

Arboviroses no Ensino de Ciências da Natureza: uma análise do livro didático de escolas públicas de ensino médio

Arboviruses in the Teaching of Natural Sciences: an analysis of the textbook of public high schools

Arbovirus en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: un análisis del libro de texto de las escuelas secundarias públicas

Recebido: 25/10/2022 | Revisado: 15/11/2022 | Aceitado: 16/11/2022 | Publicado: 23/11/2022

Amanda Pereira de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2922-7749>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: amanda.pereira@aluno.uece.br

Antonio Carlos Nogueira Sobrinho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9921-3350>

Secretaria de Educação do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: caiosobrinho@yahoo.com.br

Môngolla Keyla Freitas de Abreu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2656-6868>

Secretaria de Educação do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: mongolla.abreu@gmail.com

Soraya Marques Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1606-7731>

Secretaria de Educação do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: soraya_marques21@hotmail.com

Ana Michele da Silva Cavalcanti de Menezes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7995-9649>

Secretaria de Educação do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: anamichele@gmail.com

Resumo

O uso do livro didático no Ensino de Ciências Naturais é um recurso de grande relevância, tendo em vista a abstração de muitos conceitos e fenômenos científicos, todavia o ensino pautado na apresentação de termos técnicos e descrição de fenômenos muitas vezes desestimula os alunos em seus processos de aprendizagem. As arboviroses, infecções virais transmitidas por vírus, são problemas de saúde pública no Brasil, sendo objeto de conhecimento nas matrizes curriculares. Deste modo, este trabalho tem por objetivo analisar o ensino das arboviroses à luz do livro didático, em escolas públicas de Ensino Médio. Para essa pesquisa foi realizada a análise de dois livros didáticos aprovados no PNLN 2016-2019, utilizados nas cidades cearenses de Acopiara e Jucás. A pesquisa de abordagem qualitativa foi desenvolvida em dois grandes frentes: análise do livro didático e análise das práticas pedagógicas dos docentes. A abordagem da temática “arboviroses” foi desenvolvida a partir de três eixos principais: conteúdo teórico, recursos visuais e recursos complementares. Doze docentes, que atuam em cinco escolas públicas, como professores de Biologia do Ensino Médio, participaram da pesquisa. A análise dos livros mostrou que há divergência no modo como o conteúdo de arboviroses é abordado, embora ambos os livros careçam de ilustrações, detalhamento maior das infecções, medidas preventivas como foco na educação em saúde e na investigação científica, sendo a alfabetização científica um dos pontos de análise deste estudo. Na prática pedagógica é comum os professores buscarem complementar as carências que se encontram nos livros didáticos. Em geral, os livros, muito focados nos conteúdos, acabam por não estarem conectados à realidade dos educandos, exigindo que o docente procure em outras fontes tal associação.

Palavras-chave: Alfabetização científica; Educação em saúde; Ensino de biologia; PNLN.

Abstract

The use of textbooks in the Teaching of Natural Sciences is a resource of great relevance, in view of the abstraction of many concepts and scientific phenomena. However, teaching based on the presentation of technical terms and description of phenomena often discourages students in their processes of learning. Arboviruses, viral infections transmitted by viruses, are public health problems in Brazil, being the object of knowledge in curricular matrices. Thus, this work aims to analyze the teaching of arboviruses in the light of the textbook, in public high schools. For this research, the analysis of two textbooks approved in the PNLN 2016-2019, used in the Ceará cities of Acopiara and Jucás, was carried out. The research with a qualitative approach was developed on two main fronts: analysis of

the textbook and analysis of the teachers' pedagogical practices. The approach to the theme "arboviruses" was developed based on three main axes: theoretical content, visual resources and complementary resources. Twelve teachers, who work in five public schools, as High School Biology teachers, participated in the research. The analysis of the books showed that there is a divergence in the way the content of arboviruses is approached, although both books lack illustrations, greater detailing of infections, preventive measures with a focus on health education and scientific research, with scientific literacy being one of the analysis points of this study. In pedagogical practice, it is common for teachers to seek to complement the deficiencies found in textbooks. In general, books, very focused on content, end up not being connected to the reality of the students, requiring the teacher to look for such association in other sources.

Keywords: Scientific literacy; Health education; Biology teaching; PNLD.

Resumen

El uso de los libros de texto en la Enseñanza de las Ciencias Naturales es un recurso de gran relevancia, en vista de la abstracción de muchos conceptos y fenómenos científicos, sin embargo, la enseñanza basada en la presentación de términos técnicos y descripción de fenómenos muchas veces desalienta a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Los arbovirus, infecciones virales transmitidas por virus, son problemas de salud pública en Brasil, siendo objeto de conocimiento en matrices curriculares. Así, este trabajo tiene como objetivo analizar la enseñanza de los arbovirus a la luz del libro de texto, en las escuelas secundarias públicas. Para esta investigación, se realizó el análisis de dos libros de texto aprobados en el PNLD 2016-2019, utilizados en las ciudades cearenses de Acopiara y Jucás. La investigación con enfoque cualitativo se desarrolló en dos frentes principales: análisis del libro de texto y análisis de las prácticas pedagógicas de los docentes. El abordaje del tema "arbovirus" se desarrolló a partir de tres ejes principales: contenido teórico, recursos visuales y recursos complementarios. Doce profesores, que actúan en cinco escuelas públicas, como profesores de Biología de Enseñanza Media, participaron de la investigación. El análisis de los libros mostró que existe una divergencia en la forma de abordar el contenido de los arbovirus, aunque ambos libros carecen de ilustraciones, mayor detalle de infecciones, medidas preventivas con un enfoque de educación en salud e investigación científica, siendo la alfabetización científica uno de los puntos de análisis de este estudio. En la práctica pedagógica, es común que los docentes busquen complementar las deficiencias encontradas en los libros de texto. En general, los libros, muy centrados en el contenido, acaban por no estar conectados con la realidad de los alumnos, obligando al docente a buscar dicha asociación en otras fuentes.

Palabras-clave: Alfabetización científica; Educación para la salud; Enseñanza de la biología; PNLD.

1. Introdução

O livro didático (LD) apresenta enorme relevância no ensino formal, por muitas vezes sendo o único recurso à disposição dos alunos, tomando como base a dimensão continental e socialmente diversificada do Brasil. Apresenta-se como um instrumento de auxílio ao professor na preparação e no planejamento de suas aulas, bem como um suporte para os alunos, devendo se apresentar contemporâneo e problematizador, enfatizando valores formativos para o pleno desenvolvimento de competências e habilidades (Tonin & Uhmman, 2020; Güllich, 2013).

No Brasil, tardiamente houve a implementação do LD no Ensino Médio como uma política pública educacional, tendo início como projeto piloto no ano de 2003, por meio da Resolução FNDE n.º 38/03, que criou o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), cujo objetivo era distribuir apenas LD de Língua Portuguesa e Matemática para as regiões Norte e Nordeste (Brasil, 2003). No ano de 2005 o Ministério da Educação (MEC) lançou o edital para o PNLEM/2007, no qual a disciplina de Biologia foi contemplada (Brasil, 2005).

Em relação ao ensino das Ciências Naturais, o LD apresenta-se como um recurso didático que sumariza a produção científica numa perspectiva histórica, sendo por muitas vezes as ilustrações e fluxogramas de experimentos científicos, os únicos meios que os alunos têm de imaginar e visualizar fenômenos naturais e/ou experimentais (Hermel & Güllich, 2014). Este fato deve-se à precariedade ou à inexistência de laboratório de Ciências equipados na grande maioria das escolas públicas brasileiras.

Para tanto, as Ciências Naturais são estratégicas para o desenvolvimento tecnológico e social de qualquer país, sendo a chamada alfabetização científica um importante fator para suscitar novos talentos e formar toda uma sociedade para compreender o mundo em seus aspectos físico, químicos e biológicos (Delizoicov et al., 2018). O LD surge como um elo entre

o professor e o aluno, devendo ser capaz de promover a reflexão e estimular o sentimento de curiosidade e investigação do aluno (Miranda et al., 2020; Batista et al., 2010).

Um dos objetos de conhecimento da Biologia de maior interface com a sociedade é a microbiologia, que estuda os microrganismos, incluindo os causadores de doenças na humanidade. Nesse contexto, o LD deve também apresentar uma função social de educação em saúde, abordando os principais agentes microbianos de importância para a saúde pública e ambiental. Nesse contexto, as arboviroses são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, que por sua vez, são transmitidos a hospedeiros vertebrados por intermédio de vetores artrópodes, como os insetos do gênero *Aedes*. A disseminação dessas arboviroses é realizada pela fêmea do mosquito, transmitindo doenças como Dengue, Infecção pelo Zika vírus, Febre Amarela e Febre de Chikungunya (Pattnaik et al., 2020).

Os estudos sobre arboviroses são de grande importância para a saúde pública, devido a uma série de fatores, que vão desde a diversidade de agentes causadores e a pluralidade de manifestações clínicas, até a falta de apoio laboratorial eficiente. A quase inexistência de medidas terapêuticas antivirais para a maioria das infecções correntes e a dificuldade na efetivação e manutenção de medidas educativas e sanitárias, como campanhas de educação em saúde, são entraves para o controle e erradicação das infecções virais transmitidas pelo mosquito *Aedes* (Donalisio et al., 2017).

Os LD, apesar de apresentarem o perfil básico para uso nas escolas sendo selecionados em editais públicos, apresentam diferenças, lacunas, excessos ou ainda vieses distintos, com abordagem mais conteudista ou contextualizada. Logo, relevante investigar de que modo os conteúdos são abordados, tomando como base a realidade nacional e regional brasileira e o desenvolvimento da argumentação e problematização em Ciências.

Este estudo se alicerça nos seguintes pressupostos: situação de saúde pública das arboviroses; campanhas de educação e promoção da saúde; o livro didático como suporte metodológico para o ensino de ciências naturais.

Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar o conteúdo de Virologia, especificamente arboviroses, nos livros didáticos de Ensino Médio, de modo a identificar as especificidades de cada livro, bem como à adequação ao nível dos alunos que irão utilizá-los.

2. Metodologia

A pesquisa de abordagem qualitativa foi realizada com os livros didáticos utilizados nas cidades cearenses de Acopiara e Jucás, ambas na região Centro-sul do Estado. Apenas dois títulos dos disponíveis no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (triênio 2018-2020), foram selecionados e adotados pelas escolas públicas dos municípios supracitados, sendo organizados no Quadro 1 (Amabis & Martho, 2016, Linhares et al., 2016).

Vale ressaltar, que a abordagem qualitativa visa possibilitar novas reflexões, a partir das descrições apresentadas e discutidas pelo pesquisador, sem ter como objetivo chegar a uma verdade absoluta e final (VENSON; KALINKE, 2020).

Quadro 1 – Livros didáticos de Biologia analisados.

Obra	Autor	Editora	Ano de Edição	Cidade de uso
Biologia Moderna (LD1)	Amabis, José Mariano & Martho, Gilberto Rodrigues	Moderna	2016	Acopiara
Biologia Hoje (LD2)	Linhares, Sérgio, Gewandsznajder Fernando & Pacca, Helena.	Ática	2016	Jucás

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a análise dos livros didáticos, como critério de inclusão, foram analisados os conteúdos de Virologia e infecções virais, de modo a identificar nessas unidades curriculares o conteúdo específico de Arboviroses. A fim de detectar aspectos pedagógicos e metodológicos, em consonância com os critérios estabelecidos no PNLD, foram utilizados três critérios para análise, sendo eles conteúdo teórico (C.T), recursos visuais (R.V) e recursos complementares (R.C), conforme a metodologia adaptada de Vasconcelos e Souto (2003). Além disso, foi realizada uma leitura minuciosa dos capítulos e/ou unidades curriculares com o eixo temático Virologia, com o intuito de identificar referências às Arboviroses e estabelecer critérios para o enfoque científico, o grau de cognição, o nível de contextualização do conhecimento e o estímulo à problematização.

De modo a entender como o ensino de Arboviroses é desenvolvido, tomando como suporte o livro didático, foram entrevistados os professores das cidades de Acopiara e Jucás, para compreender de que forma essa temática é abordada. A entrevista semiestruturada foi composta por treze perguntas objetivas e subjetivas, versando sobre o planejamento das aulas, o uso do livro didático e as possíveis estratégias de aprendizagem propostas para ensino de Arboviroses. A seleção deste método para a coleta de dados deve-se ao fato da amplitude em resolução de problemáticas científicas por parte das entrevistas, especialmente de entrevistas semiestruturadas (Mcgrath et al., 2019).

A população participante nesta pesquisa foi composta por doze docentes que atuam em cinco escolas públicas, como professores de Biologia do Ensino Médio. Como critério de inclusão, foram considerados todos os docentes que atuam na disciplina de Biologia no Ensino Médio, independente da formação universitária. De modo a manter o sigilo dos sujeitos da pesquisa, foram utilizadas as iniciais das cidades (Acopiara ou Jucás). Em seguida, uma letra para representar a escola na respectiva cidade, sendo três escolas em Acopiara (A, B e C) e duas escolas em Jucás (A e B), seguido de um numeral sequencial definido pelos autores (1, 2, 3, 4 e 5) para cada docente. E por fim, os dados obtidos com esta pesquisa foram analisados de forma interpretativa, de acordo com o referencial teórico, e com base nas respostas apresentadas pelos professores envolvidos.

3. Resultados e Discussão

3.1 Considerações sobre o conteúdo de Virologia-Arboviroses nos livros didáticos investigados

O livro didático é uma ferramenta essencial tanto para o fazer pedagógico, como para o aluno, pois por meio deste recurso, por muitas vezes o único, o estudante terá contato direto com os conteúdos da disciplina. Para a análise do conteúdo arboviroses nos livros didáticos de Biologia da 2ª série do Ensino Médio (Quadro 2), foi utilizado o roteiro de análise do conteúdo empregado por Vasconcelos e Souto (2003).

Quadro 2 – Critérios de análise dos livros didáticos de Biologia.

Critério 1	Parâmetros		Fraco	Regular	Bom	Excelente
CONTEÚDO TEÓRICO (C.T)	Clareza do Conteúdo (definições, termos, etc.)	LD1		X		
		LD2		X		
Critério 2	Parâmetros		Fraco	Regular	Bom	Excelente
RECURSOS VISUAIS (R.V)	Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)	LD1	X			
		LD2			X	
Critério 3	Parâmetros	SIM			NÃO	
RECURSOS COMPLEMENTARES (R.C)	Propõe questões ao final de cada capítulo?	LD1				X
		LD2	X			

Fonte: Elaborado pelos autores.

O LD1 aborda a temática arboviroses no capítulo intitulado “Vírus e Bactérias”. O capítulo traz uma abordagem inicial sobre os vírus, apresentando os caracteres gerais, como serem parasitas intracelulares obrigatórios, sua patogenicidade e características epidemiológicas atreladas as principais infecções. Apresenta ainda o conteúdo teórico com detalhes, pontuando as características gerais, os meios e instrumentais de visualização dos vírus, e a contextualização histórica, com linguagem didática e acessível para o público juvenil. Destarte, o texto apresenta uma linguagem clara, simples, sucinta e de fácil compreensão.

O LD2 apresenta o conteúdo teórico com uma linguagem clara e objetiva, porém os conteúdos são abordados de forma resumida, não abrindo margem para discussões e problematizações. Segundo Nunes et al. (2021), a Dengue apresenta elevada incidência na população brasileira, exigindo que o conteúdo seja abordado de forma clara e aprofundada, tornando-se necessária a apresentação das medidas preventivas, de estratégias individuais e coletivas, não devendo se restringir somente aos processos biológicos. O detalhamento da análise desse critério para ambos os livros está elencado no Quadro 3.

Quadro 3 - Critérios para análise do conteúdo teórico em livros didáticos de Ciências.

Parâmetro	Livro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Adequação à série	LD1			X	
	LD2			X	
Clareza do texto (definições, termos, etc.)	LD1			X	
	LD2			X	
Nível de atualização do texto	LD1			X	
	LD2			X	
Grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições)	LD1				X
	LD2			X	
		Sim		Não	
Apresenta textos complementares?	LD1	X			
	LD2	X			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ambos os livros apresentam texto com adequação ao nível pedagógico de aprendizagem dos alunos, que geralmente apresentam em torno de 16 anos. Quanto aos termos técnicos inerentes à biologia dos vírus, ambos os livros explicam, contudo de modo resumido, pois o número total de páginas para o conteúdo de vírus é diminuto, sendo as arboviroses comentadas como suplemento ou exemplo para destacar Dengue e/ou Febre Amarela urbana. Vale destacar, que ambos citam as características morfológicas do mosquito vetor destas doenças.

No LD1, os autores tiveram a preocupação com a etimologia da palavra arbovírus, que representa um acrônimo das palavras em língua inglesa *arthropod borne virus* (vírus transmitidos por artrópodes). No LD2, é citado o gênero do vírus da dengue, Flavivirus, e a origem etimológica do nome desta arbovirose, origem espanhola e significa dengoso ou quebrado, sintoma evidente para os acometidos com esta doença. Além disso, os autores deste livro citaram os tipos de Dengue como clássica e hemorrágica e os sintomas de cada uma, embora as novas diretrizes do Ministério da Saúde do Brasil para o manejo de pacientes com Dengue tenham modificado essa classificação (Brasil, 2019). Também cita as características gerais do agente etiológico (o vírus), e o ciclo de vida do mosquito vetor. Além de abordar os métodos de prevenção e combate à proliferação do mosquito.

Os autores do LD1 não aprofundaram a abordagem sobre Febre Amarela, bem como não há nenhuma contextualização com as realidades regionais do Brasil, sendo citada apenas como mais uma arbovirose causada pelo *A. aegypti*, sem sintomas ou características da doença. No LD2 a temática é abordada inserida no texto do capítulo, no qual os autores enfatizam as regiões de prevalência, Norte e Centro-Oeste, citando inclusive sobre sintomas, características da Febre Amarela e o outro possível vetor, gênero *Haemagogus*.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os países que apresentam uma grande incidência de Dengue e Febre Amarela, como o Brasil, devem incluir no currículo escolar temas relacionados aos vetores, formas de transmissão, sintomas e prevenção, para que os indivíduos tenham conhecimento sobre a doença e adotem práticas em seu cotidiano que assegurem a saúde individual e coletiva (WHO, 2009).

O LD 1 cita as principais arboviroses incidentes no Brasil: Dengue, Febre Amarela, Infecção pelo Zika vírus e Febre do Chikungunya. Essa abordagem sobre as arboviroses, cita brevemente que os sintomas da Zika se assemelham aos sintomas da Dengue, destacando as possíveis complicações neurológicas em adultos e a suspeita de microcefalia em crianças, ambas decorrentes da Zika. Espera-se que o LD2 traga dados epidemiológicos dessas arboviroses e contextualização com a realidade dos estudantes.

Isto porque a Zika deixou a saúde pública mundial em alerta desde os surtos de 2013 e 2014, em especial no Brasil, principalmente no Nordeste. Além disso, o expressivo aumento no número de casos dessa infecção causou impactos devido ao surgimento de complicações neurológicas, atreladas à ausência de exames laboratoriais para o diagnóstico da infecção neurológica (Gusmão, Patriota, Carvalho, 2019). Logo, por essas informações terem sido atualizadas, exigem do professor tempo para estudo e planejamento de suas aulas, a fim de que possam ser acrescentadas pelo docente ao abordar o tema em questão.

Além disso, o LD1 cita a forma de reprodução do mosquito *Aedes aegypti* de forma sucinta, destacando o local de deposição dos ovos e o tempo de resistência destes em período de dessecação. Já no quesito educação e saúde, destaca-se apenas a necessidade de evitar acúmulo de água. A transmissão de arboviroses, de forma vertical ou pela picada da fêmea do vetor em questão, também é mencionada nesta parte do capítulo.

Ao citar apenas um vetor e uma única medida profilática, o não acúmulo de água, sem a presença de maiores esclarecimentos, o LD2 limita possibilidades de compreensão do conteúdo no que se refere à aprendizagem do estudante, na perspectiva interdisciplinar e contextualizada às realidades locais e regionais. Nesta perspectiva, Ganaqui e Menin (2020), apontam que os alunos do Ensino Médio têm interesse pelo conteúdo “doenças infecciosas”, porém citam que também há uma demanda por estratégias de ensino mais significativas e interdisciplinares, que decodifiquem os termos científicos e permitam a universalização do conhecimento científico, sobretudo atrelado às doenças e educação em saúde.

Em relação às imagens apresentadas nos livros (Quadro 4), observa-se, que por serem nítidas e de fácil visualização, atraem a atenção dos alunos devido à correlação com o texto. O LD1 apresenta uma imagem reproduzida de uma campanha do governo federal para combate ao mosquito vetor da dengue, mosquito *Aedes aegypti*, ao passo que o LD2 apresenta duas imagens do vetor, uma na fase adulta e outra da fase larval. É importante ressaltar que as imagens são essenciais para a aprendizagem do aluno, possibilitando a interação do conteúdo com a imaginação e realidade do estudante. Esse livro também apresenta uma atividade ao final do capítulo, que traz 19 questões, objetivas e subjetivas sobre vírus e bactérias, sendo 3 questões são sobre arboviroses. O autor deste livro valorizou um pouco mais o conteúdo de arboviroses, trazendo questões sobre a temática, enquanto que no LD1 do total de 33 questões, subjetivas e objetivas, não existe questionamento algum relacionado às arboviroses.

Quadro 4 - Critérios para análise de recursos visuais em livros didáticos de Ciências.

Parâmetro	Livro	Fraco	Regular	Bom	Excelente
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.)	LD1	X			
	LD2	X			
Grau de relação com as informações contidas no texto	LD1		X		
	LD2		X		
Inserção ao longo do texto (diagramação)	LD1	X			
	LD2		X		
Veracidade da informação contida na ilustração.	LD1				X
	LD2				X
Possibilidade de contextualização	LD1			X	
	LD2		X		
Grau de inovação (originalidade/ criatividade).	LD1		X		
	LD2		X		
		Sim		Não	
Induzem a interpretação incorreta	LD1			X	
	LD2			X	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A introdução do capítulo, no livro LD1, apresenta a temática dos vírus de modo a propiciar discussões em sala de aula, abordando curiosidades dos vírus e sua relação com a saúde humana e coletiva. Assim, o aluno será capaz de correlacionar os vírus com a saúde humana, bem como com os impactos correlacionados, o que pode ser usado pelo professor em atividades que priorizem o desenvolvimento do pensamento crítico.

Além de comprometer a aprendizagem significativa e o exercício da cidadania, o conteúdo sobre arboviroses tratado em ambos os livros, não aborda de modo aprofundado conteúdos sobre genética, evolução dos vírus ou vacinas. Numa perspectiva de amenizar esta situação, o livro do professor sugere que, ao abordar doenças virais, o docente trabalhe com as epidemias recentes de Dengue, Chikungunya e Zika, além de orientações didáticas no manual de suplemento para o professor para este diálogo.

O tema arboviroses tornou-se uma temática relevante na saúde pública mundial, conseqüentemente espera-se que sejam constantes as discussões sobre o meio ambiente, o individual e o coletivo na perspectiva de combate às arboviroses (Gusmão, Patriota, Carvalho, 2019). Neste diálogo, encontra-se o papel do educador, da escola e dos sujeitos que a constituem como cidadãos que buscam conhecimentos teórico-científicos e agem a fim de contribuir com melhor qualidade de vida no que tange às arboviroses. Para isso, espera-se que o docente busque “[...] formas contextualizadas e interdisciplinares de organização dos conteúdos de ensino e das atividades propostas” (Brasil, 2017, p. 15).

Esse contexto mostra a importância de conhecer a fundo as práticas de utilização do Livro Didático e a escolha deste material feita pelos professores da área em questão, para que assim possam ter melhores condições no que tange às coleções didáticas para os processos pedagógicos (Rosa, 2017).

Para finalizar a abordagem sobre Vírus, o LD1 traz um destaque em um texto complementar chamado Ciência e Cidadania, que trata a respeito dos vários tipos de gripe, citando as pandemias, estudos genéticos e outros pontos relevantes sobre o tema, finalizando com uma Guia de Leitura composto por 8 itens, que indicam resoluções discursivas curtas, baseadas em leituras e pesquisas. Essa abordagem mostra a relevância do tema, especialmente pelo bloco de texto reconhecer a importância deste conteúdo para o exercício da cidadania. Contudo, alerta para a visão ausente desta abordagem no que se refere às arboviroses.

O livro possui ao final do capítulo exercícios divididos em dois blocos: (I) Atividades elaboradas pelos autores da obra em questão; (II) Atividades retiradas de provas de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O bloco I é composto por 22 questões, e o II é composto por 11 questões. Ambos trazem questões objetivas e subjetivas.

As questões tratam sobre o tema do capítulo, Vírus e Bactérias. Porém, em nenhum dos blocos aparecem questões sobre arboviroses, demonstrando a desvalorização do conteúdo e não adequação à realidade social brasileira e ao que é cobrado nos exames vestibulares e no ENEM. Segundo Krasilchik (2016) a comunicação escrita entre professor e estudante é mediada principalmente pelo livro didático. Logo, os exercícios são formas de interação professor - aluno, além de construírem habilidades para a aprendizagem por investigação e resolução de problemas.

Quanto aos recursos complementares (Quadro 5), ambos os livros apresentam caderno de exercícios com questões de exames vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). No exemplar do professor, ambos os livros abordam possibilidades para uso do livro, pontuando os objetos do conhecimento elencados em cada capítulo, com destaque para a possibilidade do uso de recursos digitais, tanto pelos professores como pelos alunos. A possibilidade de experimentação também é contemplada nos livros, com sugestões de práticas experimentais de laboratório de ciências. Vale salientar que nenhum dos livros apresenta Guias de Experimentos, apenas sugestões pontuais no LD1.

Quadro 5 - Exemplos de recursos complementares sugeridos em livros didáticos de Ciências.

Recursos Complementares	Livro	Sim	Não
Glossários	LD1		X
	LD2		X
Atlas	LD1		X
	LD2		X
Cadernos de exercícios	LD1	X	
	LD2	X	
Guias de experimentos	LD1		X
	LD2		X
Guia do professor	LD1	X	
	LD2	X	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A gamificação é outra opção detalhada no LD1, cujas propostas de práticas lúdicas são postas, como o Jogo da Imunidade. Conforme Bueno et al. (2017), as práticas lúdicas são ferramentas motivadoras da aprendizagem, pois estimulam e estreitam a interação entre professores e alunos. Os dois livros analisados não apresentam glossários e atlas, recursos de grande

relevância em livros didáticos de ciências, que exigem do aluno o domínio de conceitos científicos e termos, muitas vezes de difícil compreensão.

3.2 Perfil dos Professores de Biologia e Ciências e a relação com o livro didático

Foram analisadas as práticas pedagógicas de professores de quatro escolas estaduais de ensino médio, sendo duas localizadas no município de Acopiara (E1, E2) e duas no município de Jucás (E3, E4). Na entrevista com os docentes, foi observado um predomínio do sexo feminino nas escolas E1 e E2, o que corrobora com dados oficiais do Censo Escolar, cujas professoras são maioria na educação básica, representando 80,0% de todos os docentes (Brasil, 2017). Em relação ao tempo de serviço, a maioria dos professores têm de 11 a 20 anos trabalhando na educação.

No tocante à formação acadêmica, todos os docentes possuem ensino superior em Ciências Biológicas na modalidade licenciatura plena. Quanto à formação de pós-graduação, nas escolas E2 e E4 os professores têm especialização na área de Ensino/Educação ou em Ciências/Biologia.

A formação continuada é de fundamental importância para os professores, pois é através do estudo, da pesquisa, do constante contato com novas concepções, que é possível a mudança. É difícil o professor mudar seu modo de pensar e fazer pedagógico se ele não vivenciar novas experiências, novas pesquisas, ou seja, novas maneiras de pensar sobre a conduta na escola. (Junges et al., 2018).

Quanto ao uso e avaliação que os professores fazem do livro didático, de início foram questionados se ministraram aulas sobre arboviroses e apenas dois dos entrevistados não ministraram aula sobre o conteúdo. Quanto às estratégias de ensino e recursos didáticos utilizados para ministrar as aulas sobre esse conteúdo, os resultados foram agrupados no Quadro 6.

Quadro 6 - Estratégias de ensino e recursos didáticos utilizados para ministrar o conteúdo de arboviroses.

Docente entrevistado	Resposta dos sujeitos entrevistados
AA4	<i>“Aulas expositivas com dados baseados e publicações da imprensa.”</i>
AA5	<i>“Como metodologia de ensino utilizei aula expositiva, dialogada com apresentação de slide, procurando identificar o conhecimento prévio deles sobre esse assunto. Em seguida realizaram atividade proposta no livro didático.”</i>
AB1	<i>“Aula expositiva, slides, vídeos.”</i>
JD2	<i>“Utilizei um jogo após explicação de todo conteúdo. O jogo contemplou os assuntos “vírus e bactérias”. Sempre utilizo data show, caixa de som, slides, vídeos etc.”</i>
JE2	<i>“Explicação” (sic)</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os professores denominados aqui de AA4, AA5, AB1 e JE2, utilizaram a mesma estratégia para o ensino do conteúdo, que foram aulas expositivas, que são o padrão dentro do ensino, sendo aulas que otimizam o tempo com o plano de ensino. Todavia, os alunos vivenciam aulas expositivas sem novidades, que não exigem deles mais do que a presença. O professor JD2 fez uso de práticas lúdicas, dinamizando a aula com a utilização de um jogo como forma de complementação do conteúdo, para um melhor aprendizado dos alunos. As práticas lúdicas, o uso de sequências didáticas, das ferramentas digitais educacionais, são alternativas metodológicas que proporcionem a aprendizagem de forma participativa (Sobrinho et al., 2021).

Questionou-se também se os livros didáticos abordam temáticas relativas às arboviroses e todos os entrevistados responderam que sim. Apesar do livro didático não abordar esse conteúdo com complexidade, ele ainda traz alguns conceitos sobre esse tema.

Quanto ao modo como esse conteúdo era abordado nos livros didáticos, o professor AE1 relata que “*de forma conteudista*”, ao passo que o AA3 afirma que o conteúdo abordado no livro é de forma superficial, “*uma breve abordagem sobre zoonoses virais; o livro não aborda de forma complementar o conteúdo de arboviroses, apenas menciona o Aedes aegypti como vetor da dengue, zika e Chikungunya, porém não há aprofundamento*”. O entrevistado JE4 menciona que são citadas apenas algumas doenças causadas por vírus, mas não especifica; “*exemplos de doenças, mas sem especificar que são arboviroses*”. Diante das respostas dos docentes, pode-se inferir que o conteúdo abordado nos livros não é suficiente para um bom aprendizado dos alunos, devendo ser complementado com matérias extras e/ou atividades externas ao proposto pelo livro didático.

Outro fator importante para o estímulo e a sensibilidade em abordar temáticas de saúde pública como o enfrentamento das arboviroses é a formação continuada na área. A grande maioria dos entrevistados já teve alguma capacitação na área de arboviroses e/ou infecções virais endêmicas na região. Nas escolas JD 50% dos professores já se capacitaram nessa área, enquanto na escola AA, apenas 20% tiveram essa capacitação.

Procurou-se investigar quais as maiores dificuldades enfrentadas pelos professores durante o ensino sobre arboviroses. O professor AA4 relatou que “*uma das maiores dificuldades com certeza é o livro didático com poucas informações e o tempo de aula disponível*”. Além do curto tempo de aula, os professores ainda têm que buscar outras ferramentas para ministrar suas aulas, por conta dos livros não trazerem a temática de forma sistematizada. Além disso, o planejamento também demanda muito tempo, o que dificulta ainda mais a organização do tempo em determinados conteúdos programáticos.

Já o professor AA2 conta que a falta de interesse dos alunos é umas das grandes dificuldades, mas que o conteúdo é fácil de ensinar para os que têm interesse, “*a falta de interesse dos alunos. Mas o tema é tranquilo de trabalhar e salas com alunos mais comprometidos*”. De acordo com Franco (2016), o interesse dos alunos na educação significa um ponto inicial para o processo de aprendizagem. Desse modo, o interesse refere-se ao tempo de aprendizagem, de modo que tornar as disciplinas interessantes não é organizar as matérias em função do interesse dos alunos. Pensando em uma formação holística, o aluno precisa compreender a importância daquele dado conteúdo na realização de atividades, na vida e sociedade. O professor AB1 diz que há “*excesso de informações, principalmente quanto aos tipos de arboviroses*”, isto é, há uma grande variedade de infecções virais do tipo arboviroses, o que dificulta o ensino sobre essa temática.

Foi indagado aos professores como eles ensinam essa temática para os alunos, sendo as falas dos sujeitos agrupadas no Quadro 7, em que eles relataram a necessidade de explorar o conhecimento dos alunos sobre arboviroses, assim como também outros meios e ferramentas para o ensino deste conceito, visto que o livro não traz conteúdos embasados sobre essa temática.

Quadro 7 – Como os professores medeiam e abordam os conteúdos sobre arboviroses para os alunos.

SUJEITO	Como você ensina essa temática para os alunos?
AA4	<i>“Busco trazer informações por intermédio de dados atualizados do “SUS” e contextualizo e sala. (sic)”</i>
AA1	<i>“Aulas expositiva, aberto ao debate para saber dos alunos o conhecimento nato, vídeos, slide ou outros tipos de metodologia como mapa conceitual.”</i>
AB1	<i>“Associado teoria e prática.”</i>
JD2	<i>“Através de atividades, slides, vídeos, dinâmicas, etc.”</i>
JE1	<i>“Comento as informações básicas e alerta sobre a problemática”</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todos os professores consideram importante o ensino de arboviroses dentro da escola, sendo a escola um ambiente propício para o processo de educação em saúde e consciência quanto à saúde ambiental. Contudo eles elencaram alguns entraves para a efetivação desse processo de ensino, destacando o livro didático como um dos fatores preponderantes, em não dimensionar aspectos regionais, como a epidemiologia de infecções e medidas de educação sanitária e de saúde.

Embora os alunos recebam informações básicas sobre saúde em casa e no meio social, é na escola que se deve sistematizar ações de educação em saúde, ou seja, quando as crianças e adolescentes estão aptos a serem motivadas educacionalmente e tendem a informar seus novos conhecimentos com amigos, familiares e vizinhos, sendo capazes de transmitir tais informações, desenvolvendo uma rede de educação para a melhoria da qualidade de vida e o enfrentamento de doenças endêmicas, como as arboviroses (Silva et al., 2018).

Foi questionado aos entrevistados se na escola desenvolve ações de prevenção contra doenças como as arboviroses. Segundo o professor AA3 *“infelizmente não, apesar de ser importante o ensino de arboviroses, a escola não promove nenhuma ação de prevenção sobre essa temática”*, já o professor AB1 relata haver o *“cuidado com reservatórios de água e orientações dos cursistas de enfermagem”*. Ações extracurriculares são importantes como elo entre as práticas sistematizadas na matriz curricular e intervenções sociais, com a inserção direta da escola na sociedade e da comunidade na escola.

O professor AC2 afirmou que ações municipais preventivas contra as arboviroses são realizadas na escola em determinados períodos, ao apontar que *“sempre no período de chuvas é feito uma prevenção por meio de palestras explicações e alguns cuidados que podem evitar a manifestação da doença”*, o que mostra que a escola está preocupada em sensibilizar os alunos nos cuidados que devem ter durante este período. Porém, o professor AD1 aborda em sua fala a inserção dessa temática em sua disciplina em diferentes conteúdos, afirmando que *“trabalha-se esses temas, contextualizando nas disciplinas”*, isso significa que esse conceito só é trabalhado dentro da disciplina.

Em relação ao período de ocorrência dessas estratégias de educação em saúde no espaço escolar, buscou-se saber como ocorria esta ação dentro da escola e quais as instituições parceiras. De acordo com o professor AA1, há uma mobilização que envolve toda a comunidade escolar, mas que só acontece durante a quadra chuvosa, no primeiro semestre do ano, por ser um período mais propício para a reprodução do mosquito. De acordo com o professor AB2, estas ações acontecem com a parceria dos profissionais da saúde, mas não relatou como ocorreu esta ação. Segundo o professor JD2, nesta escola as ações acontecem por meio de palestras e vistorias de responsabilidade de órgãos de vigilância epidemiológica municipais, para identificação de focos e criadouros de larvas do mosquito nos espaços escolares. O professor JE2 relata que estas ações são realizadas por alunos, professores e colaboradores da escola do setor de serviços gerais.

Foi questionada qual a frequência de visita da equipe de saúde pública, sendo os resultados sumarizados no Quadro 8. Como podemos ver no Quadro 8 o professor AA2 disse não saber informar, mas que são feitas as visitas. O entrevistado AA4 relata que a equipe só vem quando é convidada para alguma palestra ou intervenção sobre essa temática.

Quadro 8 - Frequência de visita às escolas realizada pela equipe de saúde pública.

SUJEITO	A equipe de saúde pública visita a escola com que frequência?
AA2	Outra. <i>“Não sei informar, mas há visitas. Também não sei o que eles vêm tratar.”</i>
AA4	Outra. <i>“Quando convidados para palestras, ou em ocasiões que tenha que realizar algum tipo de intervenções.”</i>
AC2	Outra. <i>“Difícilmente a visita só é feita quando o número de pessoas infectadas chega no nível máximo aí é feito uma conscientização nas escolas. Diante disso podemos perceber que não é uma prevenção! É necessário trabalhar e conscientizar as pessoas em toda época seja de chuva ou seca as pessoas devem está protegidas e cinte de todas as consequências de uma arbovirose.”</i>
JD1	Outra. <i>“Nos projetos desenvolvidos relacionados a prevenção de doenças entre outras.”</i>
JE2	Outra. <i>“Uma vez por ano”</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

O professor AC2 comenta que só é feita essa visita quando há um surto dessa epidemia na cidade, para conscientizar toda a comunidade escolar. Como as arboviroses são doenças frequentes e anuais, a depender da época do ano, as ações preventivas de educação em saúde devem ser permanentes e reforçadas no período de maior taxa de contaminação, gerando mobilizações dentro e fora da escola, seja por meio de palestras, rodas de conversas, busca ativa de focos de larvas e ainda mutirões de limpeza. Com essa postura, a escola mais sociedade poderá formar brigadas contra o mosquito, por meio da transmissão de informações à população, como mecanismo de educação e promoção em saúde, a chamada abordagem ecobiossocial (Barakat e Caprara, 2021).

4. Considerações Finais

O Ensino de Ciências como demais áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias exige uma construção científica permeada por textos, experimentos, atividades e tantas outras etapas de um percurso formativo. Diante disso, a discussão comparativa e crítica sobre o livro didático de Biologia em escolas públicas de ensino médio resgata diálogos relevantes e incentivadores, desde a escolha do livro didático até seu uso no cotidiano escolar. Os livros aqui discutidos mostram que há abordagem sobre arboviroses importantes para o contexto brasileiro, uma vez que são de incidência significativa e um ponto relevante para a saúde pública brasileira e mundial. Contudo, essa abordagem ainda acontece de forma superficial, com ausência de informações, tais como o aprofundamento a respeito dos sintomas, formas de prevenção e até mesmo sobre o nicho dos vetores destas doenças.

O LD1 e LD2 trazem imagens ao longo do texto, tendo no LD1 apenas uma imagem que traz a campanha nacional a respeito da prevenção contra a Dengue no território brasileiro. As ilustrações assim como atividades e textos complementares envolvem os estudantes na leitura, usando de mais uma estratégia para a aprendizagem significativa sobre o conteúdo abordado. As atividades no final da unidade didática de cada LD, trouxeram questões que exploraram de modo satisfatório o tema das arboviroses. Contudo, o LD1 teve uma limitação em número de questões, o que compromete o processo ensino-

aprendizagem, como mostra que muitas obras didáticas não valorizam o tema, apesar de sua presença constante em vestibulares e no ENEM.

Os docentes participantes desta pesquisa citam a respeito da superficialidade do tema arbovirose e a necessidade de pontos complementares para a abordagem deste tema em sala de aula. Arboviroses é uma temática relevante para a saúde pública, realidade que intensifica sua presença cada vez mais frequente e clara nos livros didáticos, uma vez que se espera na formação integral dos nossos estudantes a compreensão a respeito das formas de prevenção da saúde individual e coletiva.

Assim, o livro didático continua a ser a principal forma de abordagem de um conteúdo curricular e por isso, espera-se que traga cada vez mais aporte teórico para o melhor desempenho dos docentes e aprendizagem dos estudantes na presença e/ou ausência de um educador. Ainda vale destacar que o livro didático deve ser selecionado por professores da sua área de estudo, assim como sua elaboração e uso deve ser cada vez mais discutido e refletido por nossos educadores, visando assim, um envolvimento e comprometimento com este recurso didático e seus diversos resultados na vida dos estudantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos sujeitos da pesquisa, que se disponibilizaram em participar do estudo, bem como a equipe gestora das escolas investigadas, por permitir o desenvolvimento dessa pesquisa com os professores.

Referências

- Amabis, J. M., & Martho, G. R. (2016). *Biologia Moderna*. Moderna.
- Barakat, R. D. M., & Caprara, A. (2021). Abordagem ecobiossocial e promoção da saúde na escola: tecendo saberes para a vigilância comunitária no controle do *Aedes aegypti*. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 25.
- Batista, M. V. D. A., Cunha, M. M. D. S., & Cândido, A. L. (2010). Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 12(1), 145-158.
- Brasil. (2003). Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. *Resolução FNDE n.º 38/03, de 23/10/2003*. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/>>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- Brasil. (2005). Ministério da Educação. *Edital de convocação para o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM/2007*. Disponível em: <http://ftp.fnde.gov.br/web/editais_licitacoes/edital_pnlem_2007.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- Brasil. (2019). Ministério da Saúde. *Combate ao Aedes Aegypti: prevenção e controle da Dengue, Chikungunya e Zika*. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/informes-de-arboviroses>>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- Brasil. (2017). *Guia de Livros Didáticos: PNLD 2018. Biologia: ensino médio*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.
- Bueno, N. M. M., Beira, S. A., Bueno, J. C. M., & Tolomeotti, K. R. B. (2017). *Jogo didático para ensino de Ciências: batalha das grandes epidemias mundiais*. In: Crisostimo, A. L., Kiel, C. A. O lúdico e o ensino de Ciências: saberes do cotidiano. Guarapuava: Editora da Unicentro.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 288 p.
- Donalisio, M. R., Freitas, A. R. R., & Zuben, A. P. B. V. (2017). Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. *Revista de saúde pública*, 51.
- Franco, M. A. R. S. (2016). Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 97, 534-551.
- Ganaqui, L., & Menin, O. H. (2020). O tema doenças infecciosas no ensino médio: análise de livros didáticos do Exame Nacional do Ensino Médio e percepção dos alunos. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, 13(2), 361-378.
- Güllich, R. I. C. (2013). *Didática das ciências*. 1. ed. Curitiba, Appris, 367 p.
- Gusmão, C. M. G., Patriota, A. C. L. S., & Carvalho, I. L. (2019). *Aedes aegypti* e arboviroses no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*. 1-23.
- Hermel, E. E. S., & Güllich, R. I. C. (2014). Concepções de experimentação nos livros didáticos de Ciências. *Revista Contexto & Educação*, 29(93), 138-156.
- Junges, F. C., Ketzer, C. M., & de Oliveira, V. M. A. (2018). Formação continuada de professores: Saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. *Educação & Formação*, 3(9), 88-101.

- Krasilchik, M. (2016). *Prática de Ensino de Biologia*. (4a ed.), USP.
- Linhares, S., & Gewandszajder, F., Pacca, H. (2016). *Biologia Hoje*. São Paulo, Ática.
- McGrath, C., Palmgren, P. J., & Liljedahl, M. (2019). *Twelve tips for conducting qualitative research interviews*. *Medical teacher*, 41(9), 1002-1006.
- Miranda, C. B., Garcia, D. A. Z., & Vidotto-Magnoni, A. P. (2020). Os vertebrados brasileiros em livros didáticos de biologia. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 15(7), 71-85.
- Nunes, J. M., Rodrigues, V. N., Alves, L. H., Melo, H. C. S., & Pereira, S. G. (2021). Dengue e o *Aedes aegypti*: características, e sua abordagem em coleções de livros didáticos de ciências do ensino fundamental II. *Pesquisa em Foco*, 26(1), 84-106.
- Pattnaik, A., Sahoo, B. R., & Pattnaik, A. K. (2020). Current status of Zika virus vaccines: successes and challenges. *Vaccines*, 8(2), 266.
- Rosa, M. D. O. (2017). Uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. *Revista Contexto & Educação*, 32(103), 55-86.
- Silva, N. M. D., Teixeira, R. A. G., Cardoso, C. G., Siqueira-Junior, J. B., Coelho, G. E., & Oliveira, E. S. F. (2018). Vigilância de chikungunya no Brasil: desafios no contexto da Saúde Pública. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 27, e2017127.
- Sobrinho, A. C. N., Ribeiro, S. M., & de Abreu, M. K. F. (2021). Percepções sobre a Covid-19 e seus impactos ambientais por meio de uma sequência didática. *Research, Society and Development*, 10(5), e57410515671-e57410515671.
- Tonin, L. H., & Uhmman, R. I. M. (2020). Educação Ambiental em livros didáticos de Ciências: um estudo de revisão. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 15(1), 245-260.
- Vasconcelos, S. D., Souto, E. (2003). O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, 9(1), 93-104.
- Venson, D. L. (2020). Entre a cruz e o método: uma reflexão histórico-filosófica sobre o controle da verossimilhança do conhecimento. *Life Editora*.
- Who. (2009). *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. Geneva. World Health Organization.