

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509

## **Controvérsias sociocientíficas: estratégia para a inclusão da discussão no Ensino de Ciências para a promoção do pensamento crítico**

*Socioscientific issues: a strategy for including discussion in Science  
Education to promote critical thinking*

*Cuestiones sociocientíficas: una estrategia para incluir la discusión en la  
Enseñanza de las Ciencias para promover el pensamiento crítico*

**Carla Krupczak**(krupczak@ufpr.br)  
Universidade Federal do Paraná, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0003-0692-2789>

### **Resumo**

Saber discutir de forma fundamentada e pensar criticamente são habilidades fundamentais para todo cidadão, principalmente em tempos de polarização. Entretanto, tais competências ainda são pouco estimuladas nas aulas de ciências. Segundo a literatura, uma maneira de promover tais habilidades é pela análise e discussão de controvérsias sociocientíficas (CSC). Estas são situações de cunho científico e tecnológico que apresentam aspectos sociais, políticos, éticos, ambientais, econômicos e políticos envolvidos. Logo, as CSC podem gerar ampla discussão, além de permitir a abordagem dos conteúdos científicos. Assim, este trabalho teórico-analítico tem como objetivo analisar as potencialidades da abordagem de CSC para fomentar a discussão no Ensino de Ciências, com foco específico em seu papel para o desenvolvimento sistemático do pensamento crítico. A análise indica a grande potencialidade de tal abordagem no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, como trabalho cooperativo, comunicação, avaliação da credibilidade das fontes de informação, construção de hipóteses, entre outras. Portanto, existe grande potencial para o desenvolvimento do pensamento crítico. Ademais, é sugerida uma forma de levar as discussões sobre CSC para além dos muros da escola: pela ação sociopolítica.

**Palavras-chave:** Questões Sociocientíficas; Pensar Criticamente; Discutir.

### **Abstract**

Being able to discuss issues in a well-founded manner and to think critically are essential skills for every citizen, especially in times of polarization. However, such competencies remain underdeveloped in science classrooms. According to the literature, one way to promote these skills is through the analysis and discussion of socioscientific issues (SSI). These are situations with scientific and technological dimensions that involve social, political, ethical, environmental, and economic aspects. Therefore, SSI can generate broad discussion while also enabling the teaching of scientific content. This theoretical-analytical work aims to analyze the potential of the SSI approach for

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

fostering discussion in Science Education, with a specific focus on its role in the systematic development of critical thinking. The analysis indicates the significant potential of such an approach for developing social and cognitive skills, such as cooperative work, communication, evaluating the credibility of information sources, hypothesis building, among others. Consequently, there is substantial potential for the development of critical thinking. Moreover, a way is suggested to extend SSI discussions beyond the school walls: through sociopolitical action.

**Keywords:** Socioscientific Issues; Critical Thinking; Discuss.

### **Resumen**

Saber discutir temas de manera fundamentada y pensar críticamente son habilidades esenciales para todo ciudadano, especialmente en tiempos de polarización. Sin embargo, tales competencias aún reciben poco estímulo en las clases de ciencias. Según la literatura, una forma de promover dichas habilidades es mediante el análisis y discusión de cuestiones sociocientíficas (CSC). Estas son situaciones de carácter científico y tecnológico que presentan aspectos sociales, políticos, éticos, ambientales y económicos involucrados. Por lo tanto, las CSC pueden generar un amplio debate, además de permitir abordar los contenidos científicos. Así, este trabajo teórico-analítico tiene como objetivo analizar las potencialidades del enfoque de las CSC para fomentar la discusión en la Enseñanza de las Ciencias, con un enfoque específico en su papel para el desarrollo sistemático del pensamiento crítico. El análisis indica el gran potencial de dicho enfoque en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, como el trabajo cooperativo, la comunicación, la evaluación de la credibilidad de las fuentes de información, la construcción de hipótesis, entre otras. Por consiguiente, existe un gran potencial para el desarrollo del pensamiento crítico. Además, se sugiere una forma de llevar las discusiones sobre las CSC más allá de los muros de la escuela: a través de la acción sociopolítica.

**Palabras-clave:** Cuestiones Sociocientíficas; Pensamiento Crítico; Discutir.

## **INTRODUÇÃO**

A formação de cidadãos conscientes e responsáveis constitui-se como um dos objetivos centrais da Educação. Para tanto, faz-se necessário o desenvolvimento de competências essenciais à vida em sociedade, entre as quais se destacam a capacidade de discutir com fundamentação e o pensamento crítico (Reis, 2007; López-Fernández; Gonzalez-Garcia; Franco-Mariscal, 2022; Dusturi; Nurohman; Wilujeng, 2024). Neste artigo, propomos que tais competências podem ser estimuladas por meio da abordagem de controvérsias sociocientíficas (CSC).

Emergindo das relações dinâmicas entre ciência, tecnologia e sociedade, as CSC são temas intrinsecamente marcados por dimensões éticas, políticas, sociais,

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

econômicas e ambientais (Sadler; Zeidler, 2004; Zeidler; Nichols, 2009). São exemplos de CSC o consumo e a produção de alimentos transgênicos, a eutanásia, o uso de células-tronco, o aquecimento global, a inteligência artificial, entre outros.

Ainda que uma percepção comum atribua o conhecimento científico a uma esfera restrita de especialistas, relegando ao público um papel passivo, os desdobramentos de tais controvérsias repercutem por toda a sociedade. Portanto, é imperativo que os cidadãos possam compreendê-las criticamente e participar da construção coletiva de soluções, o que demanda, além de conhecimentos científicos básicos, uma compreensão sobre como esse conhecimento é produzido e como se entrelaça com aspectos sociais e culturais (Praia; Pérez; Vilches, 2007; Krupczak; Lorenzetti; Aires, 2020).

Considerando o atual contexto social, histórico, político e econômico do Brasil, a discussão de assuntos controversos e o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas são extremamente relevantes para o ensino. Portanto, é necessário investigar como tais habilidades podem ser desenvolvidas nas aulas de ciências, em busca de uma educação que estimule o pensamento crítico. Neste sentido, Costa e colaboradores (2021) realizaram um levantamento sobre o pensamento crítico e identificaram que uma das possibilidades de estímulo dele envolve o uso da abordagem de CSC.

Desse modo, este trabalho teórico-analítico tem o objetivo de analisar as potencialidades da abordagem de CSC para fomentar a discussão no Ensino de Ciências, com foco específico em seu papel para o desenvolvimento sistemático do pensamento crítico. Sustentamos a tese de que a discussão de CSC, quando conduzida de forma estruturada, vai além da contextualização do conteúdo; ela opera como um mecanismo pedagógico para exercitar habilidades cognitivas e sociais fundamentais (como a análise crítica de informações, a argumentação sólida e a tomada de decisões em cenários complexos), culminando na capacitação para uma ação cidadã informada. Buscamos contribuir para superar uma lacuna identificada na literatura: a necessidade de articulações mais explícitas entre as práticas discursivas em torno das CSC, as dimensões consolidadas do pensamento crítico e uma análise crítica das possibilidades e desafios de sua implementação, especialmente no que tange à transição da discussão em sala para a ação sociopolítica concreta.

## **AS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FUNDAMENTOS E POTENCIALIDADES**

A escola configura-se, ela própria, como uma comunidade. Em sua dinâmica interna coexistem sistemas de administração, normas sociais, relações de trabalho, instâncias de justiça e, inevitavelmente, conflitos. Composta por indivíduos de diferentes idades, origens sociais e culturas, a instituição escolar constitui-se, assim, em um ambiente privilegiado de experiência comunitária. É nesse espaço que a responsabilidade social pode ser cultivada, não apenas pelos conteúdos transmitidos, mas também pela forma como o ensino se organiza e pela própria estrutura das relações em sala de aula. O desenvolvimento pleno dessa responsabilidade, contudo, demanda que o estudante se sinta seguro para expressar suas opiniões e seja exposto ao debate. Só assim poderá compreender e vivenciar os processos pelos quais uma sociedade resolve seus conflitos de forma política e não violenta (Reis, 2007).

Desse modo, segundo Reis (2014), a escola tem função democrática e emancipadora, devendo desenvolver nos estudantes habilidades para atuarem na e para a cidadania. Neste sentido, a educação assume papel de catalizador da transformação social e a escola é o espaço do diálogo libertador. No entanto, para tomar decisões e agir sobre os problemas sociais é necessário compreendê-los, o que significa que o Ensino de Ciências deve ser fomentador de reflexões sobre a ciência e suas relações com a sociedade e a tecnologia (Reis, 2007; Hilário; Reis, 2009). As decisões não devem ser tomadas apenas pelos especialistas, mas por todos os membros da comunidade.

A relevância social desse tipo de discussão pode ser ilustrada pelo emblemático caso do pesticida DDT (diclorodifeniltricloroetano). Após a Segunda Guerra Mundial, seu uso agrícola generalizou-se, impulsionando a produção de alimentos. Anos mais tarde, contudo, evidências científicas começaram a apontar seus severos riscos ao meio ambiente e à saúde (Praia; Pérez; Vilches, 2007).

Um exemplo muito conhecido é o livro que a bióloga Rachel Carson (2010) escreveu no final dos anos 1950, no qual a autora apresenta diversas evidências dos efeitos nocivos do DDT. Porém, ela foi muito criticada pela indústria química, políticos e até cientistas, que afirmavam que sua pesquisa não tinha valor e ia contra o progresso

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

que garantia alimento para o mundo. Todavia, apenas dez anos depois, os cientistas reconheceram que o DDT era tóxico e seu uso foi proibido em diversos países. O fato é que muitos cidadãos defenderam os dados de Carson e isto criou grupos de ativistas de proteção ao ambiente. Se estes cidadãos não tivessem a capacidade de entender os argumentos de Carson e buscado por mudanças, a proibição do DDT poderia ter demorado muito mais para acontecer e teria causado danos ainda piores. Vale destacar que muitos cientistas, com conhecimentos científicos mais profundos do que os dos cidadãos comuns, não acreditaram em Carson no início (Praia; Pérez; Vilches, 2007).

Logo,

Devemos insistir em que esta participação de cidadania na tomada de decisões, que se traduz, em geral, em evitar a aplicação apressada de inovações de que se desconhecem as consequências a médio e longo prazo, não supõe nenhum entrave à investigação, nem à introdução de inovações, desde que existam razoáveis garantias de segurança. [...] A referida participação, temos de insistir, reclama um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções - que se podem e se devem expressar numa linguagem acessível - para não se ver recusada com o argumento de que problemas como a mudança climática ou a manipulação genética são de uma grande complexidade (Praia; Pérez; Vilches, 2007, pp. 144-145).

Se a meta é formar cidadãos conscientes, a escola precisa criar espaços em que problemáticas locais e globais sejam efetivamente discutidas (Praia; Pérez; Vilches, 2007). Entretanto, uma prática ainda comum nas aulas de ciências é a apresentação do conhecimento como produto pronto e absoluto, o que suprime o ímpeto investigativo dos alunos e perpetua uma visão distorcida da atividade científica (Reis, 2014; Krupczak; Aires, 2018). Tornar-se um agente de mudança pressupõe, antes de tudo, consciência sobre o próprio processo de aprendizagem (Reis, 2007; Scheid; Reis, 2016).

Ao propiciar o contato com as experiências e perspectivas do outro, a discussão amplia a compreensão individual e se constitui como uma construção colaborativa. Esta é também a base da democracia, do processo não violento de tomada de decisões e uma forma de manter grupos diversos unidos em torno de problemas ou objetivos comuns, aspectos que são de grande valor para a sociedade. Mas a falta de experiência e familiaridade com as discussões faz com que os cidadãos as evitem e esperem que as autoridades decidam por eles. Por isso, os alunos devem ser incentivados a desenvolver seu direito de formular opiniões e decidir (Reis, 2009; Espírito Santo; Reis, 2013).

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

De acordo com Hilário e Reis (2009), a discussão, seja de qual assunto for, cria situações únicas devido a múltiplos fatores. Em primeiro lugar, ela funciona como um estímulo à pesquisa, promovendo a consolidação do conhecimento. Além disso, valoriza os princípios democráticos ao afirmar o protagonismo do indivíduo e o peso de suas opiniões, ainda que divergentes. A prática discursiva também cultiva o respeito mútuo e a tolerância, exercitando normas fundamentais de convivência, como a escuta ativa e a fala ponderada. Ao reunir pessoas de diferentes repertórios, a discussão naturalmente gera um leque mais rico e diversificado de propostas. Por fim, exige e desenvolve a capacidade argumentativa, uma vez que defender uma ideia perante os outros demanda clareza, fundamentação e coerência.

Não por acaso, a discussão e argumentação são cada vez mais indicadas para aulas de ciências (Galvão, Reis; Freire, 2011; Scheid; Reis, 2016; Lazarou; Erduran; Sutherland, 2017; Galvão; Spazziani; Monteiro, 2018). Contudo, embora existam diferentes modelos para avaliar o discurso dos estudantes, Zeidler e Nichols (2009) alertam para a necessidade de se desenvolverem ações pedagógicas mais específicas para cada nível de ensino, reconhecendo que, embora a abordagem central possa ser similar, o processo argumentativo se manifesta de maneira distinta em cada etapa da escolaridade. Uma das formas de incluir a discussão e argumentação com vistas ao desenvolvimento do pensamento crítico no Ensino de Ciências é pelo uso das controvérsias sociocientíficas.

A controvérsia é, de fato, intrínseca ao fazer científico. Historicamente, o conhecimento avança justamente no embate entre diferentes correntes de pensamento, em que grupos de cientistas produzem argumentos para validar suas teorias (Reis, 2009). Para além dessas disputas internas à comunidade científica, existem as controvérsias que transcendem os muros dos laboratórios e atingem o tecido social – as chamadas de controvérsias sociocientíficas<sup>1</sup> e dizem respeito às interações entre ciência,

---

<sup>1</sup>Na literatura produzida em língua inglesa são chamadas de ‘socioscientificissues’. Foram traduzidas para o português de diversas formas, sendo usados termos como controvérsias sociocientíficas, questões sociocientíficas, assuntos controversos, temas controversos, aspectos sociocientíficos, entre outros. Todos os termos reportam-se ao mesmo tipo de situação. Neste artigo, optamos pela expressão ‘controvérsias sociocientíficas’, porque defendemos que esta expressa melhor o aspecto controverso e as relações científicas e sociais que existem nestas questões.

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

tecnologia e sociedade (Reis, 2009, 2013; Krupczak; Aires, 2019; Dusturi; Nurohman; Wilujeng, 2024).

Para Kolsto (2001), as controvérsias sociocientíficas (CSC) são disputas entre diferentes grupos sociais, presentes nos meios de comunicação. De acordo com Mundim e Santos (2012), as CSC envolvem a discussão de benefícios e malefícios, valores e ética, para a tomada de decisão. Assim:

As controvérsias sociocientíficas descrevem os dilemas da sociedade com vínculos conceituais, processuais ou tecnológicos à ciência. Muitas controvérsias sociocientíficas decorrem de dilemas envolvendo biotecnologia, problemas ambientais e genética humana. [...] os tópicos descritos pelo termo 'controvérsias sociocientíficas' exibem um grau único de interesse social, efeito e consequência. As controvérsias sociocientíficas são tipicamente contenciosas por natureza, podem ser consideradas a partir de uma variedade de perspectivas, não possuem conclusões simples e frequentemente envolvem moralidade e ética (Sadler; Zeidler, 2004, p. 5, tradução nossa).

São exemplos típicos de CSC: a produção e consumo de alimentos transgênicos, o uso de agrotóxicos, a eutanásia, os estudos com células-tronco, a clonagem de seres vivos, as mudanças climáticas, a construção de barragens para a mineração, a energia nuclear, a inteligência artificial, a poluição gerada por plásticos, entre outras.

É importante salientar que as CSC não podem ser resolvidas somente com dados, porque estão relacionadas com outros aspectos além dos técnicos, como valores, pressões sociais, questões ambientais, entre outros, gerando tensões. Estes conflitos são suscitados, algumas vezes, pela relação que existe entre a ciência e a tecnologia e seus financiadores. A pressão por lucro acaba definindo os tópicos que são pesquisados e a qualidade dos produtos e práticas dos investigadores (Reis, 2014). Portanto, para que uma situação seja considerada controversa, esta deve estar envolta em valores e interesses opostos que geram respostas diferentes, fato que a torna complexa, atraindo a atenção das pessoas (Espírito Santo; Reis, 2013; Krupczak; Aires, 2019).

## **CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS COMO ESTRATÉGIA PARA O PENSAMENTO CRÍTICO: ARTICULAÇÕES CONCEITUAIS**

Diante das características das CSC apresentadas, pesquisadores têm destacado consistentemente seu papel central na formação de habilidades cidadãs e no

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

desenvolvimento do pensamento crítico (Sadler; Zeidler, 2004; Hilário; Reis, 2009; Santos; Mortimer, 2009; Zeidler; Nichols, 2009; Pérez; Carvalho, 2012; Scheid; Reis, 2016; Krupczak, Lorenzetti; Aires, 2020; Dusturi; Nurohman; Wilujeng, 2024). O Quadro 1 apresenta algumas das habilidades sociais e cognitivas que podem ser desenvolvidas com a discussão sobre CSC.

Quadro 1 – Habilidades que podem ser desenvolvidas com a discussão sobre CSC.

Habilidades sociais	Comunicação, trabalho cooperativo, discutir a fundamentação das opiniões, apoio entre os indivíduos, saber escutar a opinião do outro, autoestima...
Habilidades cognitivas	Poder de argumentação, capacidade de analisar e explicar, pesquisa e recolha de informações, detecção de incoerências em dados, avaliação da credibilidade das fontes, pensar de forma crítica e formular opiniões próprias, reavaliar as próprias posições, construção de hipóteses, independência intelectual, compreender as diversas dimensões de uma situação...

Fonte: Krupczak, 2019, p. 71.

A discussão dessas controvérsias tende a engajar os estudantes de forma mais ativa, criando um ambiente propício não apenas para a assimilação de conteúdos específicos, mas também para o crescimento cognitivo e social (Reis, 2014; Chang et al.; 2018). Especificamente no que diz respeito à formação de uma consciência social, a prática pode resultar em cidadãos mais conscientes de sua capacidade de formular opiniões e tomar decisões, contribuindo assim para uma sociedade mais democrática (Pérez; Carvalho, 2012; Espírito Santo; Reis, 2013; Baytelman; Iordanou; Constantinou, 2020).

No entanto, é crucial reconhecer que a simples exposição a CSC não garante o desenvolvimento automático das habilidades elencadas. O sucesso da discussão depende fundamentalmente do papel do professor como mediador, capaz de guiar os alunos na navegação entre argumentos, de questionar fundamentos e de criar um ambiente de respeito e segurança psicológica onde opiniões divergentes possam ser expressas. A heterogeneidade de grupos, embora enriquecedora, pode também gerar conflitos não produtivos se não for bem gerida, reproduzindo assimetrias de poder e conhecimento existentes na sala de aula.

Nesse sentido, Espírito Santo e Reis (2013) ressaltam que o docente deve auxiliar os alunos a perceber que as opiniões são moldadas pela compreensão singular que cada

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

indivíduo tem do mundo. Diferentes experiências de vida levam a concordâncias ou discordâncias legítimas. Para Zeidler e Nichols (2009), essa constatação reforça a necessidade de se cultivar a reflexão crítica e uma postura receptiva à diversidade de pontos de vista.

O objetivo último, conforme Reis (1999), deve ser a compreensão das origens das ideias e de suas consequências para os diferentes grupos sociais. O cidadão deve estar preparado para, com base em novas informações e experiências, reavaliar suas ideias, percebendo possíveis incoerências, tornando-se responsável por elas. Assim, os valores e decisões das pessoas podem mudar durante a vida, em consequência de novas vivências.

A heterogeneidade dos participantes se revela, assim, uma vantagem pedagógica. Hilário e Reis (2009) observaram que grupos distintos tendem a fundamentar suas posições em diferentes tipos de argumentos – alguns privilegiam aspectos sociais, éticos e políticos, enquanto outros enfatizam evidências técnicas e científicas. Essa pluralidade de abordagens gera uma visão multifacetada da situação em debate.

As CSC são naturalmente incertas e multidisciplinares, pois podem ser analisadas de diversos ângulos, levando a conclusões distintas e abrangem conhecimentos não disponíveis em determinado momento. As CSC são, portanto, muito diferentes dos problemas geralmente resolvidos nas aulas de ciências, os quais são bem delimitados e resolvidos por conhecimentos específicos e objetivos, tendo apenas uma resposta correta (Reis, 2007).

Paralelamente, as discussões sobre CSC também potencializam a aprendizagem dos conteúdos, estimulando a curiosidade e o interesse pelos assuntos escolares (Reis, 2007; Wang et al., 2018). Deve-se considerar, também, que o uso da pesquisa relacionada diretamente com discussão de qualquer assunto, torna o estudante mais autônomo, o que facilita a aprendizagem de todas as disciplinas escolares (Scheid; Reis, 2016). A discussão sobre CSC pode gerar cidadãos que têm a mente aberta e buscam informação de forma sistemática, criteriosa e lógica (Zeidler; Nichols, 2009; Baytelman; Iordanou; Constantinou, 2020).

Zeidler e Nichols (2009) lembram que, muitas vezes, os interesses dos alunos diferem dos intuítos educacionais. Ou seja, estudantes raramente pensam em ligações

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

químicas, atrito ou reprodução das bactérias, eles pensam na sua realidade. Assim, trabalhar com CSC pode chamar mais a atenção dos estudantes, fazendo com que se interessem pelo conteúdo.

Mais do que isso, os conflitos inerentes às CSC têm o potencial de revelar os interesses e as motivações dos diversos atores sociais envolvidos. Ao analisar e debater uma controvérsia, os alunos podem: (i) perceber que a ciência é uma construção social e cultural, influenciada por valores e interesses (Zeidler; Nichols, 2009); (ii) desenvolver uma compreensão mais realista da dimensão política da ciência e de seus impactos na vida das pessoas; (iii) compreender as lógicas que orientam governos, cientistas e grupos de ativistas; (iv) identificar as contradições presentes nas decisões sobre desenvolvimento científico e tecnológico; (v) constatar a ausência de consensos definitivos, especialmente sobre riscos ambientais; (vi) estabelecer conexões concretas entre o conhecimento escolar e os problemas da vida real (Reis, 2007).

Dessa forma, a discussão sobre CSC constitui um caminho efetivo para facilitar a compreensão sobre como a ciência funciona e como o conhecimento científico é construído – ou seja, para aproximar os alunos da natureza da ciência (Karisan; Zeidler, 2017; Krupczak, 2019). A literatura indica que é comum que os estudantes e até mesmo licenciandos e professores tenham compreensões simplistas sobre a ciência (Scheid, Ferrari; Delizoicov, 2007; Pombo; Lambach, 2017; Santos; Rosa; Hoffmann, 2018).

A discussão de CSC pode evitar visões deturpadas e estereotipadas ao indicar que a ciência é um empreendimento social, que influencia e sofre influências da sociedade e que o conhecimento científico não é absoluto e fixo. Hilário e Reis (2009) realizaram sessões de discussão sobre a manipulação da informação genética e da fertilidade humana com alunos entre 17 e 18 anos e concluíram que:

A discussão das controvérsias sociocientíficas permitiu o acesso dos alunos a uma perspectiva da ciência distinta da que lhes é transmitida durante a maior parte das aulas de ciências – uma ciência objetiva, livre de valores e de influências. Através das atividades de discussão, a ciência surge-lhes como um campo onde nem sempre as soluções são únicas e que estabelece interações diversas com a sociedade. O facto das situações em análise se situarem na chamada ‘ciência de fronteira’, a qual se caracteriza por se constituir a partir de descobertas recentes e divergentes, para as quais não há consenso entre a comunidade científica [...] permitiu aos alunos uma visão da ciência diferente daquela a que estavam habituados (Hilário; Reis, 2009, p. 180).

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

Portanto, a discussão sobre controvérsias permite o desenvolvimento da alfabetização científica, pois facilita a compreensão dos conteúdos científicos (Reis, 2007; Wang et al., 2018; Chang et al, 2018), da natureza da ciência (Karisan; Zeidler, 2017; Hodson, 2018; Yacoubian; Khishfe, 2018) e das relações ciência, tecnologia e sociedade (Kolsto, 2001; Hilário; Reis, 2009; Zeidler; Nichols, 2009; Espírito Santo; Reis, 2013; Krupczak; Lorenzetti; Aires, 2020).

Conforme exposto, as evidências destacam o potencial da abordagem por CSC para desenvolver uma série de competências fundamentais para a cidadania, muitas das quais são constitutivas do próprio pensamento crítico. Sobre este, López-Fernández, González-García e Franco-Mariscal (2022) indicam que o pensamento crítico inclui aspectos cognitivos, afetivos e atitudinais e é essencial para o processo de tomada de decisão. Os autores apontam que não existe uma definição única para o pensamento crítico, mas o descrevem como uma forma de pensar sobre um problema a partir de múltiplas perspectivas, tentando entender os vários fatores envolvidos para tomar uma decisão.

Já Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) definem o pensamento crítico como a capacidade de participar da sociedade, desenvolvendo opiniões independentes e argumentando com base em evidências. Dusturi, Nurohman e Wilujeng (2024, p. 149, tradução nossa) colocam que o pensamento crítico “trata-se do processo de avaliar uma ideia por meio da análise, síntese e avaliação de diversas informações, com o objetivo de produzir uma decisão fundamentada em evidências, conceitos e metodologias”. EFita, Jatmiko e Sudibyo (2021, p. 1, tradução nossa) afirmam que:

O pensamento crítico é definido como um conjunto de capacidades e disposições que permitem a uma pessoa resolver problemas de forma lógica e fundamentada ao tomar decisões sobre em que acreditar ou não, tentando pensar de forma independente e equilibrando o processo de resolução de problemas.

Outra definição muito usada no Ensino de Ciências é:

O pensamentocrítico refere-se ao uso de capacidades ou estratégias cognitivas que aumentam a probabilidade de um resultado desejável. O pensamento crítico é intencional, fundamentado e orientado para um objetivo. É o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas, na formulação de inferências, no cálculo de probabilidades e na tomada de decisões. Os pensadores críticos utilizam essas capacidades de forma

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

adequada, sem necessidade de estímulo externo e geralmente com intenção consciente, em diversos contextos. Ou seja, eles estão predispostos a pensar criticamente. Quando pensamos criticamente, estamos avaliando os resultados dos nossos processos de pensamento — quão boa é uma decisão ou quão bem um problema foi resolvido (Halpern, 1999, p. 70, tradução nossa).

Apesar das definições variarem um pouco, todas consideram que o pensamento crítico tem características que fazem dele um objetivo educacional, já que é essencial para todo cidadão. Em função disto, é fundamental que, desde o início da Educação Básica, o estudante participe de metodologias de ensino e aprendizagem que estimulem a construção de conhecimentos científicos e habilidades necessárias para o desenvolvimento do pensamento crítico. Uma destas estratégias é a abordagem de CSC.

Neste sentido, López, Ramos e Franco-Mariscal (2017) propõe oito dimensões do pensamento crítico, que estão indicadas no Quadro 2, as quais podem ser desenvolvidos com a abordagem de CSC. A promoção do pensamento crítico requer o progresso em cada uma dessas dimensões, as quais podem ser trabalhadas de forma individual, desde que sejam abordados problemas que também envolvam todas elas de forma integrada.

**Quadro 2 – Dimensões do pensamento crítico.**

Dimensão	Descrição
D1 – Visão de ciência	Conceber a ciência como atividade humana com múltiplas relações com a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente
D2 – Conhecimentos	Estar informado sobre os temas abordados, não se limitar a discursos dominantes e conhecer posturas alternativas.
D3 – Análise crítica da informação	Avaliar a credibilidade das fontes de informação, considerando os interesses subjacentes.
D4 – Abordagem de problemas	Abordar os problemas de forma integral, em sua complexidade, considerando as dimensões científicas, técnicas, éticas, culturais, filosóficas, sociais, ambientais, econômicas, etc.
D5 – Argumentação	Criar argumentações sólidas e questionar a validade dos argumentos, rejeitando conclusões não baseadas em evidências e detectando falácias argumentativas.
D6 – Autonomia pessoal	Desenvolver uma opinião independente, adquirindo a capacidade de refletir sobre a sociedade e participar dela.
D7 – Tomada de decisões	Fazer escolhas racionais e juízos fundamentados como elementos das decisões empregadas para resolver problemas.
D8 – Comunicação	Comunicar decisões usando uma linguagem apropriada, de acordo com o contexto e os objetivos ou intenções.

Fonte: López, Ramos e Franco-Mariscal (2017, p. 109, tradução nossa).

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

Pensando em estimular o desenvolvimento das oito dimensões do pensamento crítico, López-Fernández, González-García e Franco-Mariscal (2022) apresentam uma proposta de abordagem de CSC a partir de uma perspectiva de andaime em espiral. Assim, a CSC é dividida em conceitos e partes menores, que são estudadas da menos para a mais complexa, mantendo a conexão entre as unidades.

Utilizando esta abordagem, os autores aplicaram uma sequência de ensino e aprendizagem sobre plásticos e contaminação com estudantes espanhóis do oitavo ano e mediram as oito dimensões do pensamento crítico. Os pesquisadores concluíram que as atividades realizadas sobre a CSC permitiram progressos significativos no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Fita, Jatmiko e Sudibyo (2021) realizaram a aplicação da abordagem de CSC integrada com a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) com estudantes do sétimo ano para analisar se a estratégia impactaria no desenvolvimento do pensamento crítico. Os pesquisadores utilizaram pré e pós-testes quantitativos e os resultados indicaram aumento significativo nas habilidades de pensamento crítico dos estudantes. Os autores destacaram que o desenvolvimento é afetado tanto pelos pares quanto pelos docentes, pois as CSC exigem a colaboração, discussão e resolução colaborativa dos problemas.

Dusturi, Nurohman e Wilujeng (2024) apontam que a abordagem de CSC vem sendo bastante estudada nos últimos 15 anos, tendo evoluído em suas estratégias. Os autores realizaram uma revisão sistemática da literatura e constataram que o uso da abordagem de CSC causa melhora significativa nas habilidades de pensamento crítico dos estudantes. Os fatores críticos para tal sucesso são: (i) contextualização: as CSC são percebidas pelos alunos em sua realidade; (ii) trabalho colaborativo: realizar discussões e trocar experiências e conhecimentos com os colegas favorece o aprendizado; (iii) metodologia ativa e investigativa: os estudantes envolvem-se em investigações e são protagonistas do processo de ensino e aprendizagem; (iv) pensamento complexo: os alunos precisam analisar as CSC em suas múltiplas dimensões.

## **DA DISCUSSÃO À AÇÃO: IMPLICAÇÕES DIDÁTICAS, TENSÕES E O PAPEL DA AÇÃO SOCIOPOLÍTICA**

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

Um aspecto crucial na condução de discussões sobre CSC diz respeito ao tratamento das fontes de informação. Para evitar que os estudantes se limitem às suas perspectivas iniciais e desenvolvam a capacidade de analisar criticamente diferentes pontos de vista – competência basilar do pensamento crítico –, é fundamental explorar interpretações plurais sobre a controvérsia (Reis, 1999).

As CSC geralmente envolvem conceitos científicos novos, bem como de fronteira da ciência, por isso tanto professores, quanto alunos precisam confiar nas fontes de informações. Pesquisas que analisam como as pessoas avaliam informações relativas às CSC indicam que a maioria dos indivíduos não são preparados para a atividade. Os estudos apontam que a classificação da qualidade das informações é feita com base no valor aparente, sem critérios lógicos (Sadler, 2004). Estes dados indicam que a avaliação das referências deve ser um fator crucial no desenvolvimento de atividades envolvendo CSC, constituindo-se como uma oportunidade pedagógica para exercitar habilidades de pensamento crítico na validação de fontes.

Uma das fontes de material para a discussão sobre CSC são os jornais, pois as pessoas os consideram interessantes e relevantes, enquanto os materiais didáticos comuns quase não têm espaço para assuntos atuais. Ainda, os jornais mostram a interdisciplinaridade da ciência e da tecnologia e a extensão social destes empreendimentos, salientando a influência de outras áreas, como política e economia, nas decisões relacionadas a estes assuntos (Reis, 1999). Mostra também, que o conhecimento científico é usado para compreender ocorrências do dia a dia e os tipos de argumentos usados em discussões reais, proporcionando aos estudantes a oportunidade de exercitar o pensamento crítico através da análise dos argumentos presentes.

Sendo assim, podem ser usados como fontes de informação para CSC: jornais, programas de televisão, fotografias, entrevistas, livros, quadros, dados estatísticos, colóquios, poemas, artigos de revistas científicas, entre outros. A variedade é fundamental, pois alguns alunos têm mais dificuldade com determinados materiais, e essa diversidade de fontes estimula diferentes dimensões do pensamento crítico.

Entretanto, realizar discussões em sala de aula não é a única possibilidade. É possível realizar ações sociopolíticas fundamentadas. A sociedade está repleta de situações que causam inquietações sociais e os alunos podem agir sobre elas. O

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

ativismo consciente faz com que os estudantes percebam que, como cidadãos, eles podem fazer a diferença. Com isso, os alunos percebem que não são impotentes e que os especialistas não são os únicos que podem tomar decisões e agir. Desse modo, as discussões sobre CSC e consequentes ações sociopolíticas podem ser uma arma na capacitação dos alunos como críticos e não meros consumidores de conhecimento, tornando a ciência um meio de promover a democracia (Reis, 2013, 2014). Além disso, a alfabetização científica dos estudantes deve ser ampliada e envolver a capacidade e o compromisso de realizar ações conscientes pelo bem estar da sociedade como um todo (Reis; Tinoca, 2018; Krupczak; Lorenzetti; Aires, 2020), integrando assim o desenvolvimento do pensamento crítico com a ação cidadã reflexiva.

Algumas formas de participação de professores e alunos em ações sociopolíticas são: (i) criação de blogues, vídeos, campanhas em redes sociais, panfletos, entre outros, para a divulgação de informação verificada; (ii) organização grupos de luta por alguma causa importante; (iii) realização de trabalhos voluntários; (iv) proposição de soluções para problemas; (v) mudança dos próprios comportamentos ou de sua família, realizando reciclagem, por exemplo; (vi) desenvolvimento de histórias em quadrinho, dramatizações ou cartoons; (vii) organização de exposições (Reis, 2013; Reis; Tinoca, 2018). Estas atividades práticas demandam e fortalecem o pensamento crítico ao requerer análise contextual, planejamento estratégico e avaliação de consequências.

Tudo isso requer práticas de sala de aula voltadas para o aluno e para problemas interessantes para ele, retirando o protagonismo do professor e colocando no estudante (Reis, 2013; Baytelman; Iordanou; Constantinou, 2020). Com isso, o objetivo não é mais só aprender conhecimentos já prontos e estabelecidos, mas explorar as relações da ciência com a sociedade e promover as competências necessárias para a cidadania, sendo o pensamento crítico uma competência central nesse processo.

Ao realizar atividades de ativismo o aluno reconhece que é um cidadão com direitos, que tem capacidade de discutir e agir criticamente. Além disso, é uma forma de realizar mudanças na sociedade, pois as crianças e jovens costumam levar para casa o que aprendem na escola (Reis, 2013; Reis; Tinoca, 2018). Adicionalmente, as ações sociopolíticas podem melhorar o conhecimento dos alunos sobre CSC, criando um ciclo virtuoso onde o pensamento crítico alimenta a ação consciente e vice-versa.

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

Reis e Tinoca (2018) analisaram diversas ações sociopolíticas realizadas por estudantes portugueses e concluíram que as atividades:

[...] contribuiriam para o empoderamento dos alunos como importantes agentes de mudança e, conseqüentemente, como "cidadãos" (em oposição a "futuros cidadãos") capazes de se envolverem ativamente na procura de soluções para os problemas que afetam as comunidades onde vivem. Este tipo de iniciativas poderá ter um impacto considerável no reforço da percepção dos alunos acerca da relevância social da educação em ciências e do seu interesse pelas aulas de ciências (Reis; Tinoca, 2018, p. 437).

Este empoderamento está diretamente relacionado com o desenvolvimento de um pensamento crítico autônomo e aplicado.

Em uma das ações sociopolíticas realizadas, os estudantes começaram investigando os impactos dos plásticos na vida marinha. Depois, realizaram um mutirão de limpeza de uma praia próxima à escola e organizaram uma campanha no Facebook e uma exposição para conscientização da comunidade. Outra turma de alunos pesquisou formas de economizar água e energia e criou uma campanha para toda a escola, que envolveu uma sessão pública e a distribuição de panfletos (Reis; Tinoca, 2018). Estes exemplos ilustram como a abordagem de CSC, quando desenvolvida através de projetos de ação concreta, proporciona contextos autênticos para o exercício e desenvolvimento do pensamento crítico.

É preciso reconhecer, contudo, que a transição do debate para a ação sociopolítica envolve desafios complexos. Existe uma tensão entre o tempo demandado por um tratamento profundo das CSC e a extensão do currículo tradicional. Surgem, ainda, questões éticas e de segurança: quais os limites do incentivo ao ativismo juvenil? Até onde a escola pode se envolver em temas politicamente sensíveis? Iniciativas que mobilizam a comunidade ou questionam práticas locais exigem um planejamento cuidadoso, em diálogo com a escola e as famílias, para proteger os estudantes de possíveis retaliações ou exposição inadequada. Portanto, a ação sociopolítica deve ser compreendida como um espectro que vai da transformação de comportamentos pessoais e familiares até intervenções comunitárias mais estruturadas, sendo a escolha do nível de atuação condicionada pelo contexto, pela maturidade dos alunos e pelo suporte institucional disponível.

## **CONCLUSÕES**

Este trabalho buscou analisar as potencialidades da abordagem de CSC para fomentar a discussão no Ensino de Ciências, com foco específico em seu papel para o desenvolvimento sistemático do pensamento crítico. A análise realizada, fundamentada na literatura recente, corrobora a tese de que as CSC, quando abordadas de forma estruturada e mediada, transcendem a mera contextualização de conteúdo. Elas atuam como um dispositivo pedagógico capaz de promover habilidades cognitivas e sociais fundamentais — como a análise crítica de informações, a argumentação sustentada, a avaliação de fontes e a tomada de decisões em cenários complexos —, preparando os estudantes para uma participação cidadã informada e ativa.

Embora as potencialidades dessa abordagem sejam amplamente reconhecidas, sua implementação na prática escolar ainda é incipiente. Nesse sentido, este artigo buscou oferecer uma contribuição dupla: consolidar subsídios teóricos sobre a relação entre CSC e pensamento crítico e, ao mesmo tempo, apresentar caminhos concretos — como os projetos de ação sociopolítica — que permitem estender o aprendizado para além dos muros da escola. Contudo, não se pode ignorar que o sucesso dessa empreitada depende de condições específicas. A mera exposição a temas controversos não é suficiente; é imprescindível o papel do professor como mediador qualificado, capaz de criar um ambiente seguro para o debate, de problematizar argumentos e de guiar os alunos na navegação por perspectivas plurais e, por vezes, conflitantes.

Reafirma-se, assim, que o estudante só assumirá efetivamente o protagonismo almejado se o docente estiver preparado para propor, desenvolver e estimular atividades que exijam reflexão crítica e participação. Por isso, é crucial que a formação inicial e continuada de professores incorpore essa metodologia de modo substantivo, oferecendo não apenas o embasamento teórico, mas também exemplos práticos e reflexões sobre os desafios inerentes — como a gestão do tempo curricular, o tratamento ético de temas sensíveis e a avaliação crítica de fontes de informação, habilidade urgente em um contexto marcado pela desinformação.

Reconhecemos que as CSC não são a única via para promover o pensamento crítico, mas constituem uma opção interessante por conectarem o conhecimento

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

científico aos dilemas reais da sociedade. Se um dos papéis da escola é instrumentalizar os jovens para pensar de forma autônoma e atuar criticamente no mundo, então a criação de espaços de discussão reflexiva sobre CSC apresenta-se não como uma opção, mas como uma necessidade formativa. A implementação consistente de tal abordagem, apoiada por docentes bem formados e por uma visão curricular que valorize a complexidade, pode representar um passo significativo rumo a uma educação científica verdadeiramente cidadã e transformadora.

## REFERÊNCIAS

BAYTELMAN, A.; IORDANOU, K.; CONSTANTINOU, C. P. Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 57, n. 8, p. 1199-1227, 2020.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. 1.ed. Trad. Claudia Sant'Anna Martins. São Paulo: Gaia, 2010.

CHANG, H. Y.; HSU, Y. S.; WU, H. K.; TSAI, C. C. Students' development of socio-scientific reasoning in a mobile augmented reality learning environment. **International Journal of Science Education**, v. 40, n. 12, p. 1410-1431, 2018.

COSTA, S. L. R.; BORTOLOCI, N. B.; BROIETTI, F. C. D.; VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Pensamento crítico no ensino de ciências e educação matemática: uma revisão bibliográfica sistemática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 145-168, 2021.

DUSTURI, N.; NUROHMAN, S.; WILUJENG, I. Socio-scientific issues (SSI) approach implementation in science learning to improve students' critical thinking skills: Systematic literature review. **Jurnal Penelitian Pendidikan IPA**, v. 10, n. 3, p. 149-157, 2024.

ESPÍRITO SANTO, M.; REIS, P. Utilização de Blogues na discussão de controvérsias sociocientíficas na disciplina de Ciências da natureza. **Caderno Pedagógico, Lajeado**, v. 10, n. 1, p. 9-24, 2013.

FITA, M. N.; JATMIKO, B.; SUDIBYO, E. The effectiveness of problem based learning (PBL) based socioscientific issue (SSI) to improve critical thinking skills. **Studies in Learning and Teaching**, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2021.

GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011

GALVÃO, I. C. M.; SPAZZIANI, M. L.; MONTEIRO, I. C. C. Argumentação de alunos da primeira série do Ensino Médio sobre o tema "energia": discussões numa perspectiva de Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 979-991, 2018.

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

HALPERN, D. F. Teaching for critical thinking: Helping college students develop the skills and dispositions of a critical thinker. **New directions for teaching and learning**, v. 1999, n. 80, p. 69-74, 1999.

HILÁRIO, T.; REIS, P. R. Potencialidades e limitações de sessões de discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literacia científica. **Revista de Estudos Universitários**, v. 35, n. 2, p. 167-183, 2009.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 27-57.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in science education: An overview. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2007, p 3–27.

KARISAN, D.; ZEIDLER, D. L. Contextualization of Nature of Science within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 139-152, 2017.

KOLSTO, S. D. Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. **Science Education**, v. 85, p. 291-310, 2001.

KRUPCZAK, C. **Natureza da ciência nas pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas: o estado do conhecimento no contexto brasileiro**. 2019. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2019.

KRUPCZAK, C; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem?. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas: uma análise da produção acadêmica brasileira. **Vidya**, v. 39, n. 1, p. 277-290, 2019.

KRUPCZAK, C.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os eixos da alfabetização científica. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2020.

LAZAROU, D.; ERDURAN, S.; SUTHERLAND, R. Argumentation in science education as an evolving concept: following the object of activity. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 14, p. 51-66, 2017.

LÓPEZ, A. B.; RAMOS, E. E.; FRANCO-MARISCAL, A. J. Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. **Ápice: Revista de Educación Científica**, v. 1, n. 1, p. 107-115, 2017.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, M. M.; GONZALEZ-GARCIA, F.; FRANCO-MARISCAL, A. J. How can socio-scientific issues help develop critical thinking in chemistry education? A reflection on the problem of plastics. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 10, p. 3435-3442, 2022.

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

- MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.
- PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.
- POMBO, F. M. Z.; LAMBACH, M. As visões sobre ciência e cientista dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 237-244, 2017.
- PRAIA, J.; PÉREZ, D. G.; VILCHES, A. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.
- REIS, P. Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. **Uni-pluri/versidad**, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2014.
- REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013.
- REIS, P. Ciência e Controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, v. 32, p. 9-15, 2009.
- REIS, P. Os temas controversos na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 125-140, 2007.
- REIS, P. A discussão de assuntos controversos no ensino de Ciências. **Inovação**, v. 12, p. 107-112, 1999.
- REIS, P. G. R.; TINOCA, L. A. F. A avaliação do impacto do projeto “We Act” nas percepções dos alunos acerca das suas competências de ação sociopolítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 424-442, 2018.
- SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004.
- SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 4-27, 2004.
- SANTOS; J. V. A.; ROSA, M. D.; HOFFMANN, M. B. Concepções acerca da natureza da ciência e da ética científica em estudantes e egressos de um curso de ciências biológicas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 1, p. 43-58, 2018.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.
- SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

**DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n2.15509**

SCHEID, N. M. J.; REIS, P. G. R. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de Ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 1, p. 129-144, 2016.

WANG, H.; HONG, Z. R.; LIU, S. C.; LIN, H. S. The impact of socio-scientific issue discussions on student environmentalism. **Eurasia journal of mathematics, science and technology education**, v. 14, n. 12, p. p. 1-15, 2018.

YACOUBIAN, H. A.; KHISHFE, R. Argumentation, critical thinking, nature of science and socioscientific issues: a dialogue between two researches. **International Journal of Science Education**, v. 40, n. 7, p. 796-807, 2018.

Zeidler, D. L.; Nichols, B. H. Socioscientific issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.