

**O TEMA DOENÇAS INFECCIOSAS NO ENSINO MÉDIO:  
ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO EXAME NACIONAL DO  
ENSINO MÉDIO E PERCEPÇÃO DOS ALUNOS**

**THE THEME OF INFECTIOUS DISEASES IN HIGH SCHOOL:  
ANALYSIS OF TEACHING BOOKS, NATIONAL  
HIGH SCHOOL EXAM AND STUDENT PERCEPTION**

**EL TEMA ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN LA SECUNDARIA:  
ANÁLISIS DE LIBROS DIDÁCTICOS DEL EXAMEN NACIONAL  
DE LA SECUNDARIA Y PERCEPCIÓN DE LOS ALUMNOS**

*Lívia Ganaqui<sup>1</sup>; Olavo Henrique Menin<sup>2</sup>*

**Resumo**

As doenças infecciosas sempre marcaram a história da humanidade e atualmente, com a nova pandemia do coronavírus, tornaram-se a pauta predominante na mídia. Nesse trabalho avaliamos como esse assunto é abordado nas escolas de Ensino Médio brasileiras. Foram realizadas análises dos livros didáticos de biologia recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático e das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2009 a 2018. Também foram aplicados questionários a alunos de escolas das redes pública e particular. Os resultados mostram que o tema é apresentado de forma satisfatória nos livros didáticos, apontam uma relação significativa destes com as provas do ENEM e permitem reflexões sobre a abordagem interdisciplinar e de outras maneiras que o conteúdo possa ser trabalhado.

**Palavras-Chaves:** Doenças infecciosas; Metodologias de Ensino; Livros didáticos; ENEM; Interdisciplinaridade.

**Abstract**

Infectious diseases have always marked the history of mankind and nowadays become the predominant issue in the media with the pandemic of the new coronavirus. In this paper we assess how this subject is approached in Brazilian high schools. Analysis were made of the biology textbooks recommended by National Textbook Program and the National High School Exam (ENEM) from 2009 to 2018. Questionnaires were also applied to students from public and private schools. The results show that the theme is presented satisfactorily in textbooks, point out a significant relationship between these and the ENEM tests and allow reflections on the interdisciplinary approach and in other ways that the content can be worked on.

**Keywords:** Infectious diseases; Teaching methodologies; Didatic books; ENEM; Interdisciplinarity.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Sertãozinho. São Paulo, SP - Brasil. Bolsista de Iniciação Científica pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP - PIBIFSP. São Paulo, SP - Brasil.

**E-mail:** [liviaganaqui@gmail.com](mailto:liviaganaqui@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia - Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP -Brasil. Pós-doutorado -University of Waterloo, Canada. Docente - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus de Sertãozinho). São Paulo, SP - Brasil. **E-mail:** [olavohmenin@ifsp.edu.br](mailto:olavohmenin@ifsp.edu.br)

**Submetido em:** 12/05/2020 - **Aceito em:** 29/09/2020



## Resumen

Las enfermedades infecciosas siempre han marcado la historia de la humanidad y hoy, con la nueva pandemia del coronavirus, se han convertido en la pauta predominante en los medios de comunicación. En ese trabajo evaluamos cómo ese asunto es abordado en las escuelas de Secundaria brasileñas. Se realizaron análisis de los libros didácticos de biología recomendados por el Programa Nacional del Libro Didáctico y de las pruebas del Examen Nacional de Enseñanza Secundaria (ENEM) de 2009 a 2018. También se aplicaron cuestionarios a alumnos de escuelas públicas y privadas. Los resultados muestran que el tema se presenta de forma satisfactoria en los libros didácticos, señalan una relación significativa de éstos con las pruebas del ENEM y permiten reflexiones sobre el enfoque interdisciplinario y de otras maneras que el contenido pueda ser trabajado.

**Palabras clave:** Enfermedades infecciosas; Metodologías de Enseñanza; Libros didácticos; ENEM; Interdisciplinariedad.

\*\*\*\*\*

## 1 Introdução

Há tempos a civilização tem sido marcada por dor e sofrimento devido ao impacto das doenças infecciosas. Nos primeiros séculos da colonização das Américas, os povos nativos sofreram grandes abalos com as doenças trazidas do Velho Mundo (VASCONCELOS, 2015). No início do século 19, as baixas causadas pela febre amarela nas tropas francesas no Haiti levaram Napoleão a vender o território da Louisiana para o recém criado Estados Unidos, impulsionando a expansão americana até o pacífico. Os meses finais da Primeira Grande Guerra, por sua vez, foram dramaticamente marcados pelas milhares de mortes nos campos de batalhas causadas, não só pelas armas, mas pela pandemia de influenza que matou mais de 50 milhões de pessoas no mundo entre 1918 e 1919. Já a partir das últimas décadas do século passado, o vírus HIV, causador da AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), tornou-se umas das grandes ameaças à saúde pública, infectando mais de 60 milhões de pessoas, das quais mais de 30 milhões vieram a óbito (OLDSTONE, 2010). Atualmente, a pandemia do coronavírus têm feito com que o tema ‘doenças infecciosas’ seja discutido com uma frequência nunca vista, causando grandes preocupações nas autoridades de saúde e na população (SCHMIDT *et al.*, 2020).

A partir desse cenário, é notória a necessidade de uma discussão crítica com a sociedade. Dentre as esferas sociais existentes, a que mais contribui com o acesso à informação e conscientização são as intuições de ensino. Essas, de acordo com Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC), têm como objetivo formar um cidadão crítico e atuante na sociedade, sendo esse capaz de entender, avaliar, argumentar e divulgar o conhecimento científico, bem como propor soluções e enfrentar os desafios tanto pessoais e/ou coletivos, quanto os locais e/ou globais (BRASIL, 2017, p.471-472 e 551-552). Nesse contexto, deve-se destacar a necessidade de um trabalho conjunto entre as instituições de ensino e as instituições de saúde, facilitando o acesso ao conhecimento científico e levando à conscientização da sociedade sobre seu papel no combate e prevenção das doenças infecciosas (DIB *et al.*, 2019).

Um dos instrumentos que possibilita o acesso ao conhecimento são os livros didáticos. De acordo com Lopes e Vasconcelos (2012), os livros têm como principal função a materialização dos conteúdos científicos historicamente acumulados de forma a colaborarem no processo de ensino-aprendizagem. Segundo os autores, no entanto, é necessário fazer uma análise crítica dos livros didáticos, visto que em geral eles tendem a apresentar o conhecimento de forma compacta quando comparados a artigos científicos e a grandes obras científicas (NIGRO E TRIVELATO, 2010). Além disso, os livros didáticos, bem como grande parte da agenda das escolas de Ensino Médio, são norteados pelas provas de vestibular e, mais especificamente, pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

O ENEM foi criado em 1998 com a finalidade de avaliar o desenvolvimento dos alunos ao término de sua educação básica (SILVEIRA *et al.*, 2015). Somente em 2009, no entanto, por meio de medidas governamentais, a prova deixa de ser apenas um instrumento de avaliação e passa a ser utilizada como via de ingresso ao ensino superior (BRASIL, 2009, p. 14). A proposta inicial do ENEM foi de desconstruir uma visão de educação descontextualizada e fragmentada e permitir que o aluno e a universidade façam uma autoavaliação de todo o conhecimento adquirido perante as situações do mundo e do mercado de trabalho (ANDRADE, 2012).

Além de analisar livros didáticos e o ENEM, realizar um levantamento da opinião dos alunos contribui para uma análise crítica em relação a abordagem do conteúdo em suas aulas. Essas percepções ilustram a realidade em que o sujeito está inserido e colabora para o desenvolvimento de métodos e/ou estratégias de ensino que proporcionam a formação de um sujeito crítico e atuante na sociedade. Nesse sentido, um instrumento de investigação muito utilizado em pesquisas científicas que visam a coleta de dados baseando-se nas percepções de um grupo representativo da população em estudo são os questionários (MORAES E GUIZZETTI, 2016).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é analisar como tema ‘doenças infecciosas’ é abordado no Ensino Médio, especialmente aquelas causadas por vírus, bactérias e protozoários, por meio de três perspectivas. Primeiramente, foi feita uma análise de como o assunto é tratado nos livros didáticos de biologia recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Em seguida, realizamos a avaliação das provas do ENEM dos anos de 2009 a 2018. Por fim, foram aplicados questionários para alunos do último ano do Ensino Médio a fim de avaliar a abordagem do tema por meio de suas opiniões e perspectivas.

## 2 Método

Para o desenvolvimento dessa pesquisa realizamos a análise de 8 livros didáticos recomendados pelo PNLD, como apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação dos oito livros didáticos de Biologia do PNLD analisados.

Livro	Título	Referência
A	Ser protagonista – Biologia	(CATANI et al., 2013)
B	Bio	(LOPES; ROSSO, 2013)
C	Biologia – Biologia dos organismos	(AMABIS; MARTHO, 2010)
D	Biologia Unidade e Diversidade	(FAVARETTO, 2016)
E	Biologia	(MENDONÇA, 2016)
F	#Contato Biologia	(OGO; DE GODOY, 2016)
G	Biologia hoje	(LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013)
H	Conexões com a Biologia	(THOMPSON; RIOS, 2016)

**Fonte:** autoria própria.

A avaliação dos livros ocorreu por meio da leitura e análise dos capítulos referentes aos assuntos “vírus”, “bactérias” e “protozoários”. Os critérios adotados no processo de avaliação foram:

- organização textual (sequência dos conteúdos, linguagem empregada pelo livro e presença de recursos gráficos como tabelas e figuras);
- abordagem do assunto levando em conta conhecimentos básicos das doenças (agente etiológico, forma de transmissão, sintomas e profilaxia);
- ocorrência de exercícios de fixação de conteúdo e/ou preparatórios para o vestibular;
- ocorrência de material complementar (curiosidades históricas ou científicas ou textos relacionados ao cotidiano do aluno).

A adoção do critério da organização textual foi motivada pelo fato de a disposição dos conteúdos e o uso dos recursos gráficos, além de contribuir com a construção de conceitos, possibilitam que possam ser visualizados e materializados. Segundo Coutinho *et al* (2010), as imagens, por exemplo, possuem grande efeito na linguagem científica, pois têm potencial para ilustrar aspectos da natureza e propagam ideias. Além disso, os autores ressaltam que a comunicação científica engloba linguagem verbal e não-verbal, atribuindo um caráter multimodal que possui valor cognitivo tanto para o aluno quanto para o professor.

O uso de uma linguagem adequada capaz de transmitir os conceitos básicos e científicos de cada doença é um aspecto importante a ser avaliado nos livros. A partir disso, Dib *et al.* (2019) afirmam que o conhecimento científico exerce um importante papel não só apenas no processo de alfabetização do aluno, mas também no uso deles na vida social, garantindo uma maior discussão, reflexão e compreensão do conteúdo dentro e fora da sala de aula.

A presença de exercícios de fixação de conteúdo e/ou preparatórios para o vestibular e textos complementares são outros critérios relevantes na análise dos livros didáticos. Os exercícios são importantes, pois contribuem para a consolidação do conteúdo, auxiliam o professor na elaboração de métodos e/ou estratégias pedagógicas que sejam capazes de sanar possíveis erros conceituais e colaboram com o aluno que deseja realizar provas de vestibular. Em relação aos textos complementares, são relevantes pois trabalham o conteúdo por meio de outras perspectivas, ou seja, apresentam os principais aspectos ao aluno por meio de curiosidades e atualidades (DIB *et al.*, 2019).

Paralelamente, realizamos a análise das provas do ENEM dos anos de 2009 a 2018. As provas foram obtidas por meio do portal eletrônico do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e foram selecionados os cadernos azuis, referente as primeiras e eventuais segundas aplicações. A avaliação consistiu em fazer a leitura das questões pertencentes a área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” e identificar quais itens se relacionavam com o tema ‘doenças infecciosas’ e como o mesmo era abordado. Foram selecionadas questões que trabalhavam aspectos básicos (agente etiológico, forma de transmissão, sintomas e profilaxia), desenvolvidos no corpo estrutural do texto do item, que envolvem as doenças advindas de vírus, bactérias e protozoários. Dessa forma, podemos quantificar o número de questões que abordam essa temática e como tratam o assunto.

Por fim, foi aplicado um questionário para alunos de duas instituições de ensino da cidade de Sertãozinho, uma da rede particular e outra da rede pública federal, a fim de avaliar suas opiniões sobre como o assunto ‘doenças infecciosas’ é abordado nas escolas. O questionário foi aplicado a 48 participantes (28 alunos da rede particular e 20 da rede pública federal), que cursavam o último ano do Ensino Médio. Visto que estavam no ano de conclusão da educação básica, acreditamos que os alunos já tenham algum conhecimento sobre a temática e que estejam aptos a responder o questionário e colaborar com uma análise do tema por meio de suas percepções.

Os questionários foram aplicados no final do mês de Outubro e início do mês de Novembro do ano de 2019 e foram respondidos de forma voluntária e sem a identificação dos alunos, garantindo que eles se sentissem à vontade para responder às questões e opinarem. O questionário foi do tipo semiestruturado, combinando 10 questões fechadas e três abertas. Apesar do questionário original conter 13 questões, apresentamos sete delas, cujos os resultados são mais significativos e contribuem melhor com uma discussão global de como o assunto é abordado nas escolas. Os itens selecionados estão apresentados na Tabela 2, divididos em eixos temáticos de análise.

**Tabela 2.** Relação dos eixos temáticos com as questões do questionário aplicados aos alunos.

Eixo temático	Questões do questionário
<b>Abordagem interdisciplinar do assunto.</b>	<p><b>Questão 3:</b> Em qual(ais) disciplina(s) o assunto doenças infecciosas foi ou é tratado em suas aulas?  <input type="checkbox"/> Matemática. <input type="checkbox"/> Português. <input type="checkbox"/> Redação. <input type="checkbox"/> Inglês/Espanhol. <input type="checkbox"/> Biologia. <input type="checkbox"/> Química. <input type="checkbox"/> Física. <input type="checkbox"/> História. <input type="checkbox"/> Geografia. <input type="checkbox"/> Filosofia. <input type="checkbox"/> Sociologia. <input type="checkbox"/> Artes.</p> <p><b>Questão 4:</b> Em sua opinião, o tema doenças infecciosas poderia estar relacionado com qual(ais) disciplina(s)?  <input type="checkbox"/> Matemática. <input type="checkbox"/> Português. <input type="checkbox"/> Redação. <input type="checkbox"/> Inglês/Espanhol. <input type="checkbox"/> Biologia. <input type="checkbox"/> Química. <input type="checkbox"/> Física. <input type="checkbox"/> História. <input type="checkbox"/> Geografia. <input type="checkbox"/> Filosofia. <input type="checkbox"/> Sociologia. <input type="checkbox"/> Artes.</p>
<b>Abordagem por meio de contexto histórico e por aulas práticas.</b>	<p><b>Questão 8:</b> Em sua opinião, seria interessante aprender o assunto doenças infecciosas considerando seus aspectos históricos e sociais?  <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Não sei opinar.</p> <p><b>Questão 9:</b> Em sua opinião, estudar o tema doenças infecciosas por meio de aulas práticas facilitaria sua aprendizagem?  <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Não sei opinar.</p>
<b>Abordagem do assunto nos livros didáticos.</b>	<p><b>Questão 10:</b> Em sua opinião, a abordagem feita pelos livros didáticos a respeito do assunto doenças infecciosas é:  <input type="checkbox"/> Péssima. <input type="checkbox"/> Ruim. <input type="checkbox"/> Regular. <input type="checkbox"/> Boa. <input type="checkbox"/> Excelente. <input type="checkbox"/> Não sei opinar.</p>
<b>Relevância em discutir a temática.</b>	<p><b>Questão 11:</b> Em sua opinião, qual a importância de discutir o assunto doenças infecciosas?</p>
<b>Motivação em utilizar os livros didáticos.</b>	<p><b>Questão 12:</b> “Em sua opinião, o que o/a motiva a usar os livros didáticos como meio de instrumento de estudo?”</p>

**Fonte:** autoria própria.

O primeiro critério avaliado no questionário foi em relação a abordagem interdisciplinar do conteúdo. Esse critério é de grande relevância tendo em vista que trabalhar o assunto dessa forma enriquece o processo de ensino aprendizagem (BRASIL, 2017, p. 16-17). Segundo Augusto e Caldeira (2007), abordar o conteúdo de forma interdisciplinar é um dos assuntos mais discutidos entre os professores, mas também é o que apresenta maiores dificuldades e desafios. Os autores ressaltam que os principais obstáculos que tornam a abordagem interdisciplinar um desafio são os reflexos da formação fragmentada e específica dos professores e a dificuldade que eles possuem em se reunir entre si para definir métodos e/ou estratégias de ensino, principalmente, devido suas cargas horárias excessivas.

Também avaliamos a dificuldade que os alunos possuem em resolver exercícios relacionados à temática e evidenciar o interesse em aprender o conteúdo por meio de abordagem histórica e prática são aspectos importantes a serem levantados, pois podem colaborar para o desenvolvimento de novas estratégias de ensino. Por fim, destacamos a importância em obter a opinião dos alunos quanto às motivações que os levam a utilizar os livros didáticos bem quanto à relevância em discutir essa temática, pois elas podem evidenciar o significado que os mesmos atribuem à discussão, além de contribuir com a análise de como o assunto é abordado nos livros didáticos dentro da perspectiva de quem realmente os utiliza.

### 3 Resultados

A apresentação dos resultados e de sua análise será dividida considerando os três eixos metodológicos da pesquisa: livros didáticos, questões do ENEM e questionário aplicado aos alunos.

#### Livros didáticos

De modo geral, verificamos que todos os livros apresentam o assunto de forma similar. Os conteúdos são abordados, primeiramente, por meio de definições e caracterizações dos micro-organismos, sua morfologia e ação em plantas e/ou animais, metabolismo e o processo de reprodução. Além disso, notamos que todos se apropriam de uma linguagem adequada ao aluno e, ao mesmo tempo, científica. Ademais, constatamos a presença de glossários para auxiliar na compreensão de eventuais termos técnicos que surgem no texto, como visto no Livro F, por exemplo. Dessa forma, notamos que a estrutura textual do livro contribui para o processo de leitura estratégica, possibilitando que o leitor relacione as informações veiculadas pelo texto com o conhecimento pré-existente, colaborando com a construção do conhecimento (NIGRO E TRIVELATO, 2010).

Em relação aos recursos gráficos, observamos que a disposição dos textos possui um caráter harmonioso, ou seja, letras com tamanho apropriado e bom espaçamento entre as linhas, favorecendo uma leitura dinâmica. Outro aspecto importante e comum a todos os livros é o uso de imagens, figuras e esquemas que contribuem com o processo de ensino-aprendizagem, reforçando os ideais apontados por Coutinho *et al.* (2010).

Quanto a abordagem do assunto, levando em conta conhecimentos básicos da doença, constatamos que somente o Livro A e o Livro D atendem todos os critérios da avaliação, ou seja, apresentam informações do “agente etiológico”, “transmissão”, “sintomas” e “profilaxia”. Vale destacar que o Livro D abordou algumas doenças em forma de uma tabela, sendo empregado uma linguagem sucinta e direta. Em relação aos demais, verificamos que os livros B, C, E, F, G e H não atende a todos os critérios utilizados no processo de avaliação, pois em alguns momentos os textos não informam a forma de transmissão da doença (Livro G) e/ou a forma de tratamento/prevenção (Livros: B, C, E, F, G e H).

Com relação à presença de exercícios, verificamos que todos os livros apresentam exercícios de preparação para o vestibular. Já em relação aos exercícios de fixação de conteúdo, somente o Livro D e o Livro E não os apresenta.

O último critério avaliado foi a presença de textos complementares. Durante o processo de análise, notamos que 75% dos livros possuem essa modalidade de texto (somente os livros G e H não os apresentam), às vezes presentes durante o desenvolvimento do conteúdo e às vezes ao final de cada capítulo. Os textos complementares trabalham o conteúdo em uma perspectiva que busca relacionar o que está sendo estudado com a realidade do aluno. Além disso, notamos que a discussão da temática se relaciona com os ideais da abordagem “Ciência-Tecnologia-Sociedade” (CTS), pois os textos tratam o assunto de forma integrada aos aspectos sociais, econômicos, culturais, ambientais e tecnológicos (PEIXE *et al.*, 2017).

A Figura 1 ilustra dois textos complementares retirados dos livros analisados. Mais especificamente, a Figura 1-a apresenta um texto que aborda o assunto relacionando-o com acontecimentos históricos. A princípio o texto pontua pandemias causadas por diferentes vírus da gripe e, logo em seguida, explica como ocorre a diferenciação de cada vírus e como o indivíduo adquire imunidade ao vírus. Já a Figura 1-b apresenta um texto que aborda a temática relacionando-a com problemas socioeconômicos. O texto inicia apontando as consequências do uso da água contaminada devido à ausência de saneamento básico e, em seguida, apresenta duas doenças, cólera e leptospirose, transmitidas pela ingestão ou pelo contato com essa água (o texto ressaltou os sintomas e as formas de tratamento). Dessa forma, notamos que ambos textos apresentados ilustram a maneira como os textos complementares trabalham o assunto de forma a agregar ao conhecimento científico adquirido pelo aluno.

**Figura 1.** Textos complementares em livros didáticos do Ensino Médio que apontam (a) marcos históricos causados pelo vírus da gripe que gerou grandes pandemias com impactos significativos na sociedade e (b) incidência da cólera e da leptospirose devido à falta de saneamento básico.



(a)



(b)

Fonte: (a) AMABIS.; MARTHO, 2010, p. 51.; (b) OGO; GODOY, 2016, p.46.



## 4 Questões do ENEM

Paralelamente à análise dos livros didáticos realizamos a avaliação das provas do ENEM (Tabela 3). Verificamos que somente os anos de 2014 e 2016 não houveram questões relacionados ao assunto ‘doenças infecciosas’. Notamos que as provas abordam o tema de forma contextualizada com a realidade, ou seja, ressaltam prevenção, formas de tratamento e sintomas com situações-problema relacionadas com o cotidiano ou com acontecimentos que marcaram a sociedade. Dessa forma, constatamos que a prova exige que o aluno consiga, a partir dos conhecimentos científicos adquiridos durante o período de educação básica, solucionar a problemática e, assim, mensurar suas habilidades e demonstrar o saber fazer (ANDRADE, 2012).

**Tabela 3.** Número de questões e abordagem envolvendo o tema ‘doenças infecciosas’ nas provas do ENEM entre os anos de 2009 e 2019.

Ano	Nº de questões	Abordagem temática
2009	1	Forma de prevenção
2010	2	Tratamento; técnicas de prevenção e controle
2011	2	Forma de prevenção
2012	2	Sintomas da doença
2013	2	Formas de prevenção
2014	Não apresenta	-----
2015	2	Formas de prevenção; sintomas da doença
2016	Não apresenta	-----
2017	1	Sintomas da doença; formas de tratamento
2018	1	Forma de prevenção

Fonte: autoria própria

A figura 2 apresenta duas questões retiradas das provas do ENEM. A Figura 2-a ilustra uma questão do ano de 2009 que se apropria de evidências históricas do vírus HIV (causador da AIDS) para questionar a respeito da eficiência de uma vacina contra o HIV. A Figura 2-b apresenta uma questão da prova do ano de 2012 que utiliza uma situação problema que envolve condições ambientais e sintomas para questionar o aluno qual doença se enquadra àquele cenário. De modo geral, notamos ainda que os itens analisados adotam aspectos da abordagem CTS, apresentados por Peixe *et al.* (2017), pois a estrutura do texto que os integram trabalham o assunto de forma contextualizada com o conhecimento científico nas relações com a tecnologia, contexto social e implicações ambientais.

**Figura 2.** Questões das provas do ENEM dos anos de (a) 2009, que aborda o impacto da AIDS causado pelo vírus HIV (contexto histórico) a fim de questionar a eficiência de uma vacina, e (b) 2012, que apresenta condições ambientes e sintomas para que o aluno identifique a doença.

<p><b>Questão 3</b></p> <p>Estima-se que haja atualmente no mundo 40 milhões de pessoas infectadas pelo HIV (o vírus que causa a AIDS), sendo que as taxas de novas infecções continuam crescendo, principalmente na África, Ásia e Rússia. Nesse cenário de pandemia, uma vacina contra o HIV teria imenso impacto, pois salvaria milhões de vidas. Certamente seria um marco na história planetária e também uma esperança para as populações carentes de tratamento antiviral e de acompanhamento médico.</p> <p>TANURI, A.; FERREIRA JUNIOR, O. C. Vacina contra Aids: desafios e esperanças. <i>Ciência Hoje</i> (44) 26, 2009 (adaptado).</p> <p>Uma vacina eficiente contra o HIV deveria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> A induzir a imunidade, para proteger o organismo da contaminação viral.</li> <li><input type="radio"/> B ser capaz de alterar o genoma do organismo portador, induzindo a síntese de enzimas protetoras.</li> <li><input type="radio"/> C produzir antígenos capazes de se ligarem ao vírus, impedindo que este entre nas células do organismo humano.</li> <li><input type="radio"/> D ser amplamente aplicada em animais, visto que esses são os principais transmissores do vírus para os seres humanos.</li> <li><input type="radio"/> E estimular a imunidade, minimizando a transmissão do vírus por gotículas de saliva.</li> </ul> <p style="text-align: right;">(a)</p>	<p><b>QUESTÃO 52</b></p> <p>Medidas de saneamento básico são fundamentais no processo de promoção de saúde e qualidade de vida da população. Muitas vezes, a falta de saneamento está relacionada com o aparecimento de várias doenças. Nesse contexto, um paciente dá entrada em um pronto atendimento relatando que há 30 dias teve contato com águas de enchente. Ainda informa que nesta localidade não há rede de esgoto e drenagem de águas pluviais e que a coleta de lixo é inadequada. Ele apresenta os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça e dores musculares.</p> <p>Disponível em: <a href="http://portal.casda.gov.br">http://portal.casda.gov.br</a>. Acesso em: 27 Nov. 2012 (adaptado).</p> <p>Relacionando os sintomas apresentados com as condições sanitárias da localidade, há indicações de que o paciente apresenta um caso de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> A difteria.</li> <li><input type="radio"/> B botulismo.</li> <li><input type="radio"/> C tuberculose.</li> <li><input type="radio"/> D leptospirose.</li> <li><input type="radio"/> E meningite meningocócica.</li> </ul> <p style="text-align: right;">(b)</p>
--	--

Fonte: (a) - Caderno Azul ENEM 2009, p. 1; (b) - Caderno Azul ENEM 2012, p. 17

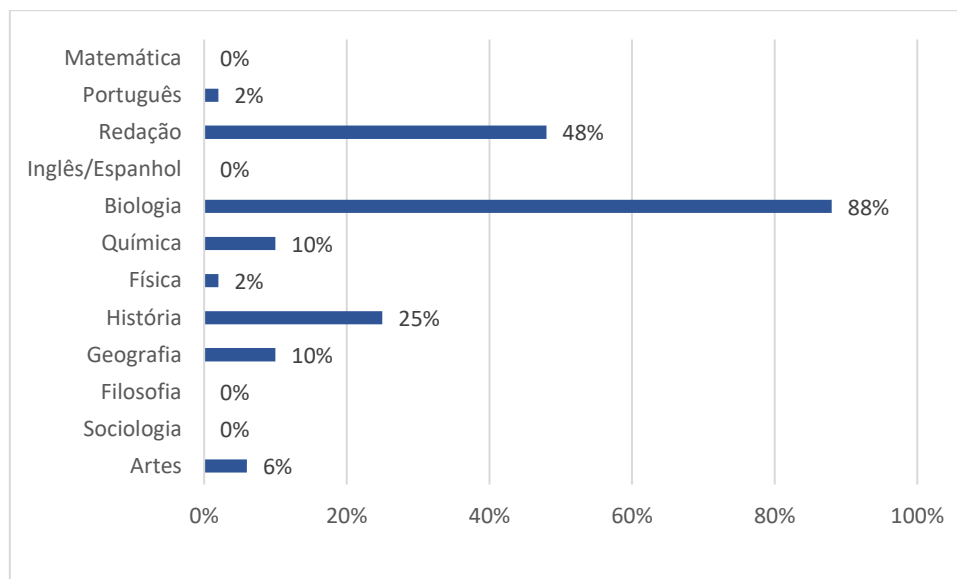
## 5 Questionário aplicado aos alunos

### • Questões 3 e 4

As questões 3 e 4 (Tabela 2) se relacionam à abordagem interdisciplinar do assunto. Mais especificamente, a questão 3 procurou identificar em qual(ais) disciplina(s) o tema “doenças infecciosas” foi abordado, enquanto a questão 4 questionou a opinião dos alunos sobre com qual(ais) disciplina(s) o assunto poderia ter relação. Os resultados de ambos itens estão apresentados na Figura 3 e na Figura 4, respectivamente. Vale ressaltar que nos dois, os alunos poderiam assinalar mais de uma opção.

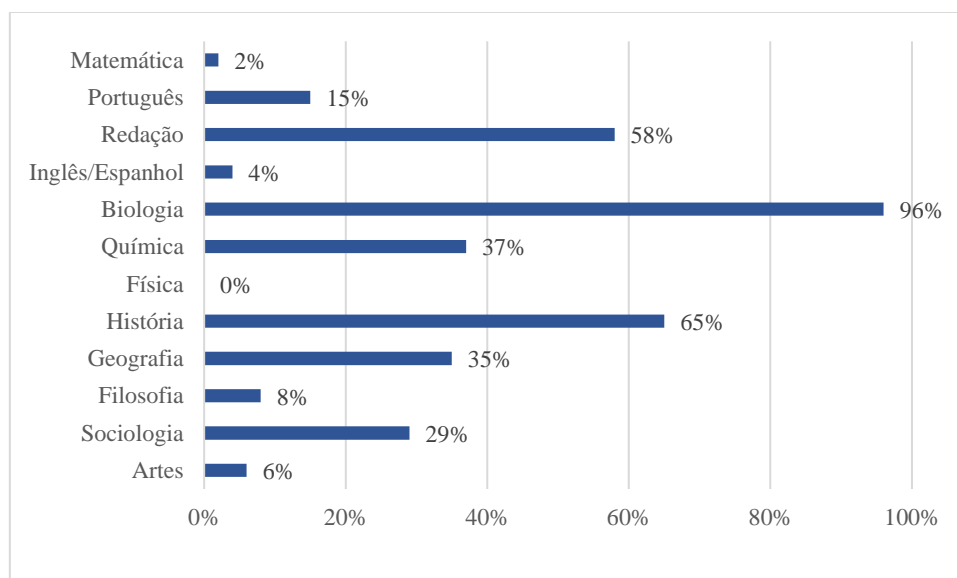
A Figura 3 apresenta os resultados obtidos a partir da questão 3 e mostra a porcentagem das respostas dos alunos em relação as disciplinas nas quais o tema doenças infecciosas foi ou é abordado. Os resultados evidenciam, como já esperado, que a temática é majoritariamente abordada na disciplina de Biologia (88%). No entanto, deve-se destacar que, apesar de apresentarem porcentagens relativamente menores, outras disciplinas foram mencionadas, com destaque para Redação (48%), História (25%), Geografia (10%) e Química (10%), mostrando o caráter interdisciplinar do tema. Surpreende-nos a ausência de respostas na disciplina de Sociologia, uma vez que esta lida com questões da vida em sociedade, sempre marcada e muitas vezes moldada pelos impactos das doenças infecciosas.

**Figura 3.** Porcentagem das respostas dos alunos em relação as disciplinas nas quais o assunto ‘doenças infecciosas’ foi ou é abordado.



Fonte: autoria própria.

**Figura 4.** Porcentagem das respostas dos alunos em relação as disciplinas nas quais o assunto ‘doenças infecciosas’ pode estar relacionado.



Fonte: autoria própria.

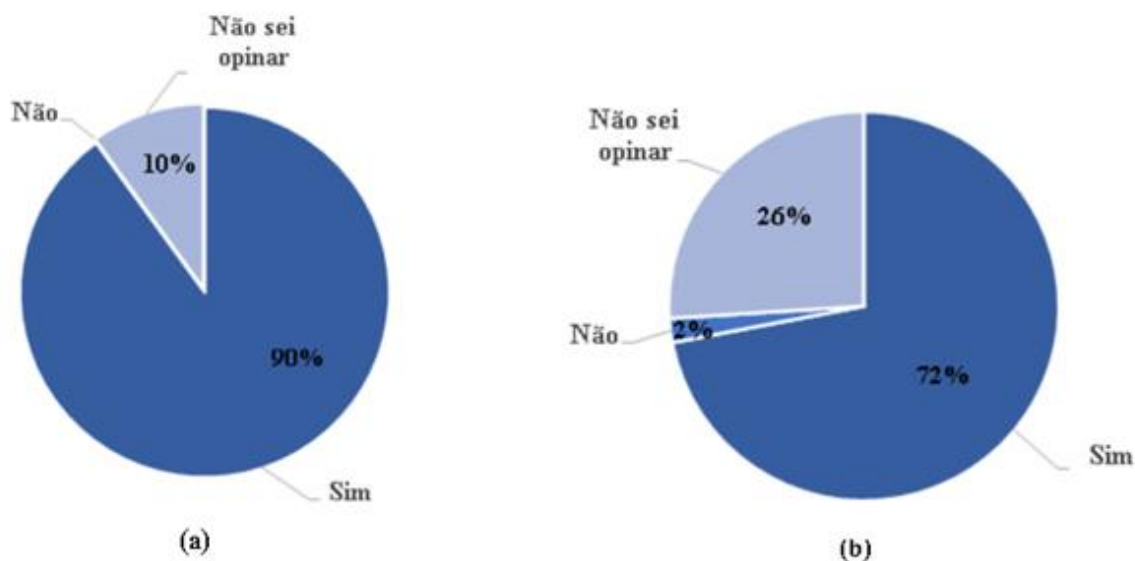
A Figura 4 apresenta os resultados obtidos a partir da questão 4 e mostra a porcentagem das respostas dos alunos em relação às disciplinas nas quais o tema ‘doenças infecciosas’ pode estar relacionado. É notável que os resultados contrastam de forma significativa com os obtidos a partir da Questão 3 (Figura 3). De fato, segundo os alunos o assunto poderia ser abordado em todas as disciplinas, com exceção de Física. Além disso, a maioria das disciplinas que já haviam sido mencionadas na Questão 3 obtiveram porcentagens consideravelmente maiores na Questão 4: Biologia (96%), História (65%), Redação (58%), Química (37%) e Geografia (35%). Por fim, destacamos a disciplina de Sociologia, que não havia sido mencionada e agora apresenta 29%.

Em suma, a comparação dos resultados obtidos a partir das questões 3 e 4 evidencia que há, por parte dos alunos, uma demanda por um tratamento mais interdisciplinar do tema doenças infecciosas do que vem ocorrendo na prática da sala de aula. Sem dúvidas, essa abordagem integrada do tema pode contribuir com interpretações de textos, relação de pensamentos filosóficos com os cenários causados pelas doenças, interpretação e produção de obras artísticas que retratam os sentimentos da sociedade, a tradução e interpretação de termos/textos em inglês e/ou espanhol e compreensão e produção de dados matemáticos. Além dessas contribuições, a abordagem interdisciplinar do tema ‘doenças infecciosas’ contemplam as finalidades aqui apresentadas referente à BNCC (BRASIL, 2017), pois trabalham a consolidação de um conhecimento científico de forma integral e também permitem a formação de um sujeito crítico e atuante na sociedade.

- **Questões 8 e 9**

As questões 8 e 9 (Tabela 2) questionam o aluno, respectivamente, quanto ao interesse em aprender o assunto por meio do contexto histórico e por meio de aulas práticas, e os resultados são mostrados na Figura 5. De acordo com a Figura 5-a, observamos que 90% dos alunos consideram interessante a abordagem do tema ‘doenças infecciosas’ por meio dos aspectos histórico-sociais, enquanto 10% dos alunos não souberam opinar. Os resultados mostrados na Figura 5-b apontam que 72% dos participantes manifestaram o interesse na abordagem do tema por meio de aulas práticas, enquanto que 2% não acham interessante essa abordagem e outros 26% não souberam opinar.

**Figura 5** – Opinião dos alunos sobre se seria interessante aprender o tema ‘doenças infecciosas’ (a) considerando seus aspectos históricos e sociais e (b) por meio de aulas práticas.



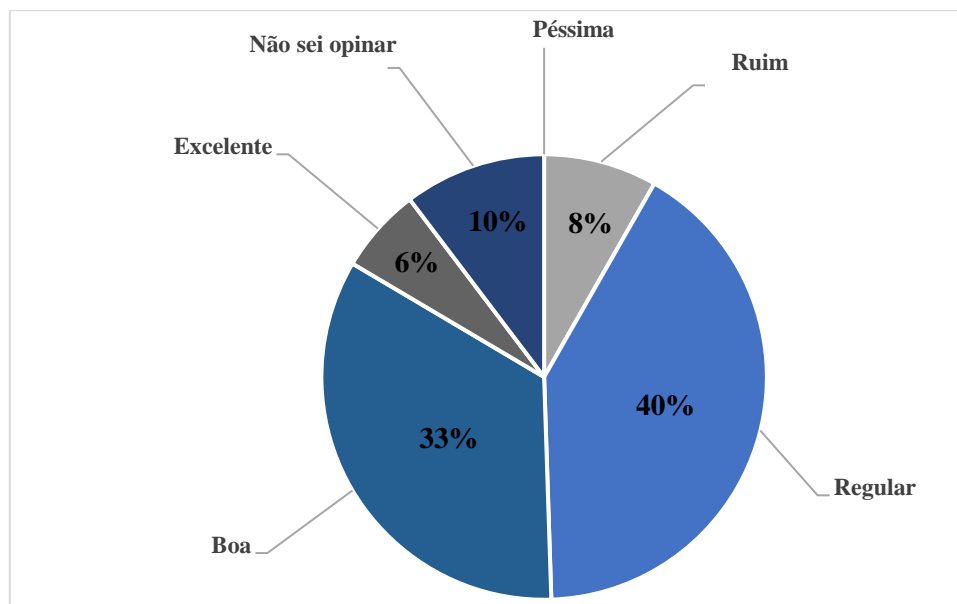
Fonte: autoria própria.

A partir desses dados, constatamos que a maioria dos alunos considera que o uso dessas duas abordagens poderia ajudar no processo de ensino-aprendizagem. Nesse aspecto, destacamos as ideias de Alfabetização Científica e Ensino por Investigação como possíveis estratégias de ensino que relacionam os contextos históricos e as práticas na abordagem do tema ‘doenças infecciosas’ (TRIVELATO E TONIDANDEL, 2015). De acordo com os autores, esses métodos trabalham o processo de aprendizagem dos estudantes valorizando aspectos conceituais embasados em dados científicos e práticas específicas que desenvolvem a comunicação e validação dos conhecimentos.

#### • Questão 10

A questão 10 (Tabela 2) buscou realizar um levantamento da opinião dos alunos quanto a abordagem do assunto nos livros didáticos. Destacamos que os participantes só poderiam assinalar uma das opções. A Figura 6 mostra os resultados obtidos e apresenta a porcentagem das respostas dos participantes. Podemos notar que 40% dos alunos consideram a abordagem dos livros “regular”, 33% consideram a abordagem “boa”, 6% acham a abordagem “excelente” e outros 8% classificou como “ruim”. Vale ressaltar que nenhum aluno considera a abordagem dos livros como “péssima” (0%) e que outros 10% não souberam opinar.

**Figura 6.** Porcentagem das respostas dos alunos em relação à abordagem do assunto ‘doenças infecciosas’ nos livros didáticos.



Fonte: autoria própria.

A partir desses dados, notamos que tais resultados estão em consonância com a avaliação dos livros realizada em um primeiro momento. Por meio dos critérios utilizados na análise dos livros, constatamos que a abordagem que realizam quanto a discussão do tema é satisfatória. Relacionando essa evidência com a opinião dos alunos, verificamos que análise realizada está em concordância com as respostas dos alunos, visto que a maioria deles considera que os livros tratam o assunto de forma “boa” e “regular”.

#### • Questão 11

A questão 11 (Tabela 2) é aberta e consistiu em fazer um levantamento sobre a relevância de abordar o tema ‘doenças infecciosas’ na escola. Abaixo estão apresentadas algumas respostas obtidas. Realizamos essa seleção, visto que muitos participantes compartilhavam das mesmas percepções.

#### **Respostas:**

*“Quanto mais pessoas tiverem um conhecimento mesmo que básico a respeito do assunto, maiores são as chances de prevenção de alguma dessas doenças.”*

*“É importante para promover o conhecimento do assunto e mostrar que é algo sério, mostrando também as formas de prevenção e cuidados.”*

*“Saber sobre seus possíveis impactos e meio de prevenção. Existem doenças por exemplo que estavam quase erradicadas mas voltaram a se espalhar.”*

*“Nos ensina a prevenir, ajudar pessoas com e sem doenças infecciosas, ter conhecimento do assunto e repassar para outras pessoas.”*

*“Informar sobre epidemias que ocorreram no passado e o modo como atingiu a sociedade e ainda como modo de prevenção.”*

De acordo com as respostas, notamos que a importância em discutir a temática está associada a conscientização da sociedade. Esses dados reafirmam as proposições apontadas por Did *et al.* (2019), ressaltando que o acesso ao conhecimento colabora com medidas de combate e prevenção das doenças infecciosas. Além disso, os participantes ainda pontuaram que a discussão desse tema é relevante pois permite que a sociedade adquira o conhecimento de outras epidemias e (re)conheça as consequências dos impactos causados na sociedade em virtude das doenças existentes.

- **Questão 12**

A questão 12 (Tabela 2) é aberta objetivou em fazer um levantamento da opinião dos alunos quanto a motivação para utilizar os livros didáticos. Assim como no item anterior, selecionamos algumas das respostas dos participantes, visto que boa parte compartilhava das mesmas opiniões.

**Respostas:**

*“É um auxílio que pode ser recorrido dentro e fora da sala de aula, quando não há presença de professores, por exemplo.”*

*“A confiança nas informações e a forma didática, ilustrativa e objetiva que são apresentadas.”*

*“Assuntos interessantes presente no mesmo para não ter que buscar ajuda on-line.”*

*“Motiva pela quantidade de informação e explicação nos livros. Apesar da internet também colaborar muito hoje em dia.”*

*“É uma fonte de conhecimento confiável e didática para absorver as informações facilmente.”*

*“Pois os livros didáticos nos traz os detalhes necessários para que possamos ter o conhecimento sobre as doenças.”*

De acordo com os participantes, a motivação para utilizar os livros didáticos está relacionada a quantidade de informação que possuem, bem como a forma didática que tratam o assunto. A facilidade em obter informações detalhadas e confiáveis, dentro e fora da sala de aula, foram outros dois aspectos que estimulam o uso dos livros didáticos, segundo os alunos. Além das respostas citadas acima, alguns pontuaram que recorrem aos livros didáticos por eles serem uma fonte de exercícios.

## 6 Conclusão

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a abordagem do tema ‘doenças infecciosas’ no ensino médio. Para isso, analisamos livros didáticos, as provas do ENEM bem como levantadas as opiniões e perspectivas dos alunos por meio de questionários. A partir das análises dos livros, verificamos que, em geral, eles abordam o tema de forma satisfatória, tendo em vista que maioria contempla os critérios de avaliação adotados, tais como organização textual e diagramação, linguagem adequada e presença de exercícios e material complementar.

Já o levantamento e a análise do ENEM mostraram que exame aborda a temática com frequência e de forma contextualizada, trazendo problemas que envolvem o cotidiano tanto individual quanto social. Os resultados também apontam que as questões avaliadas estão em consonância com os conteúdos abordados nos livros didáticos, mostrando que o uso adequado destes pode potencializar a capacidade dos alunos para resolvê-las.

Por fim, os resultados obtidos com a aplicação do questionário apontam um grande interesse dos alunos pela temática e que esta poderia ser tratada em diversas disciplinas, tanto considerando os aspectos históricos e sociais quanto por meio de atividades práticas. Enfim, evidenciamos que o uso de metodologias e estratégias de ensino que sejam capazes de trabalhar o conteúdo de forma interdisciplinar podem colaborar com a construção de um conhecimento amplo sobre o assunto, visto que, recentemente, as doenças infecciosas têm sido corriqueiramente discutidas nas mídias sociais.

Concluindo, esperamos que, apesar dos limites do recorte da presente pesquisa, os resultados e análises apresentados possam lançar luz sobre como o tema “doenças infecciosas” é abordado no Ensino Médio e colaborar com o desenvolvimento de novas pesquisas e/ou produções de trabalhos, especialmente relacionados ao desenvolvimento de métodos, estratégias pedagógicas e recursos didáticos interdisciplinares, incluindo atividades práticas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.



## Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2010. v. 2.

ANDRADE, G. G. A metodologia do ENEM: uma reflexão. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, n. 33, p. 67-76, jan./jul. 2012.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (versão final). 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 29 abr 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Portaria N° 109, de 27 de maio de 2009. Dispõe sobre informações a respeito do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jun. 2009. p. 14-20.

CATANI, A. et al. **Ser protagonista - biologia**. 2 ed. São Paulo: Edições SM, 2013. v. 2.

COUTINHO, F. Â. *et al.* Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2010.

MORAES, V. R. A. de ; GUIZZETTI, R. A. Percepções de alunos do terceiro ano do Ensino Médio sobre o corpo humano. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 1, p.253-270, 2016.

DIB, L. V.; BARBOSA, A. S.; BASTOS, O. M. P.; UCHÔA, C. M. A. Parasitoses negligenciadas em livros didáticos do Ensino Fundamental II do PNLD 2014. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 292–314, 2019.

FAVARETTO, J. A. **Biologia unidade e diversidade**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2016. v. 2.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013. v. 2.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v. 2.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v. 3.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “Filogenia” em livros didáticos de biologia do Ensino Médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 149-165, set-dez 2012.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: os seres vivos**. 3 ed. São Paulo: AJS, 2016. v. 2.

NIGRO, R. G.; TRIVELATO, S. L. F. Leitura de textos de ciências de diferentes gêneros: um olhar cognitivo-processual. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 553-573, 2010.



OGO, M. Y.; DE GODOY, L. P. **#Contato Biologia**. São Paulo: Quinteto, 2016. v. 2.

PEIXE, P. D.; PINHEIRO, L. G.; DE ARAÚJO, M. F. F.; MOREIRA, S. A. Os temas DNA e Biotecnologia em livros didáticos de biologia: abordagem em ciência, tecnologia e sociedade no processo educativo. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 1, p. 177-191, jan./fev. 2017.

SCHMIDT, B.; CREPALDI, M. A.; BOLZE, S. D. A.; NEIVA-SILVA, L.; DEMENECH, L. M. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 37, e200063, p. 1-13, 2020.

SILVEIRA, F. L. da; BARBOSA, M. C. B.; DA SILVA, R. Exame nacional do ensino Médio (ENEM): uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 1-5, 2015.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2016. v. 3.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, Nov. 2015.

OLDSTONE, M. B. A. **Viruses, plagues and history: past, present and future**. Canada: Oxford Univ., 2010.

VASCONCELOS, P. F. C. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas?. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 6, n. 2, p. 9-10, 2015.

**Revisão gramatical realizada por:**

Lívia Ganaqui. E-mail: [liviaganaqui@gmail.com](mailto:liviaganaqui@gmail.com)

Olavo Henrique Menin. E-mail: [olavohmenin@ifsp.edu.br](mailto:olavohmenin@ifsp.edu.br)