

## **Questões Sociocientíficas a partir de Situação-problema: um caso no Ensino Remoto**

### **Socioscientific Issues from a Problem Situation: a case in Remote Education**

### **Cuestiones sociocientíficas a partir de una situación problemática: un caso en educación em línea**

*Bruna Kélvia Alves de Oliveira<sup>1</sup>  
Miyuki Yamashita<sup>2</sup>*

 <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe17533>

**Resumo:** O objetivo deste estudo é analisar os desdobramentos da aplicação de uma situação-problema que apresentava o cenário de pragas na plantação e perceber se a partir dela é possível a promoção de Questões Sociocientíficas (QSC) no contexto de aulas remotas. Consideramos que tal aplicação favoreceu a discussão de QSC e seus diferentes aspectos, como científico, econômico, social e ambiental.

**Palavras-chave:** Problematização. Questões Sociocientíficas. Ensino remoto.

**Abstract:** The objective of this study is to analyze the consequences of the application of a problem situation that presented the scenario of pest on the plantation and to understand whether, based on it, it is possible to promote Socioscientific Issues (SSI) in the context of remote classes. We consider that such application favored the discussion of SSI and its different aspects, such as scientific, economic, social and environmental.

**Keywords:** Problematization. Socioscientific Issues. Remote teaching.

**Resumen:** El objetivo de este estudio es analizar las consecuencias de la aplicación de una situación problemática que presentó el escenario de plagas en la plantación y comprender si es posible promover las Cuestiones Sociocientíficas (CS) en el contexto de clases remotas. Consideramos que esta aplicación favoreció la discusión sobre la CS y sus diferentes aspectos, como el científico, económico, social y ambiental.

**Palabras clave:** Problematización. Cuestiones sociocientíficas. Educación en línea.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3187864191418131>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-3670-551X>. Contato: [brunakelvia@hotmail.com](mailto:brunakelvia@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4611400188933172>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5562-1619>. Contato: [miyuki.yamashita@arapiraca.ufal.br](mailto:miyuki.yamashita@arapiraca.ufal.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação em tornar o ensino de Ciências da Natureza acessível aos estudantes em fase escolar está amparada pelo anseio de que estes possuam embasamento científico suficiente para compreender e acompanhar os debates em torno de Questões Sociocientíficas (QSC) e de desenvolvimento tecnológico e, assim, sejam capazes de exercer, fundamentada e ativamente, a sua cidadania. Nesse sentido, além de favorecer a formação cidadã do educando, a discussão de QSC pode contribuir com a compreensão da natureza da ciência, com a articulação de diferentes áreas do conhecimento e com o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes (Simonneaux, 2007).

Como defendem Santos e Mortimer (2009), a abordagem de QSC no ensino de Ciências não pode ser reduzida aos conteúdos específicos de ciências, visto que, embora fundamentais, não são suficientes para abordar as questões sociais, políticas e éticas atreladas ao progresso científico e tecnológico. Assim, uma educação que promova o debate, a conexão e a discussão de contextos, de problemas e de situações reais tem potencial para construir novos horizontes e promover reformas que acompanhem o desenvolvimento da sociedade.

A título de exemplo da necessidade descrita, é possível citarmos uma situação vivida na sociedade brasileira em tempos de vacinação contra a *covid-19*: a negação, por uma parcela da população [que segundo pesquisa DataFolha (2020), em Dezembro de 2020, essa parcela era de 22% dos brasileiros] em tomar a vacina, alegando que ficariam doentes, que ela não teria eficácia ou acreditando em teorias da conspiração, arriscando a manutenção da própria vida e de inúmeras pessoas devido à falta de informações sobre a função das vacinas. Dito em outras palavras, uma crise de saúde, seus desdobramentos e os avanços tecnológicos demandados pela sociedade nesse contexto tiveram total relação com a vida das pessoas, independentemente de suas formações e profissões.

Diante de tais considerações, questionamos: Quais aspectos sociocientíficos emergem da discussão de uma situação-problema que envolve o manejo de cultura agrícola e o controle de pragas?

Refletindo sobre as possibilidades da abordagem de QSC no ensino de Ciências, nosso objetivo de pesquisa consistiu em analisar os desdobramentos da aplicação de uma situação-problema que apresentava o cenário de pragas na plantação, e, a partir dela, percebermos se é possível a promoção de QSC no contexto de aulas remotas.



A justificativa para o tema presente na situação-problema está no fato de a economia alagoana (estado onde estavam situados os estudantes e a professora envolvidos no estudo) ser tradicionalmente baseada na agricultura. Além desse motivo, há a incidência expressiva de intoxicação por agrotóxicos nesse estado, uma vez que, no ano de 2014 chegou a 11,29/100mil habitantes (Brasil, 2018) – o que está próximo aos estados que mais declararam incidentes nesse sentido, que são Tocantins (18,71/100mil habitantes), Espírito Santo (16,32/100mil habitantes), Paraná (14,57/100mil habitantes), Roraima (13,08/100mil habitantes) e Goiás (12,74/100mil habitantes) (Brasil, 2018).

Dessa forma, entendemos que é fundamental que, além da compreensão dos conceitos científicos, haja uma discussão de QSC, para que sejam desenvolvidas atividades, sequências didáticas e projetos que promovam o debate sobre valores e aspectos ambientais, sociais, políticos e éticos na formação desses estudantes.

## 2 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

A abordagem de QSC tem sido amplamente recomendada em pesquisas da área de Ensino de Ciências, especialmente em estudos que apontam a sua discussão como possibilidade de propiciar o desenvolvimento da argumentação em sala de aula (Sá, 2010).

As QSC podem ser definidas, segundo Sadler (2011), como:

Questões sociais controversas com relações conceituais e/ou processuais com a ciência. 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).

Além dessa definição, outro termo é designado para essa abordagem. Santos e Mortimer (2003) traduzem o termo conhecido na literatura internacional como *Socioscientific Issues* (SSI) por Aspectos Sociocientíficos (ASC), e explicam que questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia são inerentes à atividade científica e que a sua abordagem no currículo pode ser feita de diferentes formas:



De forma temática, no sentido de tópico ou assunto amplo em que essas questões estão imbricadas (e.g. poluição ambiental, transgênicos, recursos energéticos etc.); ou de forma pontual, com exemplos de fatos e fenômenos do cotidiano relativos a conteúdos científicos que ilustram aplicações tecnológicas envolvendo esses aspectos; ou ainda por meio de questões dirigidas aos estudantes sobre esses aspectos. (Santos; Mortimer, 2003, p. 2).

Sejam QSC ou Aspectos Sociocientíficos, como afirmam Lopes, Carvalho e Faria (2012), os conteúdos disciplinares necessários para tal compreensão não se restringem aos conceitos científicos; ao contrário, trata-se das discussões éticas, sociais, ambientais, das discussões sobre risco e análise dos argumentos, que é ao que se propõe a aplicação das QSC em sala de aula.

Pesquisadores da área de Educação em Ciências apontam para a necessidade da organização de aulas em que os estudantes tenham oportunidade de praticar o raciocínio e a argumentação (Brito; Sá, 2010). Nesse sentido, as QSC podem ressaltar a importância da argumentação no ensino de Ciências e indicar como ela pode auxiliar os estudantes no processo de tomada de decisão envolvendo diferentes questões.

Capecchi e Carvalho (2000) acrescentam que o espaço destinado para a fala dos alunos é de fundamental importância, já que, por meio da argumentação, os estudantes entram em contato com algumas habilidades importantes para o processo de construção do conhecimento científico, como o reconhecimento entre afirmações contraditórias, a identificação de evidências e o confronto de evidências com teorias.

Contudo, apesar de ser uma abordagem curricular recomendada, professores de Ciências enfrentam dificuldades quando decidem trabalhar com seus alunos questões de compreensão da ciência como uma construção social, cultural e histórica. Isso ocorre, como explicam Santos e Mortimer (2009), pela limitação curricular da abordagem de QSC no ensino de Ciências, pela baixa carga horária das disciplinas de Ciências, pela dificuldade para construir equipes integrais de professores e ainda pela formação dos professores de Ciências, os quais, geralmente, são especializados em disciplinas específicas e não foram preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em assuntos públicos adjacentes ao progresso científico e tecnológico.

Pérez e Carvalho (2012) argumentam que as dificuldades que foram caracterizadas em seus estudos estiveram relacionadas à influência do currículo tradicional de Ciências, que restringe a prática dos professores em termos da definição de seu próprio trabalho didático. Em seu estudo, Santos (2002) defende a tese de que os aspectos sociocientíficos são elementos constitutivos de educação humanística e que devem ser



incorporados aos currículos das disciplinas científicas. Ademais, como já discutido pelo mesmo autor, a educação em ciências na perspectiva humanística implica a consideração de atitudes e de valores para transformar a sociedade. Assim sendo, levar os alunos a refletirem sobre o que nós podemos fazer é uma forma de refletir sobre o mundo e de pensar em como transformá-lo.

### 3 METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa e aplicada uma sequência didática a partir de uma situação-problema a sete grupos com seis estudantes cada, de duas turmas do 3º ano do Ensino Médio regular da rede privada de ensino. A situação-problema foi aplicada na modalidade remota entre os dias 5 e 13 de agosto de 2020, sendo necessárias quatro aulas, durante o período de distanciamento social, devido à pandemia de covid-19.

A temática abordada na situação-problema envolve o manejo de cultura agrícola e o controle de pragas, considerando que um exemplo atual de QSC está relacionado ao uso e à contaminação humana, animal e ambiental por agrotóxicos, como também destacado nos trabalhos de Lopes, Carvalho e Faria (2012) e de Lenharo e Lopes (2013).

#### 3.1 Instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados desta pesquisa pode ser descrita como uma técnica de Documentação Direta, visto que o levantamento de dados se deu no próprio local onde os fenômenos ocorreram (Lakatos; Marconi, 2017). Entre os documentos coletados, confeccionados pelos estudantes, constava a discussão das propostas – ocorrida no espaço “Equipes” da Plataforma *Teams* (recurso da *Microsoft*), que foram lidas e delas extraídos trechos relevantes, o que está de acordo com a regra da representatividade de Bardin (2011).

#### 3.2 Procedimentos

A pesquisa foi iniciada com a formulação da situação-problema a ser proposta aos estudantes. Foi realizada uma adaptação ao texto *Caso das macieiras da serra*, de Sousa, Rocha e Garcia (2012), preocupando-se com o contexto problemático. Como afirma Carvalho (2009), essa é uma das etapas mais importantes e pode ser garantia de que a investigação desenvolvida pelos alunos seguirá com grande possibilidade de alcançar o objetivo pretendido, que é a aprendizagem do tema investigado.



A adaptação foi replicada em três situações-problema que divergiram apenas no nome das personagens e na cultura agrícola acometida pela praga. Assim, as três situações possibilitaram a discussão de questões comuns, como o controle de pragas na agricultura, seus impactos sociais, ambientais e econômicos etc., sendo possível discutir, também, a aplicação de conhecimentos científicos para mitigar ou solucionar o problema apresentado.

A sequência didática teve início com as Etapas 1 e 2, começando com a formação das equipes de seis estudantes cada, totalizando sete grupos. Para cada um dos grupos, foi criada uma equipe na plataforma *Teams*, da *Microsoft*, sendo possível o registro de toda a discussão pelo *chat* e o armazenamento de arquivos compartilhados. As três situações-problema foram distribuídas e anexadas como arquivo para as equipes e uma breve apresentação sobre o contexto problemático foi feita pela professora em uma reunião geral. No instante seguinte, os estudantes reuniram-se em seus grupos por meio de uma chamada de vídeo e utilizando o *chat*, para iniciarem a leitura e a discussão acerca de suas respectivas situações-problema.

Na aula seguinte (Etapa 3), foi realizada uma reunião com todos os estudantes, na qual foram expostas as propostas iniciais para solução dos problemas recebidos. Após esse encontro geral de análise e de críticas em relação às propostas iniciais, a professora propôs uma nova reunião por grupo (Etapa 4), dessa vez sem a sua interferência, e os estudantes puderam refletir para reforçar a ideia de solução que construíram inicialmente ou modificá-la, se fosse necessário.

A etapa de conclusão da sequência didática (Etapa 5) deu-se com a construção, feita por cada grupo, de uma resposta à situação-problema recebida, sendo apresentadas, no mínimo, duas soluções, além da justificativa para tais escolhas; e com a realização, por parte da professora, de um momento de exposição de alguns pontos de destaque nas propostas finais. Um esquema que resume a aplicação descrita pode ser visto no Quadro 1.

**Quadro 1 – Etapas de aplicação da sequência didática**

Etapa	Descrição das etapas
1	- Formação dos grupos e inserção dos estudantes em equipes na plataforma <i>Teams</i> - Distribuição das situações-problema
2	- Reuniões por equipe - Hipóteses iniciais para solução do problema
3	- Reunião com todas as equipes - Análise crítica das propostas - Discussões acerca da viabilidade das propostas



4	- Reunião por equipe - Formulação da proposta final
5	- Reunião com todas as equipes - Comentários sobre as propostas finais

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Após a aplicação da sequência didática, os estudantes foram convidados a responder um formulário de avaliação acerca da aplicação dessa metodologia no ensino remoto de Ciências da Natureza.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as proposições de Sadler (2011) sobre as QSC, alguns aspectos foram listados na tentativa de identificá-los na discussão feita pelos estudantes. São eles: 1) Aspecto Social, relacionado à política, à economia e/ou à ética; 2) Aspecto Científico, relacionado à tecnologia e/ou à ciência; 3) Aspecto Ambiental, classificado como de natureza global ou local.

A análise dos resultados deste estudo foi construída a partir de destaques da discussão registrada no grupo *Teams* de duas das sete equipes que participaram da atividade remota. Na segunda etapa da sequência didática, após divisão das equipes e apresentação do problema proposto, os integrantes do grupo iniciaram a formulação de hipóteses para a resolução do problema, como as evidenciadas a seguir.

**PL (Equipe 1):** *Nós pensamos basicamente em duas formas para o pai do Gustavo proteger sua plantação de soja e uma delas foi algum inseticida que exterminasse a praga (dependendo do tipo), já que poderia ser a lagarta da soja ou a de cartucho.*

**RP (Equipe 2):** *A outra solução seria o uso dos compostos da pimenta para criar um inseticida. Uma forma de combater as pragas é batendo a pimenta no liquidificador e fazendo o spray, seria um inseticida natural.*

É possível percebermos que, inicialmente, a discussão foi baseada nos conhecimentos prévios dos estudantes. Como o uso de pesticidas é normalmente divulgado nas grandes mídias, esta foi uma das propostas iniciais de alguns grupos para resolver a praga descrita no problema.

Ainda sobre os destaques anteriores das falas da Equipe 1 e 2, uma característica interessante na resolução de problemas é que o professor atua como um incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem seus próprios conhecimentos



(Soares; Pinto, 2001). Nesse sentido, uma intervenção foi feita pela professora, que apresentamos a seguir.

**Professora:** *O uso de inseticidas é uma alternativa comum, mas há alguma desvantagem nesse uso?*

A partir desse momento, podemos observar a ampliação da discussão de QSC, ao identificarmos diferentes pontos de vista sobre a aplicação ou não do uso de agrotóxicos.

**UD (Equipe 2):** *[...], mas assim, é viável economicamente para o nosso agricultor? Temos que ver isso também.*

**JP (Equipe 1):** *A relação custo-benefício depende do agricultor, do tamanho da fazenda e de como ele pretende administrar o plantio. Ele pode optar por agrotóxicos orgânicos, caso queira uma safra saudável sem a contaminação por agrotóxicos no alimento, mas com um risco maior de contrair pragas. Ou por agrotóxicos convencionais, já que todo agricultor visa o máximo aproveitamento de sua safra a fim de lucro. É bem relativo.*

As equipes consideraram a viabilidade econômica da solução proposta, pontuando a relação custo-benefício para o agricultor e considerando a eficácia ou não desta tecnologia de combate à praga, sendo esses argumentos compreendidos na categoria aspecto social com ênfase econômica.

Entretanto, sobre o trecho da discussão que se refere à ambição do lucro, citado ao final da fala do estudante JP, da Equipe 1, uma observação é necessária: é imprescindível combatermos na sociedade a postura acrítica acerca de finalidades, de potencialidades e de riscos das aplicações científicas e tecnológicas para o ser humano, para a sociedade e para o ambiente, que defende cegamente a cultura do consumismo e da expansão dos seus produtos. Como afirmam Reis e Galvão (2005), é importante que haja a introdução de temas sociocientíficos em sala de aula, a fim de promover esclarecimentos das suas implicações na sociedade, bem como os interesses particulares envolvidos nessa temática, desenvolvendo subsídios para as tomadas de decisões sociais.

Feito isso, e dando seguimento à discussão dos resultados, uma vantagem do uso de situações-problema no ensino é o estímulo da criatividade dos estudantes, favorecendo a sua autonomia na construção de estratégias para a resolução e a busca por recursos e teorias que amparem tais inovações. Podemos observar essa criatividade na discussão dos estudantes em busca de alternativas ao uso de pesticidas:

**PL (Equipe 1):** *Uma alternativa viável seria o controle biológico. Pegar um vírus ou alguma bactéria que só se “alimentasse” dessa determinada praga. Assim não seria prejudicial à saúde, como o inseticida faz. Aliás*

*essa opção é utilizada pelos pesquisadores da EMBRAPA [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária].*

**KG (Equipe 2):** *Poderia ser utilizado não só isso, mas também parasitas que se alimentam dos ovos das pragas, fazendo com que erradicasse antes de eclodir.*

Acerca de tais propostas, podemos identificar, nas falas que emergiram da discussão, categorias como **aspecto social** e **aspecto científico**, quando os estudantes decidiram apresentar uma solução que se preocupa com a saúde do agricultor e do consumidor, que não utiliza produtos sintetizados quimicamente para o combate à praga, mas recorrem à ciência e à estratégia de quebra do ciclo biológico para isso.

Ainda sobre alternativas, uma das propostas que surgiu foi a de elaboração de um sistema capaz de produzir sons com intensidades específicas que gerariam um desconforto nas pragas das plantações. Essa possibilidade foi sugerida após a pesquisa de uma das equipes sobre características biológicas dos artrópodes.

**PG (Equipe 1):** *[...] os artrópodes possuem pelos corporais capazes de vibrar em resposta a ondas sonoras de determinadas frequências. Outros possuem órgãos mais elaborados de captação de sons, no caso os órgãos timpânicos, localizado geralmente nas patas.*

Outras intervenções foram feitas pela professora no sentido de questionar o custo e a consequência dessas ondas sonoras na vida de outros artrópodes que compartilham o espaço da lavoura, mas que não são encarados como praga; e novos argumentos foram construídos:

**PG (Equipe 1):** *Um gerador de ruídos sonoros está entre R\$100 a R\$150 reais, levando em consideração que esse preço pode ser ainda menor se a produção for feita em grande escala. Os ruídos sonoros podem afetar também outros insetos, por isso é necessário o estudo de campo para sabermos os horários e tempo mais propícios para a ação das pragas. Assim, os equipamentos sonoros serão ativados apenas em determinados horários e tempos prejudiciais às pragas e não aos demais insetos.*

Sobre tais destaques, percebemos, principalmente, a presença de Aspectos Científicos, quando a proposta se ampara na fisiologia dos animais para construir tecnologia de combate à praga, mas também **aspecto ambiental**, de natureza local, quando considera o desequilíbrio que tal tecnologia poderia causar aos demais insetos daquela lavoura.

Dentre os destaques feitos à discussão das propostas iniciais, não foi possível identificarmos o **aspecto ambiental** de natureza global, apesar de a temática “Agrotóxicos” ter aplicação e impactos também em escalas dessa natureza.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que, a partir da aplicação de um problema espelhado no mundo real, foi possível a discussão de QSC, e a articulação entre o estudante e a reflexão crítica foi favorecida. Tais constatações apontam para a possibilidade do uso de situações-problema no ensino remoto de Ciências da Natureza, mas alguns fatores devem ser pontuados sobre essa aplicação.

Dentre os destaques durante a discussão das propostas iniciais, não foi possível identificarmos o Aspecto Ambiental de natureza global, apesar de a temática “Agrotóxicos” ter aplicação e impactos também em escalas dessa natureza. Já o **aspecto econômico**, em parte da discussão, sobrepujou questões sociais e ambientais. Os **aspectos social e ambiental** foram relativizados frente ao interesse pelo lucro, o que demonstra a necessidade de discutir sobre valores envolvidos na comercialização de produtos, interesses individuais e de mercado, lucro e a falta de compromisso social que pode estar envolvida nessa escolha. Desenvolver a aprendizagem a partir do estudo de problemas reais demanda o distanciamento da ideia de memorização ou domínio de todo o conteúdo disposto nos materiais didáticos, e conseqüente aproximação da ideia de busca e processamento de informações, discussão de propostas, análise crítica individual e conjunta, entre outros, para a construção desse conhecimento.

Por fim, é pertinente fazermos mais um destaque em relação à aplicação dessa metodologia especificamente no ensino remoto: a vantagem de todos os estudantes possuírem internet, aumentando o acesso a diferentes fontes de informação e enriquecendo a investigação dos conteúdos úteis à solução do problema proposto. Esse aspecto poderia ser um fator limitante no ensino presencial, no qual as escolas de Educação Básica, em sua maioria, possuem limitação de infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, 2018. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio\\_nacional\\_vigilancia\\_populacoes\\_expuestas\\_agrotoxicos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expuestas_agrotoxicos.pdf). Acesso em: 8 fev. 2023.



BRITO, Jeane Quelle Alves; SÁ, Luciana Passos. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sociocientíficas com alunos do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 505-529, 2010.

CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 171-189, 2000.

CARVALHO, Carla Joana. **O ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais através da aprendizagem baseada na resolução de problemas**: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo. 2009. 276 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2009.

FOLHA. cresce parcela que não quer se vacinar contra covid-19 e maioria descarta imunizante da china. **Datafolha - Folha de São Paulo**, dezembro de 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/12/cresce-parcela-que-nao-quer-se-vacinar-contracovid-19-e-maioria-descarta-imunizante-da-china.shtml>. Acesso em: dez. de 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LENHARO, Ana Flávia Lopes; LOPES, Nataly Carvalho. A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, IX., 2013, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos** [...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. Disponível em: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1689-4.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1689-4.pdf). Acesso em: 9 fev. 2023.

LOPES, Nataly Carvalho; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de; FARIA, Paulo César de. Agrotóxicos - toxidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 9, n. 17, p. 27-48, jul./dez. 2012.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 727-741, jul./set. 2012.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sociocientíficas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 131-160, 2005.

SÁ, Luciana Passos. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sociocientíficas no Ensino Superior de Química**. 2010. 300 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

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, 2011. p. 1-9.



SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química e interações em sala de aula.** Investigações em Ensino de Ciências – V14(2), pp. 191-218, 2009. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355/222>. Acesso em Dez. de 2022.

SANTOS, Wildson; MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SIMONNEAUX, Laurence. Argumentation in socio-scientific contexts. *In*: ERDURAN, Sibel; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar. (ed.). **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research.** New York: Springer, 2007. p. 179-199.

SOARES, Maria Teresa Carneiro Soares; PINTO, Neuza Bertoni Pinto. Metodologia da resolução de problemas. *In*: Reunião Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPEd, 24., 2001, Caxambu. Anais eletrônicos [...]. Caxambu: UFRRJ, 2001. Disponível em: [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/metodologia.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf). Acesso em: 9 fev. 2023.

SOUSA, Robson Simplicio de; ROCHA, Paula Del Ponte; GARCIA, Irene Teresinha Santos. **Estudo de Caso em aulas de Química:** Percepção dos estudantes de Nível Médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 220-228, nov. 2012.

