



**COVID-19 NO ÂMBITO DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: MODELANDO A
PROBLEMÁTICA E TRAÇANDO POSSIBILIDADES EDUCACIONAIS**

Covid-19 in the scope of Socioscientific Issues: modeling the problem and outlining educational possibilities

Paulo Gabriel Franco dos Santos [paulosantos@unb.br]

Faculdade UnB Planaltina

Universidade de Brasília

Área Universitária, 01, Vila Nossa Senhora de Fátima (Planaltina), Brasília, Distrito Federal, Brasil

Natália Cristine Carlos Costa [nathcristiine@gmail.com]

Ariel Lima Brito [albritounb@gmail.com]

Licenciatura em Ciências Naturais, Faculdade UnB Planaltina

Universidade de Brasília

Área Universitária, 01, Vila Nossa Senhora de Fátima (Planaltina), Brasília, Distrito Federal, Brasil

Resumo

Diante do cenário atual de pandemia do coronavírus (Covid-19) pesquisadores dos mais variados segmentos das ciências têm se mobilizados para compreender a problemática, traçar estratégias de combate e supressão do contágio, bem como atenuar as consequências que, conforme experiência nacional e internacional, têm afetado drasticamente a vida da sociedade. Como professores, futuros professores e pesquisadores da área de ensino de ciências nos sentimos mobilizados a tratar a problemática a partir do ponto de vista das Questões Sociocientíficas (QSC). Dessa forma, este artigo busca delinear a problemática sob a perspectiva das QSC, definindo os aspectos controversos, e indicar possibilidades para o seu tratamento no âmbito escolar, evidenciando perspectivas formativas e metodológicas, entendendo este como um compromisso político e ético. Em tempos de crise, é fundamental mobilizarmos nossos conhecimentos em prol de seu entendimento, análise, crítica e superação.

Palavras-Chave: Questões Sociocientíficas; Ensino de Ciências; Coronavírus (Covid-19).

Abstract

In view of the current coronavirus pandemic scenario (Covid-19), researchers from the most varied segments of the sciences have been mobilized to understand the problem, outline strategies to combat and suppress contagion, as well as mitigate the consequences that, according to national and international experience, have dramatically affected the life of society. As teachers, future teachers and researchers in the field of science education, we feel mobilized to address the issue from the point of view of Socio-Scientific Issues (SSI). Thus, this article seeks to delineate the problem from the perspective of the SSI, defining the controversial aspects, and to indicate possibilities for its treatment in the school context, showing formative and methodological perspectives, understanding this as a political and ethical commitment. In times of crisis, it is essential to mobilize our knowledge in order to understand, analyze, criticize and overcome it.

Keywords: Socioscientific Issues; Science Education; Coronavirus disease (Covid-19).

INTRODUÇÃO

Desde dezembro de 2019 o mundo vem enfrentando uma crise sanitária de proporção e consequências alarmantes. Trata-se do alcance em nível pandêmico da doença denominada como coronavírus (Covid-19 - *corona virus disease 2019*), uma doença respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), cuja primeira detecção e origem da infecção foi notificada na cidade de Wuhan, China (WHO, 2020) e, desde então, tem avançado fronteiras, classes sociais e afetado diversos países no mundo, inclusive o Brasil. Devido aos quadros diversos de complicações da doença, bem como em nível de letalidade, tem havido sérias preocupações acerca das condições estruturais dos sistemas de saúde para comportar a crescente demanda por tratamentos, terapias e cuidados intensivos e, portanto, a recomendação da Organização Mundial de Saúde é que os países adotem as estratégias de isolamento social ou distanciamento físico, evitando o contágio e disseminação do vírus.

Muitos são os agravantes que perpassam a questão sanitária e alcançam aspectos estruturais, econômicos, de comportamento, organização da sociedade e cultura para a lida com uma situação que é inédita para nossa época. Soma-se a isso o fato que vivemos uma sociedade acelerada, cujos produtos da ciência e da tecnologia têm permitido rápidas conexões virtuais e reais, o que também tem resultado na rapidez tanto do contágio, quanto da disseminação de notícias, narrativas e discursos diversos, ocupados ou não com a segurança do conteúdo das informações.

Ao mesmo tempo em que se nota uma inclinação à ciência, com a busca e apropriação de discursos científicos, entendendo-a como recurso de esclarecimento e segurança, também assistimos a uma profusão de notícias falsas, alarmismos, busca por saídas fáceis e disputas pelo palco da narrativa por negacionistas e adeptos de conspirações. São inúmeras, diversas e incompatíveis as informações difundidas por redes sociais, mídias e pela comunicação cotidiana, apesar dos esforços dos órgãos governamentais e instituições de pesquisas para a elaboração e veiculação de materiais informativos seguros, baseados em produções científicas mais recentes e com uma linguagem acessível para garantir uma ampla apropriação.

Dessa forma, atribuímos ao ensino de ciências a função política de se ocupar da temática e das contradições inerentes à pandemia da Covid-19 no âmbito escolar com o compromisso informativo e formativo. Nessa perspectiva, cabe ao ensino de ciências formar para análise de informações, avaliação e ponderação sobre os diversos discursos difundidos, bem como oferecer diretrizes para a pesquisa, a argumentação, a problematização e o estranhamento das incongruências a fim de que os estudantes possam compreender a natureza da problemática, se posicionar e serem agentes de mudanças, tanto em nível individual, quanto coletivo.

Reconhecemos, portanto, no que é previsto pela literatura sobre o tratamento de Questões Sociocientíficas no ensino de ciências um potencial para a lida com a temática de forma ampla, plural, aberta, que ampara e lida com as contradições e as controvérsias, objetivando a formação para uma cidadania bem informada, atuante e com condições para o exercício da crítica e autocrítica. Assim, a questão que orienta este artigo é: Quais são as possibilidades de abordagem da problemática do Covid-19 sob o ponto de vista das QSC e quais são os aspectos didático-pedagógicos pertinentes?

O FENÔMENO DA PANDEMIA DA COVID-19 E A ADEQUAÇÃO ÀS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: RISCOS E CONTROVÉRSIAS

As Questões Sociocientíficas se incluem no repertório do que Bencze *et al.* (2020) denominaram de Ciência em contexto (tradução livre do termo *Science-in-context*), ao lado de outras duas abordagens para a educação científica, as inter-relações entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente e as Questões Socialmente Vivas (ou socialmente agudas, a depender da tradução). Ambas se relacionam e se diferenciam quanto às origens, contexto geopolítico e ao histórico de produção de conhecimento e alinhamentos teóricos associados. Para além das particularidades, é importante destacar que ambas abordagens preveem uma alfabetização para além de um aprendizado relacionado a práticas e produtos de cientistas e engenheiros, defendendo fortemente a aprendizagem sobre ciência e tecnologia em termos de suas relações com aspectos mais amplos das sociedades e ambientes. Além disso, ainda que de forma variada, endossam concepções de alfabetização científica que politizam a educação científica, visando a emancipação e a participação da sociedade, incluindo aspectos como justiça social e ecológica.

Tratando especificamente das QSC, nosso objeto central de discussão, Ratcliffe e Grace (2003) apresentam que são questões que têm base na ciência e frequentemente estão na fronteira do conhecimento

científico, podem ter uma dimensão local, regional ou global, conforme as estruturas sociais e políticas pertinentes, são veiculadas pelas mídias e lidam com informações científicas incompletas ou conflitantes. Além disso, são questões que envolvem probabilidades, avaliações sobre relações custo-benefício, interação entre riscos e valores, raciocínio ético, ponderações sobre sustentabilidade e compreendem a formação de opiniões e escolhas em nível individual e coletivo.

Zeidler, Herman e Sadler (2019) apresentam três abordagens que têm sido tendência nas duas últimas décadas para o tratamento de QSC: O papel central do raciocínio sociocientífico; a tomada de perspectiva; e a importância dos contextos informais e localmente situados. Sobre o raciocínio sociocientífico, os autores destacam cinco dimensões importantes de práticas associadas à negociação e resolução de QSC a serem desenvolvidas no processo educativo: lida com a complexidade; investigação para o reconhecimento de faltas de informações e de formas para a sua elaboração; tomada de perspectiva como capacidade de analisar e propor soluções a partir da análise de diferentes pontos de vista e interesses; ceticismo para identificação dos vieses que influenciam as informações e sua produção; e a identificação de recursos e limitações da ciência para a resolução de uma QSC e reconhecimento dos aspectos de uma problemática que não é necessariamente afeta à ciência, ou seja, estão na fronteira do conhecimento científico.

A tomada de perspectiva diz respeito ao julgamento moral de uma questão, à sensibilidade, ao senso de justiça, à indignação, à empatia diante de questões científicas problemáticas do ponto de vista ético. Nesse sentido, segundo os autores (Zeidler, Herman, & Sadler, 2019), não se trata de uma dicotomia entre uma construção cognitiva e afetiva, mas envolve elementos mistos de comportamentos, caráter, valores e identidade moral, fundadas em princípios ético que, inclusive, sustentam processos educativos salutar, como respeito ao argumento do outro, conexão com a cultura (em sua diversidade) e com o contexto, dando lastro para um julgamento sociomoral bem fundamentado.

Já a valorização da importância dos contextos informais e localmente situados, segundo Zeidler, Herman e Sadler (2019), diz respeito às abordagens que buscam superar as práticas baseadas em situações e casos hipotéticos ou centrados em contextos formais de sala de aula e contextualizar e situar o ambiente e aprendizagem, promovendo uma contextualização dos meios culturais envolvidos nas QSC, promovendo uma apropriação mais sofisticada da definição e resolução de uma QSC, bem como um engajamento diferenciado e contextualizado dos estudantes

“Como a educação em QSC visa a ‘alfabetização científica funcional’, ela implica a facilitação de estratégias que permitam aos estudantes tomar decisões informadas, analisar, sintetizar e avaliar fontes variadas de dados e informações, usar o raciocínio moral para atender sensatamente a questões éticas e entender a complexidade das conexões inerentes ao aprendizado científico contextualizado” (Zeidler, Herman, & Sadler, 2019, p. 2).

Conforme apresenta Martínez-Pérez (2012), as QSC são reconhecidas como possibilidade de efetivação da perspectiva CTSA¹ no ensino e sua incorporação na prática docente. Especificamente no âmbito da formação de professores, o autor defende a tese de que a abordagem das QSC contribui para a crítica à ideologia tecnicista do currículo tradicional, para a compreensão sobre autonomia docente e para o desenvolvimento de interações dialógicas nos processos formativos. Entendemos que, além dos aspectos importantes mencionados, o tratamento de QSC sob uma perspectiva crítica alinha-se às demandas do mundo concretas e da cultura no sentido de compreendê-las, analisá-las e julgá-las com embasamento das áreas de conhecimento pertinentes, a fim de elaborar posicionamentos bem fundamentados, desenvolver ações comunicativas e participar socialmente com qualidade e sentido de transformação.

Deslocando a discussão para a realidade concreta atual, buscamos desenvolver uma compreensão da Covid-19 na perspectiva das QSC. Considerando que o coronavírus é uma pandemia histórica, de alcance alarmante e consequências onerosas para a sociedade, entendemos como relevante evidenciar as particularidades enquanto fenômeno contemporâneo, agudo, que pode ser compreendido a partir das

¹ Segundo o autor, a perspectiva CTS no ensino de ciências diz respeito às interações entre ciência, tecnologia, sociedade e surge a partir de 1970 “como um movimento de renovação curricular, abordando discussões sobre os objetivos da formação científica e tecnológica nas escolas, os processos de ensino e aprendizagem de Ciências, a formação dos professores e a elaboração de políticas públicas educacionais” (Martínez-Pérez, 2012, p. 11). Santos (2007), por sua vez, reivindica a apropriação crítica e fundamentada das relações CTS, de acordo com as demandas concretas do contexto brasileiro e latino-americano, indicando ainda que o movimento “incorpora em suas inter-relações, as implicações Ambientais (movimento CTSA), resgatando a função da educação ambiental” (p. 1).

relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e que demanda diversas áreas do conhecimento para sua compreensão, enfrentamento e possibilitar a superação.

Do ponto de vista cultural, dos hábitos e costumes de uma sociedade, a pandemia implicou rápidas, bruscas e significativas mudanças no tecido social, dentre elas enumeramos:

- A modificação nas estruturas do trabalho, que afeta de forma diferente a dinâmica e organização, provocando, inclusive, instabilidade e incertezas sobre a economia. Em alguns casos, por exemplo, empresas e instituições adotaram como práticas o *home office* e as reuniões em videoconferências para aquelas atividades que podem ser realizadas a distância. Já para os trabalhadores autônomos, vendedores e artistas a reinvenção e adaptação, quando possível, tem sido feita por meio de sistemas de entregas, *deliverys*, *lives* de artistas, produção de máscaras caseiras e utilização das redes sociais para vender os seus produtos. Além disso, destacam-se reduções de salários, aumento do desemprego, dos subempregos e da informalidade. Uma pesquisa realizada por Barbosa, Costa e Hecksher (2020) indica que a perda de ocupação ocasionada no período da pandemia afetou principalmente as mulheres, os jovens e os pretos.
- O lazer também é afetado com a suspensão de encontros sociais, festas familiares, idas a clubes e parques, em decorrência das medidas para se evitar aglomerações, ressignificando as interações sociais, aumentando o uso de recursos de videochamadas na tentativa de aproximação de familiares e amigos, além da busca nas plataformas digitais de temas como: coisas para fazer enquanto ocupa o tempo, exercícios físicos dentro de casa, customização de objetos, como cuidar da saúde mental e lidar com a ansiedade, atividades para distrair as crianças, dentre outros, delegando à experiência virtual a função de dar forma ou ser fonte de lazer. Sobre as *lives*, Santos e Schneider (2020) reconhecem que *“tornaram-se uma potencial alternativa de comunicação, interação e produção de conhecimento em rede, frente ao isolamento social necessário”* (p. 893).
- Instauração de novas rotinas nos costumes e hábitos da população como: higienização das mãos, das roupas e dos alimentos; a utilização de máscaras e álcool em gel; o distanciamento social nas áreas públicas, suspendendo costumes como toque, abraço e cumprimento de mãos; e o aumento no estoque de alimentos e remédios.
- A transformação de práticas educativas com a adoção de atividades virtuais, com intenção de se converter em Educação à Distância (EaD), realizado por algumas instituições, como tentativa de dar continuidade do ano letivo, reinventando a função da escola e principalmente a relação professor-aluno. É importante destacar também as exigências sobre o professor: a adaptação à utilização das novas plataformas digitais; adequação de conteúdos, métodos de ensino e recursos avaliativos, visto que o tempo de duração e a experiência relacional das aulas também é diferente. Souza et al. (2021), em um ensaio sobre a novidade e a complexidade do trabalho docente durante a pandemia, destacam que *“faz uso exacerbado da tecnologia, articulando novos modos de controle, extração de sobretrabalho e do mais-valor social”* (p. 10). Além disso, a questão econômica é determinante na experiência educacional remota, visto que nem todos os estudantes têm acesso à internet, além da questão da qualidade da conexão, da disponibilidade de dispositivos para acesso à rede, a resistência na participação das aulas e o desinteresse, bem como a realidade do ambiente familiar dos estudantes que também se incluem nas perspectivas e realidades que atravessam a nova organização social e demandam uma reinvenção do ensino.
- A relação com as mídias e as informações, das quais a população tem estado pendente para compreensão da problemática e recebimento de orientações. Nesse sentido, é perceptível o destaque dos discursos científicos como fonte de informações seguras e a disputa entre diversas narrativas e informações falsas, por interesses diversos.

O entendimento dos processos culturais e suas contradições é essencial para a garantia do bem-estar da população e o processo de identificar, interpretar e torná-las objeto de estudo é importante para o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, demonstrando que a problemática da Covid-19 é complexa, intrincada a diversas dimensões da sociedade, situa-se na fronteira do conhecimento científico e demanda uma apropriação adequada a essa conformação.

Beck (2011) nos esclarece que riscos são ameaças sociais, biológicas e ambientais impressas pela sociedade moderna, também concebida como sociedade industrial, a partir de sua lógica de produção de riquezas e de reprodução social, cuja tendência globalizante atravessa fronteiras, implicando novas configurações sobre sociedade, ciência e trabalho. Diante do risco de saúde associado ao surgimento de uma

nova doença e das dificuldades de adequação frente as mudanças no tecido social, a busca por soluções e saídas nos levam a um cenário de conflitos e convergências de discursos e conhecimentos. Dito isso, a experiência concreta e cultural com a pandemia não pode ser uniformizada como um fenômeno global homogêneo, cujos riscos parecem ser igualmente distribuídos e as soluções igualmente acessíveis, o que requer critérios e categorias de análise contextualizadas e críticas.

A respeito dos riscos envolvidos na problemática que é global, e como eles se configuram, compartilhamos do entendimento de que da maneira como o mundo é constituído atualmente, não é possível falarmos de fenômenos plenamente globalizados ou distribuições uniformes de consequências. Embora argumentos como a facilidade de comunicação e de mobilidade sejam utilizados para justificar que o mundo é integrado, é essencial considerar que o acesso à tecnologia, à informação, a diversos recursos e aos riscos não ocorre de maneira uniforme. Essa concepção de globalização, que Santos (2003) descreveu como uma “fábula”, induz ao pensamento de que todos podem alcançar igualmente o mundo e que compartilham igualmente da distribuição de poder, das responsabilidades e das consequências.

Diante dessa globalização questionável, ainda ocorrem intensas interações sociais, culturais, econômicas e nos campos da comunicação, que intensificam não somente as diferenças na distribuição de riquezas, mas também na distribuição dos riscos, como consequência dos processos de modernização (Beck, 2011). A industrialização, o avanço científico-tecnológico e as mudanças na sociedade reconfiguram os riscos e os tornam invisíveis. Se, por exemplo, antes era possível aos sentidos humanos captar os odores dos esgotos a céu-aberto, agora os riscos se tornam mais sofisticados, como é o caso da radiação ou do próprio SARS-CoV-2, uma ameaça sanitária. Dessa forma, a compreensão de diversos riscos escapa da percepção dos sentidos humanos.

Destacamos que os riscos, especialmente quando se consumam em crise, se vinculam às políticas públicas para que possam ser gerenciados, à revelia das vontades individuais, mas a partir da participação pública qualificada. Nesse sentido, como explica Santos (2003),

“De fato, para a grande maior parte da humanidade a globalização está se impondo como uma fábrica de perversidades. O desemprego crescente torna-se crônico. A pobreza aumenta e as classes médias perdem em qualidade de vida. O salário médio tende a baixar. A fome e o desabrigo se generalizam em todos os continentes. Novas enfermidades como a SIDA se instalam e velhas doenças, supostamente extirpadas, fazem seu retorno triunfal. A mortalidade infantil permanece, a despeito dos progressos médicos e da informação. A educação de qualidade é cada vez mais inacessível. Alastram-se e aprofundam-se males espirituais e morais, como os egoísmos, os cinismos, a corrupção. A perversidade sistêmica que está na raiz dessa evolução negativa da humanidade tem relação com a adesão desenfreada aos comportamentos competitivos que atualmente caracterizam as ações hegemônicas. Todas essas mazelas são direta ou indiretamente imputáveis ao presente processo de globalização” (p. 10).

Com o surgimento de autoameaças que não são previstas ou facilmente controladas pela ciência e, no fracasso na dominação da natureza, a ideia de controle e de segurança entra também em colapso e o conhecimento científico acaba assumindo um posto mais questionável. A confiabilidade na ciência é segura desde que a eficácia seja atingida. Essa confiabilidade dependente de resultados sempre eficazes é também uma consequência de uma racionalidade técnica e de base positivista estabelecida na raiz do empreendimento científico e do mundo sistêmico, que ostenta uma falsa neutralidade e objetivam a máxima eficiência nos resultados (Coelho, 2016; Habermas, 2012). Em decorrência disso, para o caso da Covid-19, os discursos técnicos sobre eficiência e os vieses adotados para realocar o epicentro da opinião pública disputam com ponderações mais amplas, que acolhem outras demandas advindas da sociedade. Nesse sentido, a balança sempre tende para o discurso dos riscos econômicos, em detrimento dos riscos sanitários e à vida, especialmente daqueles que estão às margens do centro discursivo.

A problemática da Covid-19 está presente na lógica da distribuição de riscos que acompanha a distribuição de riquezas (Beck, 2011) na medida em que se agrava a desigualdade do acesso de recursos necessários para enfrentar a pandemia. No Brasil, estima-se que a população de baixa renda seja a mais suscetível a contrair a doença, sobretudo as regiões periféricas, negligenciadas pelo Estado, devido a fatores como: a falta de saneamento básico, pouca ou nenhuma disponibilidade de água, precariedade de serviços públicos de saúde, grande número de habitantes em periferias dificultando o distanciamento social, além do risco de desemprego (Macedo, Ornellas, & Bomfim, 2020). Sendo assim, o risco evidencia as marcas da desigualdade social e econômica da sociedade, por isso não é somente um problema de caráter biológico

das ciências da saúde, no que diz respeito à virologia, vacinas e produtos de higiene, mas um problema que envolve as esferas sociais, políticas e econômicas. Para além dos esforços na produção de máscaras e álcool em gel, é necessário olhar para o problema de distribuição de renda como uma política pública essencial para a contenção da Covid-19.

A desigualdade social e a relação com a distribuição de riscos marcaram também outras epidemias, como foi o caso da China e a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS), causada em parte pela falta de acesso e condição econômica da população a tratamentos médicos, tornando a população de baixa renda mais vulnerável (Ferreira, 2016). Dessa maneira, fica evidente que a população mais privilegiada, por possuir uma renda maior, bem como acesso a sistemas de saúde de qualidade, pode “comprar” segurança em relação aos riscos, pois *“a história da distribuição de risco mostra que estes se atêm, assim como as riquezas, ao esquema de classe mas de modo inverso: as riquezas acumulam-se em cima, os riscos embaixo”* (Beck, 2011, p. 41).

Conforme define Beck (2011), a fase de modernização do país está relacionada à desigualdade social, predomina na sociedade o pensamento de carência material e, logo, aumenta-se a produção e consumo de riquezas para suprir tais necessidades. No entanto, essas necessidades nunca são supridas de fato, o que resulta na sociedade da escassez. Como complementam Antunes, Guimarães, Silva e Rabaço (2007), convivemos no Brasil com as contradições da sociedade da escassez e, para além da distribuição de riqueza, temos também a escassez de informação. A sociedade da escassez da informação se evidencia atualmente pela profusão de notícias falsas, as chamadas *fake news*.

Valendo-se do analfabetismo científico da sociedade, muitas *fake news* empregam termos e estratégias discursivas da ciência para sua legitimação. Segundo Gomes, Penna e Arroio (2020), a persuasão é outra das estratégias utilizadas para a adesão de *fake news*, empregada por meio de características que contribuem para a crença e compartilhamento das notícias, sendo elas: o modo como a pessoa/autor(a) do discurso se expressa; como se apresenta de forma competente, demonstrando domínio em determinado assunto; e a forma como as emoções são instigadas no público. Diante desse cenário, os autores demonstram a importância do letramento midiático no trabalho de conscientização da população acerca das *fake news*, trazendo a importância de um ensino de ciências contextualizado, por meio da problematização dos discursos científicos presentes na lida com as persuasões das falsas informações.

De acordo com Saraiva e Faria (2019), as *fake news* influenciam o processo de imunização dos indivíduos do país, já que podem provocar grande adesão a movimentos e pensamentos negacionistas e anticientíficos, como os antivacina, os de curas alternativas e milagrosas para o câncer e os sobre contaminação de alimentos, colocando em risco a saúde coletiva. A crença em discursos duvidosos que carregam um pretense selo de ciência, paradoxalmente, revela um distanciamento entre a comunicação das produções científicas e a sociedade. Além disso, interesses e tendências políticas definem como a informação chega à população, utilizando de suposições causais de risco (Beck, 2011) para vender falsas notícias. Dentre os indícios da sociedade da escassez está a dificuldade de acesso ao conhecimento especializado, baixo grau de confiança em cientistas e técnicos chamados de “peritos” de um determinado assunto e pouca participação política da população nos debates acerca da ciência e tecnologia (Antunes *et al.*, 2007).

Semelhante a isso, houve contradições de informações a respeito da gripe aviária na Europa, segundo Antunes *et al.* (2007)

“Nos primeiros meses do ano, quando a gripe aviária eclodiu na Europa Ocidental, ocorreu uma divulgação maciça de informação sobre o assunto nos sítios oficiais em âmbito internacional e, no geral, os conteúdos apontavam para uma pandemia eminente – a questão da hora não era se, mas quando. Por outro lado, uma busca feita na Internet em maio de 2007 mostra que grande parte das fontes de informação confiáveis e com responsabilidades legais e sociais relacionadas ao assunto diminuiu sobremaneira a ênfase sobre o tema”. (p.136).

No contexto da pandemia da Covid-19 a divulgação de *fake news* se tornou um problema quase tão grande quanto o próprio vírus e controlá-las e monitorá-las tem se convertido em um grande desafio em vários países. Segundo Sousa Júnior, Raasch, Soares e Ribeiro (2020), o compartilhamento de notícias falsas segue interesses econômicos e políticos e se torna um desafio para órgãos de saúde na contenção de doenças, instaurando, inclusive o medo e o caos, *“trazendo problemas graves em relação à luta que os órgãos de saúde travam para conscientizar e prevenir a população de diversas patologias”* (p. 336).

Na sociedade da escassez, as *fake news* se sustentam pelas situações de risco e pela falta de apropriação científica da população para se difundirem, pois são apresentadas como um produto imbuído de interesses, que se valem de estratégias de convencimento, de encantamento e do caráter profético ou de denúncia. Como define Gomes, Penna e Arroio (2020) a persuasão presente nas notícias falsas acabam por mobilizar as crenças e emoções do público, por meio das características do discurso e a presença de jargões científicos. Para Antunes *et al.* (2007) “a sociedade de risco demanda um constante monitoramento do ambiente em busca de informação para enfrentar uma situação de incerteza, uma vez identificadas as necessidades de informação, segue-se uma estratégia de busca e uso da mesma” (p. 135). É necessário criar uma ponte entre o conhecimento científico e a população, utilizando as próprias tecnologias de informação e comunicação para construir um contexto responsável, com informação atualizada e segura, e para promover o desenvolvimento de uma cultura científica participante da cultura popular.

Questões como linguagem, condições de acesso e formação para a assimilação do conhecimento científico são decisivas na definição, classificação e visibilidade dos riscos para a sociedade. Deste modo, são necessárias investigações científicas e qualificação da comunicação para que os riscos se tornem “visíveis” à percepção pública para, assim, possibilitar o reconhecimento dos agentes, das instituições e das instâncias que participam dos discursos que os permeiam. Por exemplo, no cenário da Covid-19, pesquisadores de diversas áreas, médicos e enfermeiros são agentes sociais que possuem importante função no combate à desinformação e na promoção de entendimentos relacionados ao conhecimento científico na pandemia, além do desenvolvimento de processos educacionais e comunicativos eficientes.

Os aspectos controversos presentes na problemática da Covid-19 são diversos e podem enquadrar, por exemplo: questões sobre disputas de narrativas e validade da ciência; relativização e negligência dos riscos e estratégias para evitar o contágio; as estratégias para evitar o contágio e as contradições referentes à classe e às condições materiais e culturais; aspectos sobre a produção de vacinas e testes em seres humanos; estratégias governamentais diante da questão entre isolamento como medida sanitária recomendada e sustentação da economia; a questão das *fake news* e a profusão de interesses individuais, setoriais e coletivos na produção de notícias e informações; práticas baseadas em conhecimentos tradicionais e práticas e protocolos endossados pela comunidade científica; relação entre pandemia, ambiente, cultura e organização da sociedade; medicina alternativa e automedicação e entre diversas outras possibilidades que dependem dos interesses e experiências com a questão. Destacamos, por exemplo, que o conhecimento científico e o progresso tecnológico, como seria o caso do desenvolvimento de uma vacina para o SARS-CoV-2, podem resultar não somente a resolução de problemas, mas trazem também novas incertezas e riscos, que articulam novas interações e discursos político-econômicos, éticos e filosóficos.

Dados os aspectos apresentados acerca da problemática da pandemia do coronavírus, entendemos que os aspectos contraditórios são diversos, bem como é intensa a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e repousam sobre aspectos que, a partir dos elementos apresentados por Ratcliffe e Grace (2003), permitem compreendermos a Covid-19 no âmbito das QSC, pois:

- a) Tem base na ciência, especialmente em aspectos de virologia e nas diversas áreas da saúde que dão sustentação para discussões acerca de caracterização e diferenciação do vírus, características do contágio e da contaminação, contexto de sequenciamento genético, produção e testes de vacinas; além de outras áreas como química e física que também contribuem nos conhecimentos sobre proteção individual e coletiva.
- b) Tem sido fortemente veiculado pela mídia a partir de jornais, revistas e redes sociais, divulgando estudos científicos sobre os novos conhecimentos elaborados acerca da questão, sobre a situação social diante da pandemia e, também, os veículos de comunicação têm sido palco de propagação em massa de *fake news*, resultando no conflito de narrativas científicas ou que usam da ciência para se legitimar.
- c) Possui uma dimensão global, porém devem ser resguardadas as particularidades regionais e locais, como a cultura, o nível de escolaridade, a organização política, a estrutura dos sistemas de saneamento e saúde, o acesso da população aos bens culturais e materiais, de modo que, apesar de se tratar de uma pandemia, a distribuição de riscos e as condições para a lida com a nova realidade diferem consideravelmente.
- d) Articula-se a aspectos sociais e políticos, envolvendo diversos agentes governamentais e instituições, aderindo posicionamentos e interesses como os de representantes do governo, o Ministério da Saúde e a Organização Mundial da Saúde na elaboração de estratégias e de políticas

públicas para a gestão acerca de medidas de contenção, acesso à informação, instrução da população e garantia de serviços de saúde que diferem de um sistema para outro.

e) Relaciona-se com o sistema econômico, da micro à macrodimensão, envolvendo, por exemplo, o interesse das indústrias farmacêuticas e de empresários nas avaliações de risco e na produção e teste de mecanismos de prevenção, na análise de validação de medicamentos, na relação custo-benefício de medicamentos alternativos, na produção de materiais e produtos de proteção. Atinge desde o trabalhador assalariado, o autônomo e o microempreendedor até os investimentos nas bolsas de valores, demandando inclusive ponderações acerca de estratégias de contenção do contágio e sustentação da situação econômica dos setores da economia.

f) Compreende reconhecimento e rearranjo de valores sociais, hábitos e práticas culturais diante do risco à saúde e à vida e das estratégias pertinentes como o distanciamento físico, *lockdown*, mudança nos hábitos de higiene, de lazer, de ensino e da reestruturação de formas de trabalho.

g) Representada por atores sociais que, por se tratar de uma problemática de proporção global, mobiliza a sociedade integralmente, temos: médicos, enfermeiros, e agentes de saúde, no dever de tratamento da doença; repórteres na disputa das narrativas noticiadas pela mídia; pesquisadores, cientistas, responsáveis na produção de conhecimento; e educadores, assumindo aqui sobretudo os professores de Ciência, que possuem o papel essencial na educação científica para a construção do saber científico, a formação de opiniões e a participação pública sobre os rumos da ciência e da tecnologia.

h) Tem provocado debates intensos sobre a questão de degradação de áreas preservadas, que provocam impactos marcantes na fauna e na flora, resultando, por exemplo, na migração de animais silvestres para outras regiões, inclusive espaços urbanos, o que implica maior interação com seres humanos, cujas consequências podem ser desconhecidas. Somam-se também discussões a respeito da criação de animais para a alimentação humana, do hábito de consumo de carnes e outros aspectos acerca dos tipos e das consequências das interações do ser humano com a biosfera.

Assim, conforme apresentado, o caso da pandemia da Covid-19 pode ser tratada sob a perspectiva das QSC, representando uma estratégia para o tratamento contextualizado da ciência com forte conexão com a realidade e as experiências dos sujeitos, oportunizando exercícios argumentativos, reflexivos, críticos, de mobilização de valores e princípios éticos no âmbito do ensino de ciências. Tornando esta instância educativa uma potente aliada na formação cidadã para a lida com crises, riscos, problemáticas de ordem multifacetada e complexa. Em outras palavras, trata-se da educação (ou alfabetização, ou letramento) científica da próxima geração que está aprendendo conteúdos de ciência e sobre ciência em seu processo educacional.

O TRATAMENTO DA COVID-19 COMO UMA QSC NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PRÁTICAS

Ao tratarmos do tema da Covid-19 no âmbito do Ensino de Ciências, especialmente enquadrado na perspectiva das Questões Sociocientíficas, entendemos que estamos reivindicando a sua função política de ocupar-nos com a emergência do tema e com a formação necessária para lidar com as contradições relativas. Nesse sentido, fazemos referência à formação para a cidadania, tal como preconizado nos documentos oficiais (MEC, 2018; Lei nº 9.394, 1996), que no âmbito do ensino de ciências, também recupera a ideia de alfabetização e/ou letramento científico e, portanto, entendida como educação científica das próximas gerações. Arelada a essa concepção, entendemos também que o contexto formativo desenhado é propício para que sejam criadas condições para a promoção de uma formação crítica que atenda ao reconhecimento de si no tempo e no espaço, à percepção das condições e contradições concretas e culturais da humanidade, ao desvelamento da realidade e à elaboração de formas de ação sobre o mundo concreto.

Dessa forma, reconhecendo que a segurança sanitária do presente e do futuro do país também perpassa pela educação científica da sua população, entendemos que a função formativa do ensino deve incluir aspectos informativos, analíticos e recursivos. Esses elementos são fundamentais para que o processo educativo dê condições para que as pessoas estejam bem informadas, avaliem e qualifiquem as informações e desenvolvam processos comunicativos e de autocrítica.

Os aspectos informativos cumprem-se no provimento de informações seguras sobre as temáticas e problemáticas em questão, recorrendo à produção científica e a elaborações competentes como fontes

seguras. Longe de se tornar um culto à especialidade, ou uma redução ao ponto de vista do especialista da ciência, a função informativa tem a intenção de reconhecer a importância e confiabilidade das produções do campo científico, bem como evidenciar contradições dentro da própria ciência, o que dá abertura para o questionamento sobre interesses, alinhamentos ideológicos, interação com outros campos do saber, importância de acessar outras produções também seguras para percepção de elementos éticos, estéticos, políticos que somente o científico pode não ser capaz de fazê-lo.

Os aspectos qualificatórios/analíticos efetivam-se no uso de recursos para a preservação de um contexto salutar e de qualidade intelectual para a lida com temática científica e tecnológica. Em tempos de disputas de narrativas, interesses diversos e poderes difusos ocupados em definições e orientação da sociedade, é importante resistir ao excesso e à desconexão dos entendimentos e sentidos dados, à hipertrofia da ecologia de conceitos e definições, muitos deles falsos ou incorretos, para então poder fazer elaborações com qualidade, estabelecer relações comunicativas como argumentação e debate com fundamento, tomar decisões, definir posicionamentos e participar socialmente.

O aspecto recursivo cumpre-se no acolhimento das contradições, dos equívocos e das falsidades entranhadas nas práticas e nos discursos cotidianos, transmitidas pelos diversos processos comunicativos e da socialização, tornando-os conteúdos curriculares, ou seja, problematizar a realidade trazida pelos próprios estudantes, organizar os elementos problematizados na prática educativa e poder ressignificá-los nas novas práticas dos sujeitos envolvidos.

Dado que a controvérsia é fruto das interações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade, o meio ambiente, reconhecida a partir da experiência dos sujeitos com o mundo concreto e com a cultura, certamente que a sua compreensão não está no domínio apenas do conhecimento científico e tecnológico. Pelo fato de as temáticas e problemáticas se estabelecerem na fronteira do conhecimento da ciência da tecnologia, abarcando aspectos afetos à ética, ao direito, à estética, à política, à organização social e cultural, às práticas e comportamentos, então a sua apropriação pela via educacional também deve prever essa variedade de conteúdos, abordagens, modos de leitura dos objetos, que não se restringem a apenas uma disciplina. Portanto, o tratamento de QSC revela-se potente para a promoção de práticas interdisciplinares.

Em um estudo sobre as pesquisas brasileiras que versam sobre Questões Sociocientíficas no ensino, Sousa e Gehlen (2017) definem como uma das categorias de análise a identificação de estratégias de ensino e, nesse sentido, destacam *“temas discutidos na atualidade, relação com o conteúdo, realidade e/ou interesse dos educandos e entendimento do professor”* (p. 17), que utilizam estratégias como júri simulado, *Role Playing Games*, debates, discussões de textos de referência e de produção audiovisual. A partir da investigação, as autoras reconhecem a necessidade elucidar o papel das Questões Sociocientíficas, se são recursos didáticos, objeto de aprendizagem em sala de aula ou elemento estruturante do currículo.

Cross e Price (2002) propõem uma estrutura de projeto de ensino sob a perspectiva das QSC dividido em alguns momentos: definição do projeto, em que se define tópicos amplos, se determina as particularidades envolvendo as controvérsias científicas e sociais e se delinea as formas e a organização dos estudantes para a exploração, conforme os interesses do docente; classificação das questões, quando são definidas as principais questões, decididos os aspectos científicos e sociais pertinentes, abrindo possibilidades de relacionar com outras disciplinas e práticas além da sala de aula; consideração dos conceitos, com a elaboração de mapas dos tópicos do projeto e como eles se relacionam com o currículo, considerando os conceitos a serem ensinados e como ensiná-los; investigações, quando os estudantes exploram os recursos disponíveis que melhor os assistem, como busca de informações na internet e prática de campo, atuando com práticas investigativas; delineamento do debate público ou tomada de decisões em sala de aula, que consiste em estabelecimento de processos argumentativos bem embasados, evidenciando as estruturas de valores a partir do preparo e da definição das posições dos grupos de estudantes, ao lado das controvérsias percebidas pela comunidade e os aspectos científicos pertinentes.

Outra organização bastante valorizada nas pesquisas e nas práticas de ensino de ciências são os três momentos pedagógicos de Delizoicov (2001), a saber: problematização inicial, que é a definição do universo temático dos estudantes, a exploração das suas experiências e estruturas explicativas para determinada questão ou tema, explorando os conhecimentos até o reconhecimento dos seus limites explicativos; organização do conhecimento, que diz respeito à seleção dos conhecimentos necessários para compreensão das problemáticas definidas no primeiro momento; aplicação do conhecimento, em que se explora os conhecimentos desenvolvidos no processo, bem como responde as problemáticas iniciais, estimulando que os estudantes alcancem generalizações e estruturas explicativas que os permitam compreender outros fenômenos e contextos.

Ambas as abordagens, reconhecidas na área de ensino de ciências, possuem um arcabouço semelhante: como início de processo educacional, os autores propõem um momento de definição de projeto e de problematização, o que chamaremos de definição problemática, que também possui aspectos de ambientação, de provocações iniciais e de reconhecimento da autenticidade do tema; em seguida, os autores propõem ações formativas de classificação, conceitualização e investigação, de forma sistemática e organizada, permitindo que definam com o problema com propriedade, reconheçam suas experiências no âmbito da problemática, delimitam a controvérsia e explorem suas particularidades; como finalização, há um reconhecimento da necessidade de elaboração de sínteses e de aplicação do conhecimento sobre a realidade, de modo a tomar decisões, construir posicionamentos e responder às inquietações suscitadas pelas controvérsias presentes na ação pedagógica com base nas QSC. O tratamento da temática da pandemia da Covid-19 sob a perspectiva das QSC, como estruturado no Quadro 1, ganha aspectos formativos que partem do reconhecimento, das experiências e elaborações próprias, alcançam processos investigativos, analíticos e sintéticos, de modo a qualificar o debate, a argumentação, os posicionamentos e a ação sobre o mundo.

Assim, ao propormos ao ensino de ciências reflexões, elaborações e práticas para a escola básica, estamos dialogando com uma área à qual pertencemos, porém não restringimos as possibilidades de diversas disciplinas desenvolverem ações educacionais no âmbito das QSC, inclusive incentivamos essas iniciativas. A sugestão de abordagem de uma QSC na escola que apresentamos no Quadro 1, decorrente das reflexões presentes neste artigo, das produções pertinentes da área e de nossas experiências de pesquisa, trata-se de um modelo amplo, que pode ser desenvolvido a partir de organizações de frentes pedagógicas e disciplinares interessadas em desenvolvê-lo, ajustá-lo e aprimorá-lo conforme a compreensão, os interesses formativos e o contexto educacional.

Os momentos apresentados no Quadro 1 não devem ser entendidos como um formulário a ser seguido como um passo a passo, como se intencionássemos propor um tratamento de questões controversas em uma perspectiva linear, estanque e reduzida. Pela própria natureza das QSC, abertas, dinâmicas, controversas, que envolvem diversos campos do saber e as experiências dos sujeitos, não faz sentido defender uma abordagem prescritiva. O que buscamos é sistematizar ou propor uma organização que leve em consideração alguns aspectos que valorizamos para o tratamento de uma QSC. Certamente que, no fenômeno educacional, os momentos se mesclam, se confundem, se justapõem ou se invertem conforme a dinâmica das aulas, o interesse do docente, o atendimento de outros aspectos julgados relevantes pela comunidade escolar ou currículo. Para fins de diálogo com a comunidade acadêmica e dos trabalhadores da educação, nomeamos a estrutura apresentada de Esquema geral para o tratamento de QSC, o que pode ser desenvolvido sob a forma de sequências didáticas, unidade didática, sequência de ensino, ou outro tipo, conforme o enquadramento teórico-metodológico adotado.

O contexto investigativo de onde surge este estudo parte de um projeto de pesquisa denominado “Formação de professores a partir de controvérsias de base científica e tecnológica mobilizadas no domínio das Questões Sociocientíficas: rede PGP-GGP”, que está em desenvolvimento e trata-se da constituição de Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP), em escolas públicas do Distrito Federal, destinados à formação inicial e continuada de professores, sendo conformados por professores em formação inicial, professores em exercício e professores universitários, com o intuito de alinhamento entre interesses particulares e processos de ensino baseado na lida com controvérsias científicas e tecnológicas, com fundamento nas Questões Sociocientíficas e Educação CTSA. A partir dos diálogos e da produção coletiva, vivendo em plena pandemia da Covid-19, nos ocupamos da problemática no auge do seu acontecimento, buscando dotá-la de significados e elaborar formas de concretizar o seu ensino de forma responsável, crítica e alinhada às perspectivas formativas sustentadas pelo PGP. Nesse sentido, o Quadro 2 representa uma sequência didática sobre Covid-19 sob a perspectiva das QSC, elaborada pelo pesquisador e pelos professores em formação inicial, autores deste estudo, que tornou-se objeto de estudo e discussão em grupo com possibilidades de efetivação.

Quadro 1 - Esquema geral propositivo para o tratamento de Questão Sociocientífica no âmbito escolar.

Momento	Natureza da atividade	Possibilidades de práticas
Definição da problemática	Dialógica Definição de uma temática/problemática Ambientação	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a temática e, em diálogo, ir identificando a natureza problemática e nas diversas possibilidades de olhares sobre o mesmo tema; • É possível apresentar a temática diretamente ou ir conformando-a por meio da exploração de produções artísticas e literárias, como documentos, filmes, vídeos, documentários, músicas e tirinhas. No contexto da pandemia da Covid-19 também se popularizaram conteúdos como notícias, <i>podcasts</i>, <i>lives</i> e materiais veiculados em redes sociais e na internet em geral, desde que resguardado o exercício avaliativo da confiabilidade das fontes de informações.
Experiência acerca da problemática	Dialógica Exploração das experiências cotidianas com a problemática	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar, em diálogo, vivências, conhecimentos próprios, informações que os estudantes têm sobre o tema; • Permitir que os estudantes se sintam pertencentes ao objeto de ensino e de aprendizagem incentivando a fala e utilizando, por meio de sínteses e esquemas organizacionais, os elementos vivenciais para compor as ações posteriores.
Delimitação da controvérsia	Evidência dos aspectos controversos da problemática, especialmente aqueles cuja raiz são na ciência e na tecnologia e sua interação com a sociedade, a cultura e o ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Valorizar os aspectos envolvendo as interações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente, cultura e comportamento; • Reconhecer coletivamente as relações com aspectos internos do fazer científico e externos, de suas interações, bem como a pluralidade do empreendimento científico na sociedade; • Evidenciar aspectos como produção, validação, discursos difundidos na sociedade, produtos e usos diversos da Ciência e da Tecnologia; • Reconhecer e delimitar os aspectos contraditórios e controversos inerentes.
Exploração das particularidades	Exploração e investigação	<ul style="list-style-type: none"> • Usar elementos provocadores e disparadores de discussões, como recortes de manchetes, vídeos, quadrinhos e produções artísticas e literárias em geral, e propor atividades do tipo: “o que você faria nesse caso (jogo de papéis)?”, “Como você avalia tal discurso ou decisão?”, “Elabore uma saída alternativa para essa questão, justifique sua escolha, analise os possíveis riscos e benefícios”.... • Aprofundar nas contradições e controvérsias por meio de atividades de investigação; • Explorar aspectos como: atores sociais e/ou institucionais, discursos e disputas de narrativas, distribuição de poder, interesses, implicações.... • Fazer explorações de campo como observações e entrevistas para produzir informações e gerar dados de investigação. No contexto da pandemia, essas atividades podem ser realizadas de forma remota, por meio de videochamadas, de formulários online, de enquetes em redes sociais, entre outras.
Sínteses e possibilidades de participação pública	Elaborações próprias e atuação	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar momentos de sínteses resultantes das investigações, dos diálogos e dos debates; • Estimular atividades como: elaboração de experimentação problematizadora para exploração das variáveis; produção de materiais informativos como documentários, portfólios, folhetos, <i>podcasts</i>, canais em redes sociais, fomentando a elaboração textual e/ou em áudio e vídeo, observando a qualidade da produção, a mobilização dos conhecimentos adquiridos e a função participativa; • Divulgar o material, valorizando a produção dos estudantes e contribuindo para tomadas de decisões, construção de posicionamento e atuação bem fundamentadas.

Quadro 2 - Sequência didática sobre Covid-19 sob a perspectiva das QSC, produzida pelos autores em contexto de pesquisa.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE COVID-19 SOB A PERSPECTIVA DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	
Objetivos gerais	
<ul style="list-style-type: none"> • Promover alternativas para abordar as questões controversas e temáticas da pandemia do novo coronavírus em aulas de Ciência, por meio de análise crítica do filme Contágio de 2011, relacionando a narrativa do filme com a pandemia do SARS-CoV-2, causador da Covid-19; • Discutir e desnaturalizar junto aos estudantes os olhares a respeito dos posicionamentos políticos, práticas culturais, aspectos econômicos e discursos científicos que estão sendo produzidos e disseminados no âmbito da pandemia. 	
Objetivos específicos	
<ul style="list-style-type: none"> ● Refletir, compartilhar percepções e questionar os próprios posicionamentos a respeito do cenário pandêmico; ● Realizar ambientação por meio da análise crítica do filme; ● Identificar como a cultura participa das percepções acerca do novo coronavírus, por meio dos seus saberes prévios, e das alternativas propostas; ● Estimular a investigação, o acesso a informações e o diálogo com a realidade; ● Evidenciar a problemática e delimitar os agentes envolvidos e seus posicionamentos; ● Refletir sobre questões éticas e epistemológicas da Ciência/Medicina. ● Abordar as contradições presentes em discursos científicos, políticos e sociais envolvendo o isolamento social e outras estratégias de contenção; ● Elaborar posicionamentos bem fundamentos com vistas à participação pública; 	
Sequência didática	Qualificação do momento pedagógico, conforme as QSC
Parte I	
<p>Um novo vírus surge na China e em poucos dias infecta centenas de pessoas de diversos países. Com origem provável na transmissão de um animal silvestre para um humano, apresenta nos infectados sintomas similares a uma gripe, embora mais severos.</p> <p>Diante do cenário pandêmico e da morte de infectados, os governos e órgãos de saúde se mobilizam para a contenção e combate ao vírus. A circulação é restrita, fronteiras são fechadas, as prateleiras dos supermercados se esvaziam e os hospitais buscam novos protocolos para lidar com o crescente número de procura por atendimento.</p> <p>Embora muito similar à situação que vivemos atualmente com a pandemia do SARS-CoV-2, o novo Coronavírus causador da COVID-19, a descrição acima é do filme de suspense intitulado <i>Contágio</i>, lançado em 2011.</p>	<p><i>Ambientação / Definição da temática e da problemática</i></p> <p>Ambientação da problemática a partir de um filme, introduzindo elementos da situação, que é similar à realidade concreta.</p>
<p>A partir daqui é recomendado que você tenha assistido ao filme para que possa melhor relacionar as situações expostas durante o longa-metragem com a situação da pandemia que vivemos atualmente.</p> <p>1) Tendo como base o filme e as vivências que estamos tendo, discorra sob seu <u>ponto de vista</u> a respeito da importância do isolamento social, da higienização de mãos e objetos, entre outras estratégias demonstradas no filme ou recomendadas na prevenção da COVID-19. <u>Caso tenha em mente alguma estratégia não abordada, apresente-a e explique</u> por que a considera uma alternativa eficiente. Demonstre seus entendimentos acerca das vulnerabilidades de cada estratégia, ou seja, dificuldades para que elas sejam postas em prática. Durante sua explicação, utilize conceitos como os <i>fômites</i>, o <i>fator R-0</i> (que para o novo coronavírus é estimado em 2,6) ou outros que possam sustentar sua defesa.</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática / Delimitação da controvérsia</i></p> <p>A questão traz a exploração de concepções prévias e explicações de senso comum sobre a situação. Além disso, provoca para que o estudante sustente um ponto de vista e faça um exercício de análise a partir do conteúdo do qual dispõe.</p>
<p>2) No filme, é mencionado que pesquisas sobre os efeitos de diversos remédios estavam sendo feitas, mas que não apresentaram um resultado efetivo no combate ao vírus fictício. O desenvolvimento de uma vacina é então a esperança para resolver a crise. Durante a narrativa do filme, vemos um jornalista incentivar o uso de determinado medicamento, sem comprovação de qualquer eficácia, para curar os infectados. Ao final do filme, é revelado que se tratava de uma estratégia para gerar lucro para a</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática / Exploração das particularidades / Delimitação da controvérsia</i></p> <p>A questão 2 dedica-se ao delineamento de uma controvérsia relacionada a um</p>

<p>empresa produtora do medicamento. Por outro lado, uma médica, ao ter seu primeiro resultado positivo nos testes de desenvolvimento de uma vacina com animais, num ato de desespero, realiza o teste em humanos em si mesma, comprovando a eficácia da vacina. Mesmo tendo descoberto a vacina, seu ato gera implicações legais.</p>	<p>problema ético da ciência.</p> <p>No item a, o convite é para a avaliação da questão ética e uma tomada de decisão fundamentada a partir de documentos legais e regulamentações.</p>
<p>a) O que você pensa sobre a atitude da médica? No filme, acabou sendo essencial, mas na vida real, se você fosse o/a médico/a, tomaria (ou não) essa atitude? Diga o porquê.</p> <p><i>Dica: Pesquise um pouco sobre as regulamentações de ética para testes de medicamentos em humanos, explique quais riscos estão envolvidos na atitude da médica e também o porquê você tomaria a mesma atitude que ela ou porque não faria o teste em si mesmo.</i></p>	<p>No item b, espera-se uma análise dos vínculos do filme com a realidade e a construção de posicionamentos diante da controvérsia, por meio de avaliações de situações concretas experienciadas pelos estudantes.</p>
<p>b) Muitas pessoas rejeitaram a ideia da vacina e preferiram utilizar o medicamento indicado pelo jornalista no filme. Mas, na vida real, isso também vem ocorrendo, por exemplo, com os movimentos antivacinas, o que faz com que doenças que antes estavam sob controle voltem a acometer pessoas. Por que você acha que as informações apresentadas pelo jornalista eram mais aceitas do que os dados fornecidos pela Organização Mundial da Saúde, por exemplo?</p> <p><i>Dica: Lembre-se dos casos que vêm ocorrendo na vida real. Você já ouviu falar da eficácia de algum medicamento? Já teve contato com alguma receita caseira que promete eliminar o vírus? Por onde você recebeu essas informações?</i></p>	
<p>3) No mapeamento genético, os cientistas descobrem que o vírus do filme era composto por uma parte vinda de um morcego e outra vinda de um porco. Eles não tem ideia de como isso ocorreu, e é dito que “em algum lugar o porco errado encontrou com o morcego errado”. Porém, ao final do filme, é revelado como surge o vírus. Uma floresta é desmatada e, por isso, os morcegos que moravam ali saem e acabam tendo contato com porcos de um criadouro. Os porcos são mortos e levados para um restaurante, onde o vírus que estava no animal é passado para o cozinheiro, que transmite para a paciente zero. Muitas doenças têm origem zoonótica (de animais para os humanos). Como você acha que podemos reduzir os riscos do surgimento de novas pandemias?</p>	<p><i>Exploração das particularidades/ Delimitação da controvérsia</i></p> <p>A pergunta se dedica à análise do recorte de ordem ambiental da controvérsia a partir do exercício de elaboração de um ponto de vista e do convite para a proposição de alternativas frente ao problema.</p>
<p>4) Emita sua opinião sobre o filme. Por que as situações retratadas no filme de 2011 se assemelham tanto a pandemia do coronavírus que estamos vivendo? Como a participação de especialistas na produção do filme se relaciona com a fidelidade ao cenário de uma pandemia real?</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia/ Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Dedicada ao exercício analítico comparativo, com desenvolvimento de um olhar qualificado para a experiência concreta.</p>
<p style="text-align: center;">Parte II</p> <p>O isolamento social, às vezes chamado de quarentena nas mídias sociais, está presente no nosso momento de pandemia do Coronavírus (COVID-19), utilizada como alternativa de contenção para doenças facilmente transmitidas pelo contato. No entanto, esse tema assume posicionamentos distintos entre as pessoas: alguns são favoráveis ao isolamento social, outros são contra e existem, ainda, aqueles que não sabem o seu significado. Para trabalhar esse tema utilizamos também o filme Contágio (2011), que se passa durante o surto de doenças pelo Mev-1, trazendo questões presentes em nossa realidade atual. A partir desse tema, responda as questões abaixo:</p> <p><i>Sugestão: Faça pesquisas na internet para embasar suas respostas e cite o nome dos sites que você pesquisou, entre parênteses, lembrando sempre que alguns sites podem conter notícias falsas ou pouco aprofundadas, por isso sugerimos pesquisar em mais de uma fonte. Segue também opções de fontes de pesquisas científicas e institucionais para utilizar em sua</i></p>	<p><i>Delimitação da controvérsia / Experiência acerca da problemática / Exploração das particularidades</i></p> <p>Direcionada à exploração de um novo viés da problemática, com destaque aos aspectos científicos e comportamentais (culturais), propondo o convite ao desenvolvimento de uma postura investigativa e criteriosa sobre os conteúdos divulgados.</p>

pesquisa: Fapesp (revistadepesquisa.fapesp.br), Organização Mundial de Saúde, Ministério da Saúde (saude.gov.br), Fundação Oswaldo Cruz (agencia.fiocruz.br), Universidade de Brasília (UnB.br) e UnBTV (youtube.com/user/unbtv/videos).

<p>1) Qual a diferença entre o conceito de quarentena e isolamento social?</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia / Exploração de particularidades</i></p> <p>A questão convida ao exercício de conceituação que implica investigação e diferenciação.</p>
<p>2) Acerca do filme “Contágio”(2011) qual foi a primeira medida adotada pelos governadores e médicos dos países para conter o avanço do vírus quando surgiu os primeiros contaminados? E no Brasil, qual foi a primeira medida adotada?</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática/ Delimitação da controvérsia</i></p> <p>Análise comparativa de decisões e posturas frente ao problema concreto.</p>
<p>3) No começo de Abril, jornais, como g1 (https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/04/06/oms-afirma-que-a-suspensao-do-isolamento-social-deve-ser-gradual-e-cuidadosa.ghtml) publicaram a notícia de que a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a importância de medidas de isolamento e quarentena em meio a pandemia do Covid-19. Porém, no começo de Abril de 2020, o Presidente da República deixa de recomendar a quarentena (https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52084438) e afirma a reabertura do mercado. Durante o filme “Contágio”, agentes do CDC (Centro de Controle e prevenção de doenças) adiaram a divulgação de informações acerca do estágio da doença, alegando a preocupação com os prejuízos na economia.</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia / Exploração de particularidades</i></p> <p>Exploração de um novo viés da problemática, destacando aspectos econômicos e de gestões públicas vinculadas à problemática.</p>
<p>a) No filme, o que estava acontecendo no mundo quando o governo decidiu adotar medidas de distanciamento social? Qual a justificativa para aderi-las? Você acha que se tivessem aderido às iniciativas antes a situação da doença seria diferente?</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática/ Exploração das particularidades</i></p> <p>Escrutinar decisões, argumentos e discursos de uma situação fictícia com possibilidades de comparação com o contexto real.</p>
<p>b) Qual a justificativa para o Presidente do Brasil defender o fim do isolamento social? (cite as fontes, sites e jornais que você buscou). Você já ouviu argumentos similares ao do Presidente? Se sim, em qual ambiente? (família, amigos, sites, redes sociais)</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática/ Exploração das particularidades</i></p> <p>Explorar as decisões, os argumentos e os discursos governamentais e populares frente à problemática concreta.</p>
<p>c) Você acha que as decisões dos agentes da CDC e do governo acerca do isolamento social no filme, foram imparciais ou tiveram interesses pessoais e sociais envolvidos? E hoje em dia, você acha que as decisões acerca da permanência ou fim do isolamento social sofrem essa influência também? Explique.</p>	<p><i>Exploração das particularidades/ Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Análise de decisões, argumentos e discursos de uma situação fictícia com possibilidades de comparação com o contexto real, com foco na exploração da não neutralidade das decisões supostamente técnicas.</p>
<p>4) Em alguns momentos do filme figuras políticas, deputados e governadores evitam comunicar a situação da doença para evitar o pânico na população. Quando o estágio da doença se torna mais grave, os agentes adotam o isolamento social e fechamento de rodovias. No entanto, as cidades se tornam um caos, pessoas começam a correr para os mercados, ocorreram brigas por comida e medicamentos, assaltos e destruição das lojas.</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia / Exploração de particularidades</i></p> <p>Ambientação e exploração de outro viés da problemática, com enfoque em aspectos governamentais de gestão e decisão política, bem como implicações na vida pública e no comportamento social diante da problemática.</p>

<p>a) No Brasil, como as pessoas reagiram às medidas de quarentena e isolamento social?</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Olhar para a própria realidade, com observação e qualificação de situações reais.</p>
<p>b) Você acha que no Brasil, todas as pessoas têm condições de aderir ao isolamento social? Por quê?</p>	<p><i>Exploração das particularidades/ Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Olhar para a própria realidade, com observação e qualificação de situações reais, por meio da exploração de questões econômicas e distribuição dos riscos.</p>
<p>5) A cultura, em uma de suas definições, é constituída como um conjunto de hábitos e costumes de uma comunidade. Durante o filme, há momentos em que ocorrem mudanças de costumes, por exemplo: quando o Mitch não pôde enterrar a esposa e o enteado mortos pelo vírus Mev-1 e, já no final do filme, o vemos adaptando um baile de formatura para sua filha dentro de casa em decorrência do distanciamento social.</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia / Exploração de particularidades</i></p> <p>Ambientação e exploração de outro viés da problemática, com destaque aos aspectos comportamentais e culturais na lida com a problemática.</p>
<p>a) Como você acha que o isolamento social impactou e mudou a cultura das pessoas no filme?</p>	<p><i>Exploração das particularidades/ Delimitação da controvérsia</i></p> <p>Análise da configuração de uma situação fictícia com possibilidades de comparação com o contexto real.</p>
<p>b) E hoje como o isolamento social mudou o seu dia a dia?</p>	<p><i>Exploração das particularidades / Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Identificar a configuração do contexto real e da própria experiência com a problemática da pandemia.</p>
<p>c) Cite exemplos de coisas, características e tradições que fazem você se sentir pertencente a uma cultura (seja da sua família, dentro da escola, dentro da cidade em que mora, como músicas, festas, costumes). E hoje, como o isolamento social mudou seu dia a dia e a cultura que você pertence?</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática / Delimitação da controvérsia / Exploração das particularidades</i></p> <p>Provocação de um desvio para a definição de elementos da própria cultura e aplicação das sínteses à situação concreta da experiência própria no contexto da pandemia.</p>
<p>d) Você, ou a região em que você vive, fez algo para se adaptar às mudanças nos hábitos e costumes decorrentes da quarentena e isolamento social? Se sim, como?</p>	<p><i>Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Exploração e qualificação de decisões tomadas.</p>
<p>6) Durante o filme as pessoas tiveram acesso a diversas informações do vírus pela internet. Dessa forma qual foi a importância da ciência e dos cientistas durante a epidemia do vírus Mev-1? Atualmente, qual você acha que é a importância da ciência e dos cientistas acerca da pandemia do Covid-19?</p>	<p><i>Delimitação da controvérsia/ Exploração das particularidades</i></p> <p>Reflexões acerca do papel da ciência em um contexto fictício comparado com a situação real.</p>
<p>7) Agora, você se tornou o/a novo/a o/a ministro/a do Ministério da Ciência. O presidente da República então lhe pede que escreva uma carta para saber seu posicionamento acerca da quarentena e medidas de isolamento. Lembre-se que o ministério da ciência possui como responsabilidade: “promover o avanço da ciência, tecnologia, inovação e comunicação visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da sociedade brasileira.” (gov.br). A carta é uma escrita pessoal, neste caso você deve expor seu posicionamento, e sustentá-lo com argumentos, também deve possuir data, localização, destinatário e autoria. O modelo de</p>	<p><i>Sínteses e possibilidades de participação pública/ Delimitação da controvérsia/ Experiência acerca da problemática</i></p> <p>Essa pergunta busca a representação de papéis, com elaboração de discursos, argumentos e</p>

cartas pode ser encontrado por meio de pesquisa online. Ela deverá possuir extensão mínima de uma página e máxima de duas, devendo ser enviado em formato Word ou Pdf para o e-mail do professor (ou pela plataforma solicitada).

posicionamentos fundamentados. Além disso, permite a compreensão a respeito de outras esferas da organização social e da gestão da pandemia.

A sequência didática propõe a exploração constante de opiniões e vivências com a pandemia com a intencionalidade de manter o sujeito vinculado ao processo educacional, com reconhecimento da autenticidade e familiaridade com a problemática abordada. Nesse sentido, a proposta formativa busca manter o sujeito na centralidade dos conteúdos de ensino na medida em que provocava exercícios de problematização, análise, comparações, qualificação de situações e composição conceitual. Além disso, observa-se um constante convite para a construção de posicionamentos e tomada de decisões, culminando com um importante jogo de papéis que implica a elaboração de discursos, argumentos e posicionamentos fundamentados, o que pode permitir ao estudante que compreenda outras esferas da organização social e da gestão da pandemia.

Alguns desafios para o tratamento da Covid-19 no contexto escolar dizem respeito às dificuldades em acolher uma problemática tão ampla e intensamente presente na sociedade de forma organizada e sistematizada, especialmente em um cenário de excesso de informação, de sugestões variadas e difusas e demandas por incluir o tema na ordem do dia da escola. Além disso, também é desafiadora a definição das controvérsias particulares diante de uma problemática profusa e complexa que requer escolhas dos conteúdos mais adequados, dos elementos mais relevantes e das estratégias de ensino mais coerentes. Certamente que os delineamentos da cultura escolar, da formação dos docentes e do contexto sociopolítico são decisivos nessas definições. Nossa proposta, nesse sentido, congrega-se às demais com uma finalidade organizativa e formativa, tendo em vista as bases nas quais nos fundamentamos.

Por fim, uma prática escolar sobre a Covid-19 alinhada às perspectivas das QSC perpassa pela percepção da problemática, pelo exercício de definir e caracterizar as controvérsias pertinentes, evidenciando as particularidades científicas, tecnológicas, sociais, ambientais, da cultura e do comportamento com ênfase na importância de geração de contextos propícios ao debate, à argumentação, a expressão de juízos de valores e ponderações, mobilizando conhecimentos científicos, técnicos e populares. Considerando a profusão de informações e o cenário de incertezas, é importante definir metodologias para a lida com os diversos discursos, apropriar das *fake news* difundidas e torná-las objeto de discussão, bem como utilizar as produções variadas como matérias de jornais, filmes, *podcasts* a fim de gerar discussões e construir um ambiente promotor de exercícios de reflexões, elaborações próprias, análises, avaliações, sínteses e enunciação de sugestões diante dos entraves.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tarefa a que nos propomos diz respeito à importância de nos apropriarmos de uma problemática aguda, qualificá-la e convertê-la em objeto de ensino, com a intenção de alcançar objetivos amplamente reconhecidos de contextualização, de estabelecimento de um ensino dotado de sentido para os agentes que participam do processo, nos comprometendo com o tempo do agora. Ao analisarmos possibilidades de enfrentamento da crise da Covid-19, evidenciam-se as controvérsias que constituem essa Questão Sociocientífica e que se manifestam por meio dos distintos posicionamentos a respeito de estratégias de contenção, desenvolvimento de vacinas e medicamentos e do uso de tratamentos alternativos, por exemplo, propiciando cenário favorável ao debate e às problematizações no contexto educacional.

O campo de pesquisa em ensino de ciências oferece diversas possibilidades teórico-metodológicas para a abordagem de temas concretos, de casos e situações reais ou simuladas, como ensino por investigação, abordagens temáticas, ensino por projetos e *Role Playing Games*. Para o tratamento da pandemia da Covid-19 no ensino de ciências sob a perspectiva das QSC, nos baseamos em contribuições de Delizoicov (2001) e Cross e Price (2002), por reconhecê-las como propostas metodológicas que viabilizam a problematização, o pertencimento, o tratamento cuidadoso e sistemático de uma problemática, além das possibilidades de ação a partir das sínteses. De qualquer forma, reconhecemos que a temática permite novas articulações, conforme as compreensões teórico-metodológicas e o fundamento político de quem elabora a prática.

A sequência de ensino proposta é de natureza aberta, composta por momentos que vão da familiarização com a problemática, perpassam pela definição da(s) controvérsia(s) e culmina com o delineamento das possibilidades de participação pública, a saber: Definição da problemática; Experiência acerca da problemática; Delimitação da controvérsia; Exploração das particularidades; Sínteses e possibilidades de participação pública. Nesse sentido, os elementos importantes para o tratamento de QSC residem em: o desenvolvimento da sensibilidade para identificação e constrangimento diante de situações contraditórias, equivocadas, problemáticas e potencialmente injustas; a desnaturalização de aspectos assentados nas práticas e entendimentos cotidianos; as possibilidades de efetivação de processos argumentativos, investigativos e de aperfeiçoamento discursivo; a qualificação para construção de posicionamentos e desenvolvimento de debates públicos bem fundamentados. A presença destes aspectos atribuiria ao ensino de ciências condições para a formação de cidadãos com sensibilidade moral, capacidade de escrutínio e lida com problemáticas concretas e com qualificação para a participação pública.

Vale insistir que a proposta de ensino para a abordagem da Covid-19 no âmbito das QSC trata-se de um plano genérico que pode ser apropriado para o ensino de outras controvérsias, bem como ser desenvolvido pelas diversas áreas de conhecimento escolar, adequando a interesses, às perspectivas formativas dos responsáveis pela sua elaboração e ao contexto. Nossa esperança é de que nossa produção seja acolhida pela comunidade de pesquisadores em educação e ensino, docentes e agentes dos diversos setores da educação em um processo dialógico, crítico e comprometido com a transformação, possibilitando desdobramentos e produções futuras que enriqueçam o nosso repertório cultural e nos dê subsídios teóricos e metodológicos para o enfrentamento de problemáticas, controvérsias e temas afetos à ciência e à tecnologia que, porventura, possam novamente marcar nossa sociedade já tão eivada por contradições e diferenças profundas.

REFERÊNCIAS

- Antunes, M. N., Guimarães, M. C. S., Silva, C. H. da., & Rabaço, M. H. L. (2007). Monitoramento da informação na sociedade de risco: o caso da pandemia de gripe aviária. *Informação & Sociedade: Est., João Pessoa*, 17(3), 131-141. Recuperado de https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/1272/1/monitoramento_informacao_sociedade.pdf
- Barbosa, A. L. N. H., Costa, J. S., & Hecksher, M. (2020). Mercado de trabalho e pandemia da covid-19: Ampliação de desigualdades já existentes? *Mercado de Trabalho: conjuntura e análise (IPEA)*, 69, 55-63. Recuperado de <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10186>
- Beck, U. (2011). *Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade* (2a ed.). São Paulo, SP: Editora 34.
- Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J., & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education*. 1-27. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7>
- Coelho, G. B. (2016). A ciência moderna e sua consolidação: é possível falar em crise social e epistemológica? *Novos Rumos Sociológicos*, 4(5), 263–283. <http://dx.doi.org/10.15210/norus.v4i5.6768>
- Cross, R., & Price, R. (2002). Teaching Controversial Science for Social Responsibility: The case of Food Production. In: Roth, W., & Desautels, J. *Science Education as/for sociopolitical action* (pp. 99-123). New York: Peter Lang Publishing. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/42977982>
- Delizoicov, D. (2001). Problemas e Problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora* (pp. 125-150). Florianópolis, SC: UFSC.
- Ferreira, F. B. L. (2016). *Estado de bem-estar social na china: análise de sua tipologia a partir do sistema de proteção social na saúde pós-1980*. (Monografia). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Recuperado de https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/4908/1/Monografia%20Fabianna%20Bacil_Estado%20de%20Bem%20Estar%20Social%20na%20China-%20an%C3%A1lise%20de%20sua%20tipologia%20a%20partir%20do%20sistema%20de%20prote%C3%A7%C3%A3o%20social%20na%20sa%C3%BAde%20p%C3%B3s-1980.pdf
- Gomes, S. F., Penna, J. C. B. O, & Arroio, A. (2020). Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26, e20018. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200018>

- Habermas, J. (2012). *Teoria do Agir Comunicativo* (Vols I e II). São Paulo, SP: Martins Fontes.
- Lei n. 9.394 (1996, 20 de dezembro). *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*, Diário Oficial de União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Macedo, Y. M., Ornellas, J. L., & Bomfim, H. F. do. (2020). COVID – 19 no Brasil: o que se espera para população subalternizada? *Revista Encantar: Educação, Cultura e Sociedade*, 2(1), 01-10. Recuperado de <http://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8189/pdf>
- Martinez-Pérez, L. F. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo, SP: Unesp.
- MEC - Ministério da Educação (2018). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Philadelphia: Open University Press.
- Santos, M. (2003). *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal* (10a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Record.
- Santos, V. S. & Schneider, H. N. (2020). Mediações-lives e Aprendizagens Etnocenológicas por Jovens com os Dispositivos Digitais, durante a Pandemia da Covid-19. *Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE*, 28, 892-908. <https://doi.org/10.5753/RBIE.2020.28.0.892>
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, 1, 1-12. Recuperado de <http://143.0.234.106:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>
- Saraiva, L. J. C. da., & Faria, J. F. de. (2019). A Ciência e a Mídia: A propagação de Fake News e sua relação com o movimento anti-vacina no Brasil. In anais do 42º Congresso Brasileiro de Ciências da Computação. Belém, PA. Recuperado de <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-1653-1.pdf>
- Sousa Júnior, J. H., Raasch, M., Soares, J. C., & Ribeiro, L. V. H. A. de S. (2020). Da desinformação ao caos: uma análise das fake news frente à pandemia do coronavírus (COVID-19) no Brasil. *Cadernos de Prospecção*, 13(2). Recuperado de <https://cienciasmedicasbiologicas.ufba.br/index.php/nit/article/view/35978/20912>
- Sousa, P. S. de., & Gehlen, S. T. (2017). Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 19, 1-22. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2569.pdf>
- Souza, K. R. de; Santos, G. B. dos; Rodrigues, A. M. dos S.; Felix, E. G.; Gomes, L.; Rocha, G. L. da; Conceição, R. do C. M.; Rocha, F. D. da, & Peixoto, R. B. (2021). Trabalho remoto, saúde docente e greve virtual em cenário de pandemia. *Trabalho, Educação e Saúde*, 19, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00309>
- WHO. World Health Organization. (2020). *Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public*. Recuperado de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- WHO. World Health Organization. (2020). *Country & Technical Guidance - Coronavirus disease (COVID-19)*. Recuperado de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>
- Zeidler, D., Herman, B. C., Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary And Interdisciplinary Science Education Research*, 11(1), 1-9, 28. Recuperado de <https://diser.springeropen.com/articles/10.1186/s43031-019-0008-7>

Recebido em: 02.06.2020

Aceito em: 23.03.2021