

O DEBATE COMO FERRAMENTA PARA DISCUSSÃO SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL EM SALA DE AULA

Matheus Gimenez Buzo¹

Resumo: Foi proposto um debate para alunos do 9º ano de um colégio público do Estado do Paraná. Neste debate, os alunos foram divididos em dois grupos antagônicos, sendo que um deles foi responsável por defender que o aquecimento global é causado pelos humanos e o outro por argumentar que ele possui causas naturais. O debate mostrou uma grande deficiência dos alunos em criar argumentos e contra-argumentos, e destacou a importância de exercitar esse tipo de ação. Porém, essa ferramenta se mostrou efetiva na discussão do tema, visto que os alunos tiveram contato com os dois lados e no fim formularam suas próprias conclusões acerca do tema e ainda foram capazes de propor medidas para a diminuição do aquecimento global.

Palavras-chave: Debate; Ciências; Aquecimento Global.

Abstract: A debate was proposed for 9th grade students at a public school in the State of Paraná. In this debate, the students were divided into two antagonistic groups, one of which was responsible for defending that global warming is caused by humans and the other for arguing that it has natural causes. The debate showed a great deficiency of students in creating arguments and counter-arguments, and highlighted the importance of exercising this type of action. However, this tool proved to be effective in the discussion of the theme, since the students had contact with both sides and in the end they formulated their own conclusions about the theme and were still able to propose measures to reduce global warming.

Keywords: Debate; Science; Global Warming.

¹ Universidade Estadual de Maringá, E-mail: matheusgbuzo@gmail.com

Introdução

O aquecimento global é caracterizado pelo aumento médio da temperatura na atmosfera terrestre, que acontece de forma expressiva desde a revolução industrial, mas que se agravou ainda mais nos últimos anos (MMA, 2018; KHAPRE *et al.*, 2019). Embora muito se discuta a respeito das causas e consequências deste fenômeno, diversos trabalhos científicos e relatórios de órgãos intergovernamentais, como o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas, em português) sugerem que as ações antropogênicas, isto é, as modificações que o ser humano faz no planeta, são potenciais agravantes à situação (SILVA; PAULA, 2009; MYHRE *et al.*, 2013).

De acordo com estes estudos, o efeito estufa, fenômeno natural e essencial para a manutenção da vida na terra é potencializado pela emissão de gases derivados da queima do carvão. O efeito estufa funciona analogamente à uma estufa, ou seja, a composição de gases da atmosfera permite que a energia luminosa proveniente do sol, se transforme em energia térmica e seja absorvida por esses gases, principalmente os derivados de carbono, como gás carbônico (CO₂) e o metano (CH₄). Esse fenômeno natural, é importante para manter a temperatura da terra com baixas variações durante o dia e a noite, e em uma faixa que permite a existência de vida (MYHRE *et al.*, 2013; MMA, 2018; KHAPRE *et al.*, 2019).

A utilização de combustíveis fósseis, principalmente após a revolução industrial, aumentou e vêm aumentando os níveis de gás carbônico na atmosfera. Aliado a esse fato, o desmatamento diminui as taxas de captura de carbono proveniente desse gás pelos vegetais. Além do carbono, os níveis de metano também têm aumentado por três principais razões: (1) aumento da decomposição de lixo em lixões; (2) aumento da pecuária, que provoca emissão de metano proveniente do trato gastrointestinal de bovinos; (3) construção de represas para usinas hidrelétricas, que devido a decomposição da matéria orgânica no interior do reservatório, passa a emitir metano por décadas (MENDONÇA, 2003; SILVA; PAULA, 2009; KHAPRE *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2021).

Todos esses fatores têm contribuído, portanto, para o aumento desses gases do efeito estufa na atmosfera. A consequência disso é que a absorção de energia aumenta, aumentando a temperatura e potencializando o efeito estufa. Segundo o IPCC, a temperatura média global aumentou 0,74°C nos últimos 100 anos. Ainda segundo o IPCC, em seu relatório de 2007, caso não sejam tomadas medidas para que o aquecimento global seja freado, catástrofes poderão acontecer ainda neste século, com um possível aumento de 2 a 5,8°C na temperatura média global (OPPENHEIMER *et al.*, 2014; HOEGH-GULDBERG *et al.*, 2019).

Em seu mais recente relatório, que ainda será lançado em 2019, o IPCC traz as consequências sentidas por um aumento de 1,5°C. Entre elas, destacam-se o derretimento das geleiras, os fenômenos climáticos e a perda

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 3: 117-125, 2021.

de espécies (HOEGH-GULDBERG *et al.*, 2019). O derretimento das geleiras provoca grandes problemas. O primeiro deles é a diminuição de área de vida de diversas espécies, como o urso-polar. Além disso, ocorre um aumento do nível dos oceanos, que pode alagar diversas cidades litorâneas. O aumento da temperatura provoca fenômenos climáticos como *El Niño* e *La Niña*. Esses fenômenos se caracterizam pelo aumento ou diminuição da temperatura do oceano, causado por mudanças nos ventos. Essas variações na temperatura oceânica modificam as chuvas, que podem ser intensas em regiões que antes não eram, e fracas em regiões que antes eram intensas. Também provocam modificações nos níveis de rios e lagos, decorrente das precipitações. As modificações são tantas, que até a quantidade de ciclones e furacões pode ser aumentada. Por fim, o aumento da temperatura global é uma média, o que significa que em alguns locais, a temperatura pode variar mais ou menos do que o valor médio global. Nos locais em que a temperatura varia mais, muitas espécies mais sensíveis podem ser extintas por não suportarem uma faixa de temperatura superior (MENDONÇA, 2003; MILAZZO; CARVALHO, 2008).

No Brasil, estudos evidenciaram que há uma tendência de aumento na temperatura, umidade e pluviosidade na região Sul (MENDONÇA, 2006). No entanto, houve uma modificação na dinâmica de seca-cheia da planície do rio Amazonas, transformando áreas que antes eram alagadas em quase deserto. A sobrevivência da Floresta Amazônica depende dos índices de pluviosidade e da dinâmica de seca-cheia presente em seus rios. Portanto, caso esse fenômeno se mantenha por muitos anos, todo o bioma amazônico está seriamente ameaçado (FEARNSIDE, 2006).

No entanto, muito se discute sobre a interferência humana neste fenômeno. Alguns cientistas alegam que as variações de temperatura no planeta são cíclicas e que o aumento dos gases pode ter origens naturais, como a erupção de vulcões. Para estes cientistas a ação antrópica não existe ou é mínima (MOLION, 2008; SILVA; PAULA, 2009).

Por isso, desde a década de 1970, os líderes globais começaram a reunir esforços para uma discussão sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas. Para isso, diversas conferências e reuniões aconteceram e ainda acontecem periodicamente, além de vários tratados e acordos que foram criados, visando mitigar os efeitos e consequências deste fenômeno. Nessas reuniões, presidentes e chanceleres debatem sobre a influência humana no clima e buscam criar medidas práticas para combater principalmente o desmatamento e a emissão de gases do efeito estufa. Apesar disso, muitos países se posicionam de forma contrária, não participando das reuniões ou não assinando os acordos (SILVA; PAULA, 2009).

Dessa forma, é necessário que além dos líderes mundiais, a população também seja sensibilizada para que realizem ações menos poluentes. Portanto, essa discussão precisa ser levada ao ambiente escolar, desde o ensino fundamental, em um esforço conjunto entre diversas matérias, como Geografia, História, Educação Física (AVELINO; DOMINGUES, 2020) e

principalmente Ciências. A inclusão de problemas socio científicos no currículo de Ciências ajuda a situar os alunos aos problemas do mundo real (SADLER; FOWLER, 2006), assim, o estudante é capaz de aprender os conteúdos tradicionais unidos com a realidade social, juntamente com a prática científica (BARBOSA *et al.*, 2012).

Várias entidades internacionais, como a Royal Society na Inglaterra e o próprio MEC (Ministério da Educação), definem que a capacidade de tomar decisões mediante problemas pessoais e sociais, atreladas aos conhecimentos científicos-tecnológicos é um fundamento para a formação de um cidadão contemporâneo (BARBOSA *et al.*, 2012). Nos parâmetros curriculares nacionais, existe a necessidade de o aluno desenvolver a competência de emissão de juízos de valor, ou seja, é mais do que necessário que sejam abordados temas controversos em sala de aula, pois esta é uma demanda social, para que os sujeitos sejam preparados e estejam em sintonia com as mudanças sociais.

De acordo com Perez *et al.* (2011), existe uma estreita relação entre Ciência, argumentação e situações controversas, que é concebida como uma forma de possibilitar a construção de uma visão científica extremamente realista, visto que a base da Ciência é construída pelo caráter argumentativo. Segundo o autor, “*na sala de aula, abordar a Ciência de modo controverso ou polêmico pode auxiliar na problematização das ideias de neutralidade, objetividade e imutabilidade dos conhecimentos científicos*” (PEREZ *et al.*, 2011).

Levando em conta que a argumentação é um dos pontos principais para a construção do discurso científico, é necessário que os estudantes sejam estimulados a debater e argumentar em sala de aula (DRIVER *et al.*, 2000; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al.*, 1998). Reis (1999) e Freitas *et al.* (2006) mostram que ao não abordar temas controversos no ensino de Ciências, podem alimentar a criação de ideias que tratam a Ciência como neutra, desinteressante e altruísta. Ao invés disso, utilizando debates e discussões polêmicas em sala de aula, o educador proporciona a criação de uma imagem mais realista de Ciência, possibilitando que os alunos compreendam a mesma como uma prática social, importante para que se entenda o mundo ao redor. Além disso, o debate auxilia no desenvolvimento da argumentação e melhora a parte cognitiva dos alunos (PEREZ *et al.*, 2011).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a efetividade de um debate sobre aquecimento global em duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino, no estado Paraná. Espera-se que os alunos consigam construir argumentos concisos e científicos para o convencimento do restante da turma.

Método de Pesquisa

Caracterização dos Estudantes

O debate foi realizado no mês de outubro de 2018, em duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação Pedagógica (CAP), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O CAP é um Colégio Estadual atrelado à UEM, onde os estudantes de licenciatura realizam seus estágios e aperfeiçoamentos durante o ano letivo. No entanto, o colégio funciona normalmente durante o ano, com professores contratados pelo Estado do Paraná, e segue a mesma estrutura física, pedagógica e organizacional dos demais colégios paranaenses. Os estudantes apresentavam uma média de idade de 14 anos.

Aplicação

Para o debate, cada turma foi dividida aleatoriamente em dois grupos, um dos grupos foi responsável por defender que o aquecimento global tem influência antrópica e o outro grupo devia defender que a causa do aquecimento global era natural. Os alunos foram inteiramente responsáveis por buscar fatos e construir argumentos relacionados ao seu grupo. A organização da fala e ordem de apresentação também era de inteira responsabilidade do grupo. Os alunos eram livres para se manifestar ou não.

O professor exerceu um papel apenas de mediador do debate, instigando os alunos a contrapor os argumentos e organizando as ideias quando eram apresentadas. Os debates foram gravados para posterior análise.

Resultados e Discussão

Os grupos de alunos designados a defender que a ação humana era a principal causa do aquecimento global trouxeram os argumentos do aumento da emissão de gases de efeito estufa devido ao setor elétrico, a poluição e desmatamento. Os argumentos citados seguem abaixo:

Aluno 1: *“... dados do IPCC, as mudanças climáticas são reais e acontecem num ritmo alarmante e são consequência das atividades humanas, principalmente a combustão, afirmaram as principais ONGs ambientais, Greenpeace e WWF. O setor de energia é o principal culpado e a principal solução...”*

Aluno 2: *“... o derretimento das geleiras em tempos geológicos ocorreu de forma gradual e lenta, agora a gente tem em 100 anos a mudança de 1 grau, a gente não ‘ta’ falando em milhões de anos. E se a gente for pegar dados de desmatamento, 1 km de área desmatada gera o equivalente a 50 mil toneladas de CO₂ no ambiente. Só na Amazônia, no Brasil, foram desmatados 700.000 km². E dados do IBGE, em 2014, existiam 45 milhões de automóveis circulando, se rodar 50 km mensais,*

em um carro 1.0, 8 válvulas, a gente gera o equivalente a 1,66 milhões de toneladas, multiplicados por 45 milhões, da aproximadamente 63 milhões de toneladas por dia de CO₂.”

Aluno 3: *“... nos oceanos, as algas e fitoplâncton, são quem de fato contribuem para a diminuição do dióxido de carbono (CO₂) e para a liberação de oxigênio (O₂) na atmosfera, por esse motivo, a poluição dos mares e oceanos pode ser assim apontada como mais uma causa do aquecimento global.”*

Por outro lado, os alunos responsáveis por trazer argumentos que dissessem que o aquecimento global é causado por causas naturais, apresentaram os argumentos de eras geológicas, erupções vulcânicas e aumento da energia solar. Os argumentos mencionados seguem abaixo:

Aluno 4: *“... o processo é cíclico, já existiram diversas eras glaciais, e momentos de aquecimento e resfriamento do planeta, simplesmente por questões naturais [...] em épocas glaciais, os humanos nem eram desenvolvidos e o planeta esquentou novamente”*

Aluno 5: *“... existem vários indícios de que as erupções vulcânicas também são capazes de modificar o clima em nosso planeta [...] a queima dos vulcões liberam cinzas e gases, como o metano e outros gases com enxofre, que aumentam os gases do efeito estufa de uma forma natural.”*

Aluno 6: *“... tá tendo um aumento da quantidade de hidrogênio no sol, e por isso ele leva a um aumento na quantidade de energia e de emissão para a terra, o que causa um aumento da temperatura terrestre.”*

Nos dois debates, observou-se que os alunos fizeram uma vasta pesquisa sobre o tema, em ambos os grupos. Os alunos trouxeram vários dados de fontes diversas e considerou-se que o conteúdo trazido para o debate foi extremamente rico. No entanto, a construção dos argumentos e as contra argumentações foram bastante falhas. Os alunos não conseguiam fazer ligação entre um tema e outro dentro do debate, simplesmente queriam apresentar os fatos sem qualquer tipo de relação com o que estava sendo debatido. Além disso, os alunos fizeram poucas contra argumentações. Observou-se também que nem todos os alunos haviam feito a pesquisa e tampouco se manifestaram na hora de argumentar. Isso se deve, principalmente por essa atividade ser um exercício completamente novo para os alunos, que nunca haviam participado de um debate. Ressalta-se, portanto, a necessidade de trazer mais esse tipo de interação para as salas de aula.

Outro fator determinante para a dinâmica do debate é a quantidade de argumentos de cada lado. É evidente que os grupos responsáveis por defender que o aquecimento global é causado ou potencializado por humanos conseguiram encontrar uma quantidade muito maior de argumentos. Apesar

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 3: 117-125, 2021.

disso, os grupos que defenderam que o aquecimento global é algo natural levaram uma quantidade razoável de fatos para argumentarem, mesmo apresentando maiores dificuldades em sua busca.

Fazendo uma comparação entre as duas turmas, houve uma grande diferença na participação dos alunos e no envolvimento acerca da atividade. Em uma das turmas, o debate durou mais de uma hora, enquanto na outra turma, durou pouco mais de 30 minutos. Esse aspecto é importante, e o principal fator para que isso acontecesse é justamente a composição da turma. A turma na qual o debate foi mais longo, era considerada uma turma mais participativa, com alunos mais disciplinados e com atitudes e características mais infantis. Enquanto isso, a turma na qual o debate foi mais curto, era constituída por alunos mais rebeldes, pouco participativos e com aparência mais adolescente, apesar da média de idades das turmas serem iguais.

Levando isso em conta, nota-se que é necessário o professor identificar as características da turma antes de apresentar esse tipo de atividade, pois muitas vezes ela pode não ser proveitosa. Em muitos casos, pode ser mais interessante realizar outras atividades, como seminários e rodas de discussão. É sugerido que esse tipo de atividade seja estimulado a partir dos 11 anos, para que os aprendizes se acostumem a formular argumentos e não se sintam inibidos, quando em idade mais avançada, forem pressionados a isso.

Ao fim do debate, os alunos foram estimulados a chegarem a uma conclusão sobre o assunto. Ao serem perguntados, houve um consenso entre eles, que dizia que realmente existem causas naturais para o aquecimento global, mas que o homem é um catalisador desses efeitos, e por isso é necessário tomar medidas coletivas e individuais para conter o avanço da temperatura.

Conclusões

Após o estudo realizado, conclui-se que o debate se apresenta como uma excelente ferramenta para discussão de temas polêmicos ou com visões distintas, como o aquecimento global, pois é uma forma dinâmica de fazer os alunos pesquisarem e terem contato com diferentes pontos de vista. É importante que os alunos sejam incentivados desde cedo a construir argumentos para melhoria cognitiva deles.

Considera-se o debate uma forma democrática de ensino, pois o professor não impõe sua opinião, mas deixa os próprios alunos construir a deles. Além disso, o debate faz com que os alunos tenham autonomia de pensamento e decisão. Reitera-se a necessidade de seleção cuidadosa de temas, idade e perfil da turma antes de propor uma atividade como essa.

Por fim, os alunos atingiram o objetivo de entender o funcionamento do efeito estufa e como vários fatores, principalmente fatores antrópicos, podem desregular o padrão natural deste fenômeno, causando o aquecimento global. Os alunos ainda propuseram medidas para a mitigação do aquecimento global.

Agradecimentos: À Universidade Estadual de Maringá, especialmente ao Departamento de Biologia, o qual possibilitou a realização desse trabalho. Ao Colégio de Aplicação Pedagógica, que permitiu que seus alunos participassem da pesquisa. E por fim, aos alunos que aceitaram participar dessa dinâmica diferenciada em sua sala.

Referências

AVELINO, J. V. M.; DOMINGUES, S. C. Aquecimento Global e a Educação Física: A conscientização a partir da corrida de orientação. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. São Paulo, v. 15, n. 7, p. 20-32, 2020.

BARBOSA, L. G. D. C.; LIMA, M. E. C. C.; MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: Circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. **Revista Ensaio**. v. 14, n. 01, p. 113-130, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Efeito Estufa e Aquecimento Global**. <<http://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global>>. Com acesso em: 05/12/2018.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J.; Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**. n. 84, p. 287-312, 2000.

FEARNSIDE, P. M. A vazante na Amazônia e o aquecimento global. **Ciência Hoje**. v. 38, n. 231, p. 76-78, 2006.

FREITAS, D.; VILLANI, A.; ZUIN, V. G.; REIS, P.; OLIVEIRA, H. T. A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS. *In*: Colóquio Luso-Brasileiro Sobre Questões Curriculares, 3., 2006. Braga, Portugal. **Anais do III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares**, Braga, Portugal, 2006.

HOEGH-GULDBERG, D. JACOB, M. TAYLOR, M. BINDI, S. BROWN, I. CAMILLONI, A. DIEDHIOU, R. DJALANTE, K. EBI, F. ENGELBRECHT, J. GUIOT, Y. HIJIOKA, S. MEHROTRA, A. PAYNE, S.I. SENEVIRATNE, A. THOMAS, R. WARREN, G. ZHOU. Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems. *In*: MASSON-DELMOTTE, P. ZHAI, H. O. PÖRTNER, D. ROBERTS, J. SKEA, P.R. SHUKLA, A. PIRANI, W. MOUFOUMA-OKIA, C. PÉAN, R. PIDCOCK, S. CONNORS, J. B. R. MATTHEWS, Y. CHEN, X. ZHOU, M. I. GOMIS, E. LONNOY, T. MAYCOCK, M. TIGNOR, T. WATERFELD (eds.). Global warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. **IPCC**, p. 175-311, 2019.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P; CASTRO, C. R; PÉREZ, V. A; Argumentación en el laboratorio de Física. **Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Florianópolis, 1998.

KHAPRE, A.; JAISWAL, A.; RENA, R.; KUMAR, S. **Utilizing the Greenhouse Effect as a Source to Produce Renewable Energy**. CSIR-National Environmental Engineering Research Institute, Nagpur, India, 2019.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 3: 117-125, 2021.

LI, Y.; SHANG, J.; ZHANG, C.; ZHANG, W.; NIU, L.; WANG, L.; ZHANG, H. The role of freshwater eutrophication in greenhouse gas emissions: A review. **Science of The Total Environment**. v. 768, p. 144582, 2021.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias. **Terra Livre**. v. 1, n. 20, p. 205-211, 2003.

MENDONÇA, F. Aquecimento Global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**. v. 2., p. 71-86, 2006.

MILAZZO, A. D. D.; CARVALHO, A. B. F Uma relação entre a Teoria Gaia, o Aquecimento Global e o Ensino de Ciências. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 1, n. 2, p. 107-120, 2008.

MOLION, L. C. B. Aquecimento Global: Uma visão crítica. **Revista Brasileira de Climatologia**. v. 1, p. 7-24, 2008.

MYHRE, G.; SHINDELL, D.; BRÉON, F.-M.; COLLINS, W.; FUGLESTVEDT, J.; HUANG, J.; KOCH, D.; LAMARQUE, J.-F.; LEE, D.; MENDOZA, B.; NAKAJIMA, T.; ROBOCK, A.; STEPHENS, G.; TAKEMURA, T.; ZHANG, H. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. *In*: STOCKER, T.F.; QIN, D.; PLATTNER, G.-K.; TIGNOR, M.; ALLEN, S.K.; BOSCHUNG, J.; NAUELS, A.; XIA, Y.; BEX, V.; MIDGLEY, P.M. (eds.). **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 659-740, 2013.

OPPENHEIMER, M., M. CAMPOS, R. WARREN, J. BIRKMANN, G. LUBER, B. O'NEILL, AND K. TAKAHASHI. Emergent risks and key vulnerabilities. *In*: FIELD, C.B., V.R. BARROS, D.J. DOKKEN, K.J. MACH, M.D. MASTRANDREA, T.E. BILIR, M. CHATTERJEE, K.L. EBI, Y.O. ESTRADA, R.C. GENOVA, B. GIRMA, E.S. KISSEL, A.N. LEVY, S. MACCRACKEN, P.R. MASTRANDREA, AND L.L. WHITE (eds.). **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 1039-1099, 2014.

PEREZ, D. M.; REBECHI, D.; AZEVEDO, K. L.; SCHREINER, P. G.; MATTIA, R. C; SLOWIK, R.; OLIVEIRA, O. B. Temas polêmicos e a argumentação de Estudantes do Curso de Ciências Biológicas. **Revista Ensaio**. v. 13, n. 02, p. 135-150, 2011. <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130209>.

REIS, P. A discussão de assuntos controversos no ensino das Ciências. **Inovação**, n. 12, p. 107-112, 1999.

SADLER, T. D; FOWLER, S. R. A Threshold Model of Content Knowledge transfer for Socioscientific Argumentation. **Science Education**, v. 90, n. 6, p.986-1004, 2006.

SILVA, R. W. C.; PAULA, B. L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. **Terra e Didática**. v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009.