentação de Toulmin.

Palavras-chave: teoria da enunciação, competência argumentativa, teoria da argumentação, agrotóxicos, questões sociocientíficas.

Abstract

The present article is about a research developed by the professor of Portuguese language in High School, on a sequence for teaching about socioscientific issues that involve pesticides. The theme was chosen according to the needs of the local community and the students of the school, whose main economic activity is agriculture. In this sense, the research took place in order to understand how students can acquire knowledge on the subject and use them in their practical

and theoretical lives, with the improvement of critical when using pesticides and develop competence argumentative. Thus, we seek to understand the strategies that can be used by the teacher of this discipline to treat a social-scientific question, according to Bakhtin's theory of enunciation and the theory of argumentation Toulmin.

Key-words: enunciation theory, argumentative competence, theory of argumentation, pesticides, socio-scientific issues

Introdução

O presente trabalho discute a potencialidade do uso de questões sociocientíficas e do trabalho interdisciplinar no desenvolvimento da capacidade argumentativa de alunos do Ensino Médio (EM), com o intuito de construir concepções significativas e críticas acerca dos assuntos controversos que envolvem a temática dos agrotóxicos. Assim, a questão que guia nosso estudo se refere à quais estratégias o professor pode desenvolver em sala de aula para viabilizar o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do EM, por meio das questões sociocientíficas?

Trata-se de uma pesquisa realizada pela professora da disciplina de língua portuguesa, que interpreta sua prática em parceria com atores da universidade, de acordo com os moldes do projeto Observatório da Educação, proposto e financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – Capes. Percebemos então, a pertinência em tratarmos o tema vinculando-o à área de linguagens e códigos.

Concluimos que a execução de projetos desta natureza seja relevante para a formação da autonomia discente e para o desenvolvimento da cidadania participativa. Já que a partir dos resultados dos instrumentos avaliativos (produção do gênero dissertativo-argumentativo e entrevista com grupo focal), pudemos realizar considerações sobre a melhoria da capacidade argumentativa nas expressões oral e escrita dos alunos, portanto, acreditamos na importância e na relevância deste tipo de projeto.

Teoria da enunciação e da argumentação: relevâncias para a sala de aula

O trabalho desenvolvido constituiu-se em uma sequência didática com atividades diversificadas, pesquisas em diversas fontes (internet, livros, revistas, jornais impressos e televisivos, etc.) e gêneros textuais (manuais de instrução, bulas, folders, anúncios publicitários, relatos, entrevistas, documentários, notícias, artigos de opinião, dossiês, reportagens, gráficos, mapas, tabelas, legendas, etc.), com o intuito de levar os estudantes a construir textos do tipo dissertativo-argumentativo, que estivessem adequados às competências da matriz de referência do ENEM e ao gênero artigo de opinião, contemplado pelo SARESP¹.

De acordo com o guia de redação do Enem para 2012, são estabelecidas cinco competências para a construção de textos dissertativo-argumentativos, são elas:

Competência 1: demonstrar domínio da norma padrão da língua escrita. Competência 2: compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento, para

¹ Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

desenvolver o tema dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo. Competência 3: Selecionar, organizar, interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista. Competência 4: Demonstrar conhecimentos dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação. Competência 5: Elaborar proposta de intervenção para o problema abordado, respeitando os direitos humanos (BRASIL, 2012, p.8).

Destarte, sustentamos a potencialidade deste tipo de experiência, segundo o entendimento de que os alunos podem desenvolver tais competências por meio de estratégias de pesquisa, leitura e análise de diversos gêneros textuais que abordem o tema, em debates sobre questões controversas, possibilitando o desenvolvimento da autonomia do enunciador e da capacidade de tomada de decisões que respeitem os direitos humanos e o meio em que vivem.

Diante do exposto, acreditamos que a teoria da enunciação de Bakhtin é relevante para a compreensão das dificuldades que os discentes apresentam na elaboração de discursos verbais e, em especial, de textos argumentativos, os quais requerem conhecimentos de conteúdos específicos, para justificar as teses defendidas. Isto porque, segundo Bakhtin, “O todo do enunciado se constitui como tal graças a elementos extralinguísticos (dialógicos). E este todo está vinculado aos outros enunciados. O enunciado é inteiramente perpassado por esses elementos extralinguísticos (diálogos)” (BAKHTIN, 1997, p.335-336).

O autor de um enunciado recria o lido, o estudado, o ouvido, o experimentado, o apreendido, por isso, quanto maior o conhecimento de mundo do aluno, tanto melhor será sua produção textual oral ou escrita. Verificamos em nossa experiência docente que as dificuldades referentes à produção do gênero argumentativo, que aborda temática transversal, estão atreladas a pouca história de leitura e ao letramento científico dos educandos, não permitindo que os mesmos consigam estabelecer relações intertextuais e dialógicas em seu próprio texto.

Também vale destacar o entendimento do autor de que o uso da língua dá-se por meio de enunciados que se constroem em vários contextos da atividade humana, refletindo suas condições e finalidades, seu “conteúdo temático, estilo e construção composicional”. (BAKHTIN, 1997, p.280). A interação entre estes três elementos gera tipos relativamente estáveis, mas heterogêneos, de enunciados orais e escritos, chamados gêneros do discurso.

O autor classificou-os em dois tipos: Gênero de discurso primário (simples), que emergem da troca verbal espontânea, podem ser orais ou escritos como: a curta réplica do diálogo cotidiano, o relato familiar, a carta, a ordem militar padronizada dos documentos oficiais, o universo das declarações públicas e o Gênero do discurso secundário (complexo), “o romance, o teatro, o discurso científico, o discurso ideológico, etc.- aparecem em circunstância de uma comunicação cultural mais complexa e relativamente mais evoluída principalmente escrita: artística, científica, sociopolítica” (BAKHTIN, 1997, p.281).

Apresentada a teoria da enunciação, buscamos por uma teoria da argumentação segundo a qual pudéssemos interpretar as expressões oral e escrita dos estudantes. Por isso, a proposta estrutural da argumentação, segundo Toulmin (2006), parece potencial para este tipo de compreensão. Para este autor, “*Um argumento é como um organismo: tem uma estrutura bruta, anatômica, e outra mais fina e, por assim dizer, fisiológica*” (p. 135).

Estes argumentos também devem ser amparados por justificativas, pois “uma conclusão pura, sem quaisquer dados apresentados em seu apoio, não é um argumento” (TOULMIN, 2006). Para o autor existe uma ordem natural em que a justificativa é especificada: inicialmente, deve haver a apresentação do problema, que deve vir na forma de uma pergunta clara. Se houver uma opinião sobre o problema, é necessário mostrar que a mesma é justa e neste estágio, sugestões diferentes são admitidas, seguidas da exposição de possíveis soluções; numa segunda fase, entre as possibilidades de justificativas é encontrada a afirmação liberta de exceções. Não se pode

afirmar com certeza de que aqui haverá um argumento, mas os elementos essenciais existem e podem seguir um caminho para chegar a conclusões e excluir possibilidades.

O modelo completo de argumentação proposto por TOULMIN (2006) possui as características descritas adiante: “D” significa um dado qualquer que se deseja desenvolver, “W” são garantias, que dão o direito, em casos adequados, de qualificar a conclusão, às vezes, na forma de certeza ou obrigatoriedade, outras vezes, implicam o uso de exceções, ou seja, conclui-se sobre certas condições, que implicam o uso de qualificadores modais “Q”. Desta forma, “Q” podem ser interpretados como os elementos coesivos de um texto. Assim, como os termos modais, que são chamados para expor argumentos, os qualificadores são uma referência ao “grau de força que nossos dados conferem à nossa alegação em virtude de nossa garantia” (TOULMIN, 2006). Neste caso, a conclusão “C” está em função de exceções ou refutações “R” expressas por “Q”, com termos modais do tipo “provavelmente”, “possivelmente” e “presumivelmente”. “B” é o apoio para estabelecer garantias, “W” pode ser hipotético, serve para fazer a ponte entre “D” e “C”, mas “B” é categórico.

Segundo o construto proposto pelo autor, o argumento apresenta estágios como a apresentação do problema, que poderá ser feita em forma de pergunta; o uso de termos modais (possível, necessário, não pode ser, é impossível, etc.), a exposição de soluções, ou seja, possibilidades, probabilidades. Concluímos assim, que este arcabouço teórico vai ao encontro a nossos objetivos de análise de como os estudantes do Ensino Médio argumentam a partir de temática sociocientífica.

As questões sociocientíficas na sala de aula

Diante dos problemas sociais que são agravados pela pouca escolarização da população, é necessário repensar a educação, principalmente, frente às questões sociocientíficas, em que a população precisa, com urgência, compreender e participar das discussões. De modo geral, os proponentes da educação CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) têm em mente o descontentamento com as ações e os processos da ciência e tecnologia (c&t), quando relacionadas aos aspectos éticos, ambientais e de risco (SANTOS, 2010; SADLER, 2011; MARTINS; PAIXÃO, 2011; PEDRETTI, 2003). Também há certo descontentamento com a participação da sociedade nas questões controversas de c&t. Por isso, Pedretti (2003) propõe o trabalho com as questões sociocientíficas (QSC) em sala de aula, como expressão nos currículos e a organização didática do envolvimento dos alunos nos temas polêmicos que envolvem c&t com aspectos sociais e ambientais.

Em oposição a este fosso que existe entre o ensino e a ciência com relações sociais, as questões sociocientíficas são propostas para a sala de aula e se inserem como:

[Q]uestões sociais controversas com relações conceituais e/ou processuais com a ciência (SADLER, 2004). Elas são problemas abertos sem soluções claras; de fato, elas tendem a ter múltiplas soluções plausíveis. Estas soluções podem ser baseadas em princípios científicos, teorias e dados, mas as soluções não podem ser totalmente determinadas pelas considerações científicas. As questões e os potenciais cursos de ação são influenciados por uma variedade de fatores sociais, incluindo política, economia e ética. QSC podem ter natureza global, como a mudança climática e o uso de tecnologias genéticas, ou local, como uma crise ambiental em um bairro ou a determinação da localização de uma nova indústria (SADLER, 2011, p.4, *tradução nossa*).

Portanto, parece ser potencial para o ensino integral sobre os aspectos sociais, éticos e ambientais relacionados à ciência e à tecnologia, que atentemos para a formação discursiva dos alunos, quando imersos em tais discussões. Assim, os objetivos da educação com as QSC podem estar mais próximos do desenvolvimento dos aspectos levantados pela matriz de referência do ENEM, apresentados anteriormente.

Metodologia

A partir do tema gerador proposto, desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso. Para tanto, foram efetuadas diversas atividades em uma sequência didática, priorizando o diálogo entre diversas disciplinas (química, física, história, português e artes). Ao final, os alunos produziram um texto dissertativo-argumentativo e participaram de uma entrevista semiestruturada, com grupo focal, para que pudéssemos avaliar a opinião dos estudantes sobre este tipo de aprendizagem. Participaram da entrevista 20 alunos, produziram a dissertação 37, todos discentes da 3ª série A, do período da manhã, da E.E. Prof. Sebastião Inoc Assumpção, da cidade de Arealva/SP. Os dados constituídos foram interpretados segundo a análise de conteúdo (BARDIN, 1977), a estética da criação verbal (BAKHTIN, 1997) e os usos do argumento (TOULMIN, 2006).

De acordo com Bardin (1977, p.89-95), a análise de conteúdo deve conter: 1) uma pré-análise, que consiste na fase de organização do material; 2) a exploração do material, processo de codificação dos dados brutos de acordo com seus elementos comuns; e 3) o tratamento dos resultados, que corresponde à inferência e à interpretação dos dados obtidos na pré-análise. Sob esta concepção, a AC busca por fatos além da percepção primeira e das supostas transparências.

As atividades referentes ao projeto deram-se, durante 5 meses (de maio a outubro de 2012), de diversas formas: leitura, análise e exposição oral do livro: *Gosto de veneno*- Marcele Souza, de palestra com engenheiro agrônomo da casa da agricultura de Arealva-SP, de debates, produção de trabalhos, exposição em feira cultural da escola, etc.

Os alunos construíram um vasto repertório de informações oriundas de diversas áreas do conhecimento, buscando fontes em variados gêneros do discurso. Priorizamos estratégias que viabilizassem a pesquisa, os debates, a relação entre o cotidiano do aluno com o conteúdo das disciplinas escolares para que conseguissem significar e legitimar a temática.

A primeira pergunta da entrevista do tipo grupo focal, buscava informações sobre a opinião dos alunos acerca das atividades desenvolvidas com a temática dos agrotóxicos. 100 % dos mesmos consideraram significativas por informarem-se. Um dado relevante a ser considerado é que 35% dos participantes dão importância ao tema pelo fato de ser uma questão inerente ao município, identificamos assim, a importância do trabalho com temas relevantes ao contexto da comunidade escolar, como nas falas a seguir que dão origem à primeira categoria de análise, que denominamos “**importância dos temas locais**”:

Alunos 5: ...porque justamente revelou a realidade do município...; Aluno 4: ..tem sido bom como questão social local... Porque nossa cidade é cidade interiorana e a maior parte da população tem contato com familiares ou pessoas que fazem cultivo de culturas e utilizam nessas culturas, então achei bem esclarecedor. Aluna 14:... meu pai trabalha em casa com agrotóxicos.

Quatro alunos reconhecem a temática controversa, outro a importância da interdisciplinaridade e, os demais, centram-se em aspectos sociais, ambientais, econômicos ou relacionados à saúde de produtores e consumidores. Desta forma, constituímos uma categoria intitulada “**características reconhecidas sobre as QSC**”, que representa não somente as características já citadas segundo o referencial teórico, mas também aquelas apontadas pelos estudantes. Esta categoria foi subdividida em aspectos: controversos, sociais, ambientais, da saúde, científicas e de conscientização.

Quanto aos pontos relevantes do tema, os alunos destacaram o fato de aprenderem sobre como o agrotóxico prejudica o meio ambiente, a saúde do consumidor e do aplicador, as formas de contaminação, a conscientização, o fato de ser um tema polêmico, complexo, que gera choque de opiniões e discussões, etc. Os discentes foram unânimes em reconhecer a importância dos

conhecimentos adquiridos na sequência didática interdisciplinar e salientaram que tiveram maior facilidade para construir a argumentação.

Considerações sobre a argumentação na produção oral e escrita dos alunos

Quanto às produções de texto, utilizamos as 37 redações, que são nosso segundo objeto de estudo. A partir da leitura, interpretação, correção e de nossas inferências e constatações objetivas, verificamos que todas as redações estruturam-se de acordo com o modelo canônico: introdução (contendo a tese), desenvolvimento (argumentação) e conclusão, com 4 ou 5 parágrafos. Destacamos ainda que 100% delas estavam adequadas à temática (uso de agrotóxicos) e ao gênero (dissertativo-argumentativo).

De acordo com o modelo de argumentação proposto, encontramos nas falas dos alunos exemplos de discursos em que a argumentação atinge níveis diferentes. Diante do modelo simplificado, Toulmin aponta para um esqueleto padrão para analisar o argumento, este apresenta dados, que são fatos que recorreremos para fundamentar as alegações ou conclusões, cujos méritos buscamos estabelecer por meio de proposições ou garantias.

Para a construção desta análise elaboramos uma categorização buscando verificar os argumentos científicos que serviram de apoio (B) para dar suporte às garantias (W) e as conclusões (C), já que, dada a complexidade do tema, a exploração do material de pesquisa não se esgotará neste estudo. A organização desta interpretação pode ser observada no quadro abaixo:

Alunos	B - Apoio para estabelecer garantias (W)	C – Conclusão
1	<i>“O agrotóxico é extremamente perigoso à saúde, teor tóxico do produto, os alimentos orgânicos custam o dobro, efeito cumulativo, gera doenças”</i>	<i>“Portanto o agrotóxico é uma faca de dois gumes, um mal necessário que deve ser evitado e, se usado, com cautela. Devemos lembrar que nem sempre o que é belo é saudável e, um alimento orgânico pode ser a melhor opção”</i>
2	<i>“O Brasil é um dos maiores compradores de agrotóxico do mundo, foram usados como arma química, de acordo com relato da OMS, manipulação, inalação ou consumo indireto de pesticidas, a ANVISA, degradação de recursos naturais, desequilíbrios biológico e ecológico”</i>	<i>“Desse modo, quando bem utilizados, os agrotóxicos impedem a ação de seres nocivos estragarem os alimentos e agridem menos os recursos naturais. Porém, se os agricultores não tiverem alguns cuidados durante o uso, extrapolarem no tempo de ação dos agrotóxicos e os consumidores não tiverem conscientização do que estão levando para a casa, estes podem afetar o ambiente e a saúde”</i>
6	<i>“Revolução Verde, arma química, controle das pragas, contaminação do solo, lençóis freáticos, mortandade de espécies animais, livro “Primavera Silenciosa”, fome, monocultura, exportação, frutas e vegetais, alimentos orgânicos, substâncias, custear consumo, altos preços, produtos da safra, certificados, cloro, substâncias sistêmicas, casca, polpa”</i>	<i>Assim, é necessário que se faça essa analogia entre os riscos e necessidades do emprego de agrotóxicos, a população deve estar consciente do que consome e, para isso, deve observar bem o produto no momento da compra. O tratamento de intoxicações deve ser ainda efetivo e acessível à massa populacional”</i>

Tabela 1: Apoio para estabelecer garantias e conclusão

Para sustentar a argumentação, os alunos valeram-se de dados referentes à saúde de produtores e consumidores, a aspectos históricos, ambientais, sociais, econômicos e em menor quantidade a aspectos que se relacionavam a conhecimentos científicos.

Constatamos que a maior dificuldade dos alunos refere-se à Competência 2, isto é, à aplicação de conceitos das diversas áreas do conhecimento, em especial, referentes as disciplinas que estão relacionadas às Ciências da Natureza, pois a temática do uso dos agrotóxicos está vinculada a aspectos científicos. No modelo de argumentação proposto por TOULMIN (2006) elemento seria representado pelo apoio (B), que representa o campo teórico que sustenta garantia (W).

Quanto à conclusão (C), verificamos que 79% dos alunos utilizaram elementos para introduzi-la, demonstrando domínio linguístico para a construção da argumentação e evidenciando claramente a proposta de intervenção. 21% dos alunos ainda apresentaram dificuldades em expor uma conclusão coerente, tanto do ponto de vista estrutural quanto temático. Ao invés do aluno concluir a sua argumentação, utilizando locução conjuntiva, verbos, ou advérbios, como “portanto”, “finalmente”, “desta forma”, que conotassem conclusão, ainda permanecem inserindo dados. Isto significa, para nós, que os alunos fogem à estrutura que releva dados, garantias e conclusões, como no modelo proposto por Toulmin. Além disso, em termos de aprendizagem, a incompletude dos argumentos pode representar que os alunos não estão totalmente envolvidos com a questão ou não realizaram as ligações entre o conhecimento escolar e as atitudes nas suas vidas fora da escola, como a ação social responsável.

Evidenciamos, também, o pouco envolvimento de outras disciplinas para compor o conhecimento necessário aos alunos para que conheçam profundamente o tema. Esta desarticulação pode acarretar no pensamento fragmentado dos alunos, o que os impede de elaborar uma argumentação com mais garantias ou apoios.

Também podemos destacar que na produção escrita os alunos tiveram uma maior preocupação com a utilização da língua e com a consistência dos argumentos, talvez porque a entrevista tenha se dado de maneira informal, o que permitiu maior espontaneidade nos turnos. Isso mostra uma diferença consistente na construção da argumentação oral e escrita em alunos deste segmento de ensino, por isso, a escola deve priorizar estratégias que possibilitem o desenvolvimento das duas competências (a fala e a escrita).

Considerações finais

Em estudo realizado por Santos, Mortimer e Scott (2001), é apontada a crescente preocupação com o estímulo à argumentação dos alunos e as dificuldades de estudantes e professores em conduzir o discurso argumentativo nas salas de aulas. Para estes autores, o ensino por meio de questões sociocientíficas, com o desenvolvimento da argumentação, contribui para a formação dos alunos para a tomada de decisões em aspectos que envolvem ciência e tecnologia. Outro importante aspecto levantado é que a escola tem o papel fundamental de formar os alunos para os contextos argumentativos.

A partir dos resultados das entrevistas e das produções, constatamos que os alunos sentiram-se estimulados a participar das atividades individuais e em grupo, mostrando-se receptivos, envolvidos e relatando que as argumentações apresentadas estão intrinsecamente relacionadas à sequência didática desenvolvida, comprovando a relevância do construto de Bakhtin (1997) para este tipo de pesquisa. Assim, acreditamos que esta forma de trabalho é relevante para que o aluno aperfeiçoe sua capacidade de tomada de decisão envolvendo QSC, já que é atraente tanto do ponto de vista estrutural (estratégia de projetos), quanto temático (QSC- temática transversal).

Portanto, concluímos que, apesar de algumas falhas ocorridas no processo, em decorrência da dificuldade na concretização da interdisciplinaridade no contexto escolar, o trabalho

desenvolvido mostrou-se muito produtivo do ponto de vista docente, já que verificamos uma melhoria na capacidade argumentativa dos discentes e uma melhor compreensão acerca da potencialidade do uso de QSC em sala de aula.

Referências

AMORIM, Carlos R. de. Relaciones entre ciencia tecnologia y sociedad en la formación de profesores/; contribuciones de la historia y de la sociologia de la ciencia. **Física y Cultura: Cuadernos sobre Historia y Enseñanza de las Ciencias**, n.6, 1999, p.59

BAKHTIN, Mikhail. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes (2ª edição), 1997.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. (L.H. Reto & Pinheiro, Trad.). São Paulo, SP. Ed. 70, 1977.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George; ALLUM, Nicholas C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento – evitando confusões. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 9 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2011, p. 17-36.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto-Portugal: Porto, 1994.

BRASIL, Guia do Participante - A redação no ENEM 2012, 2012. INEP, Ministério da educação: Brasília- DF 2012

MARTINS, Isabel P.; PAIXÃO, Maria de F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, Wildson; AULER, Décio (Orgs.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011, p.135-160, 2011

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? Rio de Janeiro: **Cad. Saúde Públ.**, , 9 (3): 239-262, 1993.

PEDRETTI, E. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In: ZEIDLER, D. (Org.) **The role of the moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, p.219-240, 2003.

SADLER, Troy D. Situating sócio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In: SADLER, Troy D. (ed.) **Socio-scientific issues in the classroom: teaching, learning and research**. New York: Springer Science+Business Media, 2011.

SANTOS, Wildson. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson; AULER, Décio (Orgs.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011, p.21-48.

SANTOS, Wildson L.P. dos; MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Philip H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. Belo Horizonte: **Revista Brasileira e Pesquisa em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, 2011.

TOULMIN, Stephen E. **Os usos do argumento**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ZEIDLER, D.; KEEFER, M. The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: philosophical, psychological and edagogical considerations In: ZEIDLER, D. (Org.). **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 7-38.