

Uma mistura que dá certo: controvérsias e divulgação científica na formação inicial de licenciando/as de Química

A successful mix: controversies and science communication in the early years of Chemistry teachers training

Una mezcla exitosa: controversias y divulgación científica en la formación inicial de docentes de Química

Fernanda Azevedo Veneu¹  

Michelle Budke Costa²  

Resumo

Apresentamos, aqui, a divulgação científica como estratégia para incluir as controvérsias na formação inicial de licenciando/as de Química. Para isso, em primeiro lugar, destacamos a importância de trabalhar temas controversos em sala de aula. Na sequência, exploramos a divulgação científica e suas possibilidades, quando aliada ao ensino de ciências e à formação inicial de professores de Química. Trata-se de uma abordagem qualitativa-propositiva, que inclui sugestões de trabalho com os licenciandos utilizando as diferentes produções da divulgação científica.

Palavras-chave: controvérsias; divulgação científica; formação inicial de professores; controvérsias na Química.

Abstract

Here, we present science communication as a strategy for incorporating controversies into the early years of Chemistry teachers training. To this end, we first emphasize the importance of addressing controversial topics in the classroom. Next, we explore science communication and its possibilities when combined with science teaching and the initial training of Chemistry teachers. This is a propositional article that includes suggestions for working with teachers to be using various scientific dissemination works.

Keywords: controversies; scientific dissemination; initial teacher training; controversies in Chemistry.

Resumen

Presentamos aquí la divulgación científica como estrategia para incorporar controversias en la formación inicial de futuros docentes en Química. Para ello, primero subrayamos la importancia de abordar temas controvertidos en las clases. A continuación, exploramos la divulgación científica y sus posibilidades al combinarse con la enseñanza de las ciencias y la formación inicial del profesorado de Química. Este artículo propositivo incluye sugerencias para trabajar con profesores en formación utilizando diversas herramientas de divulgación científica.

Palabras clave: controversias; divulgación científica; formación inicial del profesorado; controversias en Química.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ – Brasil.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira/PR – Brasil.

Introdução

Em que ponto exato do desenvolvimento começa a vida humana? Como se deu a extinção dos dinossauros? O Antropoceno é uma era geológica? Estas e outras perguntas relacionadas à ciência ainda não têm um consenso por parte da comunidade científica, embora haja argumentos válidos sustentando posições opostas. Portanto, permanecem em aberto, enquanto evidências e explicações se acumulam de ambos os lados, e a sociedade acompanha o desenrolar deste processo dialógico. Este fenômeno discursivo é denominado controvérsia (Dascal, 1998).

As controvérsias fazem parte do que se convencionou denominar natureza da ciência, entendida aqui como “um metaconhecimento sobre a ciência que surge das reflexões interdisciplinares a partir da filosofia, da história e da sociologia da ciência por especialistas nestas disciplinas, assim como alguns cientistas e educadores da área de ciências” (Acevedo-Díaz; García Carmona, 2016, p. 205).

Por intermédio das controvérsias, é possível explicar e entender a natureza da ciência, bem como trazer, para a sala de aula, contextos históricos, sociais e antropológicos envolvendo a ciência (Acevedo-Díaz; García-Carmona, 2016, 2017, entre outros). Além disto, a partir deste fenômeno discursivo e tomando-se como base autores como Latour (2011, 2013), Latour e Woolgar (1997) e Venturini (2010), evidenciam-se aspectos como a não linearidade e a não neutralidade da ciência. Integram-se, assim, a este empreendimento humano, características que muitas vezes estão ausentes em discursos que insistem em apresentar a ciência como “neutra”, linear, livre de influências externas e internas e sempre em busca do “bem comum”.

Este movimento de evidenciar aspectos até então não tão evidentes na produção científica, iniciado nos anos 1960/70, teve sua origem nas universidades da Europa, da Austrália e dos Estados Unidos, tendo atingido, na sequência, universidades latino-americanas. É o que se convencionou denominar movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Cerezo, 1998; Auler; Bazzo, 2001, entre outros). Alguns autores propõem a inclusão do termo “Ambiente” nesta sigla, considerando que as ações humanas derivadas da ciência e da tecnologia acontecem no ambiente – de que todos fazemos parte – tendo, como expressão final, CTSA. Esta é também a nossa posição.

A partir daí, ao longo do tempo, esta maneira de ver e pensar a ciência foi se refletindo nos currículos dos cursos de nível superior e do ensino de base em várias partes do mundo. (Cerezo, 1998; Auler; Bazzo, 2001, entre outros).

No Brasil, segundo Santos e Mortimer (2002), a partir dos anos 1970, os currículos passaram a trazer uma visão de ciência como produto dos contextos econômico, político e social. Nesse contexto, as controvérsias ganham um papel de destaque, pois evidenciam aspectos que vão além do senso comum em relação ao fazer científico. Antes de seguir adiante, porém, é necessário esclarecer o que entendemos por controvérsia.

Controvérsias como objeto de estudo: definição, importância e desdobramentos

Na literatura, observamos que “controvérsia” é um termo polissêmico. Enquanto autores como L. Velho e P. Velho (2002) e Venturini (2010) utilizam o termo como sinônimo de disputa, discussão, debate, polêmica, autores como Dascal (1998) buscam uma definição mais acurada.

Para Dascal, controvérsia é um movimento discursivo situado entre a discussão e a disputa, em que interlocutores buscam convencer não somente um ao outro, mas também o público que o assiste, utilizando argumentos corretos. A controvérsia, esclarece o autor,

pode começar por um problema específico, mas se espalha rapidamente para outros problemas e revela divergências profundas. Sua resolução pode constituir em reconhecimento, por parte dos debatedores ou de sua comunidade de referência, de que se acumularam bastantes argumentos (em peso e em importância) a favor de uma das partes, ou no surgimento de posições diferentes aceitas pelos opositores, ou simplesmente no esclarecimento da natureza das diferenças em jogo. (Dascal, 1998, p. 6).

Controvérsias podem até começar nos laboratórios e se manter durante algum tempo entre grupos de pesquisa, tendo, como protagonistas, cientistas, protocolos ou metodologias relacionadas ao fazer científico. Este tipo de controvérsia é denominada, por autores como McMullin (1987), controvérsia científica. Muitas, porém, têm efeitos mais sentidos na sociedade – como o uso ou não de alimentos transgênicos, a construção ou não de barragens, o uso de energia nuclear, por exemplo. Nelas, estão envolvidas, além das informações subsidiando cada lado da contenda, valores, emoções e aspectos mais subjetivos. Estas controvérsias são denominadas sociocientíficas (Krupczak; Aires, 2021; Reis, 2006, 2013; Galvão; Reis; Freire, 2011, entre outros). Outras, ainda, têm, como foco, questões socioambientais e são assim denominadas.

Controvérsias no ensino de ciências

Abordar as controvérsias no ensino de ciências é uma das maneiras de trazer o viés CTSA para a sala de aula. Para isto, o docente precisa estar preparado para um tipo de trabalho diferente do convencional. Utilizar materiais que não apenas o livro didático ou as apostilas previstas no ano letivo tradicional, além de adotar metodologias diferenciadas pode despertar mais interesse dos alunos. Os materiais de divulgação científica podem ajudar os docentes a atingir este objetivo. Para isso, no entanto, eles precisam estar familiarizados com o uso e as potencialidades destes materiais.

Controvérsias no ensino de Química

As controvérsias científicas constituem recursos importantes para o ensino de Química, pois permitem problematizar o caráter dinâmico da construção do conhecimento

científico. Um exemplo clássico é a disputa entre Pasteur e Liebig sobre a fermentação. Enquanto Liebig atribuía o fenômeno à decomposição química da matéria orgânica, Pasteur demonstrou experimentalmente que a fermentação dependia da ação de microrganismos específicos (Acevedo-Díaz; García-Carmona, 2016). A comprovação da hipótese de Pasteur não apenas resolveu a controvérsia, mas também consolidou a microbiologia como campo científico, evidenciando como debates científicos impulsionam o avanço do conhecimento.

Ao abordar disputas como a de Pasteur e Liebig, os professores podem evidenciar a dimensão humana, social e argumentativa da ciência, afastando a percepção de que o conhecimento científico é pronto e acabado. Além das controvérsias históricas, episódios contemporâneos e sociocientíficos oferecem oportunidades pedagógicas para o desenvolvimento do pensamento crítico. Debates sobre a fosfoetanolamina e suas repercussões na mídia e em políticas públicas (Giordan, 2019), o uso de nanotecnologia em cosméticos e alimentos, a modificação genética de organismos e a tensão entre química verde e processos industriais tradicionais permitem discutir dilemas éticos, sociais e ambientais diretamente ligados à vida cotidiana.

Trabalhar com controvérsias no ensino de Química não apenas favorece a compreensão conceitual, mas também estimula nos estudantes a reflexão crítica sobre a natureza da ciência, seu papel social e a forma como o conhecimento científico é produzido e aplicado

Na formação inicial de professores

A perspectiva CTSA, conforme apontado por Pedretti (2003), enfatiza a importância de compreender a ciência em sua essência e em suas interações com a tecnologia e a sociedade, estabelecendo esse princípio como eixo norteador. Quando tal dimensão é desconsiderada nos currículos, a aprendizagem tende a tornar-se fragmentada e pouco conectada com a realidade. O debate acerca da natureza da ciência está presente na educação científica desde meados do século XX e já constitui um campo consolidado de estudo. Esse conceito envolve reconhecer a ciência como um processo de construção do conhecimento situado em contextos históricos, sociais e culturais, o que torna essencial sua incorporação nas práticas escolares (Matthews, 2012; Krupczak; Aires, 2018, 2021).

Para Galvão, Reis e Freire (2011), compreender a ciência é condição fundamental para que os alunos participem de debates e decisões sociais, fortalecendo a democracia. Nesse sentido, a discussão de problemas atuais de base científica constitui um caminho promissor para promover tal compreensão.

A abordagem de temas controversos no ensino de Ciências demanda que os docentes estejam capacitados para conduzir essas discussões de maneira crítica e reflexiva. Para isso, é fundamental que a formação inicial inclua espaços de debate sobre a natureza da ciência, permitindo que futuros docentes compreendam sua complexidade, limites e implicações sociais. Esse processo formativo favorece não apenas a construção de competências necessárias nos alunos, como argumentação, pensamento crítico e

tomada de decisão, mas também fortalece o papel do professor como mediador entre o conhecimento científico e a sociedade (Galvão; Reis; Freire, 2011). As controvérsias, nesse contexto, favorecem a compreensão da natureza da ciência ao evidenciar o caráter histórico, cultural e social da construção do conhecimento científico, tornando-o mais significativo e conectado à realidade. Torna-se necessário promover a formação de professores que aborde a natureza da ciência e incorpore estratégias pedagógicas capazes de levar essas reflexões para a prática em sala de aula (Krupczak; Aires, 2021).

A Resolução CNE/CP nº 4/2024, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Básica, estabelece, no Art. 7º, que as instituições de ensino superior devem garantir a integração da base comum nacional em seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), articulando-o com o Projeto Político-Institucional (PPI) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). A finalidade é promover processos formativos capazes de proporcionar aos licenciandos uma compreensão abrangente e sistêmica do ensino, da aprendizagem e da avaliação, incentivando o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação eficaz, trabalho coletivo e interdisciplinar, criatividade, inovação, liderança e autonomia (Brasil, 2024).

No Art. 10, a Resolução enfatiza que, ao concluir o curso, o egresso deve estar capacitado a reconhecer questões e desafios socioculturais e educacionais com uma postura investigativa, integradora e propositiva, contribuindo, por meio do conhecimento, para superar formas de exclusão social, étnico-racial, econômica, cultural, religiosa, política, de gênero, sexual, entre outras. Adicionalmente, espera-se que seja apto a criar ambientes de aprendizagem que estimulem os estudantes a resolver problemas, tomar decisões, aprender continuamente e colaborar na construção de uma sociedade em constante transformação (Brasil, 2024).

Embora esses princípios estejam, em termos discursivos, alinhados a uma concepção ampliada de formação docente, tal resolução pouco detalha como essas competências devem ser desenvolvidas nos cursos de licenciatura. Aspectos importantes, como os conflitos presentes na produção do conhecimento científico e as controvérsias científicas e sociocientíficas, não aparecem de forma explícita no texto. Essa ausência pode dificultar a concretização do pensamento crítico, deixando às instituições a responsabilidade de interpretar e aplicar essas diretrizes sem orientações mais específicas.

No caso específico da licenciatura em Química, as competências e habilidades previstas enfatizam a importância da reflexão crítica, da compreensão do papel social da ciência e da capacidade de analisar os impactos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos das aplicações do conhecimento químico, bem como de utilizar pesquisas em ensino para fundamentar a prática pedagógica (Brasil, 2001). No entanto, a efetivação desses princípios demanda estratégias didático-pedagógicas que ultrapassem abordagens meramente conceituais ou instrumentalizadas, incorporando explicitamente dimensões históricas, sociais e epistemológicas da ciência.

Nesse contexto, as controvérsias sociocientíficas se apresentam como uma ferramenta pedagógica ideal, pois permitem articular esses diferentes objetivos:

desenvolver competências críticas, estimular a reflexão ética e social, e aproximar os alunos da ciência em suas dimensões histórica, cultural e epistemológica. Apesar desse potencial, observa-se que o uso de controvérsias ainda é pouco explorado nos cursos de licenciatura, especialmente em Química, embora pudesse ser amplamente incorporado à formação inicial dos futuros professores, fortalecendo sua capacidade de mediar debates, analisar informações científicas e jornalísticas e contextualizar o ensino para a realidade dos estudantes.

Realizamos uma busca no Portal de Periódicos da Capes, maior plataforma de acesso a produções acadêmicas no país, buscando publicações envolvendo o uso de controvérsias em cursos de Licenciatura em Química. O número de artigos encontrados foi relativamente baixo, considerando que se trata apenas do retorno bruto da busca, sem que tenha sido feita qualquer avaliação para verificar se os estudos envolviam efetivamente controvérsias na formação inicial de professores. Mesmo sem essa filtragem, os resultados indicam uma produção limitada na área. É importante ressaltar que nem todas as atividades desenvolvidas são publicadas, de modo que a quantidade de registros não reflete a totalidade da produção acadêmica existente. Ainda assim, os dados fornecem uma base indicativa sobre o quanto essa temática, importante para a formação de futuros professores de Química, tem sido abordada em pesquisas publicadas.

A busca utilizando as palavras-chave “controvérsias” e “ensino de ciências” resultou em apenas 65 artigos, número relativamente baixo considerando que o portal da Capes reúne 354 bases e coleções e mais de 40 mil periódicos. Ao restringir a pesquisa para a área de formação de professores de química, o retorno diminuiu ainda mais: a combinação “controvérsias” e “licenciatura” trouxe 19 artigos; “controvérsias” e “formação inicial” resultou em 15 artigos; e “controvérsias” e “ensino de Química” produziu apenas 4 artigos. Esses números evidenciam que o tema ainda é pouco explorado na formação inicial de professores de Química. Esse cenário reforça a necessidade de ampliar a produção e divulgação de pesquisas sobre o uso de controvérsias como ferramenta pedagógica, dada sua relevância para o desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e argumentativas nos futuros docentes.

Diante da necessidade de que os futuros professores desenvolvam habilidades para analisar fontes científicas e jornalísticas, conduzir debates em sala de aula sobre temas controversos e refletir sobre a natureza da ciência, propomos a utilização de materiais de divulgação científica como estratégia para abordar controvérsias nos cursos de formação inicial de professores de Química.

Nossa abordagem, portanto, é qualitativa-propositiva e nosso trabalho tem, como objetivo, apresentar possibilidades de uso de materiais de divulgação científica para abordar controvérsias na Química com licenciandos na disciplina.

Os materiais discutidos ao longo do artigo não constituem um conjunto exaustivo, mas ilustram possibilidades de articulação entre divulgação científica e o ensino de Química. Assim, o foco do trabalho está na proposição e na reflexão teórica sobre o uso desses recursos, oferecendo subsídios para que docentes e formadores possam adaptar e aprofundar tais estratégias em diferentes contextos formativos.

Divulgação científica: um só termo, muitas definições

Cabe aqui um breve esclarecimento sobre o que entendemos por divulgação científica. Considerando que o termo “está relacionado à forma como o conhecimento científico é produzido, como é formulado e como circula em uma sociedade como a nossa” (Silva, 2006, p. 51), entendemos divulgação científica como um “conceito flexível, graduado, contingenciado e plural” (Valério; Takata, 2025, p. 14). Na mesma linha de Caribé (2015, p. 101), defendemos que a divulgação científica “visa a gerar, como resultado, a percepção pública da ciência”.

O uso de materiais de Divulgação Científica

Com o intuito de sistematizar de forma prática as possibilidades de inserção de controvérsias na formação de professores de Química, este tópico apresenta diferentes recursos de divulgação científica que podem ser incorporados a esse processo. Serão descritos, em especial, materiais como filmes, séries e documentários; podcasts; jornalismo científico; e museus e centros de ciência. Além da caracterização de cada recurso, serão apresentados exemplos de temas controversos que podem ser explorados no ensino de Química, bem como estudos e pesquisas que já empregaram essas estratégias em diferentes níveis de ensino, servindo de referência para sua aplicação e adaptação em cursos de Licenciatura. Entendemos que, desta forma, delineamos o caráter propositivo deste trabalho, com base nos autores e nos artigos a seguir.

Filmes, séries e documentários

O emprego de recursos audiovisuais, como filmes, séries e documentários, permite abordar controvérsias no ensino de Química de forma envolvente e crítica, estimulando a análise de dilemas éticos, riscos e impactos sociais das práticas científicas. Além de dinamizar a aprendizagem, esses materiais aproximam o conhecimento da realidade, exigindo do professor mediação reflexiva para que os estudantes compreendam e discutam os conteúdos. Na formação inicial, esse tipo de recurso permite aos futuros professores relacionar conceitos químicos com debates sociais, políticos, ambientais e éticos (Leão *et al.*, 2013).

A série norte-americana *Breaking Bad* (2008), por exemplo, pode ser explorada para discutir a produção e o uso de substâncias químicas ilícitas, problematizando os limites entre ciência, ética e responsabilidade social. Já o filme *Erin Brockovich* (2000) possibilita reflexões sobre contaminações ambientais, disputas entre interesses corporativos, saúde pública e políticas ambientais (Leão *et al.*, 2013; Santos; Rezende Filho; Mello, 2020; Pereira; Struchiner; Merino, 2023). O longa biográfico *Radioactive* (2019), que retrata a trajetória de Marie Curie e suas descobertas sobre a radioatividade, abre espaço para abordar controvérsias relacionadas a riscos químicos, impactos sociais das inovações científicas e desigualdades de gênero no reconhecimento profissional (Santos; Silva, 2021;

Oliveira; Miguez; Sobreira, 2023; Viana *et al.*, 2024). Por sua vez, a trilogia documental dirigida por Silvio Tendler, *O veneno está na mesa* (2011), *O veneno está na mesa II* (2014) e *Agricultura Tamanho Família* (2014) aprofunda a discussão sobre o uso intensivo de agrotóxicos e as relações de trabalho, evidenciando as dimensões socioambientais e econômicas envolvidas (Cotoman, 2014; Buffolo; Rodrigues, 2015). Esses exemplos audiovisuais estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Materiais audiovisuais de Divulgação Científica, exemplos e temáticas.

Estratégia	Exemplo de Material	Temáticas
Filmes	<i>Erin Brockovich</i> (2000)	Analisar como a Química e os testes laboratoriais identificam poluentes em água e solo. Discutir como as evidências científicas são apresentadas à comunidade e ao tribunal. Relacionar ciência, poder econômico e proteção ambiental.
	<i>Radioactive</i> (2019)	Descoberta da radioatividade e discussão sobre métodos experimentais e precisão científica na época e os riscos da manipulação de materiais radioativos versus avanços científicos. Ética no uso da radiação em medicina e indústria. Impacto social da pesquisa científica (benefícios e riscos). Desafios enfrentados por mulheres na ciência e o reconhecimento profissional.
Série	<i>Breaking Bad</i> (2008)	Ética no uso do conhecimento científico. Responsabilidade social do cientista e o impacto das escolhas científicas na sociedade. Conflito entre interesse pessoal e bem coletivo e dilemas morais na aplicação da química avançada.
Documentário	<i>O veneno está na mesa</i> (2011)	Impacto dos agrotóxicos na saúde humana e contaminação ambiental. Uso sustentável da química na agricultura Ética na produção e aplicação de agroquímicos. Regulação e políticas públicas. Riscos <i>versus</i> benefícios econômicos da agricultura química. Responsabilidade social e corporativa das indústrias químicas. Influência de interesses econômicos sobre decisões científicas e políticas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Podcast

O uso pedagógico de *podcasts* no ensino de Química tem se mostrado uma estratégia interessante para promover o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades de escuta crítica e síntese de conteúdo. Entre suas principais vantagens estão a acessibilidade, a flexibilidade de uso e a possibilidade de explorar temas complexos de forma atraente e dinâmica. Apesar disso, ainda existem poucos *podcasts* voltados para a Química. MacKenzie (2019) identificou que, em *podcasts* sobre Ciências publicados em inglês, apenas 3% abordavam Química, percentual inferior ao de outras áreas como Biologia (14%) e Física/Astronomia (18%). Embora a maior parte das pesquisas encontradas enfoque a produção de *podcasts* pelos próprios alunos e pesquisadores (Aguiar; Antunes, 2023; Leite, 2023; Lima, 2024; Ferreira; Araújo; Sena, 2024; Rodrigues *et al.*, 2025), é igualmente importante compreender como utilizar os podcasts já existentes

como ferramenta pedagógica. Esses recursos podem ser explorados para abordar e problematizar controvérsias científicas e sociocientíficas no ensino de Química, oferecendo aos estudantes diferentes perspectivas e promovendo a reflexão crítica sobre conteúdos e contextos sociais relacionados à disciplina. Soares e Barin (2016) realizaram uma revisão bibliográfica sobre o uso de *podcasts* como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de Química, destacando suas potencialidades e desafios. A partir dos resultados encontrados, os autores sustentam que os *podcasts* podem contribuir significativamente para a construção do aprendizado pelos estudantes e para o desenvolvimento profissional dos professores, ao mesmo tempo em que conferem ao educador o papel de mediador do processo de aprendizagem e promovem a participação ativa dos alunos na construção significativa do conhecimento.

O *Café com Química* é um *podcast* desenvolvido pelo grupo PET-Química da Universidade de Brasília, que aborda diferentes áreas da Química a partir do diálogo com pesquisadores e profissionais da área. O programa amplia as possibilidades de discussão ao articular conteúdos científicos com trajetórias profissionais e questões sociais e educacionais. A partir de seus episódios, podem-se levantar controvérsias e promover debates formativos que contribuem para a preparação de futuros professores de Química. Já o *Papo de Química* é um *podcast* produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Trata-se de uma proposta que possibilita discutir temas de Química básica, aplicada, e a Química do cotidiano.

Chemical Risk é um *podcast* produzido por uma empresa de consultoria especializada em gestão de risco químico, segurança e defesa química, ao contrário dos demais *podcasts* citados, que são produzidos por instituições públicas. A série aborda grandes acidentes envolvendo produtos químicos e pode ser utilizada no ensino para fomentar reflexões sobre a ciência em disputa e a ciência em contexto social. Essa abordagem estimula o pensamento crítico dos estudantes, evidenciando as relações entre o conhecimento científico e decisões políticas, ambientais e éticas.

Um exemplo de *podcast* que não trata especificamente da Química, mas aborda o método científico de forma geral, é o *Ciência Suja*. O programa investiga fraudes científicas e seus impactos na sociedade, mostrando como a manipulação da ciência afeta a todos. Cada episódio analisa casos emblemáticos, entrevistas e estudos, promovendo reflexão sobre ética, prática científica e controvérsias sociocientíficas.

Outros *podcasts* de divulgação científica ampla, como *Ciência USP*, *Alô, Ciência*, *Ciência ao Pé do Ouvido* e similares, também podem ser utilizados em episódios específicos voltados à Química e temas do cotidiano, permitindo explorar controvérsias sociocientíficas e articular conceitos químicos a questões sociais, tecnológicas e ambientais. Constam, do Quadro 2, alguns desses exemplos.

Quadro 2. Exemplos de *podcasts* de Divulgação Científica e temáticas.

Estratégia	Exemplo de Material	Temáticas
Podcast	<i>Café com Química</i>	O papel social da Química. Pesquisa acadêmica e a atuação na indústria. Desenvolvimento econômico e os impactos socioambientais. Inovação e a biossegurança. Carreira e ética profissional.
	<i>Papo de Química</i>	Produtos do cotidiano e os riscos à saúde e ao meio ambiente. Inteligência Artificial e seu impacto no campo da Química. Mulheres na ciência, igualdade de direitos, poder e oportunidades. Políticas públicas, avanços tecnológicos e sustentabilidade.
	<i>Chemical Risk</i>	Responsabilidade das empresas versus responsabilidade do Estado. Uso de substâncias perigosas em larga escala. Segurança dos trabalhadores e das comunidades Transparência e comunicação de risco. Impactos ambientais de longo prazo e justiça socioambiental. Tecnologia <i>versus</i> prevenção.
	<i>Ciência Suja</i>	Conhecimento científico e saberes tradicionais. Acesso à ciência e a universidade. Questões éticas e a falta de representatividade na ciência. Ciência e religião: laicidade do ensino e da ciência. Ética na pesquisa e integridade científica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Textos de Divulgação Científica

Os Textos de Divulgação Científica (TDC) aproximam o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, oferecendo perspectivas atualizadas e contextualizadas de ciência e tecnologia (Ribeiro; Kawamura, 2005; Cantanhede; Alexandrino; Queiroz, 2015). Contudo, sua efetividade depende diretamente da mediação do professor, que envolve a seleção, adaptações e a construção de conexões significativas entre os conteúdos científicos e a realidade dos estudantes. Nesse sentido, a formação inicial de professores precisa contemplar espaços de debate sobre as potencialidades desse recurso, favorecendo o planejamento pedagógico e o desenvolvimento do pensamento crítico (Souza; Rocha, 2015; Gomes; Silva; Machado, 2016).

Kaminski, Cunha e Boscarioli (2019) constataram que, ao serem questionados sobre os instrumentos empregados em sala de aula, 25% dos professores mencionaram o uso de jornais e 93,75% de revistas de divulgação científica. A predominância das revistas pode ser explicada pela facilidade de acesso às publicações online, que oferecem atualização rápida, custo acessível e conteúdos voltados a diferentes públicos (Lopes; Florczak, 2008).

Apesar das potencialidades, muitos professores ainda enfrentam dificuldades na seleção adequada dos TDC, na compreensão de suas funções, na promoção de debates com relevância social e na articulação com os conteúdos curriculares (Costa; Veneu; Rocha, 2023). Essas limitações reforçam a necessidade de ampliar pesquisas e atividades formativas que preparem os licenciandos a explorar de forma crítica e estratégica o potencial educativo dos textos de divulgação científica, consolidando-os como instrumentos

pedagógicos capazes de articular ciência, sociedade e aprendizagem. O Quadro 3 apresenta alguns exemplos de discussão a partir desses textos.

Quadro 3. Exemplos de Textos de Divulgação Científica e temáticas.

Estratégia	Exemplo de Material	Temáticas
Textos de Divulgação Científica	Revista <i>Galileu</i> - Senado aprova uso de substância sem eficácia comprovada contra o câncer	Evidência científica e crença popular. Agências regulatórias na proteção da saúde pública. Conflito entre decisão política e evidência científica. Autonomia do paciente e o risco de dano. A mídia e a influência na percepção pública da ciência. Relação entre ciência, indústria e políticas de saúde.
	Revista <i>Ciência Hoje</i> - Direitos humanos à mesa	Impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente. Limites da ciência. Segurança alimentar e a produtividade agrícola. Lucro corporativo e o acesso a alimentos saudáveis e sustentáveis. Perda de biodiversidade e impactos na agricultura sustentável.
	Revista <i>Pesquisa Fapesp</i> - Beleza fundamentada	Políticas públicas de fiscalização e monitoramento. Inovação tecnológica e proteção do consumidor. Parcerias público-privada e questões de sigilo comercial. Tecnologia e acessibilidade para diferentes classes sociais. Responsabilidade das empresas e segurança e eficácia. Agências reguladoras e a segurança e veracidade da informação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Considerações Finais

Propomos, aqui, a utilização de recursos da divulgação científica para trabalhar as controvérsias em suas diferentes resoluções na formação inicial de licenciandos de Química. Entendemos a importância de incluir as controvérsias na formação inicial de professores como forma de trabalhar elementos relativos à natureza da ciência, à não neutralidade deste empreendimento humano, a valores democráticos e de cidadania. Conhecer mais sobre a natureza da ciência pode trazer, para estes novos docentes, segurança ao refutar argumentos negacionistas ou mesmo *fake news*. Além disso, podemos, por seu intermédio, trabalhar engajamento social, participação popular, capacidade de argumentação e valores humanos como respeito e ética.

Considerando o caráter plural, dialógico e diverso da divulgação científica, exploramos aqui algumas possibilidades de inclusão das controvérsias na formação inicial de licenciandos de Química. Filmes e séries, *podcasts*, livros, textos de divulgação científica, bem como visitas guiadas a museus e centros de ciências podem ser ferramentas na elaboração de estratégias para trabalhar este fenômeno discursivo tão complexo e fascinante. A divulgação científica pode proporcionar formas lúdicas e originais de trabalhar premissas fundamentais no fazer científico.

Entender como a ciência funciona é fundamental em uma sociedade e um tempo marcados pelas *fake news*, pelo negacionismo científico e por questões relacionadas a falsas controvérsias como a hesitação vacinal. Ninguém, mais do que o professor, vai ser exposto a argumentos falaciosos, a falsas controvérsias nas mais diversas áreas, e vai ser impedido a dar respostas corretas e convincentes. Por isso, trabalhar as controvérsias com

os futuros docentes é uma das formas de deixá-los mais seguros e à vontade para trabalhar temas espinhosos que, com certeza, farão parte do seu cotidiano profissional.

Esperamos, com este texto, contribuir para que a trajetória dos futuros docentes de Química seja mais suave e prazerosa, com conteúdos diferenciados e com propostas diferentes que podem ser replicadas em sala de aula – até mesmo depois de formados.

Agradecimentos

À Capes, pela bolsa de pós-doutorado.

Referências

ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio; GARCÍA-CARMONA, Antonio. Resenha do livro *Controversias de la ciencia y cultura científica*. *Ápice - Revista de Educación Científica*, A Coruña, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em:

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19978/Apice_2017_1_1_art._8.pdf?sequence=1. Acesso em: 24 ago. 2025.

ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio; GARCÍA-CARMONA, Antonio. Usando a história da ciência para compreender aspectos da natureza da ciência: fundamentação para uma proposta baseada na controvérsia Pasteur versus Liebig sobre fermentação. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Buenos Aires, v. 11, n. 33, p. 203-226, set. 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/924/92447592011.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.

AGUIAR, Cenaar Klippel; ANTUNES, Ettore Paredes. Podcast como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica no ensino da química no novo ensino médio. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/16694/9935>. Acesso em: 30 ago. 2025.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n. 1, pp. 1-13, 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 1.303, de 4 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 25, 7 dez. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 26, 3 jun. 2024.

BUFFOLO, Andréia Cristina Cunha; RODRIGUES, Maria Aparecida. Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de Química sob a perspectiva CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 1-14, mar. 2015.

Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/56/33>. Acesso em: 30 ago. 2025.

CARIBÉ, Rita de Cássia. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 89-104, set./dez. 2015. Disponível em: <https://cip.brapci.inf.br/download/93078>. Acesso em: 5 ago. 2025.

CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva; ALEXANDRINO, Daniela Marques; QUEIROZ, Salete Linhares. *Textos de divulgação científica como recurso didático no ensino de química [recurso eletrônico]*. São Carlos: IQSC, 2015. Disponível em: <http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/DivulgacaoCiencRecursoDidEnsiQuimica.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

CEREZO, José Antonio Lopez. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión em Europa e Estados Unidos. *Revista Ibero Americana de Educación*, [s.l.], n.18, p.1-25, 1998. Disponível em <https://rieoei.org/RIE/article/view/1091>. Acesso em: 29 ago. 2025.

COSTA, Michelle Budke; VENEU, Fernanda Azevedo; ROCHA, Marcelo Borges. Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores. *Revista Cocar*, v. 19, n. 37, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7196>. Acesso em: 29 set. 2025.

COTOMAN, Maria Alessandra de Castilho; OLGUIM, Conceição de Fatima Alves. Agrotóxicos: uma abordagem para o estudo da Química. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções didático-pedagógicas*. Versão online. Curitiba: SEED-PR, 2014. v. 1. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_qui_pdp_maria_alessandra_de_castilho.pdf. Acesso em: 29 ago. 2025.

DASCAL, Marcelo. Types of polemics and types of polemical moves, 1998. Disponível em: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/9783110965056-004/htm>. Acesso em: 29 ago. 2025.

FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva; ARAÚJO, Jáfia Eduarda da Silva; SENA, Caio Patrício de Souza. Podcasts e aprendizagem baseada em problemas no ensino de propriedades coligativas: uma abordagem para a alfabetização científica na educação química. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, Vitória, v. 13, n. 1, p. 31-43, 2024. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/2119>. Acesso em: 30 ago. 2025.

GALVÃO, Cecília; REIS, Pedro; FREIRE, Sofia. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 3, p. 505-522, out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SYXxr3tsHZqNC59F3pVKTFs/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2025.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2025.

GIORDAN, Marcelo; GOMES, Gabriel Saraiva; DOURADO, Isabela Lima Autran; ROMEU, João Gabriel Farias. A polêmica da fosfoetanolamina no ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 327-334, nov. 2019. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_4/04-QS-89-18.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

GOMES, Verenna Barbosa; SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de licenciatura em Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 387-403, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/15-CP-20-15.pdf. Acesso em: 29 set. 2025.

KAMINSKI, Márcia Regina; CUNHA, Marcia Borin da; BOSCARIOLI, Clodis. Jornalismo científico nas aulas: a visão de professores de uma escola de educação básica. *Revista Ciências & Ideias*, v. 10, n. 2, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/904/682>. Acesso em: 30 ago. 2025.

KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez Aparecida. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 14, n. 32, p. 19-32, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6180>. Acesso em: 30 ago. 2025.

KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez Aparecida. A natureza da Ciência nas pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas. *Revista Debates em Ensino de Química*, Recife, v. 7, n. 1, p. 310-327, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3803/482484241>. Acesso em: 12 ago. 2025.

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. São Paulo: Editora 34, 2013.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação*. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Trad. de Angela R. Vianna. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

LEÃO, Marcelo Franco; OLIVEIRA, Eniz Conceição; DEL PINO, José Claudio; MACEDO, Douglas Arvani. O filme como estratégia de ensino para promover os estudos de Química Analítica e a investigação científica. *Revista Destaques Acadêmicos*, Lajeado, v. 5, n. 4, 2013. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/328/323>. Acesso em: 30 ago. 2025.

LEITE, Bruno S. Podcasts para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, SP, v. 45, n. 2, p. 101-108, maio 2023. Disponível em: https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc_45_2/04-EQM-3-22.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

LIMA, Luiz Vitor de Oliveira; GOMES João Pedro Pereira; SOUSA FILHO, Antonio Miguelsinho Martins de; MARTINS, José Aurelio de Almeida; NOVAIS, Ana Karoline Ribeiro; MARINHO, Cidla de Sousa; OLIVEIRA, Jamerson Ferreira de. A utilização de podcast no ensino de química orgânica. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, São Paulo, v. 24, n. 12, dez. 2024. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/17800/9856>. Acesso em: 30 ago. 2025.

LOPES, Maria Lucia; FLORCZAK, Marcos Antonio. Divulgação Científica No Ensino De Ciências. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático-pedagógica, 2008. *Cadernos do Programa de Desenvolvimento Educacional*, V, 2, Curitiba: SEED/PR, 2011. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_utfpr_cien_md_maria_lucia_lopes.pdf. Acesso em: 29 set. 2025.

MACKENZIE, Lewis E. Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018. *Royal Society open science*, v. 6, n. 1, p. 180932, jan. 2019. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rsos.180932>. Acesso em: 30 ago. 2025.

MATTHEWS, Michael R. Changing the focus: from nature of science to features of science. In: KHINE, Myint Swe (ed.). *Advances in nature of science research*. Dordrecht: Springer, 2012. p. 3-26.

MCMULLIN, Ernan. Science controversy and its termination. In: ENGELHARDT, Tristan; KAPLAN, Arthur L. (ed.) *Scientific controversies: case studies in the resolution and closure of disputes in Science and Technology*. Nova York: Cambridge University Press, 1987. p. 49-92.

OLIVEIRA, Willer Frank de Sousa; MIGUEZ, Maria Luiza; SOBREIRA, Fernando Wellysson de Alencar. O uso pedagógico do filme Radioactive no estudo da física moderna. *Jornal Mato-Grossense de Física*, Cuiabá, v. 3, p. 146-155, set. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrr.br/server/api/core/bitstreams/69fd2bd4-f4da-45b9-bd01-614d81c5b88e/content>. Acesso em: 30 ago. 2025.

PEDRETTI, Erminia. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: ZEIDLER, Dana L. (ed.). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer, 2003. p. 219-239.

PEREIRA, Larissa Baruque; STRUCHINER, Miriam; MERINO, Cristian. “Cuidar, saber e agir”: uma proposta de contextualização do ensino de Química a partir da poluição do Rio Pavuninha. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 23, n. 77, p. 676-697, abr./jun. 2023.

Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/30062>. Acesso em: 30 ago. 2025.

REIS, Pedro Guilherme Rocha dos. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. *Interacções*, n. 4, p. 64-107, 2006. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/321>. Acesso em: 12 ago. 2025.

REIS, Pedro Guilherme Rocha dos. Da discussão à ação sócio-política sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, Santo Ângelo, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1028/498>. Acesso em: 15 ago. 2025.

RIBEIRO, Renata Alves; KAWAMURA, Maria Regina D. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru, 2005. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p803.pdf. Acesso em: 29 set. 2025.

RODRIGUES, Ana P.; RIBEIRO, Daniel C. A.; SIMON, Nathália M.; PASSOS, Camila G. Tecnologias digitais na educação básica: o uso de podcasts como ferramenta da divulgação científica no curso técnico de Química Digital. *Revista Virtual de Química*, [s.l.], v. 17, n. 1, jan. 2025. Disponível em: <https://rvq-sub.sbvq.org.br/index.php/rvq/article/view/4884/1209>. Acesso em: 30 ago. 2025.

SANTOS, Carlos Alberto dos; SILVA, Leandro Londero da. A história que o filme *Radioactive* não conta e a percepção de alunos de licenciatura em Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 43, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/pWm7bGnVcW4GQJNNhCwRpZy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2025.

SANTOS, Gisele Abreu Lira Corrêa dos; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de; MELLO, Rodrigo Vasconcelos Machado de. Reendereço do filme Erin Brockovich no ensino de Química: intertextualidades em uma perspectiva socioambiental. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v. 13, n. 2, p. 199-215, ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudefambiente/article/view/38636/26105>. Acesso em: 30 ago. 2025.

SANTOS, Wildson Luis Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – pesquisa e educação em ciências*. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2025.

SILVA, Henrique César da. O que é divulgação científica? *Ciência e Ensino*, v. 1, n.1, p. 53-59, dez. 2006. Disponível em: <https://casadaquimica.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/01/39-319-1-pb.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SOARES, Aline Bairros; BARIN, Cláudia Smaniotto. Podcast: potencialidades e desafios na práxis educativa. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 8, n. 14, jul. 2016. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/07/Art33-vol14-jul2016-Podcast-Potencialidades-e-desafios-na-pr%C3%A1xis-educativa.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. *Investigações em ensino de ciências*, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 126-137, 2015. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/46>. Acesso em: 29 set. 2025.

VALÉRIO, Marcelo; TAKATA, Roberto. Afinal, o que é divulgação científica? Explanação e proposição de uma definição plural. *Pro-posições*, Campinas, 36, p. 1-15, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/hTx6975G7w7jYmx6Q46RfmJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2025.

VELHO, Lea; VELHO, Paulo. A controvérsia sobre o uso de alimentação alternativa no combate à subnutrição no Brasil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, pp. 125-57, jan.-abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v9n1/a07v9n1.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2025.

VENTURINI, Tommaso. Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory. *Public Understanding of Science*. Londres, v.19, n. 3, p. 258-273, 2010.

VIANA, Isabela E. B.; ASSUNÇÃO, Ketharine C. B.; PASTANA, Everton V.; SANTOS, Jakeline dos; MOURA, Kellisson da S.; MOURA, Kelliton da S.; RAMOS, Gisele da C. Cinema químico: a utilização do filme Radioactive como estratégia de divulgação da ciência para potencializar a aprendizagem. In: Simpósio Brasileiro de Educação Química, 21, 2024, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABQ, 2024. Disponível em: <https://www.abq.org.br/simpequi/2024/trabalhos/90/A90T25562-1722648956.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.