

## EDUCAÇÃO VACINAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: um olhar para os livros didáticos dos projetos integradores do novo ensino médio

*Isabella Carolina Umeres  
Tiago Venturi*

### Resumo

No contexto brasileiro pós-pandêmico e de declínio vacinal, o presente estudo teve o objetivo de analisar o tema vacinas nos livros didáticos dos projetos integradores, da área de ciências da natureza e suas tecnologias, recém-chegados na educação básica em função da reforma do ensino médio. Em uma perspectiva qualitativa, por meio de análise de conteúdo, onze livros do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021 foram analisados. De forma preocupante, dois não apresentaram qualquer menção ao tema vacinas. Em contrapartida, nove livros destacaram-se em discussões envolvendo as relações entre o tema, a ciência e a sociedade, evidenciando as discussões que envolvem a identificação de informações falsas em redes sociais, decorrentes de movimentos antivacinas. Entretanto, a produção, o funcionamento biológico das vacinas e do processo imunológico do organismo foi deficitário. Assim, defende-se adequações aos editais do PNLD, incentivo aos docentes e à sua formação para aprofundar a temática, em especial suas deficiências, em favor do desenvolvimento de conhecimentos necessário para uma educação sobre vacinas que contribua para os processos de alfabetização científica e midiática e para a formação cidadã na educação em ciências escolar.

**Palavras-chave:** alfabetização científica; alfabetização midiática; ensino sobre vacinas; educação em saúde.

## VACCINE EDUCATION IN SCIENCE EDUCATION: an analysis of the integrating projects textbooks in the new high school

### Abstract

In the post-pandemic Brazilian context and vaccination decline, the present study aimed to analyze the topic of vaccines in the textbooks of the integrator projects, in the area of natural sciences and its technologies, newcomers in basic education as a result of secondary education reform. From a qualitative perspective, through content analysis, eleven books from the 2021 National Book and Teaching Material Program (PNLD) were analyzed. Worryingly, two made no mention of the topic of vaccines. On the other hand, nine books stood out in discussions involving the relationships between the topic, science and society, highlighting the discussions involving the identification of fake news on social media, resulting from anti-vaccination movements. However, the production, biological functioning of vaccines and the body's immune process was deficient. Finally, adjustments to the PNLD public notices are defended, encouraging teachers and their teacher education to deepen the theme, especially their deficiencies, in favor of the development of knowledge necessary for a vaccine education that contributes to the processes of scientific literacy and media literacy to citizenship education in science education.

**Keywords:** scientific literacy; media literacy; vaccines teaching; health education.

## EDUCAÇÃO DE VACUNA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: análisis de los libros de texto de los proyectos integradores de la nueva escuela secundaria

### Resumen

En el contexto brasileño post pandemia y declive vacunal brasileño, el presente estudio tuvo como objetivo analizar el tema de las vacunas en los libros de texto de los proyectos integradores, en el área de ciencias naturales y sus tecnologías, recién llegados a la educación básica como resultado de la reforma de la educación secundaria. Desde una perspectiva cualitativa, a través del análisis de contenido, se analizaron once libros del Programa Nacional del Libro y Material Didáctico (PNLD) 2021. Lo preocupante es que dos de ellos no mencionaron en absoluto el tema de las vacunas. Por otro lado, nueve libros se destacaron en las discusiones que involucran la relación entre el tema, la ciencia y la sociedad, destacándose las discusiones que involucran la identificación de informaciones falsas en las redes sociales, resultantes de los movimientos antivacunas. Sin embargo, la producción, el funcionamiento biológico de las vacunas y el proceso inmunitario del organismo eran deficientes. Al final, se defienden ajustes a los avisos públicos del PNLD, incentivando a los docentes y su formación a profundizar en el tema, especialmente en sus carencias, en favor del desarrollo de conocimientos necesarios para una educación sobre vacunas que contribuya a los procesos de alfabetización científica y mediática y para la educación ciudadana en la educación científica escolar.

**Palabras clave:** alfabetización científica; alfabetización mediática; enseñanza sobre vacunas; educación para la salud.

### INTRODUÇÃO

A partir da ampliação do tempo de acesso e utilização das redes sociais durante a pandemia de Covid-19, imediatamente houve também um aumento da disseminação de notícias falsas, as chamadas *fakes news*. Estas caracterizadas como notícias que propagam conteúdos não verdadeiros (Matos, 2020) ou mentiras, tendo a área da saúde e a ciência como as maiores vítimas.

Diversas notícias falsas em relação ao vírus SARS-CoV-2 dificultaram as medidas de proteção, especialmente nos anos de 2020 e 2021, pois de fato, se tratava de uma doença desconhecida. Entretanto, as medidas de isolamento e distanciamento social se mostravam positivas e, naquele momento, nenhum tratamento preventivo ou curativo estava disponível. A consequência mais preocupante que ocorre com a disseminação de notícias falsas constitui-se no desnorreamento populacional, acarretado pela incerteza de quais fontes podem ser confiáveis. Sendo assim, notícias verdadeiras adquirem e incorrem em menor impacto em vários núcleos sociais (Matos, 2020), especialmente àqueles mais fragilizados socialmente. Como a Covid-19 é uma doença pandêmica, diversos estudos acerca da imunização começaram a surgir, e, depois de muitos estudos, a primeira vacina havia sido criada para ser disponibilizada à população mundial. Era com certeza uma luz no fim do túnel! Contudo, durante a corrida para a elaboração da vacina, alguns medicamentos já conhecidos pela indústria farmacêutica foram colocados em teste, para serem utilizados no tratamento contra a Covid-19. Porém, as evidências sobre a eficácia do uso desses medicamentos foram insuficientes, sendo que a maioria das pesquisas sugeriram a inexistência de benefícios, pelo contrário, incorriam em efeitos colaterais danosos (Opas, 2023).

Mesmo assim, com o respaldo do governo, diversas campanhas foram feitas a favor do tratamento precoce e milhares de reais foram gastos na compra dos mesmos (Opas, 2023). Fatos que causaram certa confusão na população, pois as informações não foram divulgadas de forma concreta. Especialmente quando se envolve questões político-ideológicas e questões polêmicas,

“[...] as emoções e as crenças pessoais têm grande impacto na formação da percepção que o indivíduo tem do mundo à sua volta” (Gomes, Penna, Arroio, 2020, p. 3).

A negação científica a respeito da vacina destaca-se, visto as proporções alcançadas em termos da recusa e da divulgação de notícias falsas, entretanto, apesar de toda desinformação e da resistência inicial, o Brasil que sempre foi exemplo em vacinação, ao final de 2022 alcançou a marca de 80% da população com esquema vacinal contra Covid-19 concluído, porém as taxas de vacinação estão em declínio acentuado quando se referem a outras doenças como, vacina contra difteria, tétano, coqueluche, sarampo e poliomielite (Opas, 2023). Motivos pelos quais consideramos essencial que tais temáticas sejam debatidas, especialmente na escola, onde a educação em ciências pode contribuir a fim de que os alunos saiam da fase escolar com conhecimentos básicos e essenciais relacionados à vacina e a sua importância para a sociedade, já que a escolha de não se vacinar pode afetar terceiros, trata-se de desenvolver o que Reiss (2022) denomina de *educação vacinal* (*vaccine education* em inglês). Portanto, temos como objetivo que os alunos compreendam que se trata de um tema de relevância coletiva e não individual. Sendo assim, se torna importante o envolvimento tanto dos profissionais da saúde, as instituições governamentais e de ensino, quanto pais e familiares em oferecer canais de comunicação que criem oportunidades de informações (Feijó, 2014). É neste sentido que as escolas são imprescindíveis neste processo de educação vacinal, assim como o currículo escolar necessita contemplar oportunidades de discussão acerca da temática.

Ao olharmos para o contexto escolar, no ensino de ciências e de biologia o livro didático é importante nos processos pedagógicos, como elemento norteador do planejamento, da preparação das aulas, além de ser um recurso amplamente utilizado por alunos e professores nas escolas brasileira (Rosa, Artuso, 2019). A utilização dos LD no espaço extraescolar, por meio da realização de tarefas, pesquisas ou atividades complementares às da sala de aula, além de fortalecer o trabalho do professor, se torna um recurso importante de pesquisa para os alunos e suas famílias (Rosa, Artuso, 2019).

Os livros didáticos encontram-se em processo de renovação desde 2022 na educação básica, consequência da reestruturação para o Novo Ensino Médio, especialmente por conta inclusão dos *projetos integradores*<sup>1</sup> como componente do trabalho a ser desenvolvido na área de ciências da natureza e suas tecnologias, de modo a contemplar a interdisciplinaridade. Trata-se de uma nova estrutura proposta para o ensino médio em fase implantação, apesar das críticas acerca do favorecimento de uma formação profissional neoliberal em detrimento de uma formação para a cidadania (Selles, Oliveira, 2023). Ao considerar o contexto atual de pós-pandemia e vacinação, mudanças em curso no *novo ensino médio* e a importância do livro didático para a educação em ciências, nos questionamos: como o tema vacinas vêm sendo proposto nos novos livros didáticos dos *projetos integradores* da área de *ciências da natureza*? Para tanto, o objetivo geral deste estudo é *investigar como o tema vacinas é abordado nos livros didáticos de ciências da natureza do ensino médio, disponíveis online, no âmbito do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2021*.

Ao considerar a importância dos conhecimentos sobre vacinas e da própria vacinação para o indivíduo e para a sociedade, o ensino sobre vacinas nas escolas se torna essencial. O assunto envolve a coletividade e, portanto, os alunos devem compreender que a recusa pode não só os afetar, como afetar familiares, amigos e desconhecidos, que por motivos adversos não puderam se vacinar. Feijó (2014) salienta que a imunização na adolescência representa um grande desafio em

<sup>1</sup> De acordo com o guia do PNLD 2021, os livros didáticos dos *projetos integradores* são obras que “[...] assumem a Pedagogia de Projetos para aquisição de conhecimentos e habilidades para o desenvolvimento de competências. Elas trabalham de acordo com os conceitos primordiais da BNCC e da reforma do *ensino médio*, os quais tem por objetivo contribuir para a formação integral do(a) estudante” (Brasil, 2021, p. 19).

todos os níveis: individual, familiar e social. Os jovens precisam compreender, que o acontecimento de uma doença (por falta de imunização) pode impossibilitar uma atividade importante no curto prazo como festas, viagens e até acarretar situações mais graves (Feijó, 2014).

A educação vacinal é tema de discussão da educação em saúde que deve ser voltada para a formação cidadã com a finalidade de transformação social dos indivíduos envolvidos, como afirmam Venturi *et al.* (2022). Neste sentido, concordamos que a ES deve priorizar o desenvolvimento de conhecimentos capazes de ajudar os sujeitos a poder, e saber escolher, de forma livre as suas atitudes e comportamentos (Venturi, 2018).

Por este motivo, entendemos que o LD pode ser uma ferramenta que dê suporte às atividades do professor no ensino de biologia, especialmente acerca da temática vacinas. Assim, considerando as mudanças no ensino médio em decorrência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), faz-se importante analisar como este importante tema vem sendo abordado nos novos livros didáticos que estão disponíveis nas escolas. Na próxima seção esclarecemos os caminhos metodológicos desta investigação.

## CAMINHOS DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, apresentando traços da pesquisa descritiva documental, caracterizando os LD como documentos analisados. Minayo (2010) assegura que a pesquisa qualitativa tem fundamento teórico, e permite descobrir processos sociais ainda pouco conhecidos em relação a grupos particulares, possibilita o desenvolvimento de novas abordagens, revisão e reformulação de novos conceitos e categorias durante a investigação, objetivando-se compreender, nesse estudo, o fenômeno educacional e curricular proposto pelos livros analisados.

A coleta de dados foi realizada por meio de fragmentos textuais e imagens de livros didáticos selecionados, que foram expostos à análise de conteúdo (Bardin, 2011) com critérios pré-estabelecidos. A análise de conteúdo foi utilizada, seguindo os princípios de análise temática, discutida por Minayo (2010). A análise temática se constitui ao descobrir os fundamentos de sentido que integram uma comunicação (Minayo, 2010). De forma atualizada, Bardin (2011) propõem que o conteúdo seja analisado por meio de três etapas que foram executadas neste estudo: a) pré-análise, na qual houve a exploração inicial do material, ou seja, foi realizada uma análise prévia dos materiais; b) análise e tratamento dos resultados obtidos, momento de análise detalhada e conforme critérios preestabelecidos; e c) interpretação dos resultados encontrados nos LD, quando refletimos sobre os conteúdos e abordagens acerca da temática vacinas.

A *primeira etapa* (prévia à análise de conteúdo) consistiu na seleção dos livros didáticos (LD) a serem analisados. Tendo em vista a mudança de LD do *novo ensino médio* por meio do PNLD 2021. As coleções foram disponibilizadas de forma integralmente *online* por meio do *guia digital* do PNLD 2021. De acordo com o guia, 11 coleções dos livros denominados *projetos integradores* do componente curricular de ciências da natureza e suas tecnologias foram fornecidos para as escolas, para que os professores pudessem escolher o material didático mais adequado à realidade da escola e dos estudantes. Portanto, foram selecionados estes 11 LD para análise (Tabela 1), totalizando os livros da área disponíveis no *guia*.

**Tabela 1: Livros didáticos selecionados para análise**

Título da coleção PNLD 2021	Editora	Autores	Código <sup>2</sup>
+Ação na escola e na comunidade	FTD	Tronolone (2020)	+AEC
De olho no futuro	Ática	Mendonça (2020)	DOF
Identidade em ação	Moderna	Lopes <i>et al.</i> (2020)	IA
Moderna em projetos: ciências da natureza e suas tecnologias	Moderna	Carnevalle (2020)	MP
Conhecer e transformar	Editora do Brasil	Artacho <i>et al.</i> (2020)	CT
Integração e protagonismo	Editora do Brasil	Waldhelm <i>et al.</i> (2020)	IP
Práticas na escola	Moderna	Bacich e Holanda (2020)	PE
Vamos juntos profe!	Saraiva	São Pedro, Schechtmann e Mattos (2020)	VJP
Jovem protagonista	SM	Souza <i>et al.</i> (2020)	JP
Ser protagonista	SM	Bezerra (2020)	SP
#Novo ensino médio	Scipione	Pugliese (2020)	#NEM

Fonte: os autores, 2023.

Na *segunda etapa*, foi realizada uma leitura exploratória (já etapa da análise de conteúdo) para compreender inicialmente como a temática sobre vacinas aparecia nos LD. Na sequência, estabelecemos os critérios de análise, cuja construção foi baseada nos estudos de Lohmann e Venturi (2022). Após a leitura dos trabalhos, novas interpretações e reelaborações foram estabelecidas, como terceira etapa, para constituição prévia dos critérios a seguir:

a) *local de inserção do conteúdo*: verifica os tópicos em que o tema aparece e a quantidade de páginas associadas ao conteúdo;

b) *linguagem utilizada no texto*: analisa se o LD utiliza uma linguagem clara, objetiva, traz informações científicas coerentes e se o texto e as imagens se relacionam;

c) *imagens*: analisa a qualidade das imagens, se possui infográficos, esquemas, figuras, ilustrações e se estão em conexão com o texto;

d) *conteúdos*: analisa quais conteúdos são abordados como: contexto histórico, funcionamento biológico, relação com doenças, fabricação de vacinas, *fake news*, movimento antivacinas, vacinas e atuação profissional, dentre outros;

e) *vacina e sociedade*: analisa como as vacinas estão sendo apresentadas nos LD, buscando compreender se são estabelecidas relações com cotidiano, com a vivência e realidade social do aluno, bem como com as questões sociais envolvidas na vacinação;

f) *tipos de atividades e exercícios do livro didático*: essas atividades são contextualizadas e promovem reflexão acerca do tema para a vida dos indivíduos e os impactos para a sociedade como um todo. Existe estímulos ou propostas para o aluno estabelecer contato com a sua situação vacinal e de sua família, há alguma orientação que instigue a aproximação com a realidade local;

g) *pesquisa em fontes confiáveis*: analisa se o livro didático incentiva o uso de outros meios de busca sobre o tema vacinas, como: vídeos, artigos científicos, filmes, livros especializados, dentre outras fontes confiáveis de consulta;

h) *orientações ao docente*: analisa como as vacinas são apresentadas nessa categoria do livro do professor.

Na sequência apresentamos os resultados acompanhados de nossas análises, interpretações e discussões fundamentadas na literatura, decorrentes do desenho metodológico explicitado.

<sup>2</sup> Os livros receberam códigos para facilitar a análise dos dados posteriormente.

## RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

A análise dos resultados é exibida de acordo com os critérios indicados previamente, sobre os quais consolidamos um diálogo com outros autores, visando debater e desenvolver compreensões em razão dos objetivos deste estudo. Iniciamos esta análise apontando que a maioria dos livros, 9 entre 11, apresentaram o conteúdo sobre vacinas, em maior ou menor grau, sendo que apenas os livros PE e SP não abordaram o tema, o que é bastante preocupante, visto que se trata de um tema importante para a sociedade. Sintetizamos os resultados do critério inserção do conteúdo na Tabela 2, na qual se percebe que os livros tratam do tema em diversos projetos semelhantes, principalmente nos que abordam *fake news*. A partir desta perspectiva percebemos que os livros criaram sua própria teia de assuntos sobre o tema.

O livro de projetos integradores de ciências da natureza irá compreender o desenvolvimento de projetos interdisciplinares das matérias de biologia, física e química, portanto, considerando uma situação complexa, nos indagamos como o tema será trabalhado, por quais professores e como será a interdisciplinaridade pretendida. Na Tabela 2 é possível perceber os conteúdos de cada livro e que muitos trabalham apenas sob a ótica de *fake news*, não abordando ou correlacionado outros conteúdos das disciplinas citadas anteriormente.

**Tabela 2: Local dos conteúdos nos livros analisados**

Coleção PNLD	Código	Qtd. pág.	Localização - Projetos	Conteúdo Presente
+Ação na escola e na comunidade	+AEC	11	4 – <i>Fake news</i> : como identificá-las e combatê-las;	<i>Fake news</i> ; movimento antivacinas; imunidade coletiva; orientações didáticas ao docente
De olho no futuro	DOF	18	3 – Saúde: Efeitos da (des)informação	<i>Fake news</i> ; febre amarela; revolta da vacina; confiança na segurança das vacinas; campanha de conscientização; orientações didáticas ao docente
Identidade em ação	IA	27	3 – Saúde e aquecimento global: como as mídias informam ou desinformam	Importância da eletricidade para a conservação de vacinas; <i>Fake news</i> ; caminhos da pesquisa; revolta da vacina; história da vacina; autismo e vacinação; orientações didáticas ao docente
Moderna em projetos: ciências da natureza e suas tecnologias	MP	37	3 – Epidemias: desafio da saúde pública	Boletim informativo; revolta da vacina; calendário de vacinação; doenças negligenciadas; coberturas vacinais; controle de epidemias; <i>fake news</i> orientações didáticas ao docente
Conhecer e transformar	CT	18	3 – A Comunicação científica na era da internet	O movimento antivacinas; <i>fake news</i> ; orientações didáticas ao docente
Integração e protagonismo	IP	5	3 – Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia (trata como tema secundário)	<i>Fake news</i> ; orientações didáticas ao docente
Práticas na escola	PE	2	Aparece nas habilidades da BNCC	Não há conteúdos detalhados sobre as vacinas
Vamos juntos profe!	VJP	40	3 – Consequências das <i>fake news</i> sobre a saúde pública no Brasil	<i>Fake news</i> ; revolta da vacina; funcionamento biológico no organismo; carteira de vacinação; programa nacional de imunização; campanhas de vacinação; <i>fake news</i> ; orientações didáticas ao docente

Coleção PNLD	Código	Qtd. pág.	Localização - Projetos	Conteúdo Presente
Jovem protagonista	JP	23	3 – Mitos da ciência: <i>Fake science</i> Orientações didáticas ao docente	<i>Fake science</i> ; movimento antivacinas; orientações didáticas ao docente
Ser protagonista	SP	1	Aparece nas habilidades da BNCC	Não há conteúdos detalhados sobre as vacinas
#Novo ensino médio	#NEM	8	3 – Quem escreveu tudo que está na internet?	<i>Fake news</i>
			6 – A tecnologia e seus Desafios Orientações didáticas ao docente	Alumínio presente nas vacinas causa autismo; vacina tríplice viral não causa autismo Orientações didáticas ao docente

Fonte: os autores, 2023.

É relevante evidenciar que todos os livros analisados são manuais do professor, consequentemente, alguns critérios aqui analisados são pertencentes a assuntos específicos para professores, motivo pelo qual os alunos não têm acesso. O manual do professor é caracterizado por conter orientações didáticas ao docente, atividades complementares e relação do conteúdo com a BNCC.

No primeiro item verificamos o *local de inserção do conteúdo*, ou seja, onde o tema aparece e a quantidade de páginas associadas ao conteúdo. No entanto, os livros PE e SP não apresentaram o tema vacina nos seus conteúdos. Acerca da linguagem utilizada no texto, observamos uma variedade de fontes de informação científica, além do texto apresentar o conteúdo de forma atrativa utilizando imagens, infográficos, exercícios e textos escritos por outros autores, como textos de divulgação científica (DC), a exemplo do texto “*Fake news* agravam surtos de doenças no país”:

“Vacina contra sarampo causa autismo” é uma das mais de 400 *fake news* relacionados à saúde que circulam nas redes. O Brasil enfrenta uma epidemia de notícias falsas amplamente disseminadas nas redes sociais. [...] As *fake news* estão sendo apontadas pelo Ministério de Saúde como um dos motivos da queda dos números relacionados à imunização no país. De acordo com a coordenadora de mídias sociais do MS, Ana Miguel, 89% das notícias falsas ligadas à saúde atacam a credibilidade das vacinas. [...] (Carnevalle, 2020, p. 80.)

Ao analisar a qualidade das *imagens*, observamos que estas possuem um papel de protagonismo na construção e comunicação das ideias científicas, pois auxiliam na compreensão e aprendizagem dos conhecimentos, além de facilitar a compreensão, complementam as informações do texto, auxiliam de forma estética, permitem pausas para reflexões e discussões durante a leitura (Tomio *et al.*, 2013). Os livros VJP e +AEC trouxeram os melhores desempenhos na questão de imagens, conforme Figura 1 que chama atenção para o PNI e Figura 2 que explica esquematicamente como ocorre a disseminação de doenças em grupos vacinados e não vacinados.

Figura 1: Imagem de divulgação do Programa Nacional de Imunização (PNI)

**Programa Nacional de Imunização (PNI) e seu impacto na saúde pública**

A vacinação é reconhecida mundialmente como uma das medidas mais importantes de prevenção contra diversas doenças e faz parte do Programa Nacional de Imunização (PNI). Esse programa é considerado referência mundial e oferece gratuitamente todas as vacinas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

O Brasil é um dos poucos países em todo o mundo onde o serviço de saúde é gratuito. Portanto, o governo garante ao cidadão o direito de se vacinar, disponibilizando uma complexa estrutura de atendimento em todas as regiões do país. Veja ao lado a organização do PNI brasileiro. Em seguida, responda às questões com base nas pesquisas e leituras que você fez sobre o SUS e o PNI. Arquive-as em seu **Registro de bordo**.

*Respostas no Manual do Professor:*

1. O que é o SUS? Quais são os seus princípios?
2. O que é o PNI? Quais são suas metas e como ele impacta a saúde pública?
3. Pesquise em grupo aplicativos relacionados a vacinação, selecione três deles e explique aos colegas como é o funcionamento básico desses aplicativos.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Imunização**. Extraído de: [http://www.blog.saude.gov.br/images/arquivos\\_blog\\_saude/Niver\\_MS\\_03\\_-\\_Programa\\_Nacional\\_de\\_Imuniza%C3%A7%C3%A3o.png](http://www.blog.saude.gov.br/images/arquivos_blog_saude/Niver_MS_03_-_Programa_Nacional_de_Imuniza%C3%A7%C3%A3o.png). Acesso em: 17 jan. 2020.

Fonte: São Pedro, Schechtmann e Mattos (2020, p. 96).

Figura 2: Imagem de explicação sobre a disseminação de doenças contagiosas em populações, conforme esquema vacinal

**Disseminação de doenças contagiosas em diferentes populações**

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD  
 REPRODUÇÃO PROIBIDA

1. **NINGUÉM ESTÁ IMUNIZADO**  
 DOENÇA CONTAGIOSA SE ESPALHA ENTRE A POPULAÇÃO  
 não imunizado, mas ainda saudável

2. **PARTE DA POPULAÇÃO IMUNIZADA**  
 DOENÇA CONTAGIOSA ATINGE PARTE DA POPULAÇÃO  
 não imunizado, doente e contagioso

3. **A MAIORIA DA POPULAÇÃO RECEBE IMUNIZAÇÃO**  
 A DISSEMINAÇÃO DE DOENÇAS CONTAGIOSAS É CONTROLADA  
 imunizado e saudável

Fonte dos dados: Instituto Nacional de Alergia e Doenças Infecciosas (INAID) dos Estados Unidos.

Fonte: Tronolone (2020, p. 131).

Em relação aos *conteúdos* tratados nos livros, foi possível observar que oito dos livros analisados trabalharam o tema vacinas por meio das *fake news*, utilizando o tema para detectar possíveis notícias falsas. Os conteúdos foram *fake news*, o contexto histórico das vacinas, o funcionamento biológico, e sobre a importância das campanhas de vacinação. Entretanto, VJP foi o único livro que abordou sobre o Programa Nacional de Imunização (PNI), um marco importante para o nosso país, já que é através dele que recebemos as vacinas de forma gratuita, assim como toda a parte logística de vacinação no país. O livro IA faz uma contextualização histórica sobre a

origem da vacina e sobre os movimentos antivacinas que sempre se fizeram presentes, como observamos no trecho a seguir:

#### Origem da Vacina Moderna

O princípio da vacinação é apresentar para o corpo uma versão comparativamente inofensiva ou atenuada de um organismo que causa doenças perigosas, como vírus e bactérias, que chamamos de patógenos. A ideia já era aplicada há mais de 500 anos na China, onde restos de feridas de varíola eram secos ao sol. [...] Esse método foi aperfeiçoado por volta de 1780 pelo médico britânico Edward Jenner (1749-1823), que descobriu que o vírus da varíola de vacas causava uma infecção inofensiva em seres humanos, mas que os protegia da varíola humana. [...] Apesar da proteção contra uma das infecções que mais matou na história da humanidade, desde aquela época, a vacinação já causava protestos. (Lopes *et al.*, 2020, p. 92.)

Ao analisar outros trabalhos disponíveis sobre o tema vacinas, encontramos o estudo de Soares e Marques (2018) que, de modo geral, notaram que todos os LD analisados contemplam o conteúdo vacinas, encontrado em capítulos pontuais; a vacinação é descrita como a principal ação preventiva destinada à população em geral. No trabalho de Abe (2020) constatou-se que os 12 livros didáticos analisados, destinados à disciplina de ciências do ensino médio, retratam a temática vacinação por meio de uma abordagem biológica como prevenção de doenças virais.

Diante das novas demandas da sociedade tecnológica, torna-se essencial relacionar temas que envolvam a sociedade, motivo pelo qual estruturamos o critério *vacina e sociedade*. De modo geral, todos os livros analisados tratam o tema *vacinas* com discussões que envolvem a sociedade e a utilização da internet, em especial a relação entre *fakes news* e movimentos antivacinas, como no exemplo da Figura 3.

**Figura 3: Imagem que demonstra uma das discussões acerca do tema *fake news* e vacinas**

### Há vacina contra notícias falsas?

O avanço das novas tecnologias de comunicação e informação digitais, embora tenha ampliado a voz dos cidadãos, parece não ter sido capaz de garantir o direito que todos têm à informação.

Nos espaços de interação da internet e nas redes sociais, é muito frequente os usuários compartilharem boatos e informações falsas (conhecidas por *fake news*), compararem evidências científicas com opiniões pessoais ou preferências individuais, assim como divulguem notícias que reforçam crenças pessoais.

Leia o fragmento do texto a seguir.

#### Fake news agravam surtos de doenças no país

“Vacina contra sarampo causa autismo” é uma das mais de 400 *fake news* relacionadas à saúde que circulam nas redes.

O Brasil enfrenta uma epidemia de notícias falsas amplamente disseminadas nas redes sociais. A saúde é um dos principais temas abordados pelas *fake news* – vacinação, alimentos milagrosos e cura do câncer são os assuntos que mais se repetem entre as informações que não possuem nenhuma base científica e “viralizam” na internet.

As *fakes news* estão sendo apontadas pelo Ministério da Saúde como um dos motivos da queda dos números relacionados à imunização no país. De acordo com a coordenadora de mídias sociais do MS, Ana Miquel, 89% das notícias falsas ligadas à saúde atacam a credibilidade das vacinas. [...]

Fonte: Carnevalle (2020, p. 80).

É extremamente importante essa abordagem, pois os alunos podem compreender os impactos que acarretam para toda a sociedade, em temas que envolvem a coletividade. No entanto, poucos livros fizeram uma abordagem imunológica do tema, explicando como as vacinas funcionam no nosso organismo, tampouco abordaram a história da ciência e produção de vacinas,

ou seja, o contexto histórico também ficou de lado em algumas obras. É indispensável os LD abordarem uma linha histórica sobre as vacinas, pois pode ser utilizado como instrumento informativo na prevenção de doenças que ocorreram e/ou ocorrem ao redor do mundo em diferentes momentos ao longo da existência da humanidade (Soares, Marques, 2018). Além de promover um processo de compreensão sobre como a ciência atua para a produção de novas vacinas, conforme discute Reiss (2022) em seu estudo ao afirmar que o tema da vacinação oferece uma ótima maneira de ajudar os alunos a compreenderem melhor os aspectos da natureza da ciência, como ela é realizada e o fato de que, embora confiável, é um conhecimento humano, que se encontra sempre aberto à revisão.

São motivos que nos conduzem à defesa de que as obras devem incentivar uma conexão e contextualização entre o saber científico e os conhecimentos prévios dos alunos, sendo que o professor precisa atuar como mediador reflexivo no processo de ensino e aprendizagem (Soares, Marques, 2018). Sendo assim, não houve muitas questões direcionadas para o contexto local em que os estudantes se encontram e poucas informações sobre o órgão responsável por disponibilizar vacinas para a população. Isto é importante, tendo em vista que essas informações podem fortalecer ações sociais em pessoas que estão em processo de formação, promovendo competências para o cuidado com a saúde do corpo (Soares, Marques, 2018).

Buscamos analisar como as vacinas estão sendo apresentadas nos LD e compreender se são estabelecidas relações com cotidiano, com a vivência e realidade social do aluno, bem como com as questões sociais envolvidas na vacinação. De forma geral, observamos que as obras IA, #NEM, JP, MP e CT expõem os riscos ocasionados pelas *fake news* em relação à não vacinação e os impactos decorrentes na sociedade. Destacamos que VJP, além dos riscos ocasionados pelas *fake news* em relação à não vacinação, trata também da importância do PNI para a saúde pública. Este livro também discute que o PNI é um programa de reconhecimento mundial. Já o livro DOF traz um contexto histórico nacional, com a revolta da vacina e sobre o surto de febre amarela que ocorreu em 2016, que desencadeou diversas *fake news*.

Para evitar esse processo de desinformação, os livros precisam apresentar um contexto histórico sobre o tema, para que os alunos assimilem a relevância do assunto para a saúde da população e para que doenças que já são consideradas erradicadas não tornem a aparecer (Soares, Marques, 2018). Quando comparamos nossos resultados aos resultados do trabalho de Abe (2020), encontramos grande diferença de abordagem: os 12 livros analisados por ela apresentam abordagem preventiva de doenças virais. No entanto, nos livros que analisamos, encontramos abordagem informativa que busca fazer reflexões principalmente relacionadas às *fake news*, o que consideramos avanços consideráveis à educação em saúde, geralmente biomédica (Venturi, Mohr, 2021). No entanto, a pesquisadora também encontrou temas como campanhas de vacinação, descoberta da vacina, revolta da vacina e campanhas antivacinas (Abe, 2020), além de conteúdos e temáticas também encontrados em nossos resultados.

No critério relacionado ao *tipo de atividades sobre vacinas* nos LD, analisamos se essas atividades são contextualizadas e promovem reflexão acerca do tema para a vida dos indivíduos e os impactos para a sociedade como um todo. Analisamos se existem estímulos ou propostas para o aluno estabelecer contato com a sua situação vacinal e de sua família e se há alguma orientação que instigue a aproximação com a realidade local. De certo modo, os livros trouxeram atividades de pesquisa, reflexivas, que englobavam a sociedade local e a realidade dos alunos, conforme ilustra-se na Figura 4.

Figura 4: Imagem da atividade sobre vacinas no livro +AEC

**ATIVIDADES**

NÃO ESCREVA NO LIVRO

Sugestões de respostas e comentários das atividades estão nas **Orientações para o professor** ao final do livro.

1. Explique como a disseminação de *fake news* pode causar um problema de saúde pública.
2. Relacione o movimento antivacina ao ressurgimento de doenças erradicadas. Realize uma pesquisa e traga um exemplo para ilustrar essa situação.
3. Em grupo, façam um trabalho de pesquisa sobre outras *fake news* relacionadas à saúde que tenham ocasionado problemas. Cada grupo deverá ser responsável pela pesquisa de um exemplo. Vocês deverão produzir um material ilustrativo, como mostrado no modelo abaixo, para alertar sobre esse tipo de notícia falsa, com exemplos de como a ideia falsa foi propagada, qual é a informação falsa presente nela e uma fonte de pesquisa que pode auxiliar no esclarecimento do assunto.

Fonte: Tronolone (2020, p. 132).

Torna-se essencial que os LD incentivem o uso de fontes confiáveis, tanto no seu corpo, como nas pesquisas sugeridas presentes nas atividades. Portanto, avaliamos se os LD incentivam a *pesquisa em fontes confiáveis* e verificamos que eles trazem esse incentivo, a exemplo da Figura 5. De modo geral, seis dos livros didáticos analisados incentivam a pesquisa além da sala de aula, trazendo *sites*, vídeo, atividades, artigos científicos, imagens, filmes. Assim, pode auxiliar com o processo de alfabetização científica e midiática dos indivíduos, colaborando para uma formação de cidadãos reflexivos e críticos, que possam lutar contra esse movimento negacionista e na recuperação da confiança do mundo baseada em fatos (Bartelmebs, Venturi, Souza, 2021).

Figura 5: Imagem de exemplo do incentivo à busca por fontes confiáveis de informação

**PREPARE-SE!**

É essencial que você busque informações e ideias na internet. Atente para que as fontes sejam confiáveis. Consulte o seguinte material:

- SORJ, Bernardo *et al.* **Sobrevivendo nas redes**: guia do cidadão. [S. l.]: Plataforma Democrática. (Ensaio Democracia digital, 3). Disponível em: [http://www.plataformademocratica.org/Arquivos/Sobrevivendo\\_nas\\_redes.pdf](http://www.plataformademocratica.org/Arquivos/Sobrevivendo_nas_redes.pdf). Guia organizado para analisar o funcionamento dos mecanismos utilizados por plataformas de internet, incluindo as redes sociais.
- FERREIRA, Vinicius. Vacinação: saúde, direito e cidadania. **Portal Fiocruz**, Rio de Janeiro, 5 out. 2019. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-saude-direito-e-cidadania>. No vídeo, pesquisadores chamam a atenção para o fato de que a vacinação não beneficia somente a pessoa que recebeu a dose. Acesso em: 8 jan. 2020.

Fonte: São Pedro, Schechtmann e Mattos (2020, p. 89).

Por fim, consideramos importante verificar se os livros auxiliavam os *docentes por meio de orientações* para que assim possam realizar as atividades, todos os livros trouxeram orientações ao docente para trabalhar o tema vacinas, como realizar as atividades, as pesquisas e incentivá-los a buscar outras fontes. Entretanto, todos os LD literalmente passam uma *receita* pronta para os professores seguirem, e isso pode resultar na utilização do LD como único material didático para guiar o trabalho em sala, e muitas vezes, esse material não compreende todos os conteúdos ou possui informações descontextualizadas, além de não apresentar conteúdos importantes sobre imunologia, como já destacamos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionamos na introdução, nossas inquietações e indagações eram em relação a como o tema vacinas é proposto nos novos livros didáticos dos projetos integradores da área de ciências da natureza e suas tecnologias, no novo ensino médio. De maneira geral, a inserção do conteúdo vacinas foi efetivo, os livros utilizaram informações de fontes confiáveis, não havendo erros conceituais. A linguagem utilizada nos textos é bastante clara, objetiva e ilustrativa. Na maioria dos casos a pesquisa foi incentivada, principalmente no âmbito das *fake news*, algo que possui extrema relevância no contexto atual, quando lidamos com notícias falsas, inclusive sobre vacinas, devido à pandemia e ao aumento na utilização de tecnologias de informação. Os livros apresentaram informações científicas coerentes o que pode auxiliar no processo de alfabetização científica e educação vacinal.

Em dois livros não houve qualquer assunto relacionado às vacinas, estando presente apenas nas habilidades da BNCC, que são apresentadas no início do livro. Entretanto, as abordagens presentes nos demais livros foram interessantes, contextualizadas e interdisciplinares, objetivando que os alunos compreendessem e refletissem sobre o tema proposto.

Apenas dois livros tratam sobre o funcionamento biológico das vacinas, um tema de extrema relevância. Precisamos compreender que o que mais causa receio na população é justamente não compreender a fabricação e o modo de ação das vacinas em termos imunológicos. Portanto, este conteúdo deveria ser o pilar da abordagem em todas as obras didáticas.

Outro ponto a destacar é que apenas um livro apresentou o PNI, um programa que disponibiliza as campanhas de vacinação e organiza todas as estratégias de vacinação, ou seja, trata-se de uma política pública importante. A carteira de vacinação foi apresentada em apenas dois livros, sendo um resultado que consideramos alarmante, pois muitos alunos nem sabem sobre sua existência e muito menos se estão em dia com as vacinas.

As imagens quando presentes estão sempre em relação com o texto que as acompanha, sendo bastante utilizadas para repostar as questões de *fake news*, apresentar campanhas de vacinação, gráficos sobre a situação de determinadas doenças. Geralmente, as imagens possuem fonte, bem como os fragmentos de artigos científicos, matérias de jornais e revistas também; a maioria dos LD além de apresentar as fontes de onde foram retirados os conteúdos, disponibilizou fontes adicionais de pesquisa, como: filmes, artigos científicos, matérias de jornais e revistas e *sites* de órgãos públicos.

O tema foi bastante relacionado com a sociedade, tendo em vista as *fakes news*, que ganharam destaque na abordagem dos livros, visto que acarretam problemas coletivos e que precisam ser trabalhados e desenvolvidos em prol de um processo de alfabetização científica e midiática (Venturi *et al.*, 2022), além de permitirem a contextualização com assuntos acessados em seu cotidiano. Alguns livros estimulam maior interação entre estudantes e família, incentivando que os alunos conheçam a própria situação vacinal, como também de sua família, criando uma relação com o cotidiano e com o local onde vivem e interatuam os alunos.

Em se tratando de abordagem de educação em saúde (ES), de modo geral, podemos observar potencialidades para uma abordagem sob uma perspectiva pedagógica, pois buscam a promoção do conhecimento por meio da pesquisa, da reflexão e do desenvolvimento do pensamento autônomo, visando à construção de conhecimentos sobre saúde (Venturi, 2018). Perspectiva que contribui para a formação cidadã, para que assim haja uma transformação social dos indivíduos envolvidos no processo, lembrando que a ES deve ser capaz de ajudar os indivíduos em suas escolhas, de modo responsável, esclarecida e justa acerca de suas atitudes e comportamentos que impactam na saúde coletiva (Venturi, 2018), além de compreender as

consequências para a sociedade. No entanto, não se pode abdicar do conhecimento científico acerca dos processos biológicos e de funcionamento das vacinas, como fazem alguns livros.

Desenvolver o conteúdo dessa maneira contribui para o processo de alfabetização científica, pois auxilia na formação para a cidadania por meio do entendimento da realidade social, possibilitando a atuação na sociedade (Mohr *et al.*, 2019). Consequentemente, os alunos poderão perceber que os variados temas estão entrelaçados com a realidade e que se modificam por meio dela, além de compreenderem os conceitos biológicos, de modo que eles estejam habilitados (ou formados) para utilizar estes conhecimentos no seu cotidiano, inclusive em interação com mídias e tecnologias digitais.

Deste modo, acreditamos que algumas adequações poderiam ser repensadas, como a inserção de conteúdos imunológicos, o PNI, a carteira de vacinação, a fabricação desses imunizantes e suas relações com a produção do conhecimento científico. Tudo isso para o esclarecimento de questões que podem gerar dificuldades no futuro. Não significa criticar a educação científica proposta pelos autores dos LD, mas indicar subsídios para aprimorar e enriquecer o ensino de ciências, em especial a educação sobre vacinas nas escolas. Ademais, consideramos importante destacar a forma coerente como se apresentam os conteúdos em VJP, MP e IA, que se mostram excelentes obras em que pese a temática envolvendo as vacinas, pois demonstram-se completas e contextualizadas. Já os livros SP e PE, pensando-se em uma educação vacinal, devem ser rejeitados pelos docentes, haja vista deficiências quando o conteúdo/temática é a vacina.

Por fim, entendemos o complexo processo nos bastidores da elaboração e distribuição dos livros didáticos do PNLD e que estes não prescindem do seguimento de critérios preestabelecidos em edital — que talvez devessem ser revistos. No entanto, esperamos com este estudo encorajar autores e professores a repensarem a importância de uma educação sobre vacinas, ou educação vacinal. Sabemos que esta não deve presumir que simplesmente ensinar mais conteúdos científicos sobre vacinas fará com que as pessoas as aceitem com maior facilidade, adotando comportamentos pró-vacinas (Venturi, Mohr, 2021).

Entretanto, precisamos reconhecer que há evidências de que conhecimentos sobre a natureza da ciência e uma visão mais madura de como mitigar divergências científicas estão relacionadas positivamente com a aceitação de temas polêmicos e controversos como evolução, mudanças climáticas e vacinas (Wesiberg *et al.*, 2021). Portanto, a pesquisa em educação em ciências nos permite esperar dias melhores e, para tanto, necessitamos de valorização da educação, da formação de professores, da elaboração de materiais didáticos e da autonomia docente, rejeitadas nos últimos anos juntamente com a pesquisa científica nacional.

## REFERÊNCIAS

ABE, Rosa Shizue. *Percepções acerca do conteúdo de vacinação em livros didáticos de ciências*. 20f. Monografia de Especialização em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

ARTACHO, Margarete *et al.* *Conhecer e transformar: projetos integradores*. São Paulo: Ed. Brasil, 2020.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. *Práticas na escola: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Moderna, 2020.

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

- BARTELMES, Roberta Chiesa; VENTURI, Tiago; SOUSA, Robson Simplicio de. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da pós-graduação em educação em ciências na formação de professores. *Revista Insignare Scientia*, Cerro Largo, v. 4, n. 5, p. 64-85, 13 ago. 2021.
- BEZERRA, Lia Manguilhott. *Ser protagonista*. São Paulo: SM, 2020.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação. *Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático*. Brasília, 2021. Disponível em [https://pnld.nees.ufal.br/pnld\\_2021\\_didatico](https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico). Acesso em 25 jul. 2023.
- CARNEVALLE, Máira Rosa. *Moderna em projetos: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Moderna, 2020.
- FEIJÓ, Ricardo Becker. Vacinação de adolescentes: desafios, estratégias e benefícios. *Sbim: Sociedade Brasileira de Imunizações*, São Paulo, v. 7, n. 14, p. 13-20, jun. 2014.
- GOMES, Sheila Freitas; PENNA, Juliana Coelho Braga de Oliveira; ARROIO, Agnaldo. Fake news científicas: percepção, persuasão e letramento. *Ciência & Educação*, Bauru, [s. l.], v. 26, p. 1-13, 29 fev. 2020.
- LOHMANN, Lara Amélia D.; VENTURI, Tiago. Abelhas na educação em ciências: o que trazem os livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Curitiba, v. 15, p. 1-20, 2022.
- LOPES, Sônia *et al.* *Identidade em ação: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Moderna, 2020.
- MATOS, Rafael Christian de. Fake news frente à pandemia de COVID-19. *Visa em Debate: sociedade, ciência e tecnologia*. Belo Horizonte, v. 8, n. 3, p. 78-85, maio 2020.
- MENDONÇA, Vivian Lavander. *De olho no futuro*. São Paulo: Editora Ática, 2020.
- MOHR, Adriana *et al.* Um singular plural: contribuições de Gérard Fourez para a educação em ciências. *Revista Dynamis*, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 164-179, maio 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2019v25n1p164-179>. Acesso em 25 jul. 2023.
- MYNAIO, Maria Cecília de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. *No Senado do Brasil, diretor da OPAS destaca importância de intersectorialidade, compromisso político e participação social para manter alta a cobertura de vacinação*, em 4 jul. 2023. Disponível em <https://www.paho.org/pt/noticias/4-7-2023-no-senado-do-brasil-diretor-da-opas-destaca-importancia-intersectorialidade>. Acesso em 25 jul. 2023.
- PEDRO, Ana Cristina Camargo de; SCHECHTMANN, Eduardo; MATTOS, Sérgio Henrique. *Vamos juntos*. São Paulo: Saraiva, 2020.
- PUGLIESE, Gustavo Oliveira. *Novo Ensino Médio*. São Paulo: Scipione, 2020.
- REISS, Michael J. Trust. Science education and vaccines. *Science & Education*, v. 31, p. 1263-1280, 2022. DOI <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00339-x>.
- ROSA, Marcelo D.; ARTUSO, Alysson R. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* [s. l.], v. 19, p. 709-746, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u709746.
- SELLES, Sandra L. E.; OLIVEIRA, Ana Carolina P. de. Ameaças à disciplina escolar biologia no Novo Ensino Médio (NEM): atravessamentos entre BNCC e BNC-Formação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* [s. l.], p. e40802, p. 1-34, 2022. DOI [10.28976/1984-2686rbpec2022u13531386](https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u13531386).

SOARES, Maria Anita Pinto; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. O tema vacinas em livros didáticos de ciências naturais: uma análise sob a ótica da história das ciências. *Prática Docente*, Mato Grosso, v. 3, n. 2, p. 681-699, jul. 2018.

SOUZA, Ana Maria de; RIQUEZA, Erika; ARAGÃO, Pedro Henrique Arruda. *Jovem protagonista*. São Paulo: SM, 2020.

TOMIO, Daniela *et al.* As imagens no ensino de ciências: o que os estudantes dizem sobre elas? *Caderno Pedagógico*, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-44, 2013.

TROLONE, Valquiria Baddini. *Mais ação: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: FTD, 2020.

VENTURI, Tiago *et al.* História das vacinas e história da astronomia: episódios históricos para a educação em ciências em tempos negacionistas. *Terrae Didatica*, Campinas, São Paulo, v. 18, n. 00, p. e022014, 2022. DOI [10.20396/td.v18i00.8668944](https://doi.org/10.20396/td.v18i00.8668944).

VENTURI, Tiago. *Educação em saúde sob uma perspectiva pedagógica e formação de professores: contribuições das ilhotas interdisciplinares de racionalidade para o desenvolvimento profissional docente*. 301f. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

VENTURI, Tiago; MOHR, Adriana. Ensinar e aprender ciências: reflexões e implicações para a educação em saúde na escola. *Revista Dynamis*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 59-81, set. 2021. DOI <http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2021v27n2p59-81>.

WALDHELM, Mônica *et al.* *Integração e protagonismo: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Ed. Brasil, 2020.

WEISBERG, Deena Skolnick *et al.* Knowledge about the nature of science increases public acceptance of science regardless of identity factors. *Public Understanding of Science*, v. 30, n. 2, p. 120-138, 2020.

*Submetido em julho de 2023*  
*Aprovado em dezembro de 2023*

### Informações dos autores

Isabella Carolina Umeres

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnológicas Educativas (PPGECEMTE – UFPR)

E-mail: [isabella.carolina@ufpr.br](mailto:isabella.carolina@ufpr.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5426-2650>

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4964140531622054>

Tiago Venturi

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

E-mail: [tiago.venturi@ufpr.br](mailto:tiago.venturi@ufpr.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2263-8585>

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8085615025613066>