

## Revisão de literatura: abordagem das arboviroses na literatura publicada em periódicos da área de ensino de ciências (2016 - 2020)

Approach to arboviroses in the literature published in journals in the area of science education (2016 - 2020)

**Juliana Ribeiro dos Reis<sup>1</sup>; Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo<sup>2</sup>**

**RESUMO:** Dentre as arboviroses mais frequentes no Brasil, destacam-se Zika, Chikungunya, Febre Amarela e a mais notificada, Dengue. As campanhas desenvolvidas, principalmente por órgãos públicos, são focadas na erradicação do vetor, centralizando nas questões médicas e excluindo fatores políticos, sociais, econômicos e ambientais que favorecem o desencadeamento de surtos epidemiológicos. Com o intuito de contribuir com o ensino de arboviroses em aulas de ciências e biologia, esta pesquisa se propôs levantar como essa temática é trabalhada nas publicações da área de ensino de ciências. A metodologia da pesquisa é de natureza quali-quantitativa de caráter exploratório. Para isso elencamos as seguintes categorias: Estratégias didáticas sobre o tema; Preocupação com o nível de ensino; O tema de microbiologia e arboviroses na formação de professores; Divulgação científica; Concepção de alunos e professores sobre o tema; O tema arboviroses nos currículos de ciências e biologia. Observamos um ensino direcionado às questões médicas da doença excluindo fatores socioambientais diretamente relacionados com a expansão dos surtos epidemiológicos, além disso, percebemos uma necessidade de formação continuada dos docentes, tendo em vista o nível de conhecimento insatisfatório, sobretudo para arboviroses recentemente notificadas no Brasil – Zika e Chikungunya.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arboviroses; Ensino de Ciências; Formação de Professores.

**ABSTRACT:** Mosquitoes of the genus *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* are the protagonists in the spread of arboviruses throughout the world. Among the most frequent arboviruses in Brazil, Zika, Chikungunya, Yellow Fever and the most notified, Dengue, stand out. The campaigns developed, mainly by public agencies, are focused on the eradication of the vector, focusing on medical issues and excluding political, social, economic and environmental factors that favor the triggering of epidemiological outbreaks. Teaching has a fundamental role in the discussion of these problems within the school environment. Education for Sustainability allows students to visualize the problems that surround society from a holistic approach. With the aim of contributing to the teaching of arboviruses in science and biology classes, this research aimed to raise how this theme is worked on in publications in the area of science teaching. The research methodology is qualitative and quantitative in nature and exploratory. We observed a teaching directed to the medical issues of the disease, excluding socio-environmental factors directly related to the expansion of epidemiological outbreaks, in addition, we noticed a need for continued training of teachers, in view of the unsatisfactory level of knowledge, especially for arboviruses recently notified in Brazil – Zika and Chikungunya.

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFRN). Docente no curso de Ciências Biológicas da Universidade Potiguar (UnP). Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1113-5525>. E-mail: [juliana7reis@gmail.com](mailto:juliana7reis@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar). Docente no Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8811-7921>. E-mail: [magffaraujo@gmail.com](mailto:magffaraujo@gmail.com).

**KEYWORDS:** Teaching of Arboviruses; Sustainability; Teacher training.

## INTRODUÇÃO

O principal vetor das Arboviroses (doenças transmitidas por arbovírus) no país são os mosquitos do gênero *Aedes*, excepcionalmente o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Dentre as principais arboviroses observadas no Brasil, destacamos a presença da Febre Amarela (FA), Zika (ZIKV), Dengue (DENV) e Chikungunya (CHIKV).

Os dados epidemiológicos apresentam uma incidência significativa de casos de arboviroses no estado do Rio Grande do Norte. Entre as semanas 1 e 52 do ano de 2020, foram confirmados 3.023 casos de Dengue; 3.239 casos de Chikungunya e por fim, 282 casos de Zika (RIO GRANDE DO NORTE, 2020). Enquanto no país, no mesmo período, tivemos um total de 979.764 casos prováveis de Dengue, 80.914 casos de Chikungunya e 7.119 casos de Zika (BRASIL, 2020).

As campanhas desenvolvidas pelas esferas do governo visam a retirada de circulação do vetor, seja eliminando os possíveis criadouros do mosquito ou interrompendo o ciclo de vida. Entretanto, é necessário avaliar a problemática das arboviroses a partir de uma visão holística. O desencadeamento de surtos epidemiológicos está diretamente relacionado com fatores ambientais, políticos, sociais e econômicos.

A problemática das arboviroses destaca-se em países subtropicais, pois estes apresentam condições climáticas perfeitas para a proliferação dos vetores. Além disto, é imprescindível destacarmos fatores que acentuam essa problemática, como a urbanização desordenada, a industrialização, a migração, a falta de saneamento básico na maior parte do país, o aumento da densidade populacional e a dificuldade no controle efetivo do vetor da doença (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020).

Dentre os problemas denunciados pela comunidade científica, destacamos o avanço da desertificação e seus efeitos destrutivos na caatinga, bioma predominante na região. A perda desse bioma está diretamente relacionada com diminuição da entomofauna e a expansão de doenças sensíveis ao clima. As florestas são importantes, também, para manter a permanência de animais patogênicos em seus habitats naturais. Esses ambientes garantem o equilíbrio ecológico, conservando a riqueza de espécies, e mantendo a relação ecológica entre presa e predador. A perda da biodiversidade desequilibra a distribuição das espécies e, conseqüentemente, aproxima-as dos seres humanos.

É indispensável a adoção de estratégias a nível global capazes de deter os avanços de desequilíbrios ambientais que acarretam na disseminação dos vetores. Os multifatores que envolvem as questões de saúde devem ser estudados a partir de uma abordagem socioecológica que,

de acordo com Martins (2011), não exclui questões biológicas, mas analisa o contexto em que aquela enfermidade está inserida, provocando nos indivíduos reflexões sobre a conjuntura do problema, para que assim, exerçam seu papel político na mudança do quadro, a fim de entender que a saúde é um bem coletivo e ambiental (TORRES, 2018).

A abordagem educacional em saúde deve incluir, não apenas a biologia da doença, mas questões políticas, históricas, culturais, ambientais e sociais. Neste último, deve-se refletir o difícil acesso de determinadas populações a tecnologias, como por exemplo, o diagnóstico de doenças, como as mais recentes detectadas no país – exemplo de Zika e Chikungunya. As hierarquias sociais também predominam na saúde, dificultando o acesso de populações desfavorecidas economicamente e discriminadas racialmente e/ou sexualmente, como é o caso das mulheres negras que foram as mais prejudicadas durante a epidemia de ZIKV (WERNECK, 2016).

O ensino tem um papel fundamental na problematização dessas e outras questões dentro da sala de aula, o que, segundo Freire (1987), pode despertar no aluno motivações para aprender sobre o assunto em questão. Frente a isso, Morel, Pereira e Lopes (2020) enfatizam a importância dos materiais didáticos na construção do conhecimento. Tendo em vista que instrumentos de ensino, como os livros didáticos, por exemplo, não contextualizam a questão das arboviroses, considerando o meio em que o indivíduo está inserido, ao contrário disso, individualizam uma responsabilidade que é coletiva e que envolve, também, questões culturais. A Organização Mundial da Saúde recomenda que a problemática envolvendo a doença Dengue, arbovirose mais notificada no país, seja inserida nos currículos escolares, para que o empoderamento à frente destes problemas mobilizem a população em geral (OMS, 2009).

É dentro da sala de aula que o aluno expande sua visão para os mais diversos assuntos, assim como levanta as possíveis soluções para as mais variadas problemáticas. É importantíssimo a estimulação do senso crítico dos discentes, para que os mesmos sejam capazes de opinar, questionar e exigir por mudanças, independente do espaço em que estejam inseridos.

A escola é um espaço de construção de saber, e já nos primeiros anos de ensino que se começa a construção da cidadania dos discentes ali imersos. É nesse ambiente que as ideias apresentam grande potencial de serem propagadas, e os estudantes são os principais agentes para levarem essas informações nas comunidades em que estão inseridos.

Ações educativas que visem a conscientização da população são indispensáveis para sanar essa problemática das arboviroses que assola, sobretudo, países tropicais e subdesenvolvidos. Beserra (et al., 2010, p.3), defende que a “educação é um importante instrumento para as ações de intervenção na saúde ambiental, e são fundamentais ações educativas que reflitam sobre os problemas ambientais existentes”. Entretanto, Ferreira (2017) relata que o tema em questão ainda não é trabalhado de forma aprofundada dentro do ambiente escolar e cita o exemplo da precariedade

de materiais didáticos que abordem questões relacionadas a Dengue, assim como Zika e Chikungunya, que aparecem bem menos.

Esse agravante se expande para as publicações científicas na área de Ensino de Ciências e acabam refletindo a realidade dos modelos educacionais vigentes (KRASILCHIK, 2004). Apesar do número significativo de publicações científicas sobre arboviroses, é observado que a maior se detém as revistas da área médica, o que acaba dando enfoque, excepcionalmente, biológico das doenças aqui discutidas.

Diante disso, tem-se como objetivo deste estudo entender como a literatura publicada em revistas científicas, em um período de 5 anos, especificamente na área de Ensino de Ciências, tem apresentado as temáticas relacionadas ao ensino das arboviroses, face à importância dessas doenças no contexto da saúde pública.

## DESENVOLVIMENTO

Este estudo se caracteriza como sendo uma pesquisa bibliográfica e documental, qualiquantitativa de caráter exploratório. Esse tipo de pesquisa é fundamental para que o cientista tenha noção sobre o que já foi publicado anteriormente em relação a temática estudada. Organizar temporalmente esses conhecimentos é de extrema importância, sobretudo na ciência, para que se entendam as diferentes interpretações sobre determinado assunto, assim como as possíveis contradições (SOARES, 1989).

Esta revisão foi norteada pelo seguinte questionamento: *“Como a literatura científica aborda questões relacionadas a arboviroses e ensino de ciências entre os anos de 2016 – 2020?”*. Portanto, fizemos um recorte temporal de 5 anos.

Para início das buscas, foram selecionadas palavras-chaves que serviram como critérios de inclusão e exclusão, as quais foram utilizadas nos idiomas português, inglês e espanhol, além da combinação de descritores, para que assim houvesse uma maior possibilidade de encontrar possíveis pesquisas na área de estudo. Todos os artigos que faziam menção ao tema, escritos nos três idiomas citados anteriormente foram usados na pesquisa. Os termos foram usados de forma individual. Nove descritores foram utilizados para a busca dos artigos: Arboviroses, *Aedes*, Febre Amarela, Chikungunya, dengue, zika, ensino de microbiologia, doenças virais e ensino de vírus.

Após escolha dos descritores, foram listadas as revistas mais relevantes do mundo na área de ensino de ciências, totalizando em 24 periódicos.

Quadro 2 - Lista de periódicos consultados

1	Enseñanza de las Ciencias	13	Indagatio Didactica
2	ENPEC	14	Science Education International
3	AIA CTS	15	Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales
4	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	16	Revista Ciência & Ensino
5	Ciência & Educação	17	Experiências em Ensino de Ciências
6	Journal of Research in Science Teaching	18	Revista de Educación en Biología
7	International Journal of Science Education	19	Revista Iberoamericana de Educación
8	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	20	Química Nova na Escola (QNEsc)
9	Investigações em Ensino de Ciências	21	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias
10	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	22	Science & Education
11	Ensino & Pesquisa	23	Science & Education
12	Research in science education	24	Ciência em Tela

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Após a coleta de dados, foi realizada uma primeira leitura dos artigos, detida apenas aos resumos. Essa leitura inicial possibilitou excluir alguns artigos que não faziam menção aprofundada sobre o tema, portanto, não fazendo uso dos critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente.

Os artigos usados nesta pesquisa estão listados no quadro abaixo, as revistas que não aparecem foram excluídas, pois não trouxeram nenhum artigo que trabalhe com a temática desta pesquisa.

Quadro 3 – Artigos e revistas que foram usadas como objeto de estudo desta pesquisa;

REVISTA	AUTOR	ARTIGO
Ciência & Educação	ASSIS, S. S.; ARAUJO-JORGE, T.	What's written in Brazil's curriculum proposals about health and neglected diseases?: contributions towards health education in science education
	GARELLI, F.; CORDERO, S.; DUMRAUF, A	Autobiographic narration for teaching Nature of Science: an approach to authentic science based on an investigation about dengue
Ciência em Tela	MARTINS, C. C.; FREITAS, N. M. S.; FREITAS, N. M. S.	ENSINO BASEADO EM INVESTIGAÇÃO: UMA ABORDAGEM À DENGUE
ENPEC	OLIVEIRA, CAM; BONATTO, MPO.	Virus and modelling for health education: a research in the Science Park/ Museum of Life/Fiocruz
	MOURÃO, M. L. M.; GOBARA, S. T. A	The digital interactive whiteboards as an instrument of mediation between the teacher and students for the

		evolution of the concepts on microorganisms
	DIONOR, G. A.; MARTINS, L.; EL-HANI, C. B.; CARVALHO, G. S.	Dengue, Zika and Chikungunya: overcoming a textbook limitation with a socioscientific issue
	SILVA, L. P.; MACIEL, M. D.	Development of a Didactic Sequence focused on NoS&T/STS to teach Microbiology contents in Biology
	MORAIS, R. M.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; SANTOS, J. S.; SILVA, L. S.	Use of regional didactic material: Sensitizing the population to prophylaxis of emerging diseases
	BORGES, K. C. A.; ARAUJO, C. B. Z. M.; MACHADO, V. M.	The contributions of the Scratch platform for learning the life cycle and control of <i>Aedes aegypti</i> in science classes.
	FERREIRA, R. F. O.; SILVA-PIRES, F. E. S.; COELHO, B. T.; SILVA, A. S.; CARVALHO, A. A. C.; TRAJANO, V. S.	The yellow fever in formal and non-formal biology teaching
	MORAIS, L. M. O; PEREIRA, P. A. C; ZEQUI, J. A. C.	Didactic Transposition as Learning Strategy: A Proposal Based on <i>Aedes aegypti</i> Eggs Study
Enseñanza de las Ciencias	BALLESTEROS, M. I.; PAÑOS, E.; RUIZ-GALLARDO, J.	Microorganisms in Primary Education. Conceptions in children from 8 to 11 years old and influence of the textbooks.
Experiências em Ensino de Ciências	CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R.	The understanding of Elementary School Students I about structure and Microorganisms/cell Functionality.
	TORRES, B. B.; ARINI, G. S.; SANTOS, I. C.; FERREIRA, V. C. A.; CARVALHAL, M. L. C. A	A didactic game for the teaching of Microbiology
	FREITAS, P. N. N.; JUSTUS, J. F. C.; PILEGGI, S. A. V.; PILEGGI, M.	Reframing of concepts about microorganisms through concept maps in high school students
Investigações em Ensino de Ciências	SANTOS, D. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V.	The use of Teaching Sequences in teaching of micro-organisms: a literature review in periodics and national events
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)	MORESCO, T. R.; CARVALHO, M. S.; KLEIN, V.; LIMA, A. S.; BARBOSA, N. V.; ROCHA, J.B.	Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	GARELLI, F; ZUCCHI, M; MORDEGLIA, C; DUMRAUF, A.	Representaciones sociales sobre dengue en docentes de Argentina en dos contextos epidemiológicos: aportes para la formación docente.

	MARCOS-MERINO, J. M.; GALLEGO, R. E.; ALDA, J. G. O.	Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes.
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Uma segunda leitura mais aguçada dos artigos proporcionou uma posterior categorização das temáticas (Quadro 3), que serão melhoras explicadas na discussão desse artigo, a fim de facilitar a organização dos dados. As etapas envolvem a análise do Relato ingênuo, que corresponde, neste caso, à leitura dos artigos, seguida da Identificação de atitudes em que se procura ter uma visão do todo, separando-se as unidades mais significativas para a criação de indicadores e categorias que referenciem a interpretação e, por fim, a Interpretação, que se dá após estar montado o quadro geral das ideias de artigo, bem como as convergências e divergências identificadas, com a criação de categorias

Quadro 4 - Categorização das temáticas

<b>CATEGORIAS</b>
<i>Estratégias didáticas sobre o tema</i>
<i>Preocupação com o nível de ensino</i>
<i>O tema de microbiologia e arboviroses na formação de professores</i>
<i>Divulgação científica</i>
<i>Concepção de alunos e professores sobre o tema</i>
<i>O tema arboviroses nos currículos de ciências e biologia</i>

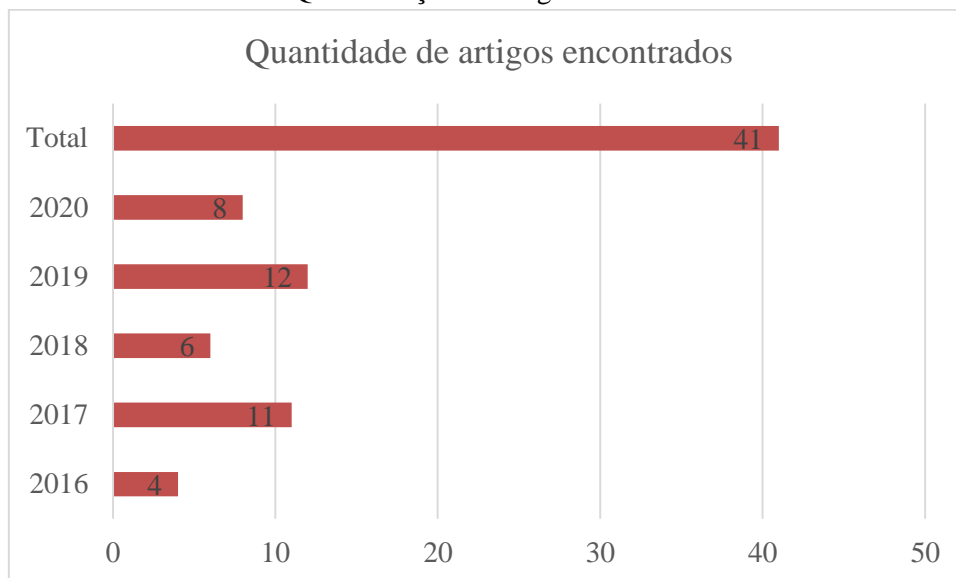
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A análise dos resultados engloba a compreensão das categorias, assim como o referencial escolhido pelo pesquisador, o qual norteou a pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do mapeamento sistemático, foi observado que, das 24 revistas analisadas, 9 não apresentaram nenhum artigo fazendo referência ao tema investigado e 15 revistas continham menções a ele.

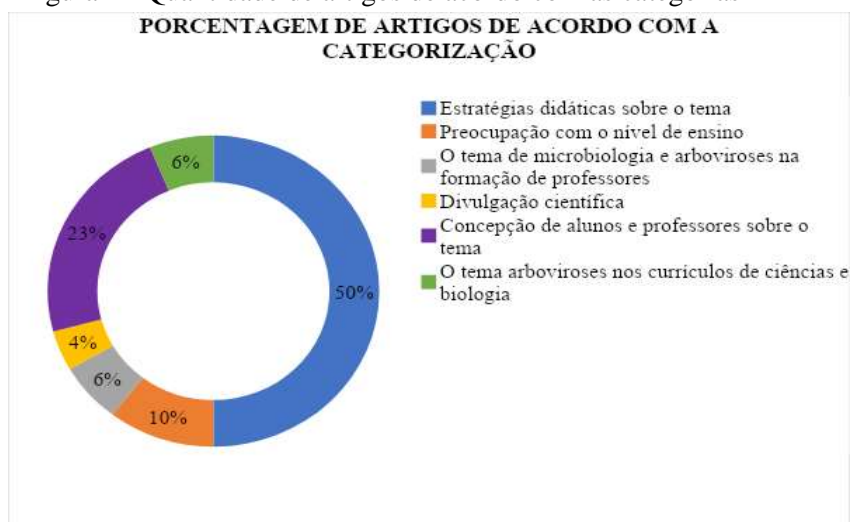
Gráfico 1 - Quantificação de artigos encontrados



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

De acordo com as categorias estabelecidas, apuramos que 24 dos artigos faziam menção à “Estratégias didáticas sobre o tema”, 5 estavam alinhados à “Preocupação com o nível de ensino”, 3 pertenciam ao “O tema de microbiologia e arboviroses na formação de professores”, 2 à “Divulgação científica”, 11 à “Concepção de alunos e professores sobre o tema” e, por fim, 3 à “O tema arboviroses nos currículos de ciências e biologia” (Figura 2). Alguns artigos se enquadraram em mais de uma categoria.

Figura 2 - Quantidade de artigos de acordo com as categorias



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

A seguir, discutiremos cada uma das categorias que emergiram da análise dos artigos encontrados, destacando como a abordagem trazido por eles constitui a categoria.



## ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS SOBRE O TEMA:

A maior parte dos artigos se enquadraram nessa categoria, a qual se refere às estratégias de ensino que se caracterizam como instrumentos essenciais no rompimento de uma educação bancária, criticada por Freire (1987). O processo de aprendizagem não se restringe apenas ao conhecimento. O sucesso da prática docente está pautado, também, na escolha adequada de uma metodologia que atenda às necessidades da turma em questão.

Dentre as estratégias pedagógicas encontradas está a literatura de cordel (Morais et. al., 2017). No trabalho intitulado “Utilização de material didático regional: Sensibilizando a população para profilaxia de doenças emergentes”, os autores argumentam ser esse um instrumento de comunicação áudio visual compacto, ilustrativo e conhecido pela população local em questão (Sul da Bahia). O trabalho buscava abordar a temática de doenças emergentes através de uma atividade lúdica e que fosse desenvolvida pelos alunos.

Mourão e Gobara (2017), utilizaram a Lousa Digital Interativa (LDI) como recurso pedagógico e os autores tinham como intuito facilitar o processo de ensino e aprendizado acerca do estudo de microrganismos em uma turma de 6º ano de uma escola pública.

As sequências didáticas (SD) aparecem como um dos instrumentos de ensino mais utilizados entre os autores (Silva e Maciel, 2017; Morais, Pereira e Zequi, 2019). Zabala (1998, p. 18) conceitua essa ferramenta como sendo um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

Silva e Maciel (2017) desenvolveram uma SD com alunos do ensino médio, a proposta tinha enfoque Natureza da Ciência e Tecnologia e Ciência, Tecnologia e Sociedade, visando temas de microbiologia. Os autores defendem que, de acordo com essa abordagem, é possível inserir temas importantes como, transgênicos, biofábricas e controle biológico de pragas, dentro do ambiente de sala de aula, possibilitando um processo de aprendizagem mais dinâmico.

Usando a mesma estratégia didática, Morais, Pereira e Zequi (2019) elaboraram uma SD usando imagens de ovos do mosquito *Aedes aegypti*, para aulas de ciências no ensino fundamental. Os autores defendem que esta metodologia pode ser empregada para o ensino de educação para a saúde e meio ambiente, assim como em aulas de zoologia.

O desenvolvimento e uso de jogos também foi uma estratégia marcante nas pesquisas. Borges, Araújo e Machado (2019) desenvolveram um jogo usando a plataforma *Scratch*, nele era trabalhado o ciclo de vida e controle do *Aedes aegypti* na disciplina de biologia dos anos finais do ensino fundamental. Segundo os autores, a utilização dessa plataforma possibilitou uma aprendizagem mais significativa do assunto. Torres (et al., 2020) também fez uso dessa ferramenta,

mas enfatizando o ensino de microbiologia com intuito de mudança de hábitos dos estudantes em relação aos seres microscópicos. O jogo era contextualizado e trazia exemplos do cotidiano dos alunos.

Seja qual for o do nível de ensino, essa estratégica pedagógica tende a ter resultados positivos, tendo em vista que relações entre aluno e professor podem se estreitar, fazendo o processo de aprendizado mais prazeroso, além de despertar habilidades cognitivas importantes (NETA; CASTRO, 2017). Além disso, os jogos podem servir de auxílio para os professores para que entendam a percepção dos alunos em relação a determinados temas, como os da arboviroses, que já são trabalhos dentro do ambiente escolar. Essas ferramentas tendem a deixar o processo – aprendizado mais dinâmico, além de auxiliar o docente em detectar as possíveis dificuldades dos estudantes sobre determinados assuntos e conceitos.

Destacamos a proposta de ensino desenvolvida por Dionor (et al., 2017), a qual é baseada em Questões Sociocientíficas (QSC), que são imprescindíveis para a construção de uma educação cidadã. A proposta do autor trabalhou questões de saúde a partir de uma perspectiva socioecológica no contexto da Dengue, Zika e Chikungunya. A análise da proposta foi feita por professores de Biologia, sendo, por eles, considerada uma estratégia viável de ensino, onde é possível trabalhar questões do currículo, como o ensino de vírus, temas relevantes de saúde, assim como abordar questões sociais, econômicas e ambientais que estão correlacionadas com a incidência de arboviroses.

É necessário o rompimento da visão que a ciência é estática e imutável, ao contrário disto, as abordagens usadas dentro do ambiente escolar, precisam ser capazes de despertar o raciocínio crítico do estudante, sobretudo para problemáticas sociais, ambientais, éticas, culturais e políticas. Portanto, hodiernamente o ensino de ciências excede o mero aprendizado de conceitos e leis, é necessário, que os discentes associem o que é estudado em sala de aula e se motivem para serem agentes transformadores no contexto onde estão inseridos (MARTÍNEZ, 2012; PEDRETTI, 2003). Além disso, Genovese (et al., 2019) salienta que “é preciso que os professores sejam formados para a autonomia crítica, isto é, que tenham uma verdadeira formação, já que as questões sociocientíficas não estão prontas, elas são construídas em sala de aula”.

A definição de um ou mais modelos educacionais, podem ajudar na construção de uma boa aula. Por isso, instrumentos didáticos, quando usados de maneira correta, tendem por romper o modelo de educação – presente em grande parte das instituições de ensino – unidirecional, onde o professor é sempre o provedor do conhecimento, e o aluno o receptor de um amontado de informações. Segundo Freire (1996): “*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.*”

A implementação de estratégias didáticas ainda é um desafio para a classe dos professores, tendo em vista que aulas mais elaboradas levam mais tempo de preparação e, levando em consideração a carga horária excessiva e baixa remuneração desses profissionais (GATTI et al., 2014), muitas vezes, a ideia de uma aula mais dinâmica, fica apenas na teoria. Cada ambiente escolar requer estratégias pedagógicas específicas. Cabe ao professor visualizar qual metodologia melhor se aplica àquela turma. Em muitos casos, o ensino compartilhado de métodos tende a trazer resultados significativos. O professor não deve hesitar em apostar o que melhor se adequa a sua realidade.

O tema das arboviroses é sempre recorrente na vida da população brasileira, principalmente nos períodos mais chuvosos do ano, quando os índices da doença aumentam em decorrência da água acumulada em casas, ruas ou terrenos abandonados e, na maioria das vezes, em locais onde a coleta de resíduos é ineficiente. Portanto, assuntos como esses necessitam fazer parte da pauta escolar e, necessariamente, serem trabalhados com ferramentas que dinamizem esse ensino. Algumas das estratégias aqui citadas foram comprovadas pelos autores como eficazes no processo de ensino, e por isso a importância de cada vez mais estarem inseridas na sala de aula.

#### PREOCUPAÇÃO COM O NÍVEL DE ENSINO:

Diferentes níveis de ensino trazem encaminhamentos distintos sobre determinado assunto, mesmo que a temática trabalhada seja a mesma. Por isso a necessidade de adaptar, tendo em visto o pluralismo de ideias que se encontra quando várias faixas de idade são trabalhadas.

Dentre os artigos que se encaixaram nesta categoria, destacamos a pesquisa dos autores Ballesteros, Paños e Ruiz-Gallardo (2017) e Garelli, Cordero e Dumrauf (2016). O primeiro artigo trabalhou com alunos na faixa etária de 8 a 11 anos (ensino fundamental). O autor buscou levantar a importância dos microrganismos, com isso, analisou a percepção de alunos na faixa etária de 8 a 11 anos (ensino fundamental), através de desenhos construídos por esses estudantes. Os resultados mostraram que os alunos não conseguem relacionar os microrganismos com atividades simbióticas importantes desenvolvidas por esses organismos, ao contrário disso, sempre associam a doenças e sujeira.

Apesar da importância que os microrganismos apresentam na vida humana, os alunos muitas vezes não conseguem enxergar os benefícios que esses seres apresentam, seja por serem abstratos, portanto, difícil visualização ou por influência da mídia que, muitas vezes, enfatiza os malefícios que esses organismos desencadeiam na vida humana. Byrne (2011) disserta como é importante que os currículos atuais expandam a visão dos alunos sobre os microrganismos, sobretudo mostrando sua aplicabilidade na medicina, biotecnologia e agricultura, por exemplo.

Garelli acompanhou a implementação de uma SD sobre Dengue em um grupo de estudantes universitários, futuros professores de ciências. O trabalho foi reconhecido como uma pesquisa-ação devido aos ciclos – planejamento, implementação, análise e reflexão – que foram desenvolvidos durante a pesquisa. A SD estava em primeira pessoa, o que, segundo o autor, possibilitou aos discentes uma maior proximidade com o tema em questão.

#### O TEMA DE MICROBIOLOGIA E ARBOVIROSES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES:

O professor é um ator importante na construção do conhecimento dentro da sala de aula, a sua intervenção, quando pautada em um ensino crítico, contribui para uma aprendizagem significativa. Para isso, é necessário que o mesmo se capacite e aperfeiçoe constantemente seus conhecimentos sobre as temáticas que são trabalhadas no ambiente escolar.

Esta categoria está relacionada com o tema de microbiologia e arboviroses na formação continuada de professores. A microbiologia é um dos assuntos que mais despertam interesse nos alunos, principalmente por estarem correlacionadas com problemáticas do cotidiano, apesar da conotação sempre negativa dada a estes organismos. O ensino deste tema é dificultado por serem organismos muito pequenos e, em sua maioria, só podem ser vistos com o uso de microscópio, instrumento inexistente na maior parte das escolas públicas do país.

As concepções alternativas podem surgir de aulas ministradas por profissionais inabilitados. Nessa perspectiva, o trabalho de Moresco (et al., 2017) propôs investigar a importância da formação continuada no contexto das aulas de microbiologia e obteve resultados que fortaleceram a ideia que esses profissionais necessitam estar em constante aprimoramento o que foi fortalecido pela pesquisa Merino, Gallego e Alda (2019), que trabalhou com a mesma temática, usando atividades práticas com professores ainda em formação. O autor observou resultados positivos em relação a técnica adotada.

Ainda nesta categoria se enquadrou o trabalho desenvolvido por Garelli (et. al., 2017), intitulado: “*Representaciones sociales sobre dengue en docentes de Argentina en dos contextos epidemiológicos: aportes para la formación docente*”. O autor trabalhou em dois contextos epidemiológicos diferentes. Na primeira província os índices de dengue eram baixos, e na segunda os índices eram altos. A pesquisa tinha como objetivo analisar a abordagem didática dos docentes em relação as arboviroses em ambos contextos. O autor observou que independente dos números de casos, os professores, em sua maioria, faziam sempre uma abordagem médica em relação ao assunto, desconsiderando o contexto social, assim como as questões ambientais que rondam essa problemática. O autor sugere uma abordagem educacional mais crítica e formadora.

Uma formação crítica destes profissionais possibilita que assuntos relevantes, como o ensino de microbiologia e o ensino de arboviroses, seja trabalhado de maneira holística, respeitando a cultura dos alunos, entendendo o contexto em que estão inseridos, levantando questionamentos sobre as desigualdades sociais e empoderando esses estudantes para serem agentes de mudanças em suas comunidades. O docente não deve ser passivo às demandas que chegam na sala de aula, ao contrário disso, deve agir com criticidade e discernimento.

O processo de formação continuada dos docentes, seja na área experimental ou com as questões mais teóricas, possibilita estabelecer competências insubstituíveis para a consolidação de um ensino de ciências investigativo, democrático, dinâmico e inovador (AZEVEDO et. al., 2020).

### DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Quanto a esta categoria, foram enquadrados os trabalhos realizados por Goñi (2020) e Paredes, Ramirez-Padilla e Moreira (2020); ambos fizeram uso de divulgação científica que, segundo Bueno (p.162, 2009) compreende a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”.

Essa metodologia é importante, sobretudo, para a democratização da ciência, possibilitando que pessoas leigas possam entender as novas descobertas científicas, com isso, popularizando o conhecimento produzido nas instituições de pesquisa e formando cidadãos capazes de opinar em discussões polêmicas – células troncos, uso de agrotóxicos, descriminalização de drogas, por exemplo – ou não. A junção de ciência e sociedade possibilita a tomada de decisões mais eficientes e democráticas (DELGADO, 2010).

Não necessariamente a divulgação científica está ligada com as grandes mídias, todavia a propagação de informações pode acontecer através de livros didáticos, histórias em quadrinhos, textos em revistas ou palestras, por exemplo (BUENO, 2009). Essa comunicação é feita através dos cientistas. Para Grillo (2008), a divulgação científica dialoga com discurso científico do pesquisador, que detém o conhecimento em questão, e o cidadão leigo no assunto. Para que se crie uma cultura científica, é necessário que essa comunicação seja acessível e clara, assim, possibilitando que um maior número pessoas possam ter acesso.

A divulgação científica em relação a arboviroses é realizada há anos, principalmente por instituições públicas, como Ministério da Saúde (MS). É bem sabido que o enfoque maior é dado a Dengue, por ser uma doença mais antiga e frequente, quando comparado a Zika, Chikungunya e Febre Amarela. Entretanto, o enfoque é relacionado a questões de saúde e responsabilizando os

indivíduos pela circulação do vírus, mais uma vez excluindo os diversos fatores que estão relacionados com a problemática em questão.

### CONCEPÇÃO DE ALUNOS E PROFESSORES SOBRE O TEMA:

Dentre os estudos que compuseram esta categoria se destacaram os trabalhos de Castro e Bejarano (2017) e Freitas (et al., 2020). O primeiro buscou entender a compreensão dos alunos acerca da estrutura e funcionalidade dos microrganismos. Para isso os pesquisadores fizeram uso do microscópio e, posteriormente, os alunos fizeram desenhos sobre os organismos observados. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes da pesquisa em questão, associam organismos microscópicos a questões negativas como doenças ou comidas estragadas, por exemplo.

Nessa mesma perspectiva, Freitas et al. (2020) buscaram entender a concepção dos alunos sobre seres microscópicos entre discentes do ensino médio e usando como estratégia didática mapas conceituais. De acordo com Torres, Forte e Bertolozzi (2009, p. 9), o mapa conceitual “serve como instrumento ou recurso para facilitar o aprendizado dos conteúdos e amplia a sua significação para a pessoa que o utiliza”.

Na pesquisa de Freitas (et al., 2020), os mapas foram usados antes e após explanação do professor sobre conceitos relacionados aos microrganismos. Foi observado que no primeiro mapa, os estudantes correlacionavam os microrganismos como seres abstratos e com viés negativo. Em contra partida, os mapas construídos após a intervenção docente, tiveram ausência da palavra doença e um olhar, mais positivo dos alunos em relação ao tema, mostrando um possível amadurecimento conceitual por partes dos estudantes.

Os alunos precisam entender que a maior parte dos microrganismos não causam doenças ou qualquer outro malefício, ao contrário, desempenham papel fundamental na indústria farmacêutica, reciclagem de nutrientes e fermentação de alimentos, por exemplo (JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2009).

Moresco (2017) também realizou um trabalho que se enquadra nessa categoria, mas com grupo de professores de ciências de escolas públicas em uma cidade no sul do Brasil. Os autores fizeram uso de um questionário para levantar a concepção desses professores sobre alguns assuntos da prática docente e, entre as indagações estavam: “*As principais dificuldades encontradas para realização de uma aula prática de microbiologia*”.

Apesar da grande parte dos professores do estudo apresentarem conhecimentos sobre os conteúdos da área microbiológica, falta aprofundamento nos assuntos, sobretudo em relação a aspectos históricos; indispensáveis para a construção do saber em questão.

## O TEMA ARBOVIROSES NOS CURRÍCULOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:

Na última categoria se encaixaram os artigos de Ferreira (et al., 2019) e Assis e Araujo-Jorge (2018). O primeiro, através de revisão bibliográfica, buscou levantar como a Febre Amarela é trabalhada no contexto da educação formal e informal. O autor comenta sobre o número irrisório de artigos encontrados e explica esse fenômeno devido a Febre Amarela, por anos, ter sido considerada uma doença controlada no Brasil. Segundo o autor, nenhum dos trabalhos discutiu os determinantes e/ ou condicionantes que ajudam na proliferação do vetor, o que limita uma discussão que envolve outras esferas.

A pesquisa de Assis e Araujo-Jorge (2018) propôs uma análise de como as doenças negligenciadas são trabalhadas nas propostas curriculares na disciplina de Ciências (6º ao 9º ano do ensino fundamental) dos estados brasileiros (exceção de Amazonas, Pará e Rio Grande do Norte). A pesquisa concluiu que, quando a temática em questão é tratada no currículo, aborda propriamente questões biológicas, ausentando a discussão de educação como promotora da autonomia e cidadania. A saúde se apresenta como um fenômeno multicasual (ASSIS; ARAUJO-JORGE, 2018). É necessária sensibilização em massa, construção de conhecimento dentro dos espaços acadêmicos, mas, principalmente nas escolas e comunidades marginalizadas. A educação cidadã se atenta aos anseios da população e é construída em conjunto com os atores da sociedade. Não invisibilizando os saberes dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu identificar como os principais periódicos de ensino de ciências tem trabalhado com a temática das arboviroses nos últimos cinco anos. Os resultados apontam para um número irrisório de artigos publicados no espaço de tempo aqui delimitado (2016 – 2020), que tratassem sobre a temática em questão. Esperávamos um número maior de artigos, excepcionalmente em decorrência dos surtos ocorridos no país por Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela no intervalo de tempo determinado para a busca da pesquisa.

Grande parte dos artigos fazia menção à Dengue e o que explica este fenômeno é, provavelmente, alta incidência de infecção por essa doença, o que faz dessa arbovirose a mais notificada no país, há anos. Isso é o contrário do que ocorre com a Febre Amarela, para a qual há vacina, e é uma doença controlada no país, o que nos leva a crer ter sido essa a razão de ela ter sido menos citada nos artigos. Zika e Chikungunya também apareceram em frequências menores, em decorrência de ambas terem sido notificadas no Brasil, pela primeira vez, há poucos anos. Além disso, na maior parte dos artigos as arboviroses eram trabalhadas a partir da visão biológica da

doença, enfatizando, também, o controle e erradicação dos vetores. Na maior parte dos casos a temática foi tratada nas aulas de ciências ou biologia.

A partir desta pesquisa, percebe-se a necessidade da expansão de trabalhos que tratem a temática aqui discutida, sobretudo nas enfermidades mais recentes, como Zika e Chikungunya as quais, apesar de estarem fora dos noticiários atualmente, ainda são doenças que assolam a sociedade brasileira e que deixam sequelas nos pacientes e famílias envolvidas. Investimento em pesquisas e políticas públicas de acolhimento dos doentes são imperativos nestes casos.

Especificamente sobre as arboviroses no ensino, é urgente que a abordagem desse conteúdo no ambiente escolar seja desenvolvida de maneira ampla, contemplando os mais diversos fatores que desencadeiam os surtos epidemiológicos. Ressaltamos a necessidade da formação continuada dos docentes sobre a temática das arboviroses, não só com os professores de ciências e biologia, mas todas as áreas de ensino, por ser um tema de interesse geral.

Os professores desempenham um papel fundamental no empoderamento dos discentes que necessitam se enxergarem como agentes de transformação no ambiente em que estão inseridos, e a prática docente deve levar o estudante a pensar em soluções locais para problemas de níveis globais. Ao mesmo tempo, é preciso fomentar a consciência crítica do aluno, deixando explícita a importância da temática estudada, assim como seu papel cidadão na busca por soluções ou sua mitigação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 25, n. 10, p. 3857-3868, out. 2020.

ASSIS, S. S.; ARAUJO-JORGE, T. C. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas? Aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), [S.L.], v. 24, n. 1, p. 125-140, jan. 2018.

BALLESTEROS, M. I.; PAÑOS, E.; RUIZ-GALLARDO, J. Microorganisms in Primary Education. Conceptions in children from 8 to 11 years old and influence of the textbooks. *Enseñanza de Las Ciencias*. **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 79, 13 dez. 2017.

BESNARD, M.; LASTERE, S.; TEISSIER, A.; CAO-LORMEAU V.; MUSSO D. Evidence of perinatal transmission of Zika virus, **French Polynesia**, December 2013 and February 2014. *Euro Surveill*. 2014; 19:20751.

BORGES, K. C. A.; ARAUJO, C. B. Z. M.; MACHADO, V. M. The contributions of the Scratch platform for learning the life cycle and control of *Aedes aegypti* in science classes. **In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 12., 2019, Natal. Anais eletrônicos



[...] Natal: ABRAPEC, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xiiienpec/anais/resumos/1/R0704-1.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico**, semana 51. Acesso em: 20 nov. 2023. Disponível em: [fi-le:///C:/Users/juliana.r.reis.ANIMA/Downloads/Boletim\\_epidemiologico\\_SVS\\_51.pdf](fi-le:///C:/Users/juliana.r.reis.ANIMA/Downloads/Boletim_epidemiologico_SVS_51.pdf).

BUENO, W. C. Jornalismo Científico: revisando o conceito. In.: VICTOR, Cilene et al. **Jornalismo Científico e Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: **All Print Editora**, 2009.

BYRNE, J. Modelos de Microrganismos: Conhecimento e compreensão das crianças sobre microrganismos de 7 a 14 anos de idade. **Jornal Internacional de Educação em Ciências**, v. 33, n. 14, pág. 1927-1961, 2011.

CARVALHO, S.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; MEDRONHO, R. A. Analysis of the spatial distribution of dengue cases in the city of Rio de Janeiro, 2011 and 2012. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 51, p. 1-10, 1 jan. 2017.

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. The understanding of Elementary School Students I about structure and Micro-organisms/cell Functionality. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 93 – 115, 2017.

DELGADO, A. ¿ Democratizar la Ciencia? Diálogo, reflexividad y apertura. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 5, n. 15, 2010.

DIONOR, G. A.; MARTINS, L.; EL-HANI, C. B.; CARVALHO, G. S. Dengue, Zika and Chikungunya: overcoming a textbook limitation with a socioscientific issue. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 11., 2017, Florianópolis. Anais eletrônicos [...] Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xiiienpec/anais/resumos/R1357-1.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2021

FERREIRA, R. F. O; SILVA-PIRES, F. E. S.; COELHO, B. T.; SILVA, A. S.; CARVALHO, A. A. C.; TRAJANO, V. S. The yellow fever in formal and non-formal biology teaching. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 12., 2019, Natal. Anais eletrônicos [...] Natal: ABRAPEC, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xiiienpec/anais/resumos/1/R1188-1.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2021

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, P. N. N.; JUSTUS, J. F. C.; PILEGGI, S. A. V.; PILEGGI, M. Reframing of concepts about microorganisms through concept maps in high school students. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15, n.3, 2020.

GARELLI, F; ZUCCHI, M; MORDEGLIA, C; DUMRAUF, A. Representaciones sociales sobre dengue en docentes de Argentina en dos contextos epidemiológicos: aportes para la formación docente. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 458-472, 2017.

GATTI, B.; TARTUCE, G. L.; NUNES, M. M.; ALMEIDA, P. C. **A atratividade da carreira docente no Brasil**. Fundação Victor Civita, 2014.

GOÑI, I. L. Microbiota: un cambio de paradigma en la medicina personalizada. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**, n. 99, p. 49-56, 2020.

GRILLO, S. V. C. Primary and secondary speech genres in the Bakhtin Circle: implications to the scientific diffusion. **Alfa**, São Paulo, 52 (1): p. 57-79, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B. Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil. **JCOM**, v. 8, n. 2, p. 1-8, 2009.

MARCOS-MERINO, J. M.; GALLEGO, R. E.; ALDA, J. G. O. Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, v. 1, n. 1, p. 1-18, jan/2019.

MARTINS, L. **Saúde no Contexto Educacional**: As abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente usado no ensino médio brasileiro. 2011. 174 f. Dissertação 74 (Mestrado) - Curso de Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2011.

MORAIS, L. M. O; PEREIRA, P. A. C; ZEQUI, J. A. C. Didactic Transposition as Learning Strategy: A Proposal Based on *Aedes aegypti* Eggs Study **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, 2019.

MORAIS, R. M.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; SANTOS, J. S.; SILVA, L. S. Use of regional didactic material: Sensitizing the population to prophylaxis of emerging diseases. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 11., 2017, Florianópolis. Anais eletrônicos [...] Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2097-1.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2021.

MOURÃO, M. L. M.; GOBARA, S. T. A lousa digital interativa como instrumento de mediação entre o professor e alunos para a evolução dos conceitos sobre microrganismos. (2017). In **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. (pp.1- 75 10). Florianópolis, SC. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R0944-1.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2021.

MORESCO, T. R.; CARVALHO, M. S.; KLEIN, V.; LIMA, A. S.; BARBOSA, N. V.; ROCHA, J.B. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 435- 457, 2017.

PAREDES, D. A. O.; RAMIREZ-PADILLA, H.; MOREIRA, E. F. Estudiantes de medicina enseñan microbiología a comunidades rurales a través del aprendizaje colaborativo. **Revista de Educación en Biología**, v. 23, n. 1, p. 08-20, 2020.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Uma Avaliação do Impacto Socioeconômico do Vírus Zika Na América Latina e Caribe: Brasil, Colômbia e Suriname como estudos de caso. **Nova Iorque**, 2017. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/rblac/docs/Research%20and%20Publications/HIV/UNDRBLA-C-Zika-07-20-2017-Portuguese-WEB.pdf>. Acesso em 3 jul. 2021.

RIO GRANDE DO NORTE. **Boletim Epidemiológico**. Arboviroses: Dengue, Chikungunya e Zika. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/sesap/DOC/DOC000000000251722.PDF>. Acesso em: 20 ago. 2021.

SILVA, L. P.; MACIEL, M. D. Development of a Didactic Sequence focused on NoS&T/STS to teach Microbiology contents in Biology **In Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** (1-9). Florianópolis, SC. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2016-1.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SONG, B.; YUN, S.; WOOLLEY, M.; LEE, Y. Zika virus: history, epidemiology, transmission, and clinical presentation. **Journal Of Neuroimmunology**, [S.L.], v. 308, p. 50-64, jul. 2017.

TORRES, B. B.; ARINI, G. S.; SANTOS, I. C.; FERREIRA, V. C. A.; CARVALHAL, M. L. C. A didactic game for the teaching of Microbiology. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15, n.1, 2020.

TORRES, P. L.; FORTE, L. T.; BORTOLOZZI, J. M. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. In: **Manual de pesquisa sobre aprendizagem colaborativa usando mapeamento de conceitos**. IGI Global, 2010. p. 430-448.

WERNECK, J. **A EPIDEMIA DE ZIKA E AS MULHERES NEGRAS**. 2016. Disponível em: <https://institutoodara.org.br/wp-content/uploads/2016/03/Boletim-Zika-AMNB-JuremaWerneck.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2021.