

MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociência e Saúde

**ANÁLISE DE TEXTOS E IMAGENS SOBRE FEBRE AMARELA NOS
LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

RENATA FELIX DE OLIVEIRA FERREIRA

RIO DE JANEIRO
Abril /2021

Ferreira, Renata.

Análise de textos e imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia do ensino médio da educação básica / Renata Ferreira. - Rio de Janeiro, 2021.

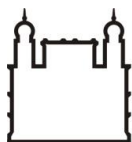
xvii; 124f. f.; il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2021.

Orientador: Valéria Trajano.

Bibliografia: f. 67-80

1. Febre amarela. 2. Livro didático. 3. Biologia. 4. Programa Nacional do Livro Didático. 5. Ensino Médio. I. Título.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociência e Saúde

RENATA FELIX DE OLIVEIRA FERREIRA

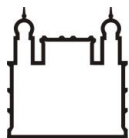
**Análise de Textos e Imagens sobre Febre Amarela nos Livros Didáticos de
Biologia do Ensino Médio da Educação Básica**

Dissertação apresentada ao
Instituto Oswaldo Cruz como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ensino em Biociências e
Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dra. Valéria da Silva Trajano

RIO DE JANEIRO

Abril /2021



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociência e Saúde

AUTOR: RENATA FELIX DE OLIVEIRA FERREIRA

**ANÁLISE DE TEXTOS E IMAGENS SOBRE FEBRE AMARELA NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

ORIENTADORA: Prof. Dra. Valéria da Silva Trajano

Aprovada em: 15/04/2021

EXAMINADORES:

Prof. Dra. Clélia Christina Mello Silva Almeida da Costa – Presidente
(IOC/FIOCRUZ)

Prof. Dr. Antônio Henrique Almeida de Moraes Neto – 1º Membro (IOC/FIOCRUZ)

Prof. Dr. Antônio José da Silva Gonçalves – 2º Membro (UNESA/RJ)

Prof. Dra. Anna Cristina Calçada Carvalho – 1º Suplente e Revisora
(IOC/FIOCRUZ)

Prof. Dr. Jonathan Gonçalves de Oliveira – 2º Suplente (IOC/FIOCRUZ)

Rio de Janeiro, 15 de abril de 2021

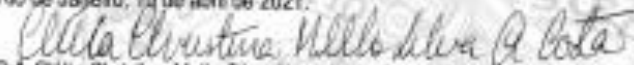


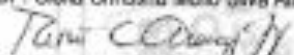
Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de dissertação de mestrado em Ensino em Biociências e Saúde de Renata Felix de Oliveira Ferreira, sob orientação da Dr^a. Valéria da Silva Trajano. Ao décimo quinto dia do mês de abril de dois mil e vinte e um, realizou-se às nove horas, de forma síncrona remota, o exame da dissertação de mestrado intitulada: **"Análise de textos e imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia do ensino médio da educação básica"**, no programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências - área de concentração: Ensino Formal em Biociências e Saúde, na linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Biociências e Saúde (F). A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr^a. Cléia Christina Mello Silva Almeida da Costa – IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr. Antonio Henrique Almeida de Moraes Neto – IOC/FIOCRUZ, Dr. Antônio José da Silva Gonçalves – UNESA/RJ e como suplentes: Dr^a. Anna Cristina Calçada Carvalho - IOC/FIOCRUZ e Dr. Jonathan Gonçalves de Oliveira - IOC/FIOCRUZ. Após arguir a candidata e considerando que a mesma demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela aprovação da defesa da dissertação de mestrado. De acordo com o regulamento do Curso de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Mestre em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, Dr^a. Cléia Christina Mello Silva Almeida da Costa Presidente da Banca atesta a decisão e a participação da aluna e de todos o membros da banca de forma síncrona remota, a Coordenadora do Programa Dr^a. Tania Cremonini de Araujo Jorge, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora.

Rio de Janeiro, 15 de abril de 2021.


Dr^a. Cléia Christina Mello Silva Almeida da Costa (Presidente da Banca)


Dr^a. Tania Cremonini de Araujo Jorge (Coordenadora do Programa).

Dedicado a Mariana, Manuela e Alex.

AGRADECIMENTOS

Mais uma vez tenho a oportunidade de agradecer imensamente a todos aqueles que me ajudaram de alguma forma para que a conquista deste sonho fosse possível.

Agradeço a Deus por me conceder esta oportunidade e a realização deste sonho.

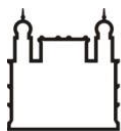
Agradeço a minha família, em especial minhas filhas e meu marido por toda compreensão e apoio que sempre tiveram comigo durante esta caminhada.

Agradeço ao meu sobrinho Raphael, por todas as vezes que me ajudou prontamente com todo carinho e paciência.

Agradeço a minha querida orientadora Dra. Valéria da Silva Trajano, por me ajudar em todos os momentos desta fase da minha vida, por me compreender tantas vezes, pela paciência e carinho que teve comigo durante todo o meu processo. Obrigada por compartilhar seu conhecimento e me ajudar a crescer como pessoa e como aluna, aprendi muito com você.

Agradeço a todos os professores que me ajudaram para meu crescimento pessoal e profissional.

Obrigada a CAPES pelo apoio financeiro e a FAPERJ pelo prêmio aluna FAPERJ nota 10.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

ANÁLISE DE TEXTOS E IMAGENS SOBRE FEBRE AMARELA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

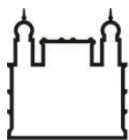
RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DE BIOCÊNCIA E SAÚDE

Renata Felix de Oliveira Ferreira

A febre amarela é uma doença infecto-parasitária causada por um arbovírus, cujos vetores são mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (ciclo silvestre) e *Aedes aegypti* (ciclo urbano). Entre 2017 e 2018 ocorreu o maior surto da história recente da doença no Brasil. A reemergência da febre amarela representa um problema de saúde pública devido à alta letalidade associada à doença. A vacinação e o controle dos determinantes sociais da saúde (DSS) são as melhores formas de prevenção. As doenças infecciosas e parasitárias mais frequentes no nosso país fazem parte da grade curricular da educação básica, cujo ensino está pautado nos livros didáticos uma das razões que direcionou o governo brasileiro a criar o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que tem entre seus objetivos a avaliação dessas obras. O PNLD contribui para a melhoria da qualidade dos livros didáticos, que há décadas têm enfrentado várias críticas em relação às informações contidas em seus textos e imagens. Tanto imagens como textos transmitem informações que podem facilitar ou dificultar a compreensão dos leitores e, por conseguinte, dos processos de ensino e aprendizagem de estudantes. A mudança no perfil epidemiológico da febre amarela gerou o seguinte questionamento: como são transmitidas as informações sobre a febre amarela nos textos e imagens dos livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados pelo PNLD de 2018? Partimos do pressuposto que os livros didáticos não enfatizavam adequadamente a febre amarela por ser uma doença considerada em situação de “controle” no território nacional. O objetivo principal foi compreender as informações contidas nos textos e imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, contribuindo com a qualidade das informações que são transmitidas aos estudantes de ensino médio da educação básica no território brasileiro. O estudo foi de cunho qualitativo, documental e o objeto de estudo foram imagens e textos de 10 coleções de biologia para o ensino médio da educação básica. As imagens foram analisadas segundo a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia proposta por Richard E. Mayer, seguindo os princípios da Contiguidade Espacial, da Coerência e da Sinalização e a carga cognitiva. Os textos quanto a ausência de informações relevantes e possíveis equívocos, de acordo com o Guia de Doenças Infecciosas e Parasitárias e o Guia de Vigilância em Saúde, ambos do Ministério da Saúde. Assim como analisamos as informações sobre os DSS nos textos e nos exercícios relacionados à febre amarela, segundo a técnica de análise de conteúdo de Bardin. Nove, entre 26 imagens identificadas e analisadas apresentaram valor didático, uma imagem era organizacional e oito explicativas. Três imagens explicativas não atendiam a todos os princípios citados anteriormente. A doença febre amarela não foi devidamente discutida em nenhuma das dez coleções, mas seis delas abordaram os DSS relacionados à febre amarela. Os critérios de inserção de imagens nos livros carecem de revisão e adequação para o real papel das imagens na transmissão de informações sobre o tema.

Palavra Chave: Febre Amarela/ Livro Didático/ Biologia/ Programa Nacional do Livro Didático



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

ANALYSIS OF TEXTS AND IMAGES ABOUT YELLOW FEVER IN HIGH SCHOOL BIOLOGY TEXTBOOKS

ABSTRACT

MASTER THESIS IN ENSINO DE BIOCÊNCIA E SAÚDE
Renata Felix de Oliveira Ferreira

Yellow fever is an *infectious-parasitic disease* caused by an arbovirus, whose vectors are mosquitoes of the genera *Haemagogus* and *Sabethes* (wild cycle) and *Aedes aegypti* (urban cycle). Between 2017 and 2018 there was the biggest outbreak in the recent history of disease in Brazil. The reemergence of yellow fever represents a public health problem due to the high lethality associates with the disease. Vaccination and the control of social determinants of health (DSS) are the best forms of prevention. The most frequent infectious and parasitic diseases in our country are part of the curriculum of basic education, whose teaching is based on textbooks, one of the reasons that led the Brazilian government to create the National Textbook Program (PNLD), which has among its objectives the evaluation of these works. The PNLD contributes to the improvement of the quality of textbooks, which for decades have faced several criticisms in relation to the information contained in their texts and images. Both images and texts convey information that can facilitate or hinder the understanding of readers and, therefore, the teaching and learning processes of students. The change in the epidemiological profile of yellow fever generated the following question: how is information about yellow fever transmitted in the texts and images of the high school biology textbooks approved by the 2018 PNLD? We assume that the textbooks did not adequately emphasize yellow fever as it a disease considered to be in a “control” situation in the national territory. The main objective was to understand the information contained in the texts and images about yellow fever in the biology textbooks approved by PNLD 2018, contributing to the quality of the information that is transmitted to high school students of basic education in the Brazilian territory. The study was qualitative, documentary and the object of study was images and texts from 10 biology collections for secondary education in basic education. The images were analyzed according to the Cognitive Theory of Multimedia Learning proposed by Richard E. Mayer, following the principles of Spatial Contiguity, Coherence and Signaling and the cognitive load. The texts regarding the absence of relevant information and possible misunderstandings, according to the Guide to Infectious and Parasitic Diseases and the Guide to Health Surveillance, both from the Ministry of Health. Just as we analyzed the information about the DSS in the texts and exercises related to yellow fever, according to Bardin’s content analysis technique. Nine, among 26 identified and analyzed images, presented didactic value, one images was organizational and eight explanatory. Three explanatory images did not meet all the principles mentioned above. The yellow fever disease was not properly discussed in any of the ten collections, but six of them addresses the DSS related to yellow fever. The criteria for inserting images in books need to be revised and adapted to the real role of images in the transmission of information on the topic.

Keyword: Yellow Fever / Textbook / Biolog

ÍNDICE

RESUMO VI

ABSTRACTVII

PREFÁCIOXVI

CAPÍTULO I – Uma Viagem no Tempo01

1.1 Introdução01

CAPÍTULO II – De Volta ao Passado07

2.1. Conversando sobre febre amarela07

2.2. Determinantes Sociais de saúde (DSS) e suas implicações.....13

2.3. Saúde: Um direito individual, coletivo e em construção.....19

2.4. O livro didático e sua história20

2.5. Descortinando a febre amarela no ensino formal e não formal de biologia 23

2.5.1. Resultados24

2.5.2. Discussão27

2.5.3. Conclusão30

CAPÍTULO III – Estruturando o Futuro32

3.1. Teoria da aprendizagem multimídia32

CAPÍTULO IV – O Caminho do Presente38

4.1. Metodologia38

CAPÍTULO V – O Presente45

5.1. Resultados e Discussões45

5.2. Análise textual46

5.3. Análise imagética51

CAPÍTULO VI – Síntese do Presente64

6.1. Considerações finais64

CAPÍTULO VII – Lembranças do Passado67

7.1. Referências bibliográficas67

ANEXOS81

ANEXO 1 - A FEBRE AMARELA NO ENSINO FORMAL E NÃO FORMAL DE BIOLOGIA-

XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

EDUCAÇÃO EM

CIÊNCIAS – XII ENPEC

81

ANEXO 2 - A FEBRE AMARELA E SEUS DETERMINANTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD 2018 – V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS – V SIPEQ93

ANEXO 3 – A FEBRE AMARELA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: ANÁLISE DE TEXTOS E IMAGENS NAS COLEÇÕES APROVADAS PELO PNLD 2018 – Trabalho submetido a uma revista especializada na área105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mosquito vetor do gênero <i>Haemagogus</i>	08
Figura 2: Mosquito vetor do gênero <i>Sabethes</i>	08
Figura 3: Mosquito vetor da espécie <i>Aedes aegypti</i>	08
Figura 4: Modelo de Determinantes Sociais de Saúde	17
Figura 5: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino de biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS no período de Janeiro de 2008 a março de 2018	25
Figura 6: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino” + “biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS no período de Janeiro de 2008 a março de 2018.....	25
Figura 7: Imagem das coleções dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018	41
Figura 8: Exemplos de imagens relacionadas à febre amarela presentes nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, classificadas de acordo com a TCAM	43
Figura 9: Imagem Decorativa	52
Figura 10: Imagem Representacional	52
Figura 11: Imagem Explicativa	55
Figura 12: Imagem Organizacional	56
Figura 13: Imagem Explicativa Efetiva	58
Figura 14: Imagem Explicativa Efetiva	59
Figura 15: Imagem Explicativa Efetiva	60
Figura 16: Imagem Explicativa Efetiva	61

Figura 17: Imagem Explicativa Efetiva	62
Figura 18: Imagem Explicativa Efetiva	63

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1: Relação das publicações identificadas sobre o ensino de febre amarela, nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de janeiro de 2008 a março de 2018.....26

Quadro 2: Localidade e público das publicações sobre febre amarela no ensino de janeiro de 2008 a março de 2018.....26

Quadro 3: Lista dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018...40

Quadro 4: Quantidade de textos relacionados com a febre amarela e seus DSS nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.....46

Quadro 5: Distribuição dos DSS por capítulos nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.....47

Quadro 6: Informações sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 201850

Quadro 7: Valor didático das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 201853

Quadro 8: Carga cognitiva das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, segundo os princípios de Mayer57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
COVID	Corona Vírus Desease
DSS	Determinantes Sociais de Saúde
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento e Educação
IPT	Instituto de Pesquisa e Tecnologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNBE	Programa Nacional Biblioteca da Escola
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
Sars-Cov	Síndrome Respiratória Aguda Severa – Corona Vírus
SciELO	Scientific Eletronic Library Online
SEB	Secretaria de Educação Básica
TCAM	Tecnologia da Aprendizagem Multimídia
TI	Tecnologia da Informação

PREFÁCIO

MEMORIAL DO AUTOR...

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

Cora Coralina

Minha trajetória profissional começou em 1997 quando ingressei na faculdade de Medicina Veterinária da Universidade do Grande Rio – Unigranrio. Em 2003, concluí o curso obtendo o título de bacharel em Medicina Veterinária. Desde então, passei por vários campos da veterinária, mas nunca estava satisfeita e não me sentia realizada profissionalmente. Por alguns anos atuei na clínica de pequenos animais, atendendo cães e gatos, e por último apenas felinos. Entretanto, ainda faltava alguma coisa. Sempre tive uma simpatia pela área de ensino, mas era algo que estava adormecido em mim.

Durante o período em que trabalhei na clínica de pequenos animais, reencontrei uma antiga amiga de faculdade, chamada Paula Bolais (atualmente ela reside na França e ministra aulas em uma universidade). Na época, Paula cursava a Pós-Graduação *Lato-sensu* em Ensino em Biociências e Saúde, no Instituto Oswaldo Cruz, e me relatou o quanto ela estava maravilhada com a instituição. Inspirada por sua declaração, resolvi investir em outra área. E com vontade de fazer novas descobertas e em busca de novos caminhos, dei início em 2011 a um novo projeto de vida. Ingressei em um curso de formação de docência na Universidade Salgado de Oliveira, localizada no bairro de Alcântara, em Niterói, Rio de Janeiro, obtendo a licenciatura em Ciências Biológicas.

Juntamente com este curso iniciei a Pós-Graduação *Lato-sensu* em Ensino em Biociências e Saúde (EBS), no Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz e, mais uma vez por intermédio de minha amiga Paula Bolais, conheci a minha orientadora, a Profa. Valéria Trajano, que tinha assumido a orientação final da Paula e me orientou na Pós-Graduação *Lato-sensu*. Iniciamos um projeto, mas por motivos pessoais tive que me

afastar de todos os estudos e devido a este fato, fiquei apenas com título de aperfeiçoamento e não de especialista. Fiquei afastada da vida acadêmica por aproximadamente quatro anos e, em 2017, voltei a procurar Valéria que me aceitou novamente como estudante, aspirante ao mestrado em Ensino em Biociências e Saúde. Nessa época, havia um surto de febre amarela em algumas regiões do sudeste do Brasil e começamos a estudar a febre amarela nos livros didáticos de ensino, pois era uma doença com áreas endêmicas na região norte e centro-oeste bem estabelecidas e controladas no Brasil e considerada, praticamente, erradicada no restante do território nacional. No ano de 2018 ingressei no programa de mestrado da EBS, o que representou a realização de um sonho, com possibilidades de alcançar um doutorado, e posteriormente ter a oportunidade de lecionar no ensino superior. Principalmente, por fazer parte como estudante de tão renomada instituição a qual gosto tanto e me sinto bem e realizada.

CAPÍTULO I

UMA VIAGEM NO TEMPO

“A Educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática.”

Paulo Freire

1.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos uma pandemia causada por uma doença infecciosa denominada de COVID-19, cujo agente infeccioso é o coronavírus Sars-CoV 2. Entre dezembro de 2019 à fevereiro de 2021 houve 103.362.039 casos confirmados da doença e 2.244.713 mortes por Covid – 19, no mundo (<https://www.paho.org/pt/covid19>).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças infecciosas e parasitárias figuram entre as principais causas de morte nas populações de baixa renda, sendo responsáveis por dois a três milhões de óbitos por ano, em todo o mundo. As doenças parasitárias, mais do que pela mortalidade resultante, geram um número significativo de enfermos que impactam nos orçamentos familiares e do Estado, seja pela improdutividade, seja pelos custos de assistência médica e hospitalar decorrentes da doença ou do cuidado com os doentes (WHO, 2015). No Sudeste Asiático e na América latina, as doenças infecto-parasitárias ocupam o primeiro lugar como causa de morte, em outras regiões são ultrapassadas apenas pelas doenças cardiovasculares e doenças transmissíveis como a COVID-19, a qual em 2020 obteve mais de 1,5 milhão de óbitos em todo mundo (WHO, 2017a; OPAS, 2020). Essas doenças são frequentes nas populações mais pobres, devido a

fatores socioculturais e ambientais que facilitam o surgimento e a disseminação de doenças novas e velhas (doenças emergentes e reemergentes).

A febre amarela faz parte desse grupo de enfermidades, sendo caracterizada como uma doença infecto-parasitária de curso agudo, não contagiosa. O vetor é o vírus da febre amarela (YFV), pertencente à família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*, que são vírus de RNA de fita simples do sentido positivo com envelope (LOPES et al., 2019). O vetor urbano do vírus amarelo é o mosquito pertencente ao gênero *Aedes*, principalmente a espécie *Aedes aegypti*, responsável também por transmitir Zika, Dengue, Chikungunya, entre outras doenças. A espécie *Aedes aegypti* é muito comum no ambiente urbano, se prolifera com facilidade pelo simples fato de não haver predadores naturais. O mosquito se prevalece do acúmulo de água parada para fazer a postura de seus ovos na superfície de reservatórios, e como são resistentes à dessecação podem se prolongar por mais de um ano. Essa resistência permite uma fácil dispersão do *Aedes aegypti* (SANTOS et al., 2017; FRANK & EICKHOFF, 2016). Devido a essas características, a doença apresenta um potencial de disseminação e transmissão elevados e é considerada uma doença grave e de notificação compulsória (BRITO et al., 2014).

A humanidade convive com a febre amarela há mais de trezentos e sessenta anos, tendo sido identificada no povo Maia, na Ilha de Ycatan, no México, em 1648. Anos depois foi descrita na Europa e nos séculos XVIII e XIX foram detectados os primeiros casos da doença nos Estados Unidos (COSTA et al, 2018). Contudo, a origem do vírus amarelo e de seu vetor nas Américas podem datar do século XVI, com a introdução de escravos provenientes do continente africano, trazidos nos “navios negreiros” e continuou no século XIX.

No Brasil, o primeiro surto da doença foi em 1685, em Recife e a sua introdução no Estado de Pernambuco estava diretamente relacionada a um navio proveniente de São Tomé, na África. Acredita-se que com a falta de higiene, a precariedade de vida da população nesses navios, o clima quente, extremamente favorável à proliferação do mosquito, juntamente com a presença dos macacos e espécies de mosquitos como *Haemagogus* e *Sabethes*, facilitaram a instalação da doença naquela época (HENRIQUES, 2018). Provavelmente, muitos escravos e alguns prisioneiros de guerra embarcavam nos navios já doentes (COSTA et al, 2018).

Novos surtos foram detectados em outras cidades litorâneas, mas apenas no século XIX a doença reapareceu em Salvador (BA) e se propagou para outras capitais, como o Rio de Janeiro, a capital do Império no Brasil, onde foram registradas mais de quatro mil mortes em 1850. Nessa época a febre amarela estava presente também na Argentina e nos Estados Unidos. Durante aproximadamente dois séculos, a febre amarela foi temida e considerada uma doença muito grave, porém Oswaldo Cruz e Emílio Ribas conseguiram controlar a doença no Brasil (HENRIQUES, 2018). No ano de 1903 Oswaldo Cruz iniciou uma campanha na caça do mosquito para combate à febre amarela (ALMEIDA, 2000).

Emílio Ribas, em 1901, redigiu o primeiro trabalho sobre a febre amarela no Brasil, que versava sobre o vetor como agente de propagação e a importância de se evitar a estagnação de águas. Oswaldo Cruz, médico sanitário e diretor geral da saúde pública, em 1903 tentou erradicar o vetor dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (FIGUEIREDO & FONSECA, 2017). Em 1937, com o desenvolvimento da vacina e as campanhas sanitárias, as epidemias urbanas foram controladas e em 1942 foi registrado no Acre o último caso de febre amarela no Brasil (MEDEIROS, 2018; HENRIQUES, 2018).

Em 1958, a Organização Mundial da Saúde (OMS) certificou a erradicação do *Aedes aegypti* do Brasil. Contudo, em 1976, o vetor foi detectado novamente no país. Nos últimos anos da década de 2010 ocorreram surtos da doença em várias regiões tropicais das Américas e da África, com graves consequências para a saúde pública (CAVALCANTE & TAUIL, 2017). Em 2016, ocorreram surtos da doença em todos os estados da região sudeste do território brasileiro. Apesar de toda a vigilância realizada pelo sistema de saúde, no período entre 2016/2018, foi registrado o maior surto da história recente da febre amarela no Brasil (MS, 2018).

Em 2018, o Brasil apresentou, principalmente na região sudeste, quadros de febre amarela silvestre, cujos vetores são mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* e tem como hospedeiro os macacos (HENRIQUES, 2018). Alguns agravantes da situação, tais como alterações climáticas, falta de saneamento básico e desmatamentos motivados por fatores econômicos (como agricultura e garimpo), fazem com que as áreas rurais fiquem cada vez mais próximas das cidades, aumentando o risco de propagação do vírus da febre

amarela silvestre para estas regiões (HENRIQUES, 2018).

Os macacos são considerados sentinelas ou vigilantes da febre amarela. Pelo fato de serem sensíveis ao vírus amarílico, adoecem e vão à óbito com muita facilidade. Quando contaminados, se tornando indicativos de que existe febre amarela na região. Os macacos são infectados pelo vírus amarílico silvestre, presentes nos mosquitos *Haemagogus* e *Sabethes*. Na ausência desses animais, os mosquitos se alimentam do sangue dos humanos que possam estar em áreas florestais à trabalho ou lazer. Por isso, os macacos são considerados importantes sentinelas para o sistema de vigilância em saúde (SARAIVA, 2018).

As doenças infecciosas e parasitárias mais frequentes no nosso país, fazem parte da grade curricular de diferentes anos letivos, do ensino fundamental ao ensino médio da educação básica. E o ensino na educação básica em nosso país está pautado nos livros didáticos, que se caracterizam como o principal recurso didático explorado pelos docentes em sala de aula. O livro didático foi fonte de críticas de muitos estudiosos, que afirmavam que, tanto a maioria de seus textos como as imagens utilizadas, propiciavam discriminação, preconceitos, doutrinação, dentre outros conceitos errôneos (VARGAS, MINTZ & MEYER, 1988; MOURA, 1990; BIZZO, 1996).

Com a finalidade de melhorar a qualidade das informações contidas nessas obras e solucionar tais problemas, o Programa Nacional do Livro Didático criou um processo de avaliação dos livros didáticos a partir de 1995. Desde então, os livros têm aumentado em qualidade, mas novos problemas vêm sendo apontados como incorreções textuais, ausência de conteúdos relevantes, entre outros, e alguns velhos problemas que ainda persistem, segundo alguns autores (SANTOS & ALBUQUERQUE, 2014; SILVA-PIRES et al., 2017; FERREIRA, et al., 2018; ASSIS, PIMENTA & SCHALL, 2013).

Dentre esses problemas, temos a imprecisão textual, a carência e desqualificação da maioria das imagens que fazem parte do bojo dessas obras. As imagens, assim como os textos, transmitem informações que levam os estudantes a formarem conceitos e modelos mentais, que podem servir de base para a construção e ressignificação de conhecimentos (MAYER, 2005). Portanto, textos e imagens são muito importantes no processo ensino e aprendizagem. Para analisar as imagens e sua associação com os textos presentes nos livros

didáticos, utilizamos como referencial teórico a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), postulada por Richard Mayer em 2001 e os critérios determinados pelo guia de avaliação do PNL D.

A febre amarela, durante muitos anos, esteve sob o controle da Vigilância Epidemiológica e esteve presente apenas nas regiões centro-oeste e norte do país. Entre 2016 e 2018 a doença se torna reemergente na região sudeste e em outras áreas do Brasil. Essa mudança no perfil epidemiológico da febre amarela gerou o questionamento sobre o conteúdo relacionado à arbovirose nos livros didáticos de biologia que abordam o conteúdo sobre saúde.

A fim de obter mais informações sobre o assunto na literatura científica na área do ensino de ciências foi realizada uma revisão integrativa sobre a febre amarela no ensino formal e não formal de biologia, a qual foi explorada na revisão da literatura deste estudo. O ensino formal se caracteriza pelo ensino que é aplicado nas instituições de ensino tradicionais, ou seja, as escolas. Já o ensino informal se caracteriza pelo aprendizado adquirido fora das instituições tradicionais de ensino. E ainda temos o ensino informal, que são os conhecimentos adquiridos ao longo de nossa vida (FONTES, 2015).

Diante do acima exposto, foi delineado um desenho metodológico com abordagem qualitativa, que teve como **questão norteadora**: Como são transmitidas as informações sobre a febre amarela nos textos e nas imagens dos livros didáticos de biologia do ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro didático (PNLD) de 2018? Partimos do **pressuposto** que os livros didáticos não enfatizavam adequadamente a febre amarela por ser uma doença considerada em situação de “controle” no território nacional.

O **objetivo geral** deste estudo foi analisar as informações contidas nos textos e imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, a fim de oferecer subsídios para a melhoria da qualidade das informações que são transmitidas aos estudantes de ensino médio da educação básica em todo território brasileiro. Para alcançar esse objetivo foram desenvolvidos três **objetivos específicos**:

1. identificar o conteúdo sobre febre amarela e suas interações com os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018;

2. identificar o valor didático das imagens representadas nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018;

3. analisar as informações contidas nos textos e imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018.

O presente estudo está dividido em seis capítulos. O Capítulo I, intitulado “Uma Viagem no Tempo”, apresenta um breve histórico da febre amarela, a justificativa do estudo, o questionamento e objetivos do estudo.

O Capítulo II - “De Volta ao Passado” é uma revisão da literatura, que descreve a febre amarela, os determinantes sociais de saúde, o livro como recurso didático e o programa responsável pela avaliação e a distribuição dos livros didáticos utilizados na educação básica em todo território nacional. Assim como apresenta uma revisão integrativa sobre a febre amarela no ensino formal e não formal, no período de 2008 a 2018.

O capítulo III, intitulado “Estruturando o Futuro” apresenta a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM), o referencial teórico no qual se apoia a análise do objeto de estudo dessa pesquisa.

O capítulo IV denominado “O Caminho do Presente” discorre sobre a metodologia desenvolvida ao longo deste estudo.

O capítulo V, cujo título é “O Presente”, apresenta os resultados e as discussões pertinentes ao estudo desenvolvido.

O capítulo VI, “Síntese do Presente”, discorre sobre as considerações finais sobre este estudo.

E finalizamos com as “Lembranças do Passado”, no Capítulo VII, que compreende as referências bibliográficas que fizeram parte do referencial temático deste estudo.

CAPÍTULO II

DE VOLTA AO PASSADO...

“A distinção entre passado, presente e futuro é apenas uma ilusão teimosamente persistente.”

Albert Einstein

2. 1. CONVERSANDO SOBRE FEBRE AMARELA...

A febre amarela é uma doença infecciosa e parasitária causada por arbovírus, estes são vírus que incluem mais de 545 espécies de arboviroses, as quais são transmitidas por artrópodes (insetos) e aracnídeos. Porém este termo, Arbovirose, tem sido muito usado nos dias de hoje para classificar doenças como Dengue, Zika, Chikungunya e febre amarela (FIGUEIREDO, PAIVA & MORATO, 2017). O vírus amarílico se apresenta como RNA de fita simples de sentido positivo com envelope., é do gênero Flavivírus, transmitido pela picada de mosquitos vetores dos gêneros *Haemagogus* (figura 1) e *Sabethes* (figura 2) (ciclo silvestre) e do *Aedes aegypti* (ciclo urbano) (figura 3). No ciclo silvestre os macacos são os principais hospedeiros, já no ciclo urbano o homem é o único hospedeiro com importância epidemiológica. Os mosquitos são considerados os verdadeiros reservatórios da doença, pois quando são infectados permanecem assim durante toda a vida (FREIRE et al, 2018).



Figura 1. Mosquito vetor do gênero *Haemagogus*

Fonte: <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/mayaro-parente-do-v%C3%ADrus-chikungunya-j%C3%A1-circula-no-sudeste-1.714753>



Figura 2. Mosquito vetor do gênero *Sabethes*

Fonte: <https://revistapesquisa.fapesp.br/virus-que-causa-febre-amarela-em-sao-paulo-veio-provavelmente-da-amazonia/>



Figura 3. Mosquito vetor da espécie *Aedes aegypti*

Fonte: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/aedes-aegypti>

O ciclo silvestre caracteriza a doença como uma zoonose, cujos vetores são de dois gêneros: *Haemagogus* e *Sabethes*, que infectam primatas não

humanos do gênero *Allouata*, *Cebus*, *Atelles* e *Callithrix*, contudo outros mamíferos podem ser reservatórios, dentre eles os marsupiais e roedores (SBI/AMB, 2017). Surtos de febre amarela silvestre foram identificados tanto na região sul como sudeste do Brasil nos últimos 20 anos, o que ocasionou a morte de centenas de macacos (FIGUEIREDO & FONSECA, 2017; MEDEIROS, 2018). No ciclo urbano é vista como uma antroponose, cujo vetor é o *Aedes aegypti*, que infecta o homem (SBI/AMB, 2017).

Quanto ao quadro clínico, em geral, a febre amarela é uma doença de curta duração (no máximo 12 dias). Os principais sintomas da doença são febre alta com calafrios, dor de cabeça e no corpo, cansaço, náuseas, vômitos, icterícia e manifestações hemorrágicas e a sua gravidade é variável. Ela pode ser assintomática, leve, moderada, grave e maligna, com letalidade entre 5% e 10%, podendo atingir 50% nos casos graves com manifestações icterohemorrágica e hepatorenal. Na forma leve o quadro clínico é autolimitado, com febre e cefaleia com duração média de dois dias. Em casos moderados há sinais e sintomas semelhantes ao quadro leve da doença, mas podem surgir a mialgia e artralgia, congestão conjuntival, náuseas, astenia e alguns fenômenos hemorrágicos, como a epistaxe. O paciente pode apresentar também icterícia subclínica. Geralmente, na forma moderada, assim como na leve, a doença involui sem deixar sequelas. Na forma grave, após 5 a 6 dias de incubação, os sintomas surgem de forma abrupta e intensa, a letalidade é alta, por volta de 50%, mas também pode envolver em uma semana, podendo ocorrer óbitos por complicações tardias devido a lesões hepáticas e renais (FIGUEIREDO & FONSECA, 2017; SBI/AMB, 2017; PIVETA 2017).

Estima-se que quase metade dos casos de febre amarela sejam assintomáticos, principalmente em áreas endêmicas, em que a maioria dos casos apresentam manifestações leves ou moderadas, e ainda há os casos mais graves, que podem ser confundidas com outras enfermidades, tais como leptospirose, malária, hepatites virais, febre tifóide, mononucleose infecciosa, septicemias, púrpura trombocitopênica, assim como outros tipos de Arboviroses como Dengue, Zika e Chikungunya (SBI/AMB, 2017).

As principais medidas de prevenção da febre amarela são a vacinação e as ações de combate vetorial. Até 2017 a vacina era indicada apenas para residentes e viajantes para as áreas endêmicas, que eram bem delimitadas no

Brasil e no mundo (BRASIL, 2017b). A vacina apresenta 95% de eficácia em dose única não fracionada a imunidade é duradoura e a revacinação não é indicada. Entretanto, quando fracionada, a imunidade conferida é de, no mínimo, 8 anos (FRANK & EICKHOFF, 2016; FREIRE et al, 2018; MS, 2018).

Antes dos últimos surtos de 2016 e 2017, a vacinação não era recomendada para todo o território nacional devido aos seus efeitos colaterais, que apesar de acometer um percentual muito baixo de pessoas, podem ser potencialmente graves. A resposta imune começa entre 10 e 30 dias após aplicação da vacina (FREIRE et al, 2018). No entanto, não se recomenda a vacinação de toda a população, como por exemplo, pacientes com imunossupressão, idosos, bebês menores de 9 meses e gestantes, pelo fato de a vacina ser composta por vírus atenuado, ou seja, com baixo potencial patogênico. Porém bebês com 6 meses de idade que sejam viajantes de áreas endêmicas, a vacinação é indicada (COSTA et al, 2018). Além disso, o Ministério da Saúde preconizou um reforço da vacina nas crianças com quatro anos de idade, pois as crianças que eram imunizadas muito cedo havia uma queda na resposta imunológica, tornando-se necessário a aplicação de outra dose da vacina (MS, 2020). No Brasil os focos endêmicos estavam situados nos estados das regiões Norte e Centro Oeste, em Minas Gerais e Maranhão e em alguns municípios dos estados do Piauí, Bahia, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BRASIL, 2017b).

O *Aedes aegypti*, transmissor da febre amarela urbana, assim como de outras doenças sendo elas: Dengue, Zika, Chikungunya, Mayaro, Oropouche. É urbano e perfeitamente adaptado à vida nas cidades, seu repasto sanguíneo ocorre preferencialmente durante o dia. Para fazer a postura dos ovos essa espécie utiliza recipientes onde se acumula água, como vasos de plantas, pneus velhos, cisternas e caixas d'água, entre outros. Os ovos são fixados acima do nível da água e resistem a longos períodos de dessecação (até dois anos), o que facilita a sua dispersão passiva (BRASIL, 2017b). O *Aedes aegypti* foi considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) erradicado no Brasil, em 1958. Contudo, em 1976, o vetor foi detectado novamente no país e, desde então, casos de arboviroses como Dengue, Zika e Chikungunya promoveram surtos e epidemias no Brasil. De acordo com o Ministério da Saúde, a febre amarela apresenta uma disseminação de escala variável, que depende da

região, porém com elevada taxa de mortalidade (FREIRE et al, 2018).

Os meses finais de 2016 foram considerados os primeiros momentos da epidemia. A partir de então, ocorreram surtos da febre amarela, inicialmente em Minas Gerais (BRASIL, 2017), e em seguida no Espírito Santo (FREIRE et al, 2018). No segundo momento da doença, em 2017, os estados mais acometidos foram novamente Minas Gerais, áreas do Rio de Janeiro e de São Paulo, alcançando uma taxa de letalidade de 31% (FREIRE et al, 2018). No final do primeiro trimestre de 2017, a febre amarela atingiu uma das zonas mais densamente povoadas de toda a América do Sul, i.e., a costa Atlântica da região sudeste brasileira, onde estão localizadas as grandes áreas metropolitanas dos estados de Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, este último compreendendo 21 municípios, formadores das chamadas Grande Rio Fluminense e Grande Niterói.

Nesse mesmo período o sistema de saúde foi alertado para ampliar as coberturas vacinais como forma de prevenção e intensificar a vigilância no período sazonal da doença. Como estas áreas não registravam circulação do vírus da febre amarela a cerca de 70 anos, estava fora da área indicada para vacinação (BRASIL, 2016), o que implicava numa baixa cobertura vacinal da população contra o vírus da febre amarela, favorecendo o início de uma epidemia (FREIRE et al, 2018). Apesar de toda vigilância realizada pelo sistema de saúde, o período 2017/2018 registrou o maior surto da história recente da febre amarela no Brasil. Segundo o Ministério da saúde foram registrados 723 casos de febre amarela e 237 óbitos em todo território Brasileiro no período de 2017/2018. Dentre eles, a região sudeste do país registrou 722 casos com 236 mortes (BRASIL, 2017b; PIVETTA, 2017, MS, 2018).

A febre amarela destaca-se entre as arboviroses por apresentar uma sazonalidade, determinada por um aumento do número de casos a cada cinco anos. Entretanto, a partir do início deste século, os surtos da doença têm ocorrido em intervalos menores e irregulares, inclusive em estados que estiveram livres da doença por décadas (WALDMAN & SATO, 2016). Em geral, o aparecimento de casos na população humana tem sido precedido de epizootias de primatas não humanos. Epizootia são “epidemias” em animais não humanos (BRASIL, 2017b). Portanto, se faz necessário monitorar as epizootias nos primatas não humanos, a fim de auxiliar na detecção precoce da circulação do vírus ainda no

ciclo enzoótico, permitindo assim que medidas de prevenção e controle da febre amarela sejam desencadeadas precocemente (MEDEIROS, 2018). Acima de tudo há necessidade de políticas públicas que vão ao encontro da solução dos fatores que propiciam a propagação e manutenção de doenças infecciosas e parasitárias no Brasil e no mundo, fatores esses denominados por alguns autores de condicionantes da saúde os determinantes sociais de saúde.

A reemergência da febre amarela deu início na região Centro-Oeste no período de 2014 e teve um avanço progressivo para outros territórios brasileiros, atingindo áreas com baixa cobertura vacinal, locais estes onde a vacinação não era recomendada por não serem áreas de risco para doença. Nos anos de monitoramento da doença que foi entre 2016/2017 e 2017/2018, foram registrados de julho de 2017 a fevereiro de 2018, 723 casos de febre amarela com 237 óbitos, 2.867 casos suspeitos, 1.359 casos descartados e 784 permaneceram em investigação. No período de julho de 2016 a fevereiro de 2017, foram registrados 576 casos confirmados e 184 óbitos. Seguindo a sazonalidade da doença (MS, 2018). Porém entre julho de 2017 a maio de 2018, houve um novo surto de maior amplitude com 1.266 casos confirmados e 415 óbitos, predominante nas regiões de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (ESCOSTEGUY et. al., 2019).

Como medidas de prevenção para o surto de febre amarela ocorrido neste período de 2017/2018, o Ministério da Saúde preconizou e intensificou a vacinação em todo território brasileiro, nas regiões Norte, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, assim como viajantes internacionais, como medidas de cautela, pois não há como prever o deslocamento desses viajantes. O Ministério da saúde utilizou aplicação de doses fracionadas (confere imunidade por 8 anos) e doses padrão (confere imunidade por toda vida). A estratégia para uso da vacina fracionada é recomendada pela OMS em casos de aumento de epizootias e febre amarela silvestre de forma intensa, com risco de expansão da doença para áreas populacionais intensas sem recomendação de vacina (MS, 2018). No mês de setembro de 2019, o Ministério da Saúde lançou um movimento Vacina Brasil nas Fronteiras, para fortalecer a vigilância contra febre amarela (MS, 2019). E no ano de 2020 a região Nordeste do país também passou a contar com a vacinação contra febre amarela no seu calendário de vacinas (MS, 2020).

Outras medidas adotadas para prevenção é evitar a exploração de áreas

de risco como matas, florestas, rios, parques e meios rurais. Ao se exporem nestes ambientes, utilizar roupas adequadas, além de mosquiteiros, telas em janelas e uso de repelentes. Manter os cuidados necessários para evitar o acúmulo de lixo, manter a limpeza de ruas e casas, entre outras medidas preventivas para evitar o acúmulo de água parada e conseqüentemente evitar a proliferação do vetor (TAUHATA et. al., 2021).

2.2. DETERMINANTES SOCIAIS DE SAÚDE (DSS) E SUAS IMPLICAÇÕES...

Como citado anteriormente, no Brasil o início do século XXI caracterizou-se por um cenário marcado por doenças infecciosas e parasitárias como Chikungunya, Dengue, Febre Amarela, Influenza A (H1N1) e Zika (ROSSETTO & LUNA, 2016; WALDMAN & SATO, 2016; BRASIL, 2017b). O progresso, o desenvolvimento socioeconômico e a modernidade são fatores que podem facilitar a emergência e reemergência de doenças infecciosas e parasitárias (LUNA, 2002; MENDONÇA, SOUZA & DUTRA, 2009; SOARES, CAVALCANTE & ALENCAR, 2014). Vide a pandemia de COVID 19, doença infecciosa que assolou o mundo no final de 2019 e persiste em 2021, sem previsão de término. Esse fato, aponta para a tendência do aumento de doenças infecciosas e parasitárias no futuro, caso não haja controle e medidas de prevenção adequadas. É um cuidado especial com os fatores que determinam a propagação e manutenção dessas enfermidades.

Muito embora o conjunto de doenças infecciosas e parasitárias seja heterogêneo, ele possui uma peculiaridade, de ser ocasionado por parasitos, que são agentes etiológicos adquiridos pelos hospedeiros, a partir do meio ambiente externo. Apesar de haver uma forte dependência da relação parasito-hospedeiro para o desenvolvimento e agravamento dessas doenças no ser humano, há vários determinantes/condicionantes para o seu estabelecimento, propagação e manutenção, como os fatores ambientais, nos quais estão incluídas as agressões ao meio ambiente, as mudanças climáticas e o desmatamento, que irão proporcionar a migração e a proliferação de determinados agentes, reservatórios e vetores para outras regiões (LUNA, 2002; MINAYO & MIRANDA, 2002; MENDONÇA, SOUZA & DUTRA, 2009).

O aumento da mobilidade humana e das migrações populacionais

desses agentes, assim como o caótico processo de urbanização, estimulado pela economia, propicia o tráfego de microrganismos da população da zona rural para a urbana. Adicionalmente, os meios de transportes, principalmente os transportes aéreos, podem acelerar esse processo em âmbito mundial, como exemplos temos a AIDS, a dengue e recentemente a Covid-19. Ademais, o movimento populacional, na maioria das vezes, acarreta problemas de infraestrutura em determinadas áreas urbanas quando ocorre de modo desorganizado, o que proporciona o aumento da incidência de certas doenças infecciosas e parasitárias (LUNA, 2002; MINAYO & MIRANDA, 2002; MENDONÇA, SOUZA & DUTRA, 2009).

Os grandes projetos de engenharia, como a construção de represas e rodovias, também estão associados à emergência e reemergência de doenças parasitárias no Brasil. Também as variações naturais no clima, como as que ocorrem nas estações chuvosas de regiões tropicais e subtropicais, podem, por exemplo, favorecer a eclosão de ovos de mosquitos, influenciando no tamanho da população de vetores em regiões densamente habitadas. Em determinadas situações esses fatores propiciam o aumento do ciclo de transmissão entre indivíduos infectados e indivíduos susceptíveis. A exemplo disso temos o aquecimento global que promove o avanço das epidemias, com destaque para aquelas transmitidas pelo mosquito do gênero *Aedes*. Outra forma de disseminação das parasitoses é a água, pois determinadas doenças são transmitidas ou têm parte de seu ciclo biológico na água. (LUNA, 2002; MINAYO & MIRANDA, 2002; MENDONÇA, SOUZA & DUTRA, 2009).

O aumento das doenças infecto-parasitárias contribui diretamente para uma maior carência na assistência aos doentes e na vigilância epidemiológica, muitas vezes expondo suas fragilidades e causando impactos de ordem socioeconômica, psicológica e nas políticas públicas de saúde e educação (SUAYA, et al., 2009; OMS, 2009). Fato que atualmente ficou evidente com a epidemia da Covid -19 (RODRIGUES, CAVALCANTE & FAERSTEIN, 2020; SARTI, et al., 2020). Adicionalmente, os serviços de saúde apresentam restrições de financiamento, infraestrutura e recursos humanos que geram resultados negativos na equidade, no acesso e nas condições de saúde da população, todos esses fatores determinantes influenciam diretamente no crescimento do número de casos de febre amarela (PAIM et al., 2011).

Assim como o uso não racional de antibióticos pode favorecer a geração de microrganismos multirresistentes e aumentar a frequência de doenças infecciosas, sendo que a prescrição e a utilização de medicamentos são influenciadas por fatores culturais, sociais, econômicos e políticos (SANTOS et al., 2017a).

Esse conjunto de fatores que atuam sobre a saúde pública levou a OMS a definir os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) como “as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, incluindo o sistema de saúde” (WHO, 2017). O ponto principal e desafiador para os estudos entre as relações sobre os DSS estão na escolha para determinar os termos mais importantes em níveis de necessidade emergencial. Dentre eles estão os fatores gerais de natureza social e econômica, política e a mediação de como esses fatores influenciam diretamente na vida de pessoas e grupos. Através desses mediadores pode-se entender a inequidade financeira da sociedade, além das condições de vida e saúde. O estudo sobre esses pontos importantes ajuda a identificar as intervenções que devem ser feitas na sociedade de acordo com o nível de importância (BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007).

Um outro ponto importante nos termos conceituais de DSS é diferenciar os determinantes sociais individuais, dos grupos e das populações, pois alguns fatores que explicam as condições do estado de saúde de um indivíduo, não se aplica a um grupo ou a uma sociedade, porque as condições individuais não necessariamente se aplicam as condições de saúde de uma sociedade ou população (BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007).

Existem vários estudos para entender como os DSS provocam uma desigualdade na saúde. A primeira ocorre um privilégio dos “aspectos físico-materiais” na população no que diz respeito à saúde e a doença, pois a diferença na renda familiar influencia na assistência à saúde provocada pela falta de infraestrutura comunitária que são decorrentes de processos e decisões de políticas públicas. Outro ponto são os “fatores psicossociais” em que pessoas de menor poder social percebem condições desiguais, provocando estresse e prejuízos à saúde. E por último, são as buscas para analisar as relações entre a saúde da população, as desigualdades nas condições de vida e o nível de desenvolvimento e consolidação de indivíduos e grupos. Neste último caso as desigualdades de renda irão impactar de forma negativa a saúde de pessoas

que dependem da solidariedade e confiança de outros grupos (BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007).

Essas e outras discussões filosóficas deram origem ao conceito de Saúde Única (One health-OH), no qual deve haver equilíbrio entre saúde humana, saúde do animal e do ambiente. O conceito foi instituído em 2008, pela OMS, Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (FAO), de modo a garantir com a integração desses três pilares uma boa saúde pública, prevenindo e controlando agentes patogênicos na produção animal (LERNER & BERG, 2015). Dessa forma, não se pensa na doença apenas como um fator biológico, mas também fatores que envolvem qualidade de vida, relação sócio- econômica, ambiental, cultural, dentre outras (SOUZA, SILVA & SILVA, 2013).

A identificação dos DSS que propiciam a propagação e manutenção de determinadas enfermidades, em diversos países do mundo, foi incentivada pela OMS na primeira década do século XXI, principalmente nas Américas, devido às desigualdades econômicas e sociais, a fim de manter uma organização social para promoção na saúde da população e diminuir a desigualdade social, por meio de políticas públicas de saúde (AKERMAN et al., 2011). O Brasil possui uma comissão de DSS desde 2006 (SOUZA, SILVA & SILVA, 2013).

A desigualdade social e econômica da população torna o problema do saneamento básico um grave DSS para os menos favorecidos, causando a vulnerabilidade dessa população, o que por muitas vezes foge do controle (do alcance) do setor de saúde e vai ao encontro das medidas de políticas públicas para o controle de doenças e promoção da saúde. O modelo utilizado por Dalhgren e Whitehouse de DSS (Figura 1) mostra os fatores biopsicossociais no enfrentamento desse processo relacionado a saúde e a doença (AKERMAN et al. 2011).

O conhecimento dos DSS e das políticas públicas para o seu enfrentamento possibilita evitar determinados agravos à saúde (BADIZIAK & MOURA, 2010). As políticas públicas não devem se limitar apenas aos cuidados dos fatores biológicos determinantes da saúde ou doença de uma população, mas também levar em conta a relação entre o indivíduo e o meio ambiente que o cerca, com o seu habitat, seu trabalho e suas relações sociais (BADIZIAK & MOURA, 2010; LERNER & BERG, 2015).

Logo, a população tem que ter conhecimento de seus direitos e deveres diante do governo e da sociedade, e esses por sua vez estão intimamente ligados aos DSS (BADIZIAK & MOURA, 2010). Dessa forma, a população terá liberdade de escolher as medidas cabíveis para o seu bem-estar físico, mental e social. Isso é promoção da saúde, mas para que seja alcançada se faz necessário a atuação conjunta tanto do governo quanto da população. Portanto, as ações devem ocorrer sob vários aspectos, a fim de proporcionar meios mais saudáveis de se viver, ou melhor, qualidade de vida (BADIZIAK & MOURA, 2010).

Diversos modelos buscaram esquematizar os fatores que integram os DSS. Um deles é o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead (Figura 4), que categoriza os DSS em quatro níveis, que estão dispostos do centro para as extremidades, ou seja, começando do micro para o macro determinante (AKERMAN et al. 2011).



Figura 4: Modelo de Determinantes Sociais da Saúde (DSS)
Fonte: Dahlgren e Whitehead (1991).

Ao analisarmos do micro para o macro, em primeiro lugar de baixo para cima, está o indivíduo com suas características próprias, que compreendem idade, sexo e fatores genéticos que exercem influência sobre o potencial e condições de saúde. O comportamento e o estilo de vida do indivíduo está um nível à cima. Esta camada está relacionada aos dois níveis que o cercam, porque o comportamento na maioria das vezes é entendido como uma atividade individual, que depende do direito de ir e vir do cidadão, podendo ser considerado um DSS, pelas decisões tomadas pelo indivíduo em que muitas

vezes é influenciado por propagandas, informações, pressão dos pares, entre outras medidas de intervenção (BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007; BADZIAK & MOURA, 2010; AKERMAN et al. 2011).

Em seguida estão as comunidades, as redes de relações desses indivíduos, que os apoiam em nível individual e coletivo e são essenciais para a promoção da saúde. Neste tópico, o diagrama de Dahlgren e Whitehead reforça a necessidade da interação do indivíduo com a comunidade ao seu entorno, auxiliando nas práticas de políticas públicas. A participação da comunidade no enfrentamento de determinada circunstância pode promover uma melhor interação social entre os indivíduos, culminando na melhoria da saúde física e mental (BADZIAK & MOURA, 2010)

As condições de vida e trabalho dos indivíduos se encontram no próximo nível, denominado nível 3. Este está relacionado as com as condições de vida e de trabalho, que nos dão acesso a alimentação, saúde, educação, etc. O que nos chama atenção neste nível é que pessoas menos favorecidas financeiramente possuem desvantagens sociais, empregos de risco e estressantes, condições de moradia mais humildes e localizadas em área de risco, além de um menor acesso a serviços como educação, saúde, saneamento básico, entre outros (BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007). Logo, mais vulneráveis em relação à exposição da saúde, o que acarreta uma desvantagem social (AKERMAN et al. 2011).

Por último estão os macros determinantes, ou seja, as ações de âmbito nacional e internacional, representadas pelas estratégias culturais, sociais, políticas e econômicas de mercado de trabalho, de proteção ambiental, que envolvem a promoção de uma “cultura de paz”. Este quarto nível possui muita influência sobre os demais níveis de DSS, principalmente as condições relacionadas a globalização e a pobreza junto ao enfrentamento das condições de saúde (DAHLGREN & WHITEHEAD, 1991; CNDSS, 2008; BUSS & PELEGRINI FILHO, 2007).

A proposta dos DSS gerou polêmicas entre diversos autores devido uma série de opiniões divergentes sobre sua definição e composição, mas apesar de fazer uma exposição social as comunidades e aos temas em questão, muitos acreditaram que a relação saúde-doença, enquadrada nos determinantes sociais, é de extrema importância para a implementação das políticas públicas.

E isso favorecia a promoção da saúde, tanto nas questões do meio hospitalar quanto fora dele (BUSS & PELLEGRINI FILHO, 2007; AKERMAN et al. 2011).

2.3. SAÚDE: UM DIREITO INDIVIDUAL, COLETIVO E EM CONSTRUÇÃO...

Segundo Souza, Silva e Silva (2013), só conseguiremos entender um pouco a problemática da saúde quando conseguirmos compreender o sistema capitalista, que agrava a desigualdade social, assim como a globalização, que está diretamente ligada ao fator de crescimento da pobreza e ao desenvolvimento do processo saúde-doença, da desigualdade social e, conseqüentemente, das inequidades na saúde. De acordo com Virginia Schall (2018), a compreensão da dicotomia saúde-doença foi percebida por meio de ações voltadas para a promoção da saúde realizadas nas campanhas sanitárias, onde foi identificado que medidas educativas para a manutenção da saúde eram pouco utilizadas. Muitos ainda definem a saúde por meio do conceito de ausência e prevenção de doença, porém saúde vai muito além desse conceito, se enquadrando num modelo biopsicossocial de bem estar, de direitos e deveres e lazer. E tudo que se enquadra nos determinantes sociais de saúde, além de todos os comportamentos individuais que gerem ao sujeito a responsabilidade de adotar medidas preventivas no processo saúde-doença (PIMENTA, STRUCHINER & MONTEIRO, 2016; PIMENTA, GRUZMAN & REIS, 2018).

Ainda segundo Virginia Schall (2018), a educação, a saúde e a divulgação científica sempre estiveram interligadas, pois uma dá suporte a outra na conquista da construção do conhecimento da população. A construção do conhecimento induz uma educação libertadora, assim como favorece a formação emancipatória do cidadão, tornando-o apto para tomar decisões. A divulgação científica possibilita a construção de conhecimentos pelo indivíduo, conduzindo à promoção e prevenção da sua própria saúde e dos demais ao seu entorno. Contudo, há necessidade de articulações entre a realidade do indivíduo e as dimensões de políticas públicas, socioculturais e cognitivas que estão relacionadas com a formação de adultos, jovens e crianças (SCHALL, 2018).

A inclusão nas escolas da discussão sobre as condições gerais de vida dos indivíduos e das comunidades, como proposto nos DSS, tem como princípio

estimular que a população tenha comportamentos de prevenção de doenças e de promoção da saúde. Contudo, esse processo educativo deve ir além disso, pois com a promoção da saúde se faz a construção da cidadania e o engajamento de mudança social (SCHALL, 2018). Muitos educadores passaram a incluir práticas educativas em saúde nas escolas, promovendo a conscientização dos estudantes para o exercício da democracia (CASEMIRO, FONSECA & SECCO, 2014).

A educação em saúde nas escolas oportuniza às famílias mais humildes construir conhecimentos, pois os estudantes são mediadores nesse processo de construção. A construção desses conhecimentos pode possibilitar a inclusão cultural e política, assim como reivindicações sociais (SCHALL, 2018). No contexto escolar, a maior parte dos temas relacionados à saúde recai sobre as disciplinas de ciências e biologia. Dentre esses temas, consta na grade curricular e nos livros didáticos, as arboviroses, que devem ser estudadas de acordo com a realidade vivenciada pelos estudantes. Dessa forma, são construídos conhecimentos que podem garantir o cuidado com a saúde individual e coletiva em uma comunidade escolar e social (ASSIS, PIMENTA & SCHALL, 2018).

2.4. O LIVRO DIDÁTICO E SUA HISTÓRIA...

A maioria da população brasileira desconhece a importância e implicações dos DSS no processo saúde e doença, principalmente no que tange às doenças infecto-parasitárias. E, como apontamos anteriormente, os pais das classes populares muitas vezes são alertados pelos filhos que são mediadores do conhecimento construído no espaço escolar. No Brasil, o livro didático tem se constituído como fonte de consulta e principal recurso didático utilizado em sala de aula na educação básica. Esses livros apresentam informações sobre várias doenças parasitárias. Porém, o conteúdo desses livros, muito das vezes, é fragmentado, descontextualizado e apresenta alguns equívocos (SANTOS & ALBUQUERQUE, 2014; GERMINAR & MOURA 2017; SILVA-PIRES et al., 2017; FERREIRA, et al., 2018; ASSIS, PIMENTA & SCHALL, 2013).

Para tentar solucionar esses e outros problemas referentes aos livros didáticos da educação básica foi criado, em 1985, o Programa Nacional do Livro

Didático (PNLD), responsável pela avaliação e distribuição dos livros em todo território nacional. O PNLD é um programa do governo federal e inicialmente tinha como objetivo a distribuição gratuita de livros didáticos para os estudantes da rede pública de ensino fundamental em todo o país. O Programa é de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC) e gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que se baseia na livre participação das editoras privadas e na livre escolha por parte dos professores (MENEZES & SANTOS, 2001).

Em 1995, o Programa foi aperfeiçoado e passou a analisar e a avaliar previamente o conteúdo pedagógico das obras, disponibilizando um Guia de Livros Didáticos com a sinopse de cada publicação, no intuito de facilitar a escolha das obras pelo professor. O PNLD visava, inicialmente, a melhoria da qualidade do ensino fundamental. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) garante a educação escolar pública como dever do Estado, que deve atender ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar (MENEZES & SANTOS, 2001).

Atualmente, o PNLD é responsável pela avaliação e disponibilização gratuita das obras didáticas, pedagógicas e literárias nas escolas públicas de educação básica da rede federal, estadual, municipal e distrital, assim como nas instituições de educação infantil e comunitárias, confessionais ou filantrópicas, sem fins lucrativos, que possuem convênios com o poder público em todo o território brasileiro.

Em 2017, por meio do Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, houve uma unificação das ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, que ocorriam de forma isolada em dois programas distintos: Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). O PNLD, que anteriormente era responsável apenas pela aquisição, avaliação e distribuição do livro didático, teve seu escopo ampliado com a inclusão de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias, tais como obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros (FNDE, 2017; MEC, 2020).

Os livros didáticos do ensino médio são avaliados de três em três anos

e os livros aprovados pelo programa são colocados à disposição dos professores, que selecionam aqueles mais adequados à realidade de sua instituição escolar (BRASIL, 2017a). As avaliações ocorrem em anos diferenciados, de forma alternada, em ciclos diferentes para os quatro segmentos: educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Tanto a compra quanto a distribuição dos materiais e livros didáticos aprovados na avaliação e selecionados pelo Ministério da Educação, no âmbito da Secretaria de Educação Básica (SEB), são de responsabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o qual faz a logística do provimento e do remanejamento dos materiais didáticos para todas as escolas públicas do país cadastradas no censo escolar (FNDE, 2017; MEC, 2020).

As escolas não são obrigadas a participar do Programa. Entretanto, as instituições interessadas, tanto as federais, quanto as estaduais, municipais e do Distrito Federal, que optarem por participar dos programas de material didático devem formalizar a sua adesão dentro dos prazos e de acordo com as normas, as obrigações e os procedimentos estabelecidos pelo Ministério da Educação. A adesão é realizada uma única vez, mas a aquisição deve ser atualizada todo ano, até o final do mês de maio do ano anterior. Além disso, a adesão só é interrompida quando a instituição de ensino solicita a suspensão das remessas de material ou a sua exclusão dos Programas (FNDE, 2017; MEC, 2020).

Os editais que estabelecem as regras para a inscrição do livro didático e de literatura são publicados no Diário Oficial da União e disponibilizados no portal do FNDE na internet. Há também editais que esclarecem às editoras o prazo e os regulamentos para a habilitação e a inscrição das obras nos Programas (FNDE, 2017; MEC, 2020). As obras inscritas no Programa são submetidas a uma triagem quanto às exigências técnicas e físicas determinadas no edital, que é realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Os livros selecionados são encaminhados à SEB/MEC, que é responsável pela avaliação pedagógica. A SEB escolhe os especialistas para analisar as obras, segundo os critérios divulgados na publicação do edital. Esses especialistas elaboram as resenhas dos livros aprovados que passam a compor o guia de livros didáticos (FNDE, 2017; MEC, 2020).

Esse guia de livros didáticos é disponibilizado pelo FNDE em seu portal

na internet. O guia serve de orientação para a escolha dos livros, que é realizada segundo os critérios das instituições onde serão adotados. O pedido é formalizado via on-line, em um aplicativo específico, disponibilizado no site do FNDE. A aquisição é de responsabilidade do FNDE, por inexigibilidade de licitação, como está previsto na Lei 8.666/93 (FNDE, 2017; MEC, 2020).

Como citado anteriormente, a partir de 1995 o PNLD criou um processo de avaliação dos livros didáticos. Esse processo avaliativo foi alvo de críticas ao conteúdo dos livros por diversos pesquisadores de diferentes áreas do ensino. Essas críticas estavam relacionadas à disseminação de posições discriminatórias, preconceituosas, doutrinação religiosa, preconceitos racial, social e sexual, erros conceituais e ortográficos, inadequação dos conteúdos, dando a determinados assuntos uma visão reducionista, ou até mesmo mecanicista, entre outras. Muitos desses problemas foram solucionados, entretanto o conteúdo científico de algumas obras ainda é criticado por estudiosos de diferentes áreas (VARGAS, MINTZ & MEYER, 1988; MOURA, 1990; BIZZO, 1996).

As críticas ao processo de avaliação adotado pelo PNLD indicam que os critérios avaliativos propostos pelo PNLD ainda não são satisfatórios para a melhoria da qualidade do livro didático (SANTOS & ALBUQUERQUE, 2014; GERMINAR & MOURA 2017; SILVA-PIRES et al., 2017; FERREIRA, et al., 2018; ASSIS, PIMENTA & SCHALL, 2013). Com a finalidade de atualizar os conhecimentos em relação a febre amarela presentes nos livros didáticos foi desenvolvida por nós uma revisão integrativa, abordando a febre amarela no ensino formal e não formal de biologia, que foi apresentado oralmente e publicado nos Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN - 25 a 28 de junho de 2019 (Apêndice 1).

2.5. DESCORTINANDO A FEBRE AMARELA NO ENSINO FORMAL E NÃO FORMAL DE BIOLOGIA...

A revisão integrativa é um tipo de revisão da literatura que busca analisar os estudos que utilizam diferentes metodologias. Neste método podemos definir

conceitos, revisar teorias e evidências, assim como analisar problemas metodológicos de um tópico em particular. A revisão integrativa compreende as seguintes etapas: (i) delimitação de um tema, (ii) determinação de parâmetros de busca na literatura, (iii) caracterização dos artigos encontrados no processo de revisão, (iv) avaliação crítica dos estudos selecionados, (v) análise e interpretação dos resultados, (vi) elaboração da revisão (MENDES, SILVEIRA & GALVÃO, 2008).

A pergunta norteadora da pesquisa foi: como a literatura científica aborda os problemas relacionados à febre amarela no ensino formal e não-formal? Para tanto, foram utilizados como descritores: “febre amarela” + “ensino de biologia” e “febre amarela” + “biologia” + “ensino”. As buscas foram realizadas no buscador Google Acadêmico e em bases de dados de publicações indexadas – Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram pesquisados apenas trabalhos em língua portuguesa. Os critérios de inclusão utilizados foram publicações sobre febre amarela no ensino formal e não-formal publicadas no período de janeiro de 2008 a março de 2018. As publicações identificadas foram lidas e analisadas na íntegra, traçando um paralelo entre a educação em saúde para a febre amarela no final do século XIX e XX, com as ações aplicadas na educação em saúde no século XXI.

2.5.1. Resultados

Na pesquisa realizada nas bases de dados selecionadas, verificamos que no Google Acadêmico, com os descritores “febre amarela” + “ensino de biologia” identificamos 149 resultados, mas apenas uma publicação era sobre febre amarela no ensino. As demais publicações estavam relacionadas com outras doenças, como Dengue, Zika e Chikungunya. Quando utilizamos os mesmos descritores na base de dados Scielo, identificamos 223 publicações, nas quais há relatos de materiais didáticos sobre dengue e *Aedes aegypti*, dentre outros. Contudo, nenhuma dessas publicações se referia à febre amarela ou ao ensino. Quando utilizamos o mesmo descritor na base de dados da BVS não identificamos nenhuma publicação referente ao tema. Ao final dessa etapa da pesquisa, somente identificamos um artigo (Figura 5).

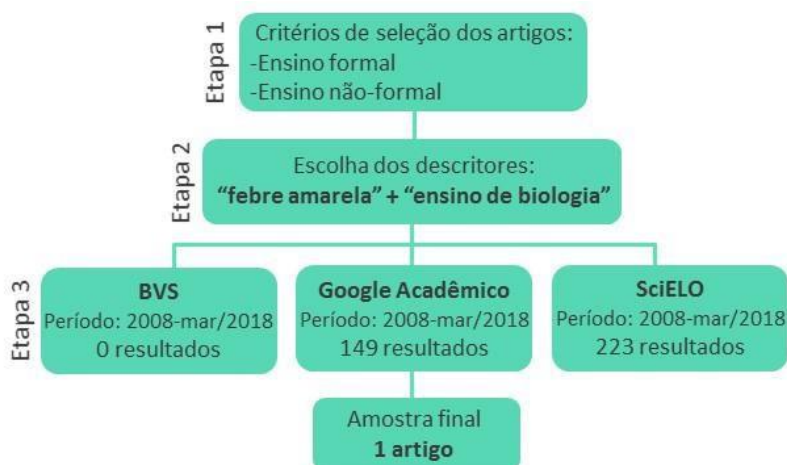


Figura 5: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino de biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de janeiro de 2008 a março de 2018.

Quando utilizamos os descritores “febre amarela” + “ensino” + “biologia”, identificamos 2.230 publicações no Google Acadêmico, apenas seis referências mencionavam a questão da febre amarela no ensino. Com estes descritores não identificamos nenhuma publicação nas bases de dados Scielo e BVS (Figura 6).

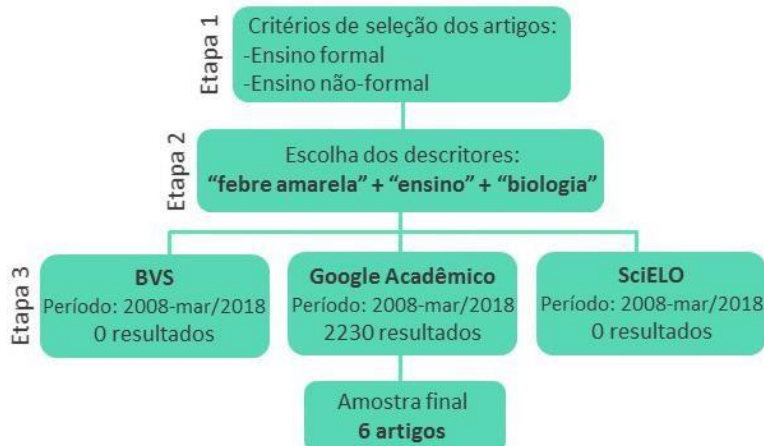


Figura 6: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino” + “biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de 2008 a março de 2018.

Como resultado final obtivemos sete publicações. Essas publicações foram lidas na íntegra e verificamos que quatro não correspondiam aos critérios de inclusão, pois uma tratava de uma revisão sobre arboviroses, outra estava

voltada para o campo do direito, abrangendo as competências e responsabilidades públicas e privadas no combate ao mosquito *Aedes aegypti* e as duas restantes, apesar de terem sido desenvolvidas no ensino formal e no resumo citarem a febre amarela, apresentavam discussões sobre dengue, Zika e Chikungunya. Dessa forma resultaram apenas três publicações para serem analisadas.

Quanto à natureza das publicações relacionadas à febre amarela no ensino, uma publicação correspondia a um artigo científico e as duas outras eram trabalhos publicados em anais de congresso. Em relação ao ano dessas publicações, uma ocorreu em 2009 e duas em 2016 (Quadro 1).

Quadro 1: Relação das publicações identificadas sobre o ensino de febre amarela, nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de janeiro de 2008 a março de 2018.

REFERÊNCIAS ENCONTRADAS SOBRE FEBRE AMARELA NO ENSINO				
#	Base de dados	Ano	Título	Modalidade de Publicação
1	Google Acadêmico	2009	A ciência nos trópicos: as práticas médico-científicas em Manaus na passagem do século XIX para o XX	Periódico
2	Google Acadêmico	2016	Campanha sobre a biologia do <i>Aedes aegypti</i> e doenças associadas: Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela	Anais de congresso
3	Google Acadêmico	2016	Gamificação e Crowdsourcing no Combate Sustentável ao <i>Aedes aegypti</i>	Anais de congresso

Fonte: Elaborada pelo autor

Dentre as três publicações, duas são provenientes de regiões endêmicas de febre amarela e uma de Campina Grande, na Paraíba, área não endêmica para a enfermidade (Quadro 2).

Quadro 2: Localidade e público das publicações sobre febre amarela no ensino de janeiro de 2008 a março de 2018.

PUBLICAÇÕES SOBRE FEBRE AMARELA E ENSINO DE 2008 A MARÇO DE 2018			
Localidade	Região	Ensino formal	Ensino Não-formal
Manaus/Amazonas	N	Superior	-
Goiânia/Goiás	CO	Médio	Comunidade
Campina Grande/Paraíba	NE	Superior/Médio	Comunidade

Fonte: Elaborada pelo autor

2.5.2. Discussão

Dentro da perspectiva de avaliar como a literatura científica aborda os problemas relacionados à febre amarela no ensino formal e não-formal, fizemos uma pesquisa em três diferentes bancos de dados e utilizando duas diferentes estratégias de pesquisa. Pudemos observar que nos dez anos em que foi realizada a pesquisa o número de publicações que abordam a febre amarela no ensino, seja na educação formal que na não formal, é irrisório, pois só identificamos três publicações no buscador Google Acadêmico, apesar de terem sido realizadas buscas no SciELO e na BVS. Acreditamos que isso se deve ao fato de a febre amarela ter sido considerada por anos uma doença sob controle no território nacional, apresentando apenas alguns focos endêmicos bem delimitados e sob controle da Vigilância Epidemiológica.

Na análise dos trabalhos selecionados verificamos que duas das publicações são oriundas de regiões onde existem focos endêmicos da febre amarela, como nos estados das regiões Norte e Centro Oeste, e somente o trabalho realizado em Campina Grande, na Paraíba, não é proveniente de uma área endêmica de febre amarela. Entretanto, como a publicação era sobre arboviroses, os autores abordaram também Dengue, Zika, Chikungunya, enfermidades que estão presentes em todo território brasileiro e cujo vetor é o mesmo da febre amarela.

Com exceção do artigo de Schweickardt (2009), os outros dois trabalhos foram publicados nos períodos de ocorrência de surtos da doença no território brasileiro, i.e., de 2015 a 2018. Vide o surto na região sudeste, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, em 2016. Contudo, o maior surto da história da febre amarela no Brasil foi registrado no período de 2017 a 2018 (BRASIL, 2017).

Na análise dos trabalhos selecionados verificamos que o artigo de Schweickardt (2009) faz um relato histórico da situação de Manaus no enfrentamento da febre amarela e da malária no final do século XIX e início do século XX, visando a construção de uma disciplina específica no ensino superior. Assim como nos dias atuais, a principal estratégia utilizada baseava-se no combate ao *Aedes aegypti* em todas as suas fases desenvolvimento, ou

seja, ovos, larvas, ninfas e alada, e esse trabalho era executado pelas “*brigadas mata mosquitos*”. Além disso, realizavam também o acompanhamento e o isolamento dos doentes, por meio de mosquiteiros e instalação de telas de arame nas janelas e nas portas. O mosquiteiro e as telas são medidas preventivas utilizadas até os dias atuais e nem por isso o número de pessoas infectadas por doenças parasitárias, cujo vetores são artrópodes, diminuiu significativamente com o passar dos séculos. Ademais, existia a presença da “*polícia sanitária*”, que cobrava determinadas medidas preventivas dos proprietários de residências e dos responsáveis por prédios públicos ou privados e não havia uma participação popular nas campanhas. Muito pelo contrário, havia uma rejeição da população às medidas, pois invadiam por demais a sua privacidade. Como esse estudo histórico é muito rico, ao analisarmos as demais publicações traçamos um paralelo dessas com o conteúdo dessa publicação.

Cardoso et al., (2016) desenvolveram atividades com 60 estudantes do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, realizado no Colégio Estadual Deputado José Alves de Assis, localizado na cidade de Itapuranga, Goiás. Primeiramente abordaram o tema por meio de uma palestra, seguida de confecção de cartazes pelos estudantes e finalizando com a exposição dos cartazes e distribuição de folhetos à população. A transposição de conhecimentos por meio de “palestras”, ou seja, aulas expositivas, é discutida há anos no campo da educação e da saúde, pois as aulas expositivas não são atrativas aos estudantes, não despertam seu interesse ou a sua participação ativa, na maioria das vezes (NOGUEIRA & OLIVEIRA, 2011). Essas falhas também foram observadas pelos autores, que declararam o pouco interesse dos estudantes nessa fase do estudo.

Na atualidade, as metodologias ativas, como o ato de desenvolver cartazes e folders sobre o tema por estudantes do ensino médio e do PIBID, resultam em maior interesse e participação dos estudantes, facilitando também a construção do conhecimento (MORÁN, 2015). Esse fato já foi apontado por diversos autores e vivenciado por Cardoso et al. (2016). Entretanto, a produção de folders na área da saúde vem sendo questionada há alguns anos, pois geralmente esses folders são construídos sob a ótica dos produtores, de acordo com as suas necessidades, ou seja, repassam as informações que eles

acreditam serem desconhecidas do público. Não há uma interlocução, para se identificar as lacunas sobre a doença e sua propagação na comunidade. Além disso, não costumam avaliar a eficácia dessa produção junto ao público para a qual estava destinada, sua aplicabilidade, clareza de conteúdo, ganho cognitivo e terminologia técnica não são avaliados.

Diferentemente do que acontecia no século passado, como aponta Schweickardt (2009) na sua revisão histórica, quando a população era resistente às medidas impostas pela “polícia sanitária”, oriundas diretamente do governo. Naquela época, os órgãos competentes não se preocupavam em esclarecer a população sobre a importância da sua participação no controle da doença. Todavia, atualmente, em pleno século XXI, de alguma forma repetimos alguns erros de outrora, pois participamos, mas não questionamos na maioria das vezes a população sobre as suas dúvidas e dificuldades para a realização de algumas medidas preventivas e, conseqüentemente, sobre sua proteção. Infelizmente, no trabalho de Cardoso et al. (2016) não é informado o conteúdo da palestra ministrada aos estudantes, mas os autores deixam claro que o foco das ações recai sobre o mosquito. Percebemos também que os autores não abordam nenhum condicionante/determinante social da febre amarela, condições essas que propiciam a persistência da doença e o crescimento exponencial do vetor.

Oliveira et al (2016) também reconhecem a necessidade de o governo estar alinhado à população no combate ao *Aedes*, pois por meio da participação comunitária seria mais fácil identificar os focos do mosquito. Com base em conhecimentos sobre a Tecnologia da Informação (TI), os autores criaram um aplicativo móvel denominado “AedesBusters”, apoiados em dois conceitos em voga na sociedade atual: o crowdsourcing- contribuições coletivas para resolução de problemas - e gamificação - recompensa por meio de realização de tarefas (MARTINS, 2015; KIKUTE, 2015). O jogo é uma das modalidades didáticas reconhecida no ensino pelo Ministério da Educação desde 1990. Eles estão presentes em nossas relações sociais, políticas e econômicas, podendo até ser constatado entre os animais, nas relações interespecíficas e intraespecíficas.

Atualmente, convivemos com a “geração gamer” (BRASIL & BARQUE, 2015), que vive em realidades paralelas, alternando-se entre a realidade virtual

e real, realizando tarefas objetivando uma premiação. A gamificação tem sido uma constante nessa sociedade, sendo aplicada nos cartões de créditos, companhias aéreas e terrestres, onde os participantes acumulam pontos e ganham prêmios. O “AedesBusters”, segundo os autores, permite aos usuários denunciarem focos de mosquitos e casos de doenças, assim como agendar visitas dos órgãos responsáveis a um imóvel vazio. Além disso, almejam que esse aplicativo possa facilitar uma maior conscientização da população por meio da educação continuada. O estudo de validação do protótipo foi promissor, tendo sido considerado útil como recurso didático no combate ao mosquito (OLIVEIRA et al, 2016).

Como podemos constatar, a educação é o reflexo da sociedade em que vivemos. O século XXI difere dos séculos XIX e XX por se caracterizar como o século da informação e comunicação. Portanto, estamos numa Sociedade da Informação e do Conhecimento. Nessa nova sociedade, a “polícia sanitária” se transforma em aplicativo móvel, mas com uma diferença: é a população que “direciona” as ações sanitárias. Todas as publicações analisadas desconsideram os determinantes sociais da saúde e colocaram o mosquito como “o vilão da história”, culpabilizando-o por causar a doença e responsabilizando a população por adquirir a enfermidade. Uma vez mais não se esclarecem as competências e responsabilidades públicas e privadas, restringindo-se apenas às medidas preventivas que devem ser realizadas pela coletividade ou pelos indivíduos isoladamente (VALLA, 1998).

Antes de qualquer intervenção educativa no campo da educação em saúde devemos identificar o conhecimento e o interesse da população sobre o assunto, a fim de induzi-la à elaboração de projetos voltados para as necessidades da própria comunidade, facilitando assim o envolvimento das pessoas nos programas de educação em saúde (BRICEÑO-LEON, 1996; WATKINS, 2003). Dessa forma, a perspectiva de sucesso nos programas de controle será mais promissora.

2.5.3. Conclusão

Ao final do estudo concluímos que as ações educativas em saúde, tanto no ensino formal, quanto no não-formal, refletem a sociedade em que vivemos

e a cultura na qual estamos inseridos. No caso das ações voltadas para a febre amarela, verificamos que existiram algumas mudanças nessas ações com o passar dos séculos. No final do século XIX e no século XX essas ações eram verticalizadas e unidirecionais. Entretanto, a figura da “polícia sanitária”, que naquela época causava repulsa à população por invadir suas casas, obrigando os proprietários a fazerem reformas e a modificarem o seu modo de vida, não ocorrem na atualidade. Hoje os profissionais de saúde, em sua maioria, reconhecem que *“ninguém pode fazer pela saúde do outro, aquilo que ele não quer”* (BRICEÑO-LEON, 1996). A população tem um esclarecimento maior sobre a importância de medidas preventivas contra várias doenças infecto-parasitárias. Esse esclarecimento pode ser fruto de informações obtidas por meio das mídias, das redes sociais ou por intermédio de profissionais de saúde e informativos, dentre outros.

Nenhum dos autores discorre sobre os determinantes e ou condicionantes que facilitam a proliferação dos vetores, problemas cuja resolução depende de ações coordenadas de instituições federais, estaduais e municipais. Assim, infelizmente, continuamos matando mosquitos, o culpabilizando pela doença, e morrendo infectados pelo vírus. A doença não é uma fatalidade, ela está condicionada a fatores que envolvem as diferentes esferas, e todos são responsáveis pela sua manutenção no ecossistema.

Esse conjunto de dados, associado ao fato de as doenças infecciosas e parasitárias fazerem parte do currículo das escolas brasileiras de ensino médio, justifica o desenvolvimento de pesquisas para esclarecer como os livros didáticos de biologia apresentam as informações relacionadas à febre amarela aos estudantes. A grande diversidade de determinantes envolvidos na transmissão e na manutenção da febre amarela no nosso país, assim como os surtos recentes da doença justificam também a urgência dessas avaliações.

CAPÍTULO III

ESTRUTURANDO O FUTURO....

“Toda a ordem dos céus e todas as coisas que preenchem a terra - em suma, todos aqueles corpos que compõem a enorme estrutura do mundo - não possuem nenhuma subsistência sem uma mente”.

George Berkeley

3.1. TEORIA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA

Posto toda problemática identificada na revisão da literatura, neste estudo a proposta é analisar os textos e as imagens referentes à febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, contribuindo com a qualidade das informações que são transmitidas aos estudantes de ensino médio da educação básica no território nacional.

Os textos foram analisados de acordo com a pertinência de informações sobre os Determinantes Sociais da Saúde e coerência com os Guias de Doenças Infecciosas e Parasitárias e de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde. As imagens segundo o referencial teórico da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), foi elaborada por Richard E. Mayer, docente de psicologia na Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, Estados Unidos.

O termo multimídia significa apresentar determinado conteúdo por meio da combinação de vários recursos técnicos, com o intuito de explorar as modalidades sensoriais do educando (MAYER, 2005). As pesquisas de Mayer passam pelos campos de cognição, tecnologia e ensino, e ele estuda a

interseção da cognição, instrução e tecnologia, com ênfase na Aprendizagem Multimídia.

Os projetos desenvolvidos por Mayer abordam não só a aprendizagem multimídia como também a aprendizagem que tem por base o computador, principalmente o uso de jogos computacionais educacionais. Mayer é autor de várias publicações, dentre elas alguns livros, que já foram traduzidos para vários idiomas: (i) Aprendizagem Multimídia (Multimídia Learning, 2009); (ii) Jogos computacionais para a aprendizagem (Computer Games for Learning, 2014); (iii) Aplicando a ciência da aprendizagem (Applying the Science of Learning, 2011); (iv) Manual da Aprendizagem Multimídia de Cambridge (The Cambridge Handbook of Multimedia Learning: Second Edition, 2014) (MAYER, 2009; SILVA, 2017).

Devido à presença constante das mídias em nossas vidas, ou por fazermos parte de uma sociedade da informação e comunicação, o fato é que essa teoria tem sido explorada atualmente no ensino para a avaliação de vídeos, objetos de aprendizagem, livros didáticos e avaliação de videoaulas, dentre outros (ALMEIDA et al., 2014; SILVA et al., 2019; AGUIAR, 2019; THEES, 2020). A abordagem multimídia de Mayer está centrada nos aprendizes; ele defende a adaptação de novas tecnologias às necessidades dos educandos para favorecer a aprendizagem. Para tanto devemos conhecer como funciona a cognição do ser humano (SILVA, 2017). Essa teoria nos permite avaliar o potencial educacional de materiais que relacionam texto, oral ou escrito, com informações gráficas de natureza diversificada como fotos, animações, gráficos e mapas. A sua atenção está voltada para o desenvolvimento de recursos multimídias que transmitam de forma eficaz as mensagens aos seus receptores (MAYER, 2005, 2009). Nesta pesquisa nos baseamos também na metodologia do artigo de Francisco Ângelo Coutinho e colaboradores, intitulado “Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio”, publicado em 2010.

Para Mayer, a associação de palavras e imagens não só facilita o aprendizado como aumenta a capacidade dos educandos para solucionar os problemas expostos pelos docentes em sala de aula, o que denomina de aprendizado multimídia. Contudo, a associação de palavras (escritas ou orais) com a imagem não deve ocorrer de forma aleatória, pois existem condições específicas para que a aprendizagem ocorra por meio dessa junção (MAYER,

2005). A TCAM tem por base a Teoria da Carga Cognitiva, na qual há dois duplos canais de processamento de informações, um verbal e outro visual (PAIVIO, 1986); as informações são processadas cognitivamente pelos indivíduos de forma ativa e limitada (BADDELEY, 1999). Essas informações entram pelos canais sensoriais (verbal e visual) e se direcionam para a memória operacional, para depois seguirem para a memória de longo prazo (BADDELEY, 2000).

Dessa forma, a TCAM se baseia em três pressupostos: (i) do canal duplo, ou seja, o indivíduo possui dois canais para processar as informações, o visual e o verbal; (ii) da capacidade limitada, i.e., há um limite para o processamento de informações por esses canais; (iii) da aprendizagem ativa, pois ocorre um processamento cognitivo nesses canais. Com base na TCAM, o estudante compreende com mais facilidade uma situação quando utiliza duas fontes de representação, a visual e a verbal, e realiza conexão entre elas, o que Mayer denominou de princípio da representação múltipla.

Quando Mayer afirma que os indivíduos apresentam uma capacidade limitada de processamento, ele se baseia no funcionamento do sistema mnemônico, que está ligado à memória sensorial. Essa memória é pré-consciente e seu limite de retenção é muito rápido. A informação, seja ela visual ou textual, acessa primeiramente essa memória e segue para a memória operacional, que é responsável pela manutenção e processamento de informações, ou seja, orientar o indivíduo na resolução de problemas (LENT, 2001).

A memória operacional utiliza informações que são armazenadas na memória de longo prazo. Entretanto, essa memória operacional é de curta duração e limitada na sua capacidade de armazenamento (PETERSON & PERTENSON, 1959). Devido a essa limitação, o indivíduo quando lê uma imagem não retém todas as informações transmitidas pela imagem, mas algumas, com as quais constrói o seu modelo mental a respeito do assunto (MAYER, 2005). Portanto, uma aprendizagem significativa do texto associado à imagem requer o emprego de três processos cognitivos que são importantes. Um relacionado ao processo de seleção, tanto da informação relevante na imagem quanto do texto, que serão processadas na memória operacional visual e operacional verbal, respectivamente. O outro é o processo de organização, onde as informações verbais são organizadas em um modelo verbal e as visuais

em um modelo visual. Por último, esses dois processos se integram com o conhecimento prévio do indivíduo (MAYER, 2005).

Em suma, o estudante adquire uma base de dados verbal e uma base de dados visual, ou seja, ele recebe informações verbais para formar uma base de textos, que será aplicada em informações visuais (como se ele ilustrasse aquela base de dados que adquiriu). Portanto, o estudante compreende uma informação quando existem duas fontes de representação, visual e verbal, facilitando assim o processo de construção de novos conhecimentos mentais, tanto verbal quanto visual, pela conexão entre eles (MAYER, 2009).

Nessa perspectiva, a construção de material educacional que associa texto e imagem deve levar em consideração o esforço cognitivo do educando para ressignificar a informação, resolver problemas e construir novos conhecimentos. A carga cognitiva pode ser classificada como supérflua, intrínseca e efetiva. A carga cognitiva supérflua está relacionada com as informações irrelevantes para a compreensão do texto ou da imagem. A carga cognitiva intrínseca envolve a complexidade de informações que, ao serem simplificadas, podem dificultar a compreensão do receptor. Já a carga cognitiva efetiva ocorre quando se facilita o processo de construção e automatização de esquemas na memória operacional (MAYER, 2005, COUTINHO et al., 2010).

Para Mayer, a construção de materiais educacionais eficientes e potencialmente significativos deve levar em consideração a capacidade dos indivíduos de interagirem com as informações, de forma que consigam apreendê-las e construir novos conhecimentos. Com base experimental, descreve a importância de alguns princípios do design multimídia acerca do seu papel no processo ensino aprendizagem. Esses princípios são: (i) Princípio da concentração; (ii) Princípios da Contiguidade Espacial; (iii) Princípio da contiguidade temporal; (iv) Princípio da Coerência; (v) Princípio da Sinalização; (vi) Princípio da Modalidade; (vii) Princípio da Redundância; (viii) Princípio da Personalização; (ix) Princípio da Voz e (x) Princípio da Imagem (MAYER, 2009; SILVA, 2017).

A concentração (i) se baseia na necessidade de se destacar ideias chaves nas figuras e textos; já a contiguidade espacial (ii) está relacionada com a oferta de palavras e figuras de forma contigua, e não separadamente. A contiguidade temporal (iii) significa que as palavras e imagens correspondentes devem ser

visualizadas de forma simultânea. O princípio da coerência (iv) significa que textos e imagens devem apresentar uma linha de raciocínio e uma estrutura clara; já o princípio da sinalização(v) defende a inclusão de guias tipográficos ou linguístico e técnicas de layout que ressaltem o que é relevante na mensagem, de forma a facilitar a memória operacional. Segundo o princípio da modalidade(vi), o aprendizado ocorre melhor com imagens e textos orais do que com imagens e textos escritos; na redundância (vii), o princípio é de que a animação e a narração em simultâneo são melhores do que separadamente. A (viii) personalização defende que o uso de palavras em estilo conversacional favorece o aprendizado mais do que em estilo formal, pois textos escritos podem competir com as imagens no canal visual. A Voz (ix) humana na narração favorece mais o aprendizado do que a voz de máquina; a imagem (xi) do narrador na tela, não necessariamente faz com que o aprendizado seja melhor (CLARCK & LYONS, 2004; MAYER, 2009; SILVA, 2017).

Entre esses princípios, cinco estão envolvidos com a redução do processamento desnecessário da memória operacional, portanto evitam a sobrecarga cognitiva do estudante. Como é o caso do (i) princípio da coerência, que indica um melhor aprendizado quando se utilizam palavras, figuras, símbolos, sons e músicas desnecessárias para que ocorra o aprendizado. O (ii) princípio da sinalização, que direciona o educando para a informação relevante, favorece a organização da informação na memória operacional. O (iii) princípio da redundância defende as imagens acompanhadas por narração, dispensando a forma escrita como legendas, pois sobrecarregam o canal visual. O (iv) princípio da contiguidade espacial e o da (v) contiguidade temporal apontam para um melhor aprendizado quando as palavras e as imagens correspondentes estão espacialmente próximas e essas palavras e imagens aparecem ao mesmo tempo. Esses dois últimos princípios têm por base que as conexões entre as informações verbais e visuais ocorrem com menos recurso cognitivo por parte do educando (MAYER, 2009; SILVA, 2017).

Três dos princípios postulados na TCAM estão relacionados com o processamento essencial. Esse processamento representa o material na memória de trabalho. Quando esse processamento essencial fica sobrecarregado restam poucos recursos cognitivos para a realização do processamento gerador, cuja responsabilidade é organizar e integrar as

representações mentais produzidas pelo receptor. Os três princípios envolvidos são o da segmentação, do pré-treinamento e da modalidade. O princípio da segmentação defende que o aprendizado é facilitado quando o recurso didático é apresentado em unidades sequenciais, pois os indivíduos têm ritmos diferentes de processamento. O princípio do pré-treinamento postula que o aprendizado é favorecido quando os estudantes conhecem os nomes e as características dos principais conceitos antes dos seus detalhes. O princípio da modalidade defende a supremacia do aprendizado quando realizado a partir das imagens e textos orais, em detrimento das imagens e textos escritos, pois os textos escritos podem competir com as imagens no canal visual (MAYER, 2009; SILVA, 2017).

Por último, Mayer estabelece que quatro dos princípios da TCAM estão envolvidos com o processamento gerador. No princípio multimídia, o aprendizado com palavras e imagens é mais eficiente do que apenas com palavras. Esse princípio é a base da TCAM. O princípio da personalização e os princípios da voz e da imagem são estudados pelo autor da teoria até os dias de hoje (MAYER, 2009; SILVA, 2017).

No caso das imagens relacionadas à febre amarela dos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, destacamos três Princípios da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2005), a saber: (i) Princípio da Contiguidade Espacial - imagem e texto principal no mesmo quadrante ou em quadrantes próximos, visto que a proximidade espacial das palavras e imagens favorece as conexões entre as informações verbais e visuais; (ii) Princípio da Coerência - imagens sem informações desnecessárias, antropomorfização de estruturas e processos, que induzam a erros conceituais; (iii) Princípio da Sinalização - imagens que direcionem o educando para a informação relevante, o que favorece a organização da informação na memória operacional.

Para desenvolver essa análise, no estudo apresentado nesta dissertação foi traçado um desenho metodológico, de cunho qualitativo, que será descrito no próximo capítulo.

CAPÍTULO IV

O CAMINHO DO PRESENTE...

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos”.

Fernando Pessoa

4.1. METODOLOGIA

Neste capítulo descreveremos o caminho metodológico desta pesquisa, que se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, porém com um cunho documental. Ademais apresenta uma fase exploratória, onde se delimitou o objeto da pesquisa, seu suporte teórico, se estabeleceu os pressupostos para o seu encaminhamento e a amostra a ser estudada. Essa fase foi precedida pelo trabalho de campo, que consistiu na compreensão da realidade do objeto de estudo. E finalmente, a fase de análise dos dados obtidos, que compreende a sua interpretação, contextualização e reflexão à luz do referencial teórico selecionado na fase exploratória.

A pesquisa atende às duas vertentes, pois tanto a pesquisa documental quanto a pesquisa bibliográfica se diferenciam no material de origem. Assim, se enquadra na pesquisa bibliográfica por se tratar da análise de livros, e na pesquisa documental, pois esses livros, ao serem aprovados pelo PNLD, fazem parte do patrimônio público, dessa forma se tornam um documento. Como os livros didáticos se constituem na fonte de dados desta pesquisa, consideramos

como uma pesquisa de análise documental.

A pesquisa documental e a bibliográfica apresentam algumas semelhanças. A bibliográfica compreende análises de materiais impressos, como jornais, revistas, livros, manuais, periódicos e artigos. Já na documental, há um levantamento de materiais que ainda não foram analisados o suficiente para chegar a determinadas conclusões. Como exemplos podemos citar avisos, agendas, diários de classe, relatórios, propostas, estudos, documentos, dentre outros (CECHINEL et al., 2016).

Então utilizamos a seguinte pergunta de partida: Como são transmitidas as informações sobre a febre amarela nos textos e imagens dos livros didáticos de biologia do ensino médio aprovados pelo PNLD/2018? O objeto de estudo desta pesquisa foram os textos e imagens referentes à febre amarela dos livros didáticos de biologia do ensino médio aprovados pelo PNLD 2018. Partimos do pressuposto de que os livros didáticos não enfatizam a febre amarela por ser uma doença considerada em situação de “controle” no território nacional. Entretanto, entre 2016 a 2017, surtos endêmicos foram detectados em regiões que há décadas não se evidenciavam casos da doença. Estes surtos recentes de febre amarela motivaram a realização dessa pesquisa.

Em 2018 o PNLD aprovou dez coleções de biologia, cada coleção é composta por três volumes, um para cada série de escolaridade do ensino médio da educação básica, perfazendo um total de trinta volumes (Quadro 3). Ao citar as coleções utilizamos os mesmos códigos definidos pelo MEC no PNLD/2018, para preservar a identidade de autores e editores (Figura 7).

Quadro 3: Lista dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Código do Livro	Autores	Título do livro	Editora	Ano
0072P18113	André Catani, Fernando Santiago dos Santos, João Batista Aguilar, Juliano Viñas Salles, Maria Martha Argel de Oliveira, Sílvia Helena de Arruda Campos, Virgínia Chacon	Biologia: ser protagonista	SM	2016
0182P18113	José Arnaldo Favaretto	Biologia: Unidade e Diversidade	FTD	2016
0196P18113	José Mariana Amabis & Gilberto Rodrigues Martho	Biologia Moderna	Moderna	2016
0022P18113	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	Biologia Hoje	Ática	2016
0058P18113	Nélio Bizzo	Biologia Novas Bases	IBEP	2016
0158P18113	Marcelo Ogo, Leandro Godoy	Contato Biologia	Quinteto	2016
0109P18113	Sônia Lopes & Sérgio Rosso	BIO	Saraiva	2017
0199P18113	Miguel Thompson & Eloci Peres Rios	Conexão com a Biologia	Moderna	2016
0208P18113	Vivian L. Mendonça	Biologia: os seres vivos	AJS	2016
0107P18113	César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Júnior	Biologia	Saraiva	2017

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 7. Imagens das coleções dos livros didáticos de Biologia aprovadas pelo PNLD 2018

Fonte: <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>

Todas as coleções que incluíam tópicos sobre febre amarela foram lidas integralmente. Os textos foram analisados criteriosamente quanto à qualidade da informação sobre febre amarela, verificando-se a ausência de informações relevantes, e possíveis equívocos relacionados à doença. Além disso, os textos foram comparados com referências padrão-ouro, como o Guia de bolso de Doenças Infecciosas e Parasitárias (BRASIL, 2017b) e o Guia de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2017b). Além disso, foram realizadas consultas a artigos sobre febre amarela, nacionais e internacionais, indexados em diferentes bases de dados científicos como: SciELO, BVS e no buscador Google Acadêmico. Entre os critérios utilizados com relação à qualidade do texto estavam: a identificação (i) do agente causador da doença como vírus da febre amarela, do gênero *Flavivirus*, da família *Flaviviridae*, todos pertencentes ao grupo das arboviroses, que são doenças transmitidas por artópodes e aracnídeos; (ii) dos vetores, silvestre (*Haemagogus* ou *Sabethes*) e urbano (*Aedes aegypti*); (iii) a distribuição geográfica, nome da região que apresenta febre amarela; (iv) a presença dos conceitos de hospedeiro e reservatório; assim como os critérios utilizados pelo Guia de avaliação do PNLD (imprecisão textual e informações

equivocadas).

Outro ponto analisado nas coleções foi o conteúdo sobre febre amarela e suas interações com os Determinantes Sociais da Saúde (DSS), tanto nos textos como nos exercícios relacionados à febre amarela. A importância dessa informação se deve ao fato de que as doenças infecciosas e parasitárias apresentam uma grande diversidade de determinantes envolvidos na transmissão e manutenção em nosso país. Contudo, essas informações geralmente não são abordadas junto à população e, conseqüentemente, poderiam não ser abordadas nos livros didáticos. Esses resultados foram analisados à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 2011), por meio de uma análise frequencial e temática, a fim de identificar repetições e decifrar a estrutura dos textos e exercícios. Posteriormente, o texto foi dividido em sequências (frases), representando os temas ou subtemas principais, e de cada trecho foram extraídos significados relacionados a temática central, como evidenciado nos resultados.

As imagens foram classificadas, de acordo com a TCAM postulada por Mayer (2005), como: (i) decorativas - ilustrações utilizadas para interessar ou entreter o leitor, pois não acrescentam informação ao texto em questão; (ii) representacionais - ilustrações que representam apenas um elemento e tem relação direta com o título do texto em questão; (iii) organizacionais - ilustrações que estabelecem relações entre elementos, como os esquemas; (iv) explicativas - ilustrações que explicam como um procedimento funciona, ou seja, descrevem as etapas de um processo. As imagens decorativas e representacionais não são instrucionais, portanto, não tem valor didático. Apenas as imagens organizacionais e explicativas possuem valor didático (MAYER, 2005).

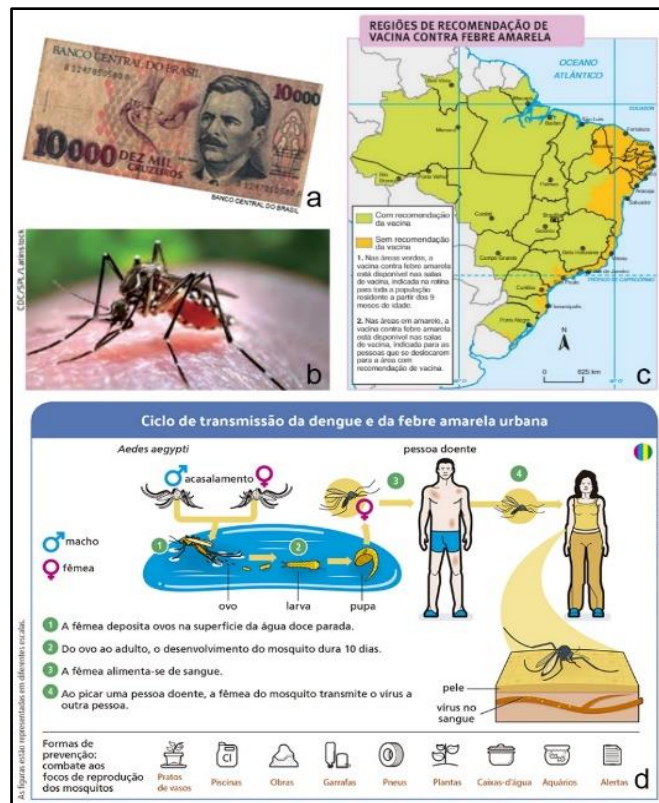


Figura 8: Exemplos de imagens relacionadas à febre amarela presentes nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, classificadas de acordo com a TCAM

Classificação das imagens: a - decorativa, b - representacional, c - organizacional, d – explicativa.

Fonte das imagens: (a) Thompson e Rios, 2016, volume. 2, página. 125; (b) Ogo e Godoy, 2016, volume 2, página 34; (c) Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior, 2017, volume 3, página 227; (d) Mendonça, 2016, volume 2, página. 33.

Na TCAM, Mayer defende que um material educacional eficiente e potencialmente significativo deve considerar o esforço cognitivo, ou carga cognitiva necessária para o educando ressignificar a informação e construir novos conhecimentos ao associar texto e imagem. A carga cognitiva pode ser classificada como: supérflua, intrínseca e efetiva. A carga cognitiva supérflua está relacionada a informações irrelevantes para a compreensão do conteúdo. A carga cognitiva intrínseca envolve a complexidade das informações, que é determinada pelo nível de interação de seus elementos. Já a carga cognitiva efetiva ocorre quando se facilita o processo de construção e automatização de esquemas na memória operacional (MAYER, 2005; COUTINHO et al., 2010).

Para tanto, a TCAM apresenta alguns princípios que podem minimizar a sobrecarga cognitiva. No caso das imagens relacionadas à febre amarela dos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, destacamos três

Princípios da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2005), assim como os seguintes critérios de análise: (i) Princípio da Contiguidade Espacial - imagem e texto principal no mesmo quadrante ou em quadrantes próximos, visto que a proximidade espacial das palavras e imagens favorece as conexões entre as informações verbais e visuais; (ii) Princípio da Coerência - imagens sem informações desnecessárias, antropomorfização de estruturas e processos, que induzam a erros conceituais; (iii) Princípio da Sinalização - imagens que direcionem o educando para a informação relevante, o que favorece a organização da informação na memória operacional. Ao analisar a carga cognitiva aplicamos os mesmos valores para cada um dos três princípios. A pontuação estava associada à presença (1) ou à ausência (0). O valor máximo atribuído a cada imagem foi três, ou seja, imagens supérfluas (1), intrínsecas (2) e efetivas (3).

Com base no caminho metodológico delineado acima, analisamos os textos e as imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, visando contribuir com a qualidade das informações que são transmitidas aos estudantes de ensino médio da educação básica no território nacional, como postulado no objetivo geral desta pesquisa.

O capítulo “O Presente” é composto pelos resultados e discussões desta pesquisa.

CAPÍTULO V

O PRESENTE ...

“O presente não é um passado em potência, ele é o momento da escolha e da ação”.

Simone de Beauvoir

5.1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um ponto relevante nas discussões sobre a presença e manutenção das doenças parasitárias nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento são os DSS. Por muitos anos os livros didáticos apenas apontavam medidas profiláticas para essas doenças que eram de responsabilidade exclusiva dos sujeitos, eximindo das discussões os problemas relacionados com outros setores da sociedade, que também são condicionantes dessas enfermidades. Os DSS são divididos em diferentes níveis. Os níveis incluem condições gerais socioeconômicas, culturais e ambientais, incluindo os desastres ecológicos, o desmatamento, o acúmulo de lixo, assim como as mudanças climáticas decorrentes de aumento do efeito estufa e do aquecimento global. Esses fatores podem propiciar a proliferação de vetores. Assim como as condições de vida e trabalho como crescimento desordenado de áreas urbanas, saneamento básico deficiente que influenciam diretamente na saúde da população. Que são fatores que podem afetar os serviços de saúde que apresentam deficiência em infraestrutura, financiamento e recursos humanos gerando resultados negativos a partir de uma desigualdade social, promovendo impactos nas condições de saúde da população. E por último os fatores relacionados ao estilo de vida,

incluindo idade, sexo e fatores constitucionais (FERREIRA et al., 2018).

5.2. ANÁLISE TEXTUAL

Dos 30 livros que compõe as 10 coleções aprovadas pelo PNLD 2018, encontramos 17 (56,6%) livros que versavam sobre febre amarela em seu contexto. Dentre eles, encontramos 19 (111,4%) citações que abordavam DSS relacionados à febre amarela, ou seja, mais de uma citação por livro (Quadro 4). Apesar de terem sido encontradas apenas 19 citações, consideramos um ganho importante encontrar textos que destacam alguns dos DSS envolvidos na ocorrência das doenças infecto-parasitárias e que influenciam a emergência e reemergência dessas doenças.

Quadro 4: Quantidade de textos relacionados com à febre amarela e seus DSS nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD/2018.

N° COL PNLD/2018	N° TEXTOS	DSS
0058P18113	2	Ambiente de trabalho, água e saneamento e serviços de saúde
0107P18113	7	Condições socioeconômicas, ambiente de trabalho, água e saneamento, serviços de saúde e moradia
0109P18113	4	Condições socioeconômicas, serviços de saúde e moradia
0158P18113	1	Serviços de saúde
0182P18113	2	Condições ambientais e serviços de saúde
0199P18113	3	Condições socioeconômicas e água e saneamento

Seis coleções aprovadas no PNLD/2018 abordam o conteúdo sobre os DSS da febre amarela. A maioria das coleções apresenta os DSS em dois volumes, numa tentativa de minimizar a desfragmentação do conteúdo, abordando o tema dentro de outros contextos, como em parasitologia, imunização, artrópodes, entre outros (Quadro 5). No entanto, quatro coleções (0022P18113, 0072P18113, 0196P18113 e 0208P18113) não fazem menção aos DSS (23,5%). Essa forma de desenvolver o tema caracteriza um ensino fragmentado e descontextualizado, onde os estudantes recebem a informação por partes.

Quadro 5: Distribuição dos DSS por capítulos nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018.

COLEÇÃO	Nº VOLUMES	CAPÍTULOS
0058P18113	1	Vírus; Artrópodes
0107P18113	2	Consumo, conservação e sustentabilidade; Parasitas do ser humano
0109P18113	2	Vírus; Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário
0158P18113	1	Vírus
0182P18113	2	Imunidade: corpo em alerta; Helminthíases: doenças negligenciadas
0199P18113	1	Fundamentos de ecologia; Saúde: bem-estar físico, mental e social

A febre amarela é abordada em duas coleções dentro do contexto das doenças negligenciadas. As doenças negligenciadas estão associadas a condições de pobreza e, por esse motivo, não despertam o interesse comercial para a produção de medicamentos ou vacinas, contribuindo significativamente para a manutenção da desigualdade social e representando uma barreira para o desenvolvimento do país (SILVA-PIRES et al., 2017). Duas coleções desenvolvem o tema, como exemplificado a seguir:

“Essas doenças geralmente são crônicas e debilitantes e provocam invalidez e morte em indivíduos que vivem em situação de vulnerabilidade. São exemplos das doenças tropicais e parasitárias – como mal de Chagas, malária, leishmaniose, filariose, dengue e a febre amarela [...]” (0107P18113, vol. 3, p. 270).

Em uma dessas coleções, porém, o tema não é desenvolvido com propriedade, embora os autores apontem a importância dos DSS na qualidade de vida de um povo.

“O número de casos de pessoas afetadas por doenças transmissíveis (como cólera, malária e febre amarela) é um indicador importante para a condição de saúde pública e de qualidade de vida de um povo” (0199P18113, vol. 1, p.175).

Apenas um livro ressalta a importância das condições ambientais na manutenção dessas enfermidades, incluindo a febre amarela:

“O aquecimento global alteraria os habitats de transmissores de doenças tropicais, que vivem e se reproduzem em ambientes quentes. [...] (artrópodes, moluscos e roedores) ocupariam lugares que antes não ocupavam levando consigo agentes infecciosos” (0182P18113, vol. 2, p. 133).

O crescimento da densidade do mosquito *Aedes aegypti* ocorrido nas cidades nas últimas décadas está ligado a vários fatores que explicam surtos ou grandes epidemias, como alterações climáticas (aquecimento global), expansão da densidade populacional, resistência aos inseticidas, assim como a falta de políticas de saúde pública apropriadas (ZELL, 2004; IPCC, 2010; AZEVEDO, 2015; MUCCI, et al, 2016). Tanto o *Aedes aegypti* quanto os mosquitos do gênero *Haemagogus* e *Sabethes* são vetores do vírus da febre amarela urbana e silvestre, respectivamente, e estão intimamente associados à cadeia ecológica. A partir do momento em que o homem interfere na natureza, de maneira desorganizada, ele gera um desequilíbrio ecológico que pode acarretar no aumento de algumas espécies e até mesmo a extinção de outras. Apesar de existir controvérsias no meio científico sobre a importância do mosquito na natureza e no equilíbrio da cadeia alimentar, uma das coleções ressalta a importância desse equilíbrio ecológico.

“A redução das populações de anfíbios poderia significar um aumento das populações de insetos transmissores de doenças como dengue, malária, febre amarela, [...]. Em termos mais amplos, pode dificultar a sobrevivência de outros animais, como aves e répteis, que se alimentam de sapos, rãs e pererecas.” (0107P18113, v. 1, p.91).

Os problemas relacionados com a água e o saneamento básico, que estão incluídos no segundo nível dos DSS, são ressaltados em três coleções. Nessas coleções, a questão do saneamento está voltada para o risco que representa a água “parada” no desenvolvimento do inseto. Uma das coleções aborda a questão em dois momentos, ao tratar do tema “A poluição da água”, e em um tópico sobre o *Aedes aegypti*, como explicitado nos trechos abaixo:

“[...] a poluição por materiais não biodegradáveis – como plástico e garrafas PET – acaba por causar entupimento de bueiros, bocas de lobo, córregos, escoadouros, etc, agravando o problema das enchentes e servindo de criadouro às larvas de mosquitos, o que contribui para a disseminação de doenças como a febre amarela e a dengue.” (0107P18113, vol. 1, p. 156).

“[...] é de fundamental importância a profilaxia de combate ao inseto, especialmente na fase larvária, que ocorre em meio aquático. Portanto, devem ser vistoriados quaisquer locais ou objetos que podem acumular a água e servir de criadouro para as larvas. É o caso de

regiões sem saneamento básico, como córregos e lixo a céu aberto.”
(0107P18113, vol. 3, p. 226).

Os autores vão além, ressaltando a importância do papel do governo, da comunidade e do sujeito na prevenção das doenças infecto-parasitárias, com referência também à febre amarela. A coleção 0199P18113 relaciona somente ações governamentais de prevenção da doença, como a pulverização de inseticidas e um histórico das campanhas promovidas por Oswaldo Cruz no século passado. A coleção 0058P18113, que trabalha as ideias de água e saneamento, destaca o impacto das ações de pulverização de inseticidas em diferentes espécies que compartilham o mesmo ambiente que o *Aedes aegypti*.

Quatro coleções ressaltam o risco de se contrair a doença em áreas próximas às matas. Duas coleções abordam a influência da localização do ambiente de trabalho no risco de aquisição da doença – destacando o trabalhador rural nesse processo (0058P18113 e 0107P18113). As outras duas coleções apontam para o problema da proximidade das moradias a regiões limítrofes com as matas, que também se caracteriza como um fator de risco para a febre amarela (0107P18113 e 0109P18113).

Cinco coleções destacam o papel dos serviços de saúde na prevenção da febre amarela por meio da vacinação. Três coleções apresentam informações mais pontuais sobre o assunto, mas acabam se equivocando em relação ao tempo de imunidade:

“A vacina deve ser aplicada com pelo menos dez dias de antecedência em relação à viagem e confere imunidade por um período de dez anos.” (0107P18113, v. 3, p. 227), “[...] com validade de 10 anos.” (0109P18113, v. 2, p. 35), e *“É administrada em dose única a partir dos 9 meses e vale por 10 anos.”* (0182P18113, v. 1, p. 257).

Atualmente, o esquema vacinal da febre amarela consiste em dose única a partir dos 9 meses de idade (BRASIL, 2017b). Somente quando a vacinação é realizada com uma dose fracionada é que a pessoa está protegida por um período de 8 anos, quando a dose não é fracionada a imunidade é permanente (BRASIL, 2017b). As outras duas coleções que abordam os serviços de saúde apenas citam a vacinação como medida de prevenção (0058P18113 e 0158P18113).

Adicionalmente, os livros deveriam alertar que a vacinação contra febre amarela não é recomendada para: (i) pessoas imunodeficientes, devido aos riscos de reversão da virulência nesses indivíduos; (ii) pessoas alérgicas à

proteína do ovo, pois há risco de desenvolverem choque anafilático; (iii) gestantes, bem como para crianças menores de 6 meses, pelo risco do desenvolvimento de encefalite pós-vacinal (BRITO et al., 2014).

Em relação à análise de conteúdo dos textos percebemos que o conteúdo sobre febre amarela não foi devidamente apresentado em nenhuma das dez coleções. A informação menos citada nos livros analisados é o “hospedeiro”, mencionado uma única vez em apenas em uma coleção. A informação frequente nos livros é a “prevenção” (28), visto que todas as dez coleções mencionam os métodos de prevenção contra febre amarela (Quadro 6).

Quadro 6. Informações sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Informações sobre febre amarela nos livros didáticos (PNLD 2018)									
Código do livro	Age.	Via	Ciclo	D.G.	Hosp	Res.	QCl.	Prev.	Trat.
0022p18113	0	1	0	1	0	0	1	1	0
0058p18113	2	4	1	0	0	1	0	4	1
0072p17113	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0107p18113	0	4	0	1	0	1	2	5	0
0109p18113	0	2	0	0	1	1	1	3	0
0158p18113	1	1	0	0	0	0	1	2	0
0182p18113	1	5	0	0	0	0	2	3	1
0196p18113	1	1	0	0	0	0	0	1	0
0199p18113	1	1	0	0	0	0	0	3	0
0208p18113	2	4	1	0	0	0	1	5	1
Total	8 (60%)	24 (100%)	2 (20%)	2 (20%)	1 (10%)	3 (30%)	8 (60%)	28 (100%)	3 (30%)

Legenda: Age. = Agente Etiológico; Ciclo= Ciclo de vida; D.G.= Distribuição Geográfica; Hosp.= Hospedeiro; Res. = Reservatório; QCl. = Quadro Clínico; Prev. = Prevenção; Trat. = Tratamento

Fonte: Elaborado pelos autores

O livro didático é reconhecido no Brasil como um recurso pedagógico importante para docente em sala de aula, sobretudo na educação básica (BIZZO et al., 2012; ALMEIDA, BOAS & AMARAL, 2015). Com base neste fato, os livros didáticos são uma fonte de informações tanto para docentes quanto para discentes, razão pela qual foi criado o PNLD (BRASIL, 2017a, 2017b). Entretanto, identificamos ausência de informações relevantes sobre os hospedeiros da febre amarela. Apenas um exemplar, dos 30 livros analisados, cita o hospedeiro da referida doença. Da mesma forma, o ciclo epidemiológico,

a distribuição geográfica, o tratamento e o reservatório da febre amarela não são devidamente explorados nos livros didáticos. Possivelmente, essa ausência ou escassez de informações devem estar atreladas ao fato de a doença ser considerada há muitos anos sob controle no país, prevalecendo apenas em algumas áreas no nosso território. Ressaltamos, que esses conteúdos são de suma importância para a compreensão dos estudantes sobre a presença eventual da doença no ambiente urbano de forma crítica, relacionando o conteúdo científico com a sua vivência cotidiana (ASSIS, PIMENTA & SCHALL, 2013). Em contrapartida, evidenciamos que praticamente todos os livros informam sobre a prevenção da febre amarela, enfatizando a aplicação da vacina gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

No caso do processo saúde-doença, a abordagem dos DSS permite ao estudante a construção de um olhar crítico-reflexivo, capaz de promover tomadas de decisões, pois o estudante amplia a sua visão de mundo e consegue visualizar o problema dentro do seu contexto, identificando os limites de sua responsabilidade, do Estado e da comunidade. O foco de discussões sobre doenças parasitárias não deve ser o vetor, mas as condições que propiciam os surtos e as pandemias no território nacional.

5.3. ANÁLISE IMAGÉTICA

Quanto às imagens, nos 30 livros que compunham as dez coleções, identificamos imagens sobre febre amarela em 11 livros (36,6%), perfazendo um total de 26 imagens. Dentre as imagens identificadas, obtivemos diagramas, esquemas, fotografias, mapas e tabelas. Inicialmente, classificamos o tipo de imagem e verificamos que três imagens eram decorativas e 14 representacionais. Então, como as imagens decorativas e representacionais não apresentam valor didático essas 17 imagens não foram analisadas (Quadro 7).

As imagens decorativas são aquelas em que não há valor cognitivo e tema a função de entreter o leitor sem passar nenhuma informação relevante (MAYER 2005), como mostra a figura 9.

Já as imagens representacionais, também não possuem valor cognitivo e são imagens que apresenta um elemento representacional (MAYER, 2005), como exemplo a figura 10.



Figura 9: Imagem decorativa

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0199P18113



Figura 10.: Imagem representacional

Fonte: coleção PNLD 2018 cód. 0109P18113

Quadro 7. Valor didático das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

#	Código Do livro	Volume página	Valor didático das imagens			
			Sem valor		Com valor	
			Decorativa	Representacional	Organizacional	Explicativa
1	0022P18113	2(24)		X		
2	0058P18113	2(21)		X		
3	0058P18113	2(39)				X
4	0058P18113	2(132)		X		
5	0072P18113	2(24)		X		
6	0107P18113	3(224)				X
7	0107P18113	3(226)				X
8	0107P18113	3(227)		X		
9	0107P18113	3(227)			X	
10	0107P18113	3(238)				X
11	0109P18113	2(35)		X		
12	0109P18113	2(210)		X		
13	0109P18113	2(210)		X		
14	0158P18113	2(29)	X			
15	0158P18113	2(34)		X		
16	0182P18113	1(257)				X
17	0182P18113	1(278)		X		
18	0182P18113	2(20)				X
19	0199P18113	1(70)		X		
20	0199P18113	1(71)		X		
21	0199P18113	1(188)	X			
22	0199P18113	2(125)	X			
23	0208P18113	2(32)				X
24	0208P18113	2(32)		X		
25	0208P18113	2(32)		X		
26	0208P18113	2(33)				X

Fonte: Elaborada pelo autor

Apenas nove imagens apresentaram valor didático segundo a avaliação baseada nos princípios da TCAM. As demais imagens eram decorativas ou representacionais, não conferindo qualidade ao texto, muito pelo contrário sobrecarregando a memória operacional do educando (MAYER, 2009). Dentre as imagens representacionais duas representavam larvas de mosquitos e nove o mosquito propriamente dito, porém dessas nove imagens, oito eram da espécie *Aedes aegypti* e apenas uma do gênero *Haemagogus*, responsável pelo ciclo silvestre da doença.

Esses dados apontam para uma escassez de imagens referentes à febre amarela com valor didático, assim como em relação ao ciclo silvestre da doença. A ausência de imagens científicas com valor didático nos livros didáticos da educação básica é frequente, mas isso pode ser em decorrência da ausência de critérios específicos sobre o valor didático da imagem no Guia dos livros didáticos produzido pelo PNLD, apesar do Guia discorrer sobre a importância da imagem nos processos de ensino e aprendizagem (SOUZA & REGO, 2018).

Dentre as nove imagens com valor didático relacionadas à febre amarela, oito eram explicativas e uma organizacional. As imagens explicativas são aquelas que explicam o funcionamento de um sistema e as organizacionais apresentam relações entre as estruturas (MAYER, 2005), como mostram as figuras 11 e 10 respectivamente. De acordo com a TCAM, imagens explicativas e organizacionais são facilmente absorvidas pela memória operacional e transferidas para a memória de longo prazo (BADDELEY, 2000). A imagem organizacional era um mapa que apresentava as regiões do Brasil onde a vacinação contra febre amarela era recomendada, compartilhando informações necessárias para que o leitor associasse corretamente a relação entre os elementos presentes na imagem (MAYER, 2005).

MAIS APROFUNDAMENTO

Aedes aegypti

O *Aedes aegypti* é um inseto díptero, vetor de alguns vírus responsáveis por graves epidemias no Brasil, casos da **dengue**, da **chikungunya** e da **zika**. O inseto já era bem conhecido por transmitir o vírus da febre amarela, que atualmente tem baixa incidência pelo fato de já existir uma vacina específica (disponível gratuitamente nas unidades básicas de saúde para todos aqueles que vivem ou viajam para regiões de risco).

Para as três viroses anteriormente citadas ainda não existem vacinas. Assim, para evitar a proliferação dos vírus, é de fundamental importância a **profilaxia** de combate ao inseto, especialmente na fase larvária, que ocorre em meio aquático. Portanto, devem ser vistoriados quaisquer locais ou objetos que podem acumular água e servir de criadouro para as larvas. É o caso de regiões sem saneamento básico, com córregos e lixo a céu aberto. E de vasilhames, pneus, caixas-d'água sem tampas, pratos de vasos de plantas, calhas obstruídas, lajes, piscinas abandonadas que acumulam água das chuvas. E também depósitos de materiais recicláveis sem cobertura e até algumas plantas armazenam água entre suas folhas, como é o caso das bromélias, por exemplo.

Para combater o mosquito, órgãos públicos designam equipes especializadas na pulverização de inseticidas em locais públicos nas regiões de maior incidência.

É, então, de suma importância que todos procurem divulgar tais cuidados em casa, na escola, no trabalho e na comunidade, pois não bastam as ações governamentais e de outras instituições para que possamos erradicar ou pelo menos diminuir a incidência dessas viroses.

Observe no esquema a seguir alguns dados a respeito.

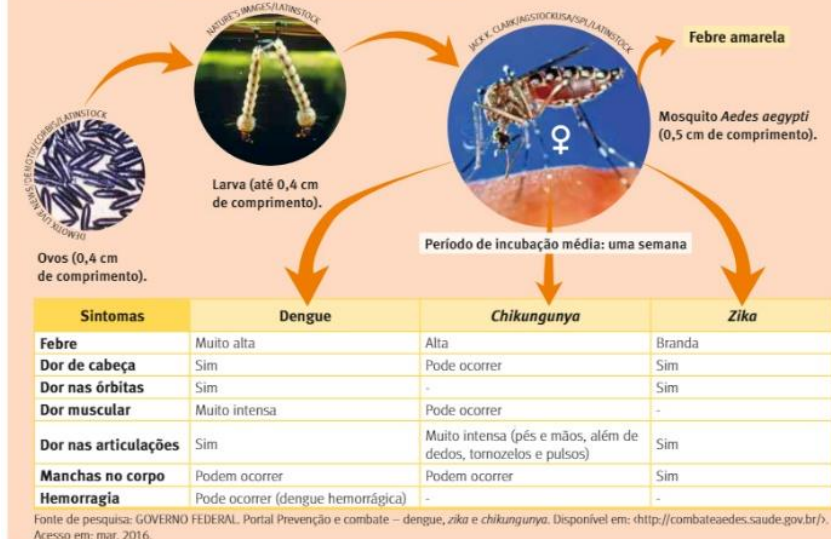


Figura 11: Imagem Explicativa

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v.3 p.226



Figura 12: Imagem Organizacional

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v.3 p.227

As imagens explicativas eram compostas por cinco quadros (classificadas nos livros como tabelas), dois desenhos (que faziam referência ao ciclo de vida do *Aedes aegypti*) e por um infográfico, com explicações sobre vacinas. Essas imagens foram consideradas explicativas porque apresentavam relação entre determinados sistemas ou etapas, como aponta Mayer em sua teoria (2005). As imagens explicativas proporcionam ações mediadoras no processo de absorção da informação que está sendo analisada pelo estudante, facilitando a construção do conhecimento (COUTINHO et al., 2010). As imagens explicativas e organizacionais na memória operacional se enquadram em processos cognitivos, juntamente com a seleção das palavras importantes presentes na imagem para auxiliar no processo de memorização. De acordo com a psicologia cognitiva as imagens, juntamente com os textos, precisam estar conectadas para que haja uma sintonia da informação (MAYER, 2005).

Dentre as imagens explicativas, três não atendiam a todos os princípios (coerência, sinalização e contiguidade espacial). A imagem 16 não apresenta

coerência, devido aos vários termos técnicos utilizados pelo autor para explicar diferentes métodos de produção de vacinas, dificultando a compreensão do texto. As imagens 18 e 27 apresentam falha na contiguidade, pois estavam numa página diferente do texto. A imagem organizacional se mostrou efetiva, pois apresenta uma facilidade no processo de construção na memória operacional (Quadro 8).

Quadro 8. Carga cognitiva das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, segundo os princípios de Mayer (2005)

#	Tipo de imagem	Carga cognitiva			Valor cognitivo
		Coerência	Sinalização	Contiguidade	
3	Explicativa	1	1	1	Efetiva
6	Explicativa	1	1	1	Efetiva
7	Explicativa	1	1	1	Efetiva
9	Organizacional	1	1	1	Efetiva
10	Explicativa	1	1	1	Efetiva
16	Explicativa	0	1	1	Intrínseca
18	Explicativa	1	1	0	Intrínseca
23	Explicativa	1	1	1	Efetiva
26	Explicativa	1	1	0	Intrínseca

Fonte: Elaborado pelos autores

Quando classificamos essas imagens de acordo com a carga cognitiva, percebemos a existência de três imagens com carga cognitiva intrínseca, ou seja, do ponto de vista do processo de aprendizado são imagens que podem dificultar a compreensão por apresentarem conteúdos naturalmente complexos.

Ao avaliarmos as imagens dos livros didáticos com valor didático quanto aos princípios descritos na teoria de Mayer como apresentada anteriormente, consideramos três princípios: coerência, sinalização e contiguidade espacial. Nessa avaliação consideramos como coerentes as imagens que não apresentavam informações desnecessárias, antropomorfização de estruturas e processos imagens altamente complexas que dificultam a absorção da informação.

Dentre as imagens intrínsecas, duas não apresentavam contiguidade espacial, pois estavam em páginas diferentes dos textos. Segundo Mayer (2005), o princípio da contiguidade espacial corrobora para que o estudante tenha maior aproveitamento na absorção da informação e isso ocorre quando texto e imagem ocupam o mesmo quadrante, proporcionando o armazenamento na memória operacional. Na terceira imagem com carga cognitiva intrínseca, havia falta de coerência. Na incoerência, o

aprendizado do estudante irá competir com canais cognitivos na sua memória operacional, estabelecendo elementos sobre temas inapropriados (MAYER, 2005).

Dessa forma dentre as 26 imagens analisadas apenas identificamos seis imagens com carga cognitiva efetiva, ou seja, que contribuem de forma positiva para a memorização e construção do conhecimento. Estas imagens estão representadas nas figuras 13 a 18.

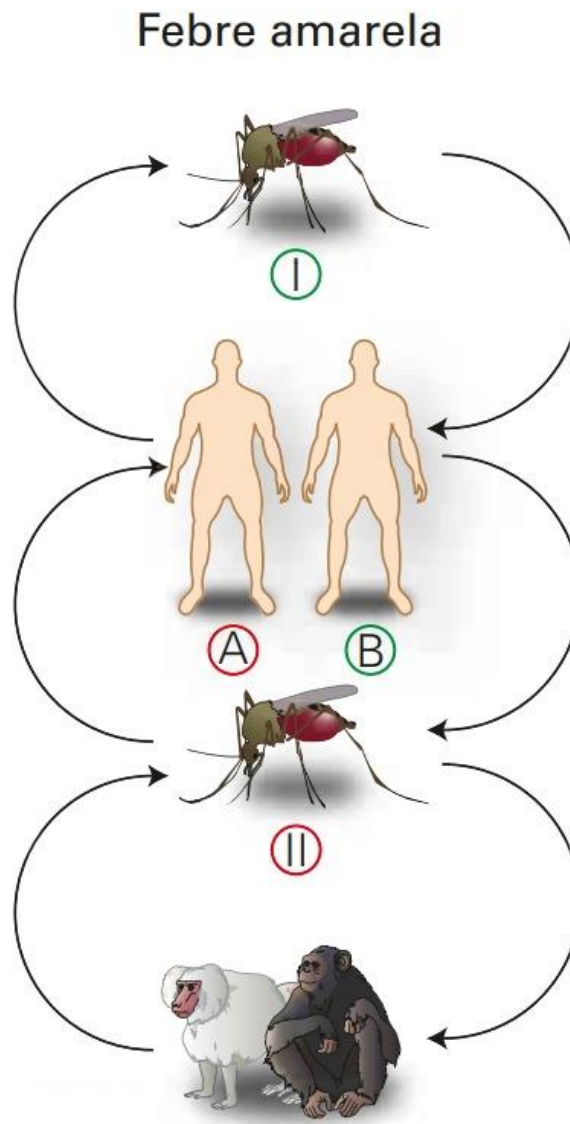


Figura 13. Imagem explicativa efetiva

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0058P18113 v.2 p. 39

Principais víruses humanas			
Doença	Transmissão	Sintomas	Observações
Sarampo	Contato direto e gotículas de secreção nasal.	Tosse seca, fotofobia e manchas vermelhas na pele (exantema).	Há vacina.
Rubéola	Contato direto e secreções nasobuciais.	Febre, dor de cabeça, dores articulares, linfonodos inchados e exantema.	Malformações em fetos (como surdez e catarata). Há vacina.
Caxumba	Contato direto e saliva.	Febre, dor de cabeça e inflamação das glândulas parótidas (salivares).	Complicação: orquite (inflamação dos testículos). Há vacina.
Catapora (varicela)	Contato direto e secreção nasal.	Febre, fraqueza, linfonodos inchados, manchas vermelhas na pele e coceira.	As manchas se tornam vesículas com líquido. Há vacina.
Gripe (vírus influenza)	Contato direto e gotículas de saliva.	Febre, tosse, dor de cabeça e dores musculares.	Epidemias. Há vacina.
Poliomielite	Fecal-oral.	Afeta os neurônios motores, causando paralisias muscular e respiratória.	Vacinas Salk e Sabin. Erradicada no Brasil.
Hidrofobia (raiva)	Mordida (saliva) de animais como cão, gato e morcego.	Febre, espasmos musculares, deglutição difícil, paralisia e coma.	Há vacina.
Herpes	Saliva e relação sexual.	Lesões labiais (herpes labial) e genitais (herpes genital).	Não há vacina. Recorrente por trauma, estresse e luz solar.
Ebola	Contato direto com secreções corporais.	Febre, dores no corpo, fadiga, hemorragias.	Não há vacina.
Febre amarela	Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Febre, dores musculares, dor de cabeça, icterícia, fotofobia e prostração.	Há vacina que protege por até 10 anos.
Dengue	Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Mesmos sintomas da febre amarela. Na segunda infecção, pode ocorrer a grave dengue hemorrágica.	Não há vacina.
Zika	Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> . Estão sendo estudadas outras formas de transmissão.	Sintomas semelhantes aos da febre amarela, além da ocorrência de manchas no corpo.	Não há vacina.
Chikungunya	Picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> .	Sintomas semelhantes aos da febre amarela, com destaque para as dores articulares.	Não há vacina.
Papiloma (HPV)	Contato de pele e genital.	Verrugas na pele, papiloma (HPV1 a 4) e verrugas genitais (HPV6 e 11).	O HPV16 causa câncer uterino. Há vacina.
Hepatite A	Fecal-oral.	Maioria assintomática. Às vezes, febre, vômito, icterícia e náuseas.	Há vacina.
Hepatite B	Sangue e relação sexual.	Icterícia. A forma crônica causa cirrose.	Há vacina.
Hepatite C	Sangue e relação sexual.	Febre, vômito e icterícia. A forma crônica predispõe ao câncer hepático.	Não há vacina.
Aids (HIV)	Relações sexuais, transfusão de sangue e uso de seringas contaminadas.	Exantema, aftas, inchaço dos nódulos linfáticos, febre, tosse, mal-estar e diarreia.	Não há vacina.
Variola	Provocou graves epidemias no passado. Hoje está mundialmente erradicada e o último caso foi registrado na Somália, em 1977. O vírus está armazenado em laboratório.		

Figura 14. Imagem explicativa efetiva

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v.3 p. 224

MAIS APROFUNDAMENTO

Aedes aegypti

O *Aedes aegypti* é um inseto díptero, vetor de alguns vírus responsáveis por graves epidemias no Brasil, casos da **dengue**, da **chikungunya** e da **zika**. O inseto já era bem conhecido por transmitir o vírus da febre amarela, que atualmente tem baixa incidência pelo fato de já existir uma vacina específica (disponível gratuitamente nas unidades básicas de saúde para todos aqueles que vivem ou viajam para regiões de risco).

Para as três viroses anteriormente citadas ainda não existem vacinas. Assim, para evitar a proliferação dos vírus, é de fundamental importância a **profilaxia** de combate ao inseto, especialmente na fase larvária, que ocorre em meio aquático. Portanto, devem ser vistoriados quaisquer locais ou objetos que podem acumular água e servir de criadouro para as larvas. É o caso de regiões sem saneamento básico, com córregos e lixo a céu aberto. E de vasilhames, pneus, caixas-d'água sem tampas, pratos de vasos de plantas, calhas obstruídas, lajes, piscinas abandonadas que acumulam água das chuvas. E também depósitos de materiais recicláveis sem cobertura e até algumas plantas armazenam água entre suas folhas, como é o caso das bromélias, por exemplo.

Para combater o mosquito, órgãos públicos designam equipes especializadas na pulverização de inseticidas em locais públicos nas regiões de maior incidência.

É, então, de suma importância que todos procurem divulgar tais cuidados em casa, na escola, no trabalho e na comunidade, pois não bastam as ações governamentais e de outras instituições para que possamos erradicar ou pelo menos diminuir a incidência dessas viroses.

Observe no esquema a seguir alguns dados a respeito.

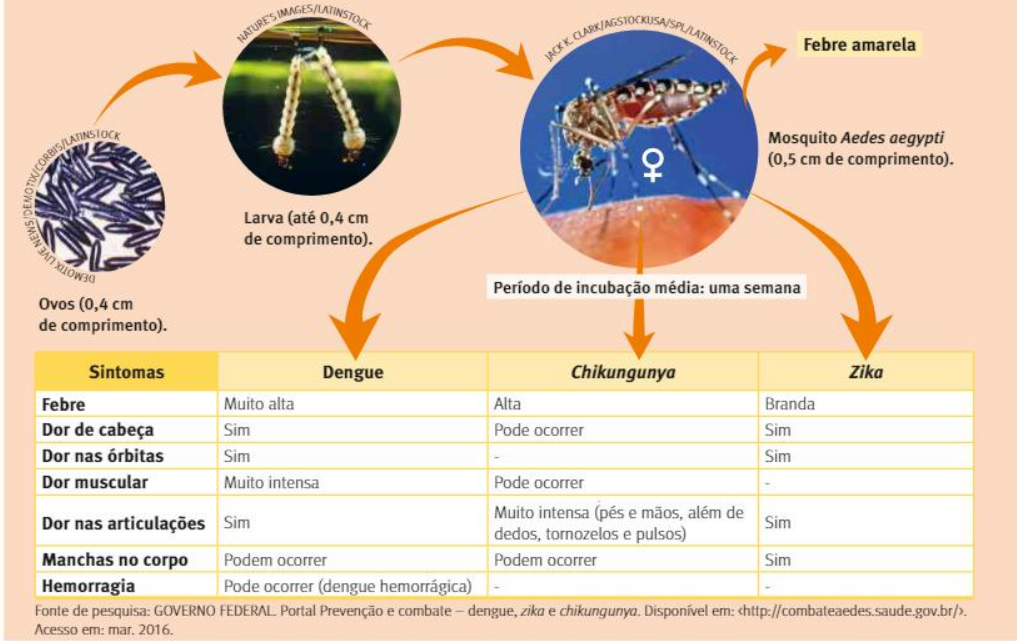


Figura 15. Imagem explicativa efetiva
Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v.3 p. 226



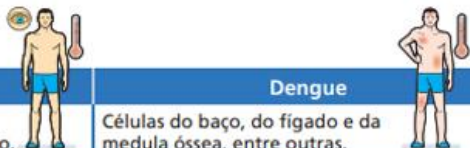
Figura 16. Imagem explicativa efetiva

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v.3 p. 227

Vacinas correspondentes aos grupos-alvo				
Idade	Vacina	Protege contra	Composição	Observações
Até 6 anos de idade	BCG (bacilo de Calmette-Guérin)	Tuberculose	Bactéria viva atenuada	Confere também proteção parcial, variável, contra a hanseníase.
	Hepatite A	Hepatite A	Culturas celulares em fibroblastos, inativadas pela formalina	
	Hepatite B	Hepatite B	Partícula da cápsula do vírus (antígeno de superfície)	
	Vacina oral da poliomielite (VOP, "vacina Sabin")	Poliomielite	Vírus vivo atenuado	
	Vacina injetável da poliomielite (VIP, "vacina Salk")	Poliomielite	Vírus inativado	
	Rotavírus humano	Diarreia por rotavírus	Vírus vivo atenuado	
	<i>Influenza</i>	Gripe por influenzavírus	Vírus fracionado, inativado	Pode ser reaplicada sempre que considerado necessário, em adolescentes e adultos.
	Tríplice viral (SCR)	Sarampo, caxumba, rubéola	Vírus vivo atenuado	
	Tetravalente viral (SCRV)	Sarampo, caxumba, rubéola e varicela (catapora)	Vírus vivo atenuado	
	Difteria, tétano, pertussis (DTP)	Difteria, tétano, pertussis	Bactéria morta e produto de bactéria (toxina)	
	Pentavalente (DTP + Hib + HB)	Difteria, tétano, pertussis (coqueluche), meningite por <i>Haemophilus influenzae b</i> , hepatite B	Bactéria morta e produto de toxinas. Polissacarídeo do Hib, conjugado a uma proteína/antígeno de superfície de HB	
	Pneumocócica 10-valente	Pneumonias, meningites, otites e sinusites provocadas pelos sorotipos de pneumococos (<i>Streptococcus pneumoniae</i>) que compõem a vacina	Polissacarídeo capsular de 10 sorotipos de pneumococos	
	Meningocócica B recombinante	Meningite do tipo B	Antígenos (proteínas subcapsulares) do meningococo B	
	Meningocócica C conjugada	Meningite do tipo C	Oligossacarídeo conjugado com a proteína CRM	
Febre amarela	Febre amarela	Vírus vivo atenuado	Indicada apenas para pessoas que residem ou viajam para regiões onde houver indicação, de acordo com a situação epidemiológica. Pode ser reaplicada sempre que considerado necessário, em adolescentes e adultos.	

Figura 17 Imagem explicativa efetiva

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0107P18113 v. 3 p. 238



	Febre amarela	Dengue
Partes afetadas no corpo	Lesões sérias em diversos tecidos, principalmente nas células do fígado.	Células do baço, do fígado e da medula óssea, entre outras.
Formas	<p>Febre amarela urbana: transmitida pela picada da fêmea do mosquito <i>Aedes aegypti</i>, comum nas cidades.</p> <p>Febre amarela silvestre: a mais comum no Brasil, transmitida por mosquitos que vivem em matas, como os do gênero <i>Haemagogus</i>.</p>	<p>Dengue clássica: geralmente os sintomas amenizam a partir do 7º dia.</p> <p>Dengue hemorrágica: após o 7º dia, surgem sintomas mais graves, como as hemorragias.</p> <p>As duas formas de dengue são transmitidas pela fêmea do mosquito <i>Aedes aegypti</i>. Pode ocorrer a transmissão por transfusão de sangue e durante a gestação.</p>
Sintomas principais	<ul style="list-style-type: none"> - Febre alta - Náuseas e vômitos - Dores no corpo - Icterícia (amarelamento da pele e dos olhos pelo acúmulo de uma proteína liberada pelo fígado) - Sangramentos em gengivas, nariz, trato intestinal e trato renal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Febre alta - Dores no corpo, principalmente nas articulações e na região dos olhos - Fraqueza - Pequenas manchas avermelhadas na pele - Náuseas e vômitos - Sangramentos nas mucosas (na dengue hemorrágica)
Tratamento	Há tratamento para o alívio dos sintomas. É fatal em grande parte dos casos.	Há tratamento para alívio dos sintomas. A dengue hemorrágica pode ser fatal.
Vacinação	Existe vacina, que pode ser aplicada a partir dos 6 meses de idade e é recomendada a quem viaja ou vive nas áreas de ocorrência da doença. Tem validade por 10 anos.	Não há vacina, mas existem pesquisas em andamento (dados de 2016).

Figura 18. Imagem explicativa efetiva

Fonte: Coleção PNLD 2018 cód. 0208P18113 v.2 p.32

Diante desses resultados constatamos que há uma escassez de imagens com valor didático sobre febre amarela nas coleções analisadas. Logo concordamos com Souza e Rego (2018) que há necessidade de indicadores de avaliação que englobem o valor didático das imagens que compõem os livros didáticos de educação básica, no Guia do Livro didático do PNLD. Além disso essas imagens, em sua maioria deveria de ser explicativa e organizacional, em detrimento das decorativas e ou ilustrativas, porque as pessoas correlacionam de forma ativa o texto e a imagem nos processos de cognição durante a aprendizagem (MAYER, 2009; COUTINHO et. al., 2010).

A fragmentação da informação sobre febre amarela, a apresentação do conteúdo de forma reducionista e descontextualizada, que desconsidera as implicações das condições socioeconômica, cultural, histórica e política, assim como as responsabilidades de todos quanto ao processo saúde-doença indicam a necessidade da reformulação e atualização dos textos e imagens referentes à febre amarela nos livros didáticos de Biologia.

CAPÍTULO VI

SÍNTESE DO PRESENTE...

“Aprendi a não tentar convencer ninguém. O trabalho de convencer é uma falta de respeito, é uma tentativa de colonização do outro.”

José Saramago

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações educativas em saúde, tanto no ensino formal, como no não formal, refletem a sociedade em que vivemos e a cultura na qual estamos inseridos. No caso das ações voltadas para a febre amarela, verificamos que existiram algumas mudanças nessas ações com o passar dos séculos. No final do século XIX e no século XX, essas ações eram verticalizadas e unidirecionais. Entretanto, a figura da “polícia sanitária”, que naquela época causava repulsa à população por invadir suas casas, obrigando os proprietários a fazerem reformas e a modificarem o seu modo de vida, não ocorrem na atualidade. Hoje os profissionais de saúde, em sua maioria, reconhecem que “ninguém pode fazer pela saúde do outro, aquilo que ele não quer” (BRICEÑO-LEON, 1996). A população tem um pouco mais de esclarecimento sobre a importância de medidas preventivas contra várias doenças infecto-parasitárias. Em contrapartida as ações de promoção da saúde, ainda são de domínio da sociedade. Quanto ao esclarecimento da população em relação às medidas preventivas, este pode ser fruto de informações obtidas por meio das mídias, das redes sociais ou por intermédio de profissionais de saúde ou ainda mediado por estudantes para seus familiares.

O Programa Nacional do Livro Didático foi um ganho sem precedentes na história do livro didático brasileiro, pois possibilitou a melhoria da qualidade dos livros didáticos da educação básica desde a sua implantação, com análises e correções trienais. Contudo, os livros ainda necessitam de atualizações, seja das informações imagéticas, seja das textuais, em determinado conteúdo. Em relação aos textos sobre os DSS identificados, foi evidenciado que nenhum dos autores discorre sobre os condicionantes que facilitam a proliferação dos vetores. A resolução desse problema perpassa por ações coordenadas de instituições federais, estaduais e municipais. Assim, infelizmente, continuamos matando mosquitos, culpabilizando o inseto pela doença, e morrendo infectados por vírus.

A doença não é uma fatalidade, ela está condicionada a vários fatores, que envolvem as diferentes esferas, e todos são responsáveis pela sua manutenção no ecossistema. Apenas metade das coleções aprovadas pelo PNLD/2018 ressaltam as ações que o poder público poderia e deveria realizar em prol da saúde e qualidade de vida da população, tais como: saneamento básico, acabar com depósitos de lixo a céu aberto, evitar o desmatamento desordenado, o controle das reservas hídricas, dentre outros. Contudo, encontrar alguns discursos que, mesmo de forma fragmentada, pontuem a responsabilidade do poder público, em detrimento da “culpabilização do sujeito”, é um grande ganho. A responsabilidade pela saúde humana está associada a ações individuais e coletivas, em meio à participação do poder público.

A qualidade dos livros didáticos vem aumentando desde a criação do PNLD. Entretanto, os livros didáticos ainda apresentam o conteúdo de forma fragmentada, reducionista e descontextualizada. As informações acerca da febre amarela nos volumes analisados refletem esse perfil. Alguns autores tentaram estabelecer conexões discorrendo sobre o tema em diferentes volumes e/ou capítulos. Mesmo assim, não evidenciamos nos livros um desencadeamento que proporcionasse uma abordagem relacional e crítica, integrando conteúdos diversos. Ao abordar a temática “doença” há a necessidade de um olhar mais amplo, buscando a relação entre diferentes determinantes, como o contexto socioeconômico, o meio ambiente, as políticas de saúde, as condições de vida e de trabalho, os processos biológicos e patológicos, dentre outros. Esse tipo de abordagem ainda não é comum nos livros didáticos, mas a relação da febre amarela com alguns de seus DSS em seis dos dez livros aprovados pelo PNLD/2018 é um aspecto positivo.

Desta maneira, não podemos atribuir somente aos vetores e ou hospedeiros a manutenção de determinadas enfermidades. Muito embora as propagandas de impressos sobre saúde do governo (Ministério da Saúde) e alguns trechos das coleções aprovadas pelo PNLD/2018 nos transmitam essa mensagem. Comumente, identificamos em textos que abordam a prevenção da febre amarela palavras como: combater, acabar, lutar, exterminar. Uma linguagem bélica que caracteriza que estamos diante de um inimigo poderoso, munido de um armamento letal. O que no contexto atual, pode ser uma verdade. Entretanto, nos resta saber quem munuiu tais vetores com essas armas.

Quanto às imagens nos livros didáticos de biologia, identificamos que os critérios de inserção de imagens carecem de revisão e adequação para o real papel das imagens na transmissão de informações científicas, uma vez que os recursos visuais no campo científico são muito valorizados pelos cientistas nos processos de observação, interpretação e divulgação de seus achados, tanto para os pares quanto para a população. A inserção de imagens explicativas e organizacionais que apresentem um valor didático efetivo deveria ser mais explorada nos livros didáticos da educação básica. As imagens transmitem mensagens que podem ou não favorecer o processo cognitivo do educando. Por isso, alertamos para a importância desse fato.

Muito embora este estudo tenha se limitado a analisar imagens e textos sobre febre amarela nos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD de 2018, hipoteticamente podemos estender as nossas considerações para a maioria do conteúdo que aborde doenças parasitárias nos livros didáticos de biologia da educação básica, pois a doença, seja ela parasitária ou não, estão relacionados com meio que a circunda. Logo, a doença não pode nunca ser vista de forma isolada, como um processo puramente biológico, modo pelo qual foi vista ao longo dos séculos.

Apesar dos macacos serem importantes na vigilância de doenças e mortes causadas por febre amarela, muitos ainda associam a morte dos animais com a disseminação da doença causada por eles. Porém ao contrário disso, as mortes causadas são indicativos da circulação do vírus amarílico na região, o que nos proporciona mecanismos importantes de prevenção rápida para evitar casos em humanos e proliferação da doença, pois o lugar dos macacos no ciclo da febre amarela é o mesmo que do homem (MS, 2020).

CAPÍTULO VII

LEMBRANÇAS DO PASSADO...

7.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, B.R.D. Análise imagética do conteúdo de angiosperma em livros de ensaio médio à luz da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (TCAM). **ATTENA, Repertório Digital da UFPE**, nov. 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36925>

AKERMAN, M.; MAYMONE, C. C.; GONÇALVES, C. B.; CHIORO, A.; BUSS, P. M. As novas agendas de saúde a partir de seus determinantes sociais. Parte I, Cap. 1, p. 1-15, **Determinantes Ambientais e Sociais da Saúde**. Ed. Fiocruz, 2011.

ALMEIDA, M. Combates sanitários e embates científicos: Emílio Ribas e a febre amarela em São Paulo. **Hist. Ciênc. Saúde, Manguinhos** 6(3). Fev-2000.

ALMEIDA, O. S.; BOAS, I. V. B.; AMARAL, C. L. F. Abordagem das dimensões conceitual, procedimental e atitudinal da temática meio ambiente em livros didáticos de ciências com base nos parâmetros curriculares nacional. **Revista Eletrônica de Biologia**, nº8, v.1, 2015.

ALMEIDA, R.R.; CHAVES, A.C.L.; COUTINHO, F.A.; ARAUJO JÚNIOR, C.F. Avaliação de objetos de aprendizagem sobre o sistema digestório com base nos princípios da Teoria Cognitiva de aprendizagem Multimídia. **Ciênc. Educ. Bauru**, v.20, n.4, p.1003-1017, 2014.

ASSIS, S.; PIMENTA, D.; SCHALL, V. A Dengue nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia Indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência e Educação**, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

AZEVEDO, J. B. Análise do ciclo biológico do *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) exposto a cenários de mudanças climáticas previstas pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2015. 53f. **Dissertação (Mestrado)** – Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica (INPA), Manaus, 2015.

BADDELEY, A. D. the episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in cognitive science**, v.4, p. 417-423, 2000.

BADDLEY, A. D. **Human memory**. Boston, Allyn & Bacon, 1999.

BADZIAK, R. P. F.; MOURA, V. E. V. Determinantes Sociais da Saúde: Um Conceito para Efetivação do Direito à Saúde. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, v.3, n. 1, jan./jun. Florianópolis, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, 21: 26-35; 1996.

BRASIL, A. L.; BUARQUE, L.B. “Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais.” In: **XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação –SBIE**; 2015.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico**: Emergência epidemiológica de febre amarela no Brasil, no período de dezembro de 2016 a julho de 2017. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 28, 2017.

BRASIL. **Guia de vigilância em saúde**: volume único. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Informativa nº 143/CGPNI/DEVIT/SVS/MS**. Brasília, 2016. Recomendações da vacinação contra febre amarela, após a declaração da Organização Mundial da Saúde Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/14/Nota-Informativa-143-Febre-Amarela-Site-A-a-Z.pdf> Acesso em: 7 junho. 2019.

BRASIL. PNLD 2018: Biologia. Brasília, DF: **Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Básica, 2017a.

BRICEÑO-LEON, R. Sietetesis sobre La educación sanitaria para La participación comunitária. **Cad. Saúde Pública**, v.12, n. 11, p. 7-30, 1996.

BRITO, L. B. M.; SANTOS, J. A.; GOMES, A. L. P.; MARCOS, A. J. F. Febre amarela: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 8, n. 3, p. 61-65, 2014.

BUSS, P. M.; PELEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de janeiro, 17 (1):77-93, 2007.

CARDOSO, A.P.G.; BORBA, D.G.; LIMA, E.N.; SILVA, H.R.; BORBA, I.R.; SILVA, S.M.; ROCHA, C.A.; FILHO, G.F.L. Campanha sobre a biologia do *Aedes aegypti* e doenças associadas: Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela. **In: III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**; Inovação: Inclusão Social e Direitos. Pirenópolis - Goiás; out. 2016.

CASEMIRO, J.P.; FONSECA, A.B.C.; SECCO, F.V.M. Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina. **Ciênc. Saúde coletiva**, v. 19, n.3. Rio de Janeiro, mar. 2014.

CAVALCANTE, K. R. L. J.; TAUIL, P. L. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 26(3):617-620, jul-set, 2017.

CECHINEL, A.; FONTANA, S. A. P.; GIUSTINA, K. P. D.; PEREIRA, A. S.; PRADO, S. S. Estudo/Análise Documental: Uma Revista Teórica e Metodológica. **Revista do Programa de Pós-Graduação em educação – UNESC, Criar Educação**, 2016.

CLARK, R. C. e LYONS, C. **Graphics for learning**. San Francisco, John Wiley & Sons, 2004.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE OS DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE (CNDSS). As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil. **Relatório Final da comissão sobre determinantes sociais de saúde**. Abril 2008. Acesso em: 10/01/19.

COSTA, R. M.; FACIOLI, L. S.; REGIS, T. D. F.; SÁ, O. R.; BERNARDES, N. B. Febre Amarela: Sua Perspectiva No Brasil. **Id on Line, Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 12, n. 41, p. 435-448, 2018.

COUTINHO, F. A., SOARES, A. G., BRAGA, S. A. M., CHAVES, A. C. L., COSTA,

F. J. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol.10, nº3, 2010.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. Policies and strategies to promote social equity in health, Stockholm: **Institute for Future Studies**, 1991.

ESCOSTEGUY, C.C.; PEREIRA, A. G. L.; MARQUES, M. R. V. E.; MEDRONHO, R.A. Febre amarela: perfil dos casos e fatores associados ao óbito em hospitais referência no estado do Rio de Janeiro, 2017-2018. **Rev. Saúde Pública**, **53:89**, 2019.

FERREIRA, R. F. O.; SILVA-PIRES, F. E.; CARVALHO, A. C. C.; TRAJANO, V. S. A febre amarela e seus determinantes nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018. **V Seminário Internacional de pesquisa e Estudos Qualitativos – V Sipeq**, Foz do Iguaçu, 2018.

FIGUEIREDO, L.T., FONSECA, B. A. Febre amarela. **In: Focaccia R. Veronesi – Tratado de Infectologia**. 4 a ed. São Paulo: Atheneu; 2017.

FIGUEIREDO, R.; PAIVA, C.; MORATO, M. Arboviroses. **Repositório Institucional da Fiocruz, ARCA**. 2017. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24607>>.

Escritório da Organização Pan-Americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde. **Folha Informativa COVID-19**. Atualizado em 12/02/2021. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>> Acesso em: 17/02/2021.

FONTES, J. Educação formal, não formal, informal e incidental. Coletividade. Mai-2015. Disponível em: <http://www.medium.com/nossa-coletividade/educa%C3%A7%C3%A3o-formal-n%C3%A3o-formal-informal-e-incidental-69d1426776c0> Acesso em: 06/06/2021.

FRANK, L. L.; EICKHOFF, L. G. Competências e responsabilidades públicas e privadas no combate ao mosquito *Aedes aegypti*, **Governo Federal, SUS**; 2016.

FREIRE, F. D.; GOMES, C. H. M.; CARDOSO, P. S.; MOURA, A. S. Febre amarela: uma velha doença, mas com novos desafios. **Conexão Ci.** vol.13, nº 1, p. 79-86, 2018. Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação. Ministério da educação. Programa do livro. Disponível em: <HTTP://www.fnede.gov.br/programas/programa-do-livro>, 2017. Acesso em: 20/08/2019.

GERMINAR, G. D.; MOURA, A. F. Livro didático de história, entre conteúdos e epistemologia. **Educação Unisinos.** 21(1):102-110, janeiro/abril 2017.

HENRIQUES, C. M. P. A dupla epidemia: febre amarela e desinformação. **Reciis-Revista Eletron. Comum. Inf. Inov. Saúde.** jan.-mar.; 12(1); 9-13; 2018. (www.reciis.icict.fiocruz.br)

IPCC. Understanding Climate Changes: 22 Years of IPCC Assessment. Disponível em: https://www.ipcc.ch/pdf/press/ipcc_leaflets_2010/ipcc-brochure_understanding.pdf Acesso em: 31 jan. 2017.

KIKUTE, M. Distribuição espacial e determinantes ecológicos para dengue em comunidade urbana de Salvador, Bahia. **Mestrado em Saúde Coletiva**, 70f. UFBA, 2015.

LENT, R. Cem bilhões de neurônios. **Conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo, Editora Atheneu, 2001.

LERNER, H., BERG, C. The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: what is One Health? **Infection ecology & epidemiology, The One Health Journal**, February, 2015.

LOPES, R.L.; PINTO, J. R.; SILVA JÚNIOR, G. B.; SNATOS, A. K. T.; SOUZA, M. T. O.; DAHER, E. D. F. Kidney involvement in yellow fever: a review. **Rev. Inst. Med. Trop. vol.61**, São Paulo, 2019.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.** v.5, nº 3, 2002.

MARTINS, T. C. M. Crowdsourcing de idéias para inovações no Setor Público. **Dissertação Mestrado Profissional em Administração Pública**, 125 p. UFLA; 2015.

MAYER, R. E. Introduction to multimedia learning. In: MAYER, R. E. (org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. Cambridge, Cambridge University Press, p. 31-48, 2005.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. 2ª ed., New York: Cambridge University Press, 2009.

MEC, Ministério da Educação. Escolher os livros didáticos para escola participante do Programa Nacional do Livro didático. Última modificação: 10/06/2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/escolher-os-livros-disponiveis-no-guia-digital-do-pnld> Acesso em: 17/02/2021.

MEDEIROS, E. A. S. Desafios para o controle e tratamento da febre amarela no Brasil. **Acta paul. enferm.** v.31 no.2 São Paulo. 2018.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, Vol. 17, nº 4, out/dez.2008.

MENDONÇA, F.A.; SOUZA, A.V.; DUTRA, D.A. Public health urbanization and dengue's fever in Brasil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, 21(3): 257 – 269, dez. 2009.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. V. PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). Dicionário Interativo da Educação Brasileira –Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/pnld-programa-nacional-do-livro-didatico/>>. Acesso em: 06 de set. 2019.

Ministério da Saúde – Governo Federal. **Ministério da Saúde atualiza dados de Febre Amarela**, por Amanda Mendes – Agência Saúde. Atualizado em: 05/02/2018. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/febre-amarela-ministerio-da-saude-atualiza-casos-no-pais> Acessado em: 26/03/2021.

Ministério da Saúde – **Saúde e vigilância Sanitária**. Imunização – Governo Brasileiro Lança ação de vacinação nas fronteiras. Atualização: 16/09/2019. <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2019/09/vacinacao-nas-fronteiras> . Acessado em: 27/03/2021.

Ministério da Saúde, **Boletim Epidemiológico**. Situação epidemiológica da Febre Amarela no monitoramento 2019/2020. Secretaria de vigilância em Saúde, v.51, Jan. 2020. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-atualiza-casos-de-febre-amarela-2>Acessado em: 26/03/2021.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. v. ii. Orgs: Carlos Alberto de Souza & Ofélia Elisa Torres Morales. PG: Foca Foto- PROEX/UEPG, 2015.

MOURA, E. C. Ensino da saúde no currículo de 1º grau – subtema nutrição. **Ciência & Cultura**. 1990; 42: 283-287.

MUCCI, L. F.; MEDEIROS-SOUSA, A. R.; CERETTI-JÚNIOR, W.; FERNANDES, A.; CAMARGO, A. A.; EVANGELISTA, E.; CHRISTE, R. O.; MONTES, J.; TEIXEIRA, R. S.; MARRELLI, M. T. Haemagogus leucocelaenus and Other mosquitos potentially associated with sylvatic yellow fever in Cantareira State Park in the São Paulo metropolitan area, Brazil. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 32, n. 4, 2016.

MYNAIO, M.C.S.; MIRANDA, A.C. Saúde e Ambiente sustentável: estreitando nós. **SciELO Book**, Editora Fiocruz, 2002. ISBN 978-85-7541-366-1 Disponível em: <http://books.scielo.org>

NOGUEIRA, R. S.; OLIVEIRA, E. B. A importância da didática no Ensino Superior. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outros/75a110bfebd8a88954e5f511ca9bdf8c.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2019

OLIVEIRA, R. P.; MOURA, J. A. B.; BARROS, M. A.; CAVALCANTE, A. C. P.; JUNIOR, F. B. Gamificação e Crowdsourcing no combate sustentável ao Aedes aegypti. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação – CBIE, 2016, **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação –SBIE**, 2016.

OMS. Dengue: **Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control: New Edition**. Organização Mundial da Saúde; 2009.

OPAS, Organização Pan-Americana de Saúde. Organização Mundial de Saúde. OMS Revela Principais causas de morte e incapacidade em todo mundo entre 2000 e 2019. Dez-2020. Disponível em: <http://www.paho.org/pt> Acesso em : 01/06/2021.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. **O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios**. Lancet, v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, 2011.

PAIVIO, A. **Mental representations: A dual coding approach**. Oxford, England:1986

PETERSON, L.; PETERSON, M. Short-term retention of individual verbal items. **Journal of Experimental Psychology**, v.58, p. 193-198, 1959.

PIMENTA, D. N.; STRUCHINER, M.; MONTEIRO, S. A trajetória de Virgínia Schall: Integrando Saúde, Educação, Ciências e Literatura. **Construtoras da Saúde Coletiva**, 2016.

PIMENTA, D.; GRUZMAN, C.; REIS, D. A Educação em Saúde e a Divulgação Científica sob o Olhar Integrador de Virgínia Schall. **Ciência, Saúde e Educação: O legado de Virgínia Schall**. Cap.1, p. 25-48, 2018.

PIVETTA, M. A ameaça da febre amarela. **Pesquisa FAPESP**, n. 253, p. 60-63, 2017.

RODRIGUES, I. A.; CAVALCANTE, J. R.; FAERSTEIN, E. Pandemia de Covid-19 e a saúde dos refugiados no Brasil. **Physis**, v.30, n.3, Set., 2020.

ROSSETTO, E. V.; LUNA, E. J. A. Relacionamento entre bases de dados para vigilância da pandemia de influenza A(H1N1) pdm09, Brasil, 2009-2010. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, e00014115, 2016.

SANTOS, M. E. M.; BATISTA, V. S.; OLIVEIRA, J. V. F.; JANSEN, I. C. C.; SANTOS, K. F. S.; SANTOS, E. C. R. Ações Educativas para combate ao mosquito *Aedes Aegypti* em uma escola da região metropolitana de São Luis. **Revista Caderno Pedagógico**, Lageado, v.14, nº1, 2017.

SANTOS, S. L. F.; PESSOA, C. V.; ALVES, H. H. S.; BORGES, R. N.; BARROS, K. B. N. T. Papel do farmacêutico no uso racional de antibióticos. **RSC online**, v. 6, n. 1, p. 79 – 88, 2017a.

SANTOS, V. M. A.; ALBUQUERQUE, A. R. C. **Estação Científica (UNIFAP)-** Macapá, v.4, n. 1, p. 63-77, jan.-jun. 2014.
<http://periodicos.unifap.br/index.php/estacao>. ISSN 2179-1902.

SARAIVA, M. Macacos são sentinelas no enfrentamento da febre amarela. **Portal Fiocruz**. Mar-2018. Disponível em: <http://www.portal.fiocruz.br/noticia/macacos-sao-sentinela-no-enfrenatmento-da-febre-amarela> Acesso em: 09/06/2021.

SARTI, T.D.; LAZARINI, W.S.; FONTENELLE, L.F.; ALMEIDA, A.P.S.C. Qual o papel da atenção primária à saúde diante da pandemia provocada pela COVID-19? **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.29, n.2, Brasília, Maio 2020. Epub 24-abr-2020.

SBI/AMB. **Febre Amarela - Informativo para Profissionais de Saúde**. Atualizado em 13/02/2017.

SCHALL, V. Educação em Saúde no Contexto Escolar Brasileiro: influências sócio-históricas e tendências atuais. **Ciência, saúde e Educação: O legado de Virgínia Schall**. Cap. 1, p. 93-120, 2018.

SCHWEICKARDT, J .C. A ciência nos trópicos: as práticas médico-científicas em Manaus na passagem do século XIX para XX, **Revista Pós Ciências Sociais**, v.6, nº12, 2009.

SILVA, A.C. Resenha do livro: Aprendizagem Multimídia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.19, 2017.

SILVA, M.D.; SILVA, A.C., BARBOSA, M.A.; SILVA, K.A.; SILVA, C.M. Multimídia na Educação: Análise de um vídeo sobre membrana celular a partir da teoria cognitivista da aprendizagem. **V Congresso Internacional das Licenciaturas – COINTER - PVDL – 2019**.

SILVA-PIRES, F. E. S.; BONATTO, M. P. O.; MELLO, M. L. B. C.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 1, p. 51-59, 2017.

SOARES, J. A.S.; CAVALCANTE, L. P. A.; ALENCAR, L. D. Impactos da Urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **Polêmica**, v.13, n.1, p.1006 – 1020, fev. 2014.

SOUZA, D. O.; SILVA, S. E. V.; SILVA, N. O. Determinantes Sociais da Saúde: reflexões a partir das raízes da “questão social”. **Saúde Social**, v. 22, n. 1, p. 44-56, São Paulo, 2013.

SOUZA, L. H. P.; REGO, S. C. R. Imagens em livros didáticos de ciências e as orientações do Programa Nacional do Livro Didático. **Ensaio Pedagógico**, v.2, n.3, 2018.

SUAYA, J. A.; SHEPARD, D.S.; SIQUEIRA, J. B.; MARTELLI, C.T.; LUM, L.C.; TAN, L. H. Cost of dengue cases in eight countries in the Americas and Asia: a prospective study. **Am J Trop Med Hyg**, 80(5):846-55.2009.

TAUHATA, J.R.; BARROS, D.P.; PACHECO, A.B.N.; FREITAS, L.A., COELHO, F.V.A.; ARRAES, J.C.D. **Doenças transmitidas por vetores**. Febre Amarela, Cap.8, Pedro e João Editores, p. 119-129, São Carlos – SP, 2021.

THEES, A. Método de aplicação dos princípios da TCAM para análise de videoaulas. **XV Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Rio de Janeiro**. SPEM – 2020, Edição Virtual.

VALLA, V. V. Sobre participação popular: uma questão de perspectiva. **Cad. Saúde Pública** 14, 1998.

VARGAS, C. D., MINTZ, V.; MEYER, M. A. A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. **Educ. Ver.** 1988; 8: 12-18.

WALDMAN, E. A.; SATO, A. P. S. Trajetória das doenças infecciosas no Brasil nos últimos 50 anos: um contínuo desafio. **Revista de Saúde Pública**, v.50, 2016.

WATKINS, B. M. Drugs for the control of parasitic diseases: current status and development. **Trends in Parasitology**. v.19, n. 11, p. 477-478, 2003.

WHO. Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third who report on neglected tropical diseases, 2015. Geneva: **WHO**, 2015.

WHO. Social determinants of health. Disponível em: <http://www.who.int/social_determinants/es/>. Acesso em: 31 jan. 2017.

WHO. The top 10 causes of death. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>>. Acesso em: 31 jan. 2017a.

ZELL, R. Global climate change and the emergence/re-emergence of infectious diseases. **Int. J. Med. Microbiol**, v. 293, n. 37, p. 16-26, 2004.

Anexos

ANEXOS 01 - XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019

A Febre Amarela no Ensino Formal e Não Formal de Biologia

The Yellow Fever in Formal and Non-Formal Biology Teaching

Renata Felix de Oliveira Ferreira

FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos/Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde renatafelix.f@hotmail.com

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires

FIOCRUZ/ Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos/
Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde felipesilvapires@yahoo.com.br

Beatriz Trajano Coelho

FIOCRUZ / Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas/ Pós-Graduação *Lato sensu*
Enfermagem em Doenças Infecciosas e Parasitárias
bea.trajano@hotmail.com

Andrea Santos Silva

FIOCRUZ / Departamento de gestão Administrativa/Pós-Graduação *Stricto sensu* em
Ensino de Biociências e Saúde andreass@ioc.fiocruz.br

Anna Cristina Calçada Carvalho

FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
anna.carvalho@ioc.fiocruz.br

Valéria da Silva Trajano

FIOCRUZ/ Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
valeria.trajano@ioc.fiocruz.br

Resumo

A febre amarela é uma doença infecto-parasitária causada por um arbovírus, cujo vetor urbano é o *Aedes aegypti*. A Organização Mundial da Saúde em 1958 considerou o *Aedes aegypti* como erradicado no Brasil, contudo em 1976 ele foi detectado em alguns estados brasileiros e recentemente vários surtos têm ocorrido em estados que eram considerados não endêmicos. A reemergência da febre amarela representa um grande problema de saúde pública, devido à alta letalidade da doença. No presente estudo, por meio de uma revisão integrativa, procuramos identificar trabalhos científicos que abordassem o tema da febre amarela no ensino formal e não formal. Nos últimos dez anos foram identificadas três publicações, e a análise integral das mesmas nos leva a concluir que o combate ao mosquito tem sido a principal estratégia de prevenção da doença, em detrimento da incorporação de outros fatores de risco relevantes, como aqueles ligados aos determinantes sociais da saúde.

Palavras chave: Febre Amarela, revisão integrativa, ensino formal, ensino não formal

Abstract

Yellow fever is an infectious-parasitic disease caused by an arbovirus, the urban vector of which is *Aedes aegypti*. The World Health Organization in 1958 considered *Aedes aegypti* as eradicated in Brazil, but in 1976 it was detected in some Brazilian states and several outbreaks have recently occurred in states that were considered non-endemic. The reemergence of yellow fever represents a major public health problem, due to the high lethality of the disease. In the present study, through an integrative review, we sought to identify scientific papers that addressed the theme of yellow fever in formal and non-formal education. In the last ten years, three publications have been identified, and their full analysis leads us to conclude that mosquito control has been the main prevention strategy for the disease, rather than the incorporation of other relevant risk factors, such as those related to social determinants of health.

Key words: Yellow fever, integrative review, formal education, non-formal education

Introdução

A febre amarela é uma doença infecto-parasitária causada por um arbovírus, cujo vetor urbano é o *Aedes aegypti*. O primeiro surto da doença nas Américas foi registrado no início do século XIX no Peru. No Brasil, os primeiros casos ocorreram no final deste mesmo século em Recife, Pernambuco. Atualmente, podem ocorrer surtos ou epidemias da doença, em várias regiões tropicais das Américas e da África, com graves consequências para a saúde pública (CAVALCANTE & TAUIL, 2017).

Em 1958, a Organização Mundial da Saúde (OMS) certificou a erradicação do *Aedes aegypti* do Brasil. Contudo, em 1976, o vetor foi detectado novamente no país. Em 2016, ocorreram surtos da doença em todos os estados da região sudeste. Apesar de toda vigilância realizada pelo sistema de saúde no período 2017/2018, nesse período foi registrado o maior surto da história recente da febre amarela no Brasil (BRASIL, 2017).

A febre amarela é uma doença infecto-parasitária, aguda, não contagiosa, com 90% dos casos assintomáticos ou oligossintomáticos e com um decurso clínico de no máximo 12 dias. Os casos graves da doença podem acometer 5% a 10% dos indivíduos infectados, chegando a letalidade até 50% (PIVETTA, 2017). A doença apresenta dois ciclos de transmissão: um silvestre e outro urbano. Os vetores são espécies da família Culicidae. O ciclo silvestre se caracteriza como uma zoonose, cujos vetores são de dois gêneros: *Haemagogus* e *Sabethes*, que infectam primatas não humanos do gênero *Allouata*, *Cebus*, *Atelles* e *Callithrix*. No ciclo urbano é vista como uma antroponose, cujo vetor é o *Aedes aegypti*, que infectam o homem (SBI/AMB, 2017). A principal medida de prevenção da febre amarela é a vacinação, que apresenta 95% de eficácia, em dose única não fracionada e, quando fracionada, a proteção conferida e de, no mínimo, 8 anos (FRANK& EICKHOFF, 2016).

Como as doenças infecto-parasitárias mais frequentes no nosso país fazem parte da grade curricular de diferentes anos letivos procuramos neste estudo identificar as publicações que abordassem o tema da febre amarela dentro do contexto do ensino formal e não-formal no período de janeiro de 2008 a 30 de março de 2018.

Metodologia

A revisão integrativa é um tipo de revisão da literatura que busca analisar os estudos utilizando-se de diferentes metodologias. Neste método podemos definir conceitos, revisar teorias e evidências, como analisar problemas metodológicos de um tópico em particular. A revisão integrativa compreende as seguintes etapas: (i) delimitação de um tema, (ii)

determinação de parâmetros de busca na literatura, (iii) caracterização dos artigos encontrados no processo de revisão, (iv) avaliação crítica dos estudos selecionados, (v) análise e interpretação dos resultados, (vi) elaboração da revisão (MENDES, SILVEIRA, GALVÃO, 2008).

Neste trabalho foi realizado uma revisão integrativa sobre a febre amarela no ensino. A pergunta norteadora da pesquisa foi: como a literatura científica aborda os problemas relacionados à febre amarela no ensino formal e não-formal? Para tanto, foram utilizados como descritores:

“febre amarela” + “ensino de biologia” e “febre amarela” + “biologia” + “ensino”. As buscas foram realizadas no buscador Google Acadêmico e em bases de dados de publicações indexadas –Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram pesquisados apenas trabalhos em língua portuguesa.

Os critérios de inclusão utilizados foram publicações sobre febre amarela no ensino formal e não-formal publicadas no período de janeiro de 2008 a março de 2018. As publicações identificadas foram lidas e analisadas na íntegra, traçando um paralelo entre a educação em saúde para a febre amarela no final do século XIX e XX, com as ações aplicadas na educação em saúde no século XXI.

Resultados

Na pesquisa realizada nas bases de dados selecionadas, verificamos que no Google Acadêmico, com os descritores “febre amarela” + “ensino de biologia” identificamos 149 resultados, mas apenas uma publicação era sobre febre amarela no ensino. As demais publicações estavam relacionadas com outras doenças, como Dengue, Zika e Chikungunya. Quando utilizamos os mesmos descritores na base de dados Scielo identificamos 223 publicações, nas quais há relatos de materiais didáticos sobre dengue, *Aedes aegypti*, dentre outros. Contudo, nenhuma dessas publicações se referia à febre amarela e ao ensino. Quando utilizamos o mesmo descritor na base de dados da BVS não identificamos nenhuma publicação referente ao tema. Ao final dessa etapa da pesquisa, somente identificamos um artigo (Figura 1).

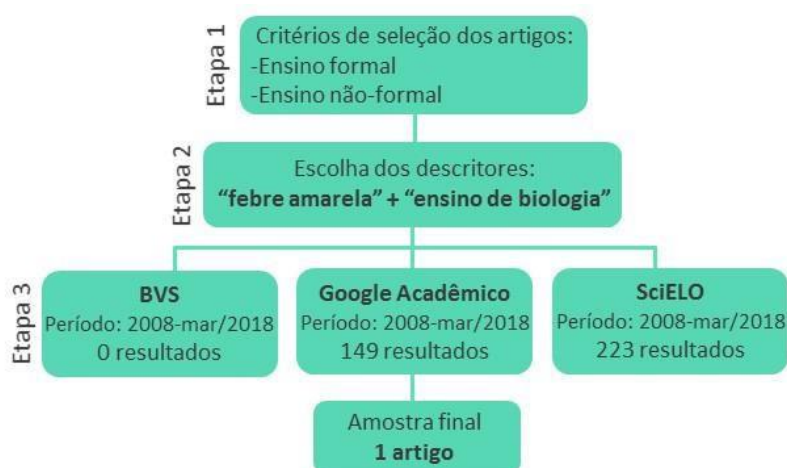


Figura 1: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino de biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de janeiro de 2008 a março de 2018.

Quando utilizamos os descritores “febre amarela” + “ensino” + “biologia”, identificamos 2.230 publicações no Google Acadêmico, apenas seis referências mencionavam a questão da febre amarela no ensino. Com estes descritores não identificamos nenhuma publicação nas bases de dados Scielo e BVS (Figura 2).

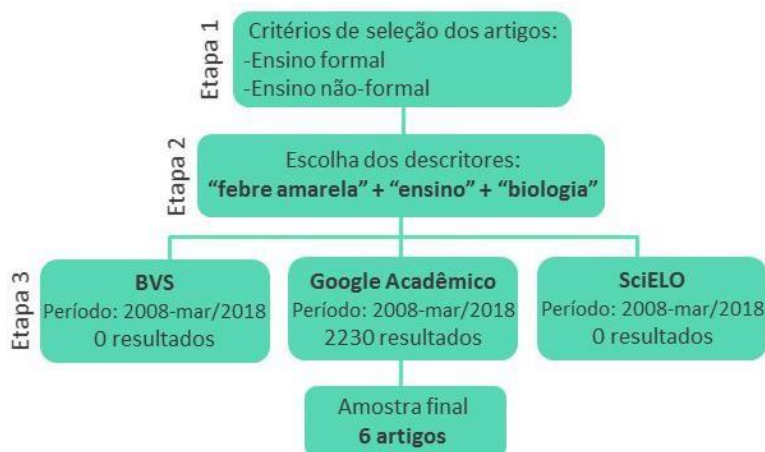


Figura2: Fluxograma sobre o resultado da pesquisa com os descritores “febre amarela” + “ensino” + “biologia” realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de 2008 a março de 2018.

Como resultado final obtivemos sete publicações. Essas publicações foram lidas na íntegra e verificamos que quatro não correspondiam aos critérios de inclusão, pois uma tratava de uma revisão sobre arboviroses, outra estava voltada para o campo do direito, abrangendo as competências e responsabilidades públicas e privadas no combate ao mosquito *Aedes*

aegypti e as duas restantes, apesar de terem sido desenvolvidas no ensino formal e no resumo citarem a febre amarela, apresentavam discussões sobre dengue, Zika e Chikungunya. Dessa forma resultaram apenas três publicações para serem analisadas.

Quanto à natureza das publicações relacionadas à febre amarela no ensino, uma publicação correspondia a um artigo científico e as duas outras eram trabalhos publicados em anais de congresso. Em relação ao ano dessas publicações, uma ocorreu em 2009 e duas em 2016 (Quadro 1).

REFERÊNCIAS ENCONTRADAS SOBRE FEBRE AMARELA NO ENSINO				
#	Base de dados	Ano	Título	Modalidade de Publicação
1	Google Acadêmico	2009	A ciência nos trópicos: as práticas médico-científicas em Manaus na passagem do século XIX para o XX	Periódico
2	Google Acadêmico	2016	Campanha sobre a biologia do <i>Aedes aegypti</i> e doenças associadas: Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela	Anais de congresso
3	Google Acadêmico	2016	Gamificação e Crowdsourcing no Combate Sustentável ao <i>Aedes aegypti</i>	Anais de congresso

Quadro 1: Relação das publicações identificadas sobre o ensino de febre amarela, nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BVS, no período de janeiro de 2008 a março de 2018.

Dentre as três publicações, duas são provenientes de regiões endêmicas de febre amarela e uma de Campina Grande, na Paraíba, área não endêmica para a enfermidade (Quadro 2).

PUBLICAÇÕES SOBRE FEBRE AMARELA E ENSINO DE 2008 A MARÇO DE 2018			
Localidade	Região	Ensino formal	Ensino Não-formal
Manaus/Amazonas	N	Superior	-
Goiânia/Goiás	CO	Médio	Comunidade
Campina Grande/Paraíba	NE	Superior/Médio	Comunidade

Quadro 2: Localidade e público das publicações sobre febre amarela no ensino de janeiro de 2008 a março de 2018.

Discussão

Dentro da perspectiva de avaliar como a literatura científica aborda os problemas relacionados à febre amarela no ensino formal e não-formal, fizemos uma pesquisa em três diferentes bancos de dados e utilizando duas diferentes estratégias de pesquisa. Pudemos observar que o número de publicações que abordam a febre amarela no ensino, seja na educação formal ou não formal, nos últimos dez anos é irrisório, pois só identificamos três publicações no buscador Google Acadêmico, apesar de terem sido realizadas buscas no SciELO e na BVS. Acreditamos que isso se deve ao fato da febre amarela ter sido considerada por anos uma doença sob controle no território nacional, apresentando apenas alguns focos endêmicos bem delimitados e sob controle da Vigilância Epidemiológica.

Na análise dos trabalhos selecionados verificamos que duas das publicações são oriundas de regiões onde ocorrem os focos endêmicos da febre amarela, como estados das regiões Norte e Centro Oeste e somente o trabalho realizado em Campina Grande, na Paraíba, não é proveniente de uma área endêmica de febre amarela. Entretanto, como a publicação era sobre arboviroses, os autores abordaram também Dengue, Zika, Chikungunya, enfermidades que estão presentes em todo território brasileiro, cujo vetor é o mesmo da febre amarela.

Com exceção do artigo de Schweickardt (2009), os outros dois trabalhos foram publicados nos períodos de ocorrência de surtos da doença no território brasileiro, 2015 a 2018. Vide o surto na região sudeste, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, em 2016. Contudo o maior surto da história da febre amarela, no Brasil foi registrado no período de 2017 a 2018 (BRASIL, 2017).

Na análise dos trabalhos selecionados verificamos que o artigo de Schweickardt (2009) faz um relato histórico da situação de Manaus no enfrentamento da febre amarela e da malária no final do século XIX e início do século XX, visando a construção de uma disciplina específica no ensino superior. Assim como nos dias atuais, a principal estratégia utilizada baseava-se no combate ao *Aedes aegypti* em todas as suas fases desenvolvimento, ou seja, ovos, larvas, ninfas e alada, e esse trabalho era executado pelas “brigadas mata mosquitos”. Além disso, realizavam também o acompanhamento e isolamento dos doentes, por meio de mosquiteiros, instalação de telas de arame, nas janelas e portas. O mosquiteiro e as telas são medidas preventivas utilizadas até os dias atuais e nem por isso o número de pessoas infectadas por doenças parasitárias, cujo vetores são artrópodes, diminuiu com o passar dos séculos. Ademais, existia a presença da “polícia sanitária”, que cobrava determinadas medidas preventivas dos proprietários de residências e dos responsáveis por prédios públicos ou

privados e não havia uma participação popular nas campanhas. Muito pelo contrário, havia uma rejeição da população às medidas, pois invadiam, por demais, a sua privacidade. Como esse estudo histórico é muito rico, ao analisarmos as demais publicações traçamos um paralelo dessas com o conteúdo dessa publicação.

Cardoso et al., (2016) desenvolveram atividades com estudantes, primeiramente abordaram o tema por meio de uma palestra, seguida de confecção de cartazes pelos estudantes e finalizando com a exposição dos cartazes e distribuição de folhetos à população. A transposição de conhecimentos por meio de “palestras”, ou seja, aulas expositivas, é discutida há anos no campo da educação e da saúde, pois as aulas expositivas não são atrativas aos estudantes, não despertam seu interesse ou a sua participação ativa, maioria das vezes (NOGUEIRA & OLIVEIRA, 2011). Essas falhas também foram observadas pelos autores, que declararam o pouco interesse dos estudantes nessa fase do estudo.

Na atualidade, as metodologias ativas, como o ato de desenvolver cartazes e folders sobre o tema por estudantes do ensino médio e do PIBID, respectivamente, resultam em maior interesse e participação dos estudantes, facilitando também a construção do conhecimento (MORÁN, 2015). Esse fato já foi apontado por diversos autores e vivenciado por Cardoso et al., (2016). Entretanto, a produção de folders na área da saúde vem sendo questionada há alguns anos, pois geralmente esses folders são construídos sob a ótica dos produtores, de acordo com as suas necessidades, ou seja, repassam as informações que eles acreditam serem desconhecidas do público. Não há uma interlocução, para se identificar as lacunas sobre a doença e sua propagação na comunidade. Além disso, não costumam avaliar a eficácia dessa produção junto ao público para a qual estava destinada, sua aplicabilidade, clareza de conteúdo, ganho cognitivo e terminologia técnica não são avaliados.

Diferentemente do que acontecia no século passado, como aponta Schweickardt (2009) na sua revisão histórica, quando a população era resistente às medidas impostas pela “polícia sanitária”, oriundas diretamente do governo. Naquela época, os órgãos competentes não se preocupavam em esclarecer a população sobre a importância da sua participação no controle da doença. Todavia, atualmente, em pleno século XXI, de alguma forma repetimos alguns erros de outrora, pois participamos, mas não questionamos, na maioria das vezes, a população sobre as suas dúvidas e dificuldades para a realização de algumas medidas profiláticas e, conseqüentemente, sobre sua proteção. Infelizmente, no trabalho de Cardoso et al., (2016) não é informado o conteúdo da palestra ministrada aos estudantes, mas os autores deixam claro que o foco das ações recai sobre o mosquito. Percebemos também que os autores não abordam nenhum condicionante/determinante social da febre amarela, condições essas que propiciam a

persistência da doença e o crescimento exponencial do vetor.

Oliveira et al (2016) também reconhecem a necessidade de o governo estar alinhado à população no combate ao *Aedes*, pois por meio da participação comunitária seria mais fácil identificar os focos do mosquito. Com base em conhecimentos sobre a Tecnologia da Informação (TI), os autores criaram um aplicativo móvel denominado “AedesBusters”, apoiados em dois conceitos em voga na sociedade atual: o crowdsourcing- contribuições coletivas para resolução de problemas - e gamificação- recompensa por meio de realização de tarefas (MARTINS, 2015; KIKUTE, 2015). O jogo é uma das modalidades didáticas reconhecida no ensino pelo Ministério da Educação desde 1990. Eles estão presentes em nossas relações sociais, políticas e econômicas, podendo até ser constatado entre os animais, nas relações interespecíficas e intraespecíficas.

Atualmente, convivemos com a “geração gamer” (BRASIL & BARQUE,2015), que vive em realidades paralelas, alternando entre a realidade virtual e real, realizando tarefas objetivando uma premiação. A gamificação tem sido uma constante nessa sociedade, sendo aplicada nos cartões de créditos, companhias aéreas e terrestres, onde os participantes acumulam pontos e ganham prêmios. O “AedesBusters”, segundo os autores, permite aos usuários denunciarem focos de mosquitos e casos de doenças, assim como agendar visitas dos órgãos responsáveis a um imóvel vazio. Além disso, almejam que esse aplicativo possa facilitar uma maior conscientização da população por meio da educação continuada. O estudo de validação do protótipo foi promissor, sendo considerado útil como recurso didático no combate ao mosquito (OLIVEIRA et al, 2016).

Como podemos constatar, a educação é o reflexo da sociedade em que vivemos. O século XXI difere dos séculos XIX e XX por se caracterizar como o século da informação e comunicação. Portanto, estamos numa Sociedade da Informação e do Conhecimento. Nessa nova sociedade, a “polícia sanitária” se transforma em aplicativo móvel, com uma diferença, a população “direciona” as ações sanitárias. Todas as publicações analisadas desconsideram os determinantes sociais da saúde e colocam o mosquito como “o vilão da história”, culpabilizando-o por causar a doença e responsabilizando a população por adquirir a enfermidade. Uma vez mais não se esclarecem as competências e responsabilidades públicas e privadas, restringindo-se apenas às medidas preventivas que devem ser realizadas pela coletividade ou pelos indivíduos isoladamente.

Antes de qualquer intervenção educativa no campo da educação em saúde devemos identificar o conhecimento e o interesse da população sobre o assunto, afim de induzi-la à elaboração de projetos voltados para as necessidades da comunidade, facilitando o

engajamento das pessoas nos programas de educação em saúde (BRICEÑO-LEON, 1996; WATKINS, 2003). Dessa forma, a perspectiva de sucesso nos programas de controle será mais promissora.

Conclusão

Ao final do estudo concluímos que as ações educativas em saúde, tanto no ensino formal, como no não-formal, refletem a sociedade em que vivemos e a cultura na qual estamos inseridos. No caso das ações voltadas para a febre amarela, verificamos que existiram algumas mudanças nessas ações com o passar dos séculos. No final do século XIX e no século XX, essas ações eram verticalizadas e unidirecionais. Entretanto, a figura da “polícia sanitária”, que naquela época causava repulsa à população por invadir suas casas, obrigando os proprietários a fazerem reformas e a modificarem o seu modo de vida, não ocorrem na atualidade. Hoje os profissionais de saúde, em sua maioria, reconhecem que “ninguém pode fazer pela saúde do outro, aquilo que ele não quer” (BRICEÑO-LEON, 1996). A população tem um esclarecimento maior sobre a importância de medidas preventivas contra várias doenças infecto-parasitárias. Esse esclarecimento pode ser fruto de informações obtidas por meio das mídias, das redes sociais ou por intermédio de profissionais de saúde e informativos, dentre outros.

Nenhum dos autores discorre sobre os determinantes e ou condicionantes que facilitam a proliferação dos vetores, problema esse cuja resolução depende de ações coordenadas de instituições federais, estaduais e municipais. Assim, infelizmente, continuamos matando mosquitos, o culpabilizando pela doença, e morrendo infectados pelo vírus. A doença não é uma fatalidade, ela está condicionada a vários fatores, que envolvem as diferentes esferas, e todos são responsáveis pela sua manutenção no ecossistema.

Referências

BRASIL, A. L & BUARQUE, L.B. “Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais.” In: XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação –SBIE; 2015.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico:** Emergência epidemiológica de febre amarela no Brasil, no período de dezembro de 2016 a julho de 2017. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 28, 2017.

BRICEÑO-LEON, R. Siete tesis sobre La educación sanitaria para La participación

comunitária. **Cad. Saúde Pública**, v.12, n. 11, p. 7-30, 1996.

CARDOSO, A.P.G.; BORBA, D.G.; LIMA, E.N.; SILVA, H.R.; BORBA, I.R.; SILVA, S.M.; ROCHA, C.A.; FILHO, G.F.L. Campanha sobre a biologia do *Aedes aegypti* e doenças associadas: Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela. In: III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG; Inovação: Inclusão Social e Direitos. Pirenópolis - Goiás; out. 2016.

CAVALCANTE, K. R. L. J.; TAUIL, P. L. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saude**, v. 26, n. 3, p. 617-620, 2017.

FRANK, L.L.; EICKHOFF, L.G. Competências e responsabilidades públicas e privadas no combate ao mosquito *Aedes aegypti*, Governo Federal, SUS; 2016.

MARTINS, T. C. M. Crowdsourcing de ideias para inovações no Setor Público. Dissertação Mestrado Profissional em Administração Pública, 125 p. UFLA; 2015.

KIKUTE, M. Distribuição espacial e determinantes ecológicos para dengue em comunidade urbana de Salvador, Bahia. Mestrado em Saúde Coletiva, 70f. UFBA,2015.

MENDES, K.D. S; SILVEIRA, R.C.C. P; GALVÃO, C.M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enfermagem, Florianópolis, Vol. 17, nº 4, out/dez.2008.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. ORGs: Carlos Alberto de Souza & Ofélia Elisa Torres Morales. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NOGUEIRA, R.S & OLIVEIRA, E.B. A importância da didática no Ensino Superior. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outras/75a110bfebd8a88954e5f511ca9bdf8c.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2019

OLIVEIRA, R.P.; MOURA, J.A.B.; BARROS, M.A.; CAVALCANTE, A.C.P.; JUNIOR, F.B. Gamificação e Crowdsourcing no combate sustentável ao *Aedes aegypti*. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação – CBIE, 2016, **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação –SBIE**, 2016.

PIVETTA M, A ameaça da febre amarela. **Pesquisa FAPESP** 253, p. 60-63. março 2017.

SBI/AMB. Febre Amarela - **Informativo para Profissionais de Saúde**. atualizado em 13/02/2017.

SCHWEICKARDT, J.C. A ciência nos trópicos: as práticas médico-científicas em Manaus na passagem do século XIX para XX, **Revista Pós Ciências Sociais**, v.6, nº12, 2009

WATKINS, B. M. Drugs for the control of parasitic diseases: current status and development.
Trends in Parasitology, v. 19, n. 11, p. 477-478, 2003.

ANEXO 02 - SIPEQ – V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos,
Foz do Iguaçu, 30 e 31 de maio e 1 de Junho 2018

**A FEBRE AMARELA E SEUS DETERMINANTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD 2018**

Renata Felix de Oliveira Ferreira

*FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
renatafelix.f@hotmail.com*

Felipe do Espírito Santo Silva-Pires

*FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
felipesilvapires@ioc.fiocruz.br*

Anna Cristina Calçada Carvalho

*FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
anna.carvalho@ioc.fiocruz.br*

Valéria da Silva Trajano

*FIOCRUZ / Instituto Oswaldo Cruz / Lab. de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos
trajano@ioc.fiocruz.br*

Resumo

A febre amarela é uma doença causada por um arbovírus e transmitida pela picada de mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (ciclo silvestre) e do *Aedes aegypti* (ciclo urbano). Em 2017 iniciou-se o maior surto da história recente da doença no Brasil. A emergência e reemergência das doenças infecciosas e parasitárias estão associadas a diferentes fatores e sofrem influência direta dos determinantes sociais da saúde (DSS). Analisamos o conteúdo sobre febre amarela e suas interações com os DSS nos livros didáticos de biologia para o ensino médio aprovados pelo PNLD/2018. As informações sobre febre amarela nas coleções estavam corretas; contudo, essas refletem o nosso ensino fragmentado, reducionista e descontextualizado, com as informações sobre a doença distribuídas entre diversos capítulos e não integradas com todos os aspectos da enfermidade. A interação entre febre amarela com os

DSS foi abordada em seis das dez coleções avaliadas. Questões ligadas ao serviço de saúde, ao ambiente e às condições socioeconômicas foram os DSS discutidos nos textos. Considerando que a doença não é uma fatalidade e a responsabilidade pela saúde humana é individual, coletiva e governamental, as informações contidas nos livros didáticos devem refletir a complexidade desse processo e a sua interação com os DSS.

Palavras-chave: Febre amarela. Determinantes Sociais da Saúde. Livros de Biologia.

Abstract

Yellow fever is a disease caused by an arbovirus and transmitted by the bite of mosquitoes of the genera *Haemagogus* and *Sabethes* (wild cycle) and *Aedes aegypti* (urban cycle). In 2017 the largest outbreak in the recent Brazil's history of the disease began. The emergence and reemergence of infectious and parasitic diseases are associated with different factors and directly influenced by social determinants of health (SDH). We analyzed the content of yellow fever and its interactions with the DSS in the high school biology textbooks approved by PNLD / 2018. Information on yellow fever in the collections was correct; however, these reflect our fragmented, reductionist and decontextualized teaching, with information about the disease spread across several chapters and not integrated with all aspects of the disease. The interaction between yellow fever and SDH was addressed in six of the ten collections evaluated. Issues related to the health service, the environment and socioeconomic conditions were the SDH discussed in the texts. Considering that the disease is not a fatality and the responsibility for human health is individual, collective and governmental, the information contained in the textbooks should reflect the complexity of this process and its interaction with the DSS.

Keywords: Yellow fever. Social Determinants of Health. Biology Books.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças infecciosas e parasitárias figuram entre as principais causas de morte nas populações de baixa renda, sendo responsáveis por dois a três milhões de óbitos por ano, em todo o mundo. Na África, as doenças infecciosas e parasitárias ocupam o primeiro lugar como causa de morte, em outras regiões são ultrapassadas apenas pelas doenças do aparelho circulatório (WHO, 2017a). Mais do que pela mortalidade resultante, essas doenças produzem um grande número de enfermos que impactam nos orçamentos familiares e do Estado, seja pela improdutividade ou pelos custos de assistência médica e hospitalar decorrentes do cuidado a essas enfermidades (WHO, 2015).

As doenças infecciosas e parasitárias são frequentes nas populações mais pobres devido a fatores socioculturais e ambientais que podem facilitar o surgimento e a disseminação de doenças novas e velhas, denominadas emergentes e reemergentes, respectivamente. Esse conjunto de fatores que atuam sobre a saúde pública levou a OMS a definir os determinantes sociais da saúde (DSS) como “as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, incluindo o sistema de saúde” (WHO, 2017b).

Diversos modelos buscam esquematizar os fatores que integram os DSS. Um deles é o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead (Figura 1), que categoriza os DSS em quatro níveis.

O primeiro compreende as intervenções socioculturais e ambientais, o segundo está relacionado às condições de vida e trabalho, o terceiro envolve as organizações sociais pertinentes para o enfrentamento das más condições de saúde, e o último abrange o estilo de vida de cada indivíduo e suas condições biológicas (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

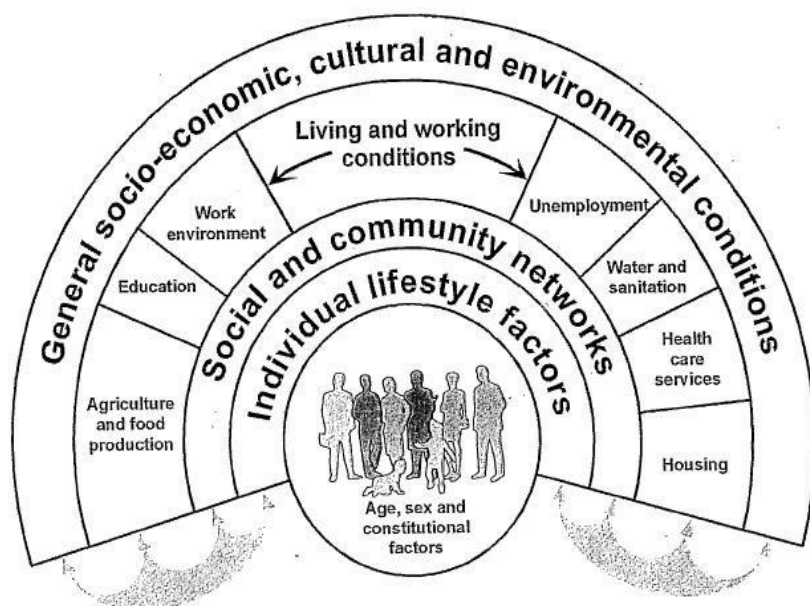


Figura 1. Modelo de DSS.

Fonte: Dahlgren e Whitehead (1991).

A emergência e reemergência das doenças infecciosas e parasitárias no Brasil estão associadas a diferentes DSS. Os desmatamentos, os desastres ecológicos, o acúmulo de lixo e as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global são agressões ao meio ambiente que contribuem para a proliferação de determinados agentes, reservatórios e vetores (MUCCI, 2016). O crescimento desorganizado de áreas urbanas, a alta densidade populacional estimulada pela atividade econômica, e o saneamento básico deficiente de diversos municípios do país também influenciam diretamente as condições de saúde da população. Os serviços de saúde apresentam restrições de financiamento, infraestrutura e recursos humanos que geram resultados negativos na equidade, no acesso e nas condições de saúde da população (PAIM et al., 2011). Além disso, o uso não racional de antibióticos pode favorecer a adaptação de microrganismos multirresistentes aumentando a frequência de doenças infecciosas, sendo que a prescrição e a utilização de medicamentos são influenciadas por fatores culturais, sociais, econômicos e políticos (SANTOS et al., 2017).

No início do século XXI, chikungunya, dengue, febre amarela, influenza A (H1N1) e zika surgem como enfermidades emergentes e reemergentes registradas no Brasil (ROSSETTO; LUNA, 2016; WALDMAN; SATO, 2016; BRASIL, 2017c). A febre amarela destaca-se entre elas por apresentar uma sazonalidade determinada por um aumento do número de casos a cada cinco anos. Entretanto, a partir do início deste século, os surtos da doença têm ocorrido em intervalos menores e irregulares, inclusive em estados que estiveram livres da doença por décadas (WALDMAN; SATO, 2016). Em geral, o aparecimento de casos na população humana tem sido precedido de epizootias de primatas não humanos (BRASIL, 2017c).

A febre amarela é uma doença viral aguda, não contagiosa, de curta duração (no máximo 12 dias), e de gravidade variável. O vírus da febre amarela é um arbovírus do gênero *Flavivirus*, transmitido pela picada de mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (ciclo silvestre) e do *Aedes aegypti* (ciclo urbano). No ciclo silvestre os macacos são os principais hospedeiros, já no ciclo urbano o homem é o único hospedeiro com importância epidemiológica. Os mosquitos são considerados os verdadeiros reservatórios da doença, pois quando são infectados permanecem assim durante toda a vida. Os principais sintomas da doença são febre alta com calafrios, dor de cabeça e no corpo, cansaço, náuseas, vômitos, icterícia e manifestações hemorrágicas. A prevenção é realizada por meio da vacinação e de ações de combate vetorial. A vacina é indicada para residentes e viajantes para as áreas endêmicas (BRASIL, 2017c).

Os focos endêmicos estão situados nos estados das regiões Norte e Centro Oeste; Minas Gerais e Maranhão; alguns municípios dos estados do Piauí, Bahia, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BRASIL, 2017c). Em 2016, ocorreu um surto na região sudeste,

nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro. O sistema de saúde foi alertado para ampliar as coberturas vacinais e com a vacinação preventiva, e intensificar a vigilância no período sazonal da doença. No entanto, o período 2017/2018 registra o maior surto da história recente da febre amarela no Brasil (BRASIL, 2017b; PIVETTA, 2017).

Como consequência disso, a demanda por informações sobre a doença aumentou, principalmente nos estados atingidos. Como a febre amarela era tida como uma doença sob controle, existem poucos dados sobre a qualidade das informações que circulam para a população nas diferentes mídias.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é responsável pela distribuição gratuita dos livros didáticos, nas escolas públicas, assim como, pela avaliação dos mesmos, visando a melhoria da qualidade do conteúdo dessas obras. A avaliação ocorre de três em três anos e os livros aprovados pelo programa são colocados à disposição dos professores que selecionam aquele mais adequado para sua escola (BRASIL, 2017a). Porém, apesar dos livros passarem por esse processo avaliativo ainda são encontradas incorreções relacionadas ao texto e às imagens utilizadas em algumas das coleções (SILVA-PIRES; TRAJANO; ARAÚJO-JORGE, 2017).

Esse conjunto de dados, associado ao fato das doenças infecciosas e parasitárias fazerem parte do currículo das escolas brasileiras de ensino médio, justifica o desenvolvimento de pesquisas para esclarecer como os livros didáticos de biologia estão apresentando as informações relacionadas à febre amarela aos estudantes. A grande diversidade de determinantes envolvidos na transmissão e na manutenção da febre amarela no nosso país e a vigência do surto atual da doença justificam a urgência dessa avaliação.

Portanto, neste trabalho nos propomos a analisar o conteúdo sobre febre amarela e suas interações com os DSS presente nos livros didáticos de biologia para o ensino médio aprovados pelo PNLD/2018.

METODOLOGIA

Neste estudo analisamos dez coleções de biologia para o ensino médio, aprovadas no PNLD/2018. Cada coleção apresenta três volumes, um para cada ano de escolaridade, perfazendo um total de 30 livros. Ao citar as coleções utilizamos os mesmos códigos definidos pelo MEC no PNLD/2018, para preservar a identidade de autores e editores.

Entre todas as outras doenças que são discutidas nos livros, escolhemos a febre amarela pelo seu importante caráter emergente/reemergente na cena sanitária do país, assim como pelo

seu aspecto negligenciado. Verificamos que todas as coleções incluíam tópicos sobre febre amarela. Lemos integralmente todos os livros, identificando em todas as páginas qualquer referência sobre a doença.

As informações (textos e exercícios) sobre os DSS relacionados à febre amarela foram analisadas à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 2011) por meio das técnicas de análise de conteúdo frequencial e temática, a fim de identificar repetições e decifrar a estrutura dos textos e exercícios. Posteriormente, o texto foi dividido em sequências (frases), representando os temas ou subtemas principais, e de cada trecho foram extraídos significados relacionados a temática central.

RESULTADOS/ DISCUSSÃO

Nas 10 coleções analisadas, perfazendo um total de 30 livros, encontramos 19 citações que abordavam DSS relacionados à febre amarela (Quadro 1). Apesar de terem sido encontradas apenas 19 citações consideramos um ganho importante encontrar textos que destacam alguns dos DSS envolvidos na ocorrência das doenças infecto-parasitárias e que influenciam a emergência e reemergência dessas doenças.

Nº COL PNLD/2018	Nº TEXTOS	DSS
0058P18113	2	Ambiente de trabalho, água e saneamento e serviços de saúde
0107P18113	7	Condições socioeconômicas, ambiente de trabalho, água e saneamento, serviços de saúde e moradia
0109P18113	4	Condições socioeconômicas, serviços de saúde e moradia
0158P18113	1	Serviços de saúde
0182P18113	2	Condições ambientais e serviços de saúde
0199P18113	3	Condições socioeconômicas e água e saneamento

Quadro 1: Quantidade de textos relacionados com à febre amarela e seus DSS nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD/2018.

Seis coleções aprovadas no PNLD/2018 abordam o conteúdo sobre os DSS da febre amarela. A maioria das coleções apresentam os DSS em dois volumes numa tentativa de

minimizar a desfragmentação do conteúdo, abordando o tema dentro de outros contextos como parasitologia, imunização, artrópodes, entre outros (Quadro 2). No entanto, quatro coleções (0022P18113, 0072P18113, 0196P18113 e 0208P18113) não fazem menção aos DSS. Essa forma de desenvolver o tema caracteriza um ensino fragmentado e descontextualizado, onde os estudantes recebem a informação por partes.

COLEÇÃO	Nº VOLUMES	CAPÍTULOS
0058P18113	1	Vírus; Artrópodes
0107P18113	2	Consumo, conservação e sustentabilidade; Parasitas do ser humano
0109P18113	2	Vírus; Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário
0158P18113	1	Vírus
0182P18113	2	Imunidade: corpo em alerta; Helminthíases: doenças negligenciadas
0199P18113	1	Fundamentos de ecologia; Saúde: bem-estar físico, mental e social

Quadro 2: Distribuição dos DSS por capítulos nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD/2018.

A febre amarela é abordada em duas coleções dentro do contexto das doenças negligenciadas. As doenças negligenciadas estão associadas a condições de pobreza e, por esse motivo, que não despertam o interesse comercial para a produção de medicamentos ou vacinas, contribuindo significativamente para a manutenção da desigualdade social e, representando uma barreira para o desenvolvimento do país (SILVA-PIRES et al., 2017). Duas coleções desenvolvem o tema, como exemplificado a seguir: “*Essas doenças geralmente são crônicas e debilitantes e provocam invalidez e morte em indivíduos que vivem em situação de vulnerabilidade. São exemplos muito das doenças tropicais e parasitárias – como mal de Chagas, malária, leishmaniose, filariose, dengue e a febre amarela [...]*” (0107P18113, vol. 3, p. 270). Em uma dessas coleções, porém, o tema não é desenvolvido com propriedade, entretanto deixa claro a importância dos DSS na qualidade de vida de um povo: “*O número de casos de pessoas afetadas por doenças transmissíveis (como cólera, malária e febre amarela)*

é um indicador importante para a condição de saúde pública e de qualidade de vida de um povo” (0199P18113, vol. 1, p.175).

Apenas um livro ressalta a importância das condições ambientais na manutenção dessas enfermidades, incluindo a febre amarela: “O aquecimento global alteraria os habitats de transmissores de doenças tropicais, que vivem e se reproduzem em ambientes quentes. [...] (artrópodes, moluscos e roedores) ocupariam lugares que antes não ocupavam levando consigo agentes infecciosos” (0182P18113, vol. 2, p. 133).

O crescimento da densidade do mosquito *Aedes aegypti* ocorrido nas cidades nas últimas décadas está ligado a vários fatores que explicam surtos ou grandes epidemias, como alterações climáticas (aquecimento global), expansão da densidade populacional, resistência aos inseticidas, assim como a falta de políticas de saúde pública apropriadas (ZELL, 2004; IPCC, 2010; AZEVEDO, 2015; MUCCI, et al, 2016). Tanto o *Aedes aegypti* quanto os mosquitos do gênero *Haemagogus* e *Sabethes* são vetores da febre amarela urbana e silvestre, respectivamente, estando intimamente associados à cadeia ecológica. A partir do momento em que o homem interfere na natureza, de maneira desorganizada, ele gera um desequilíbrio ecológico que pode acarretar no aumento de algumas espécies e até mesmo a extinção de outras. Apesar de existir controvérsias no meio científico sobre a importância do mosquito na natureza e no equilíbrio da cadeia alimentar, apenas uma das coleções ressalta a importância desse equilíbrio ecológico.

A redução das populações de anfíbios poderia significar um aumento das populações de insetos transmissores de doenças como dengue, malária, febre amarela, [...]. Em termos mais amplos, pode dificultar a sobrevivência de outros animais, como aves e répteis, que se alimentam de sapos rãs e pererecas. (0107P18113, v. 1, p.91).

Os problemas relacionados com a água e o saneamento básico, que está incluído no segundo nível dos DSS, é ressaltado em três coleções. Nessas coleções, a questão do saneamento está voltada para o risco que representa a água “parada” no desenvolvimento do inseto. Uma das coleções aborda a questão em dois momentos, ao tratar do tema “A poluição da água”, e em um tópico sobre o *Aedes aegypti*, como explicitado nos trechos abaixo:

[...] a poluição por materiais não biodegradáveis – como plástico e garrafas PET – acaba por causar entupimento de bueiros, bocas de lobo, córregos, escoadouros, etc, agravando o problema das enchentes e servindo de criadouro às larvas de mosquitos, o que contribui para a

disseminação de doenças como a febre amarela e a dengue.
(0107P18113, vol. 1, p. 156).

[...] é de fundamental importância a profilaxia de combate ao inseto, especialmente na fase larvária, que ocorre em meio aquático. Portanto, devem ser vistoriados quaisquer locais ou objetos que podem acumular a água e servir de criadouro para as larvas. É o caso de regiões sem saneamento básico, como córregos e lixo a céu aberto.
(0107P18113, vol. 3, p. 226).

Os autores vão além, ressaltando a importância do papel do governo, da comunidade e do sujeito na prevenção das doenças infecto-parasitárias, com referência também à febre amarela. Outra coleção relaciona somente ações governamentais de prevenção da doença, como a pulverização de inseticidas e um histórico das campanhas promovidas por Oswaldo Cruz no século passado (0199P18113). A terceira coleção, que trabalha as ideias de água e saneamento, destaca o impacto das ações de pulverização de inseticidas em diferentes espécies que compartilham o mesmo ambiente que o *Aedes aegypti* (0058P18113).

Quatro coleções ressaltam o risco de se contrair a doença em áreas próximas às matas. Duas coleções abordam a influência da localização do ambiente de trabalho no risco de aquisição da doença – destacando o trabalhador rural nesse processo (0058P18113 e 0107P18113). As outras duas coleções apontam para o problema da proximidade das moradias a regiões limítrofes com as matas, que também se caracteriza como um fator de risco para a febre amarela (0107P18113 e 0109P18113).

Cinco coleções destacam o papel dos serviços de saúde na prevenção da febre amarela por meio da vacinação. Três coleções apresentam informações mais pontuais sobre o assunto, mas acabam se equivocando em relação ao tempo de imunidade: “A vacina deve ser aplicada com pelo menos dez dias de antecedência em relação à viagem e confere imunidade por um período de dez anos.” (0107P18113, v. 3, p. 227), “[...] com validade de 10 anos.” (0109P18113, v. 2, p. 35), e “É administrada em dose única a partir dos 9 meses e vale por 10 anos.” (0182P18113, v. 1, p. 257). O esquema vacinal da febre amarela consiste em dose única a partir dos 9 meses de idade (BRASIL, 2017c). Somente quando a vacinação é realizada com uma dose fracionada é que a pessoa está protegida por um período de 8 anos. As outras duas coleções que abordam os serviços de saúde apenas citam a vacinação como medida de prevenção (0058P18113 e 0158P18113).

Ainda, sobre a vacina da febre amarela vale ressaltar que a vacinação não é recomendada

para pessoas imunodeficientes, devido aos riscos de reversão da virulência nesses indivíduos. Pessoas alérgicas à proteína do ovo também não devem ser vacinadas pelo risco de desenvolverem choque anafilático. A vacina também é contraindicada para gestantes, bem como para crianças menores de 6 meses, pelo risco de desenvolvimento de encefalite pós-vacinal (BRITO et al., 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade dos livros didáticos vem aumentando desde a criação do PNLD. Entretanto, os livros didáticos ainda apresentam o conteúdo de forma fragmentada, reducionista e descontextualizada. As informações acerca da febre amarela nos volumes analisados refletem esse perfil. Alguns autores tentaram estabelecer conexões discorrendo sobre o tema em diferentes volumes e/ou capítulos. Mesmo assim, não evidenciamos nos livros um desencadeamento que proporcionasse uma abordagem relacional, integrando diversos conteúdos.

Ao abordar a temática doença há a necessidade de um olhar mais amplo buscando a relação entre diferentes determinantes, como contextos socioeconômicos, meio ambiente, políticas de saúde, condições de vida e trabalho, processos biológicos e patológicos, dentre outros. Esse tipo de abordagem ainda não é comum nos livros didáticos, mas a relação da febre amarela com alguns de seus DSS em seis dos dez livros aprovados pelo PNLD/2018 é um aspecto positivo.

Apenas metade das coleções aprovadas pelo PNLD/2018 ressaltam as ações que o poder público poderia e deveria realizar em prol da saúde e qualidade de vida da população, como: saneamento básico, acabar com depósitos de lixo a céu aberto, evitar o desmatamento desordenado, o controle das reservas hídricas, dentre outros. Contudo, encontrar alguns discursos, que mesmo de forma fragmentada pontuem a responsabilidade do poder público, em detrimento da “culpabilização do sujeito”, é um grande ganho.

A doença não é uma fatalidade, e a responsabilidade pela saúde humana está associada a ações individuais e coletivas, em meio a participação do poder público. Por outro lado, também não podemos atribuir somente aos vetores e ou hospedeiros a manutenção de determinadas enfermidades. Muito embora, as propagandas do governo e alguns trechos das coleções aprovadas pelo PNLD/2018 nos transmitam essa mensagem. É comum encontramos em um texto que aborde a prevenção da febre amarela palavras como: combater, acabar, lutar, exterminar. Uma linguagem bélica que caracteriza que estamos diante de um inimigo poderoso,

munido de um armamento letal. O que no contexto atual, pode ser uma verdade. Entretanto, nos resta saber quem munuiu tais vetores com essas armas.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, J. B. *Análise do ciclo biológico do Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) exposto a cenários de mudanças climáticas previstas pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)*. 2015. 53f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica (INPA), Manaus, 2015.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. *PNLD 2018: Biologia*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017a.
- _____. *Boletim Epidemiológico: Emergência epidemiológica de febre amarela no Brasil, no período de dezembro de 2016 a julho de 2017*. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 48, n. 28, 2017b.
- _____. *Guia de vigilância em saúde: volume único*. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017c.
- BRITO, L. B. M.; SANTOS, J. A.; GOMES, A. L. P.; MARCOS, A. J. F. Febre amarela: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v. 8, n. 3, p. 61-65, 2014.
- DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. *Policies and strategies to promote social equity in health*, Stockholm: Institute for Future Studies, 1991.
- IPCC. *Understanding Climate Changes: 22 Years of IPCC Assessment*. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/press/ipcc_leaflets_2010/ipcc-brochure_understanding.pdf> Acesso em: 31 jan. 2017.
- MUCCI, L. F.; MEDEIROS-SOUSA, A. R.; CERETTI-JÚNIOR, W.; FERNANDES, A.; CAMARGO, A. A.; EVANGELISTA, E.; CRISTE, R. O.; MONTES, J.; TEIXEIRA, R. S.; MARRELLI, M. T. *Haemagogus leucocelaenus* and other mosquitoes potentially associated with sylvatic yellow fever in Cantareira State Park in the São Paulo metropolitan area, Brazil. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 32, n. 4, 2016.
- PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. *Lancet*, v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, 2011.

- PIVETTA, M. A ameaça da febre amarela. *Pesquisa FAPESP*, n. 253, p. 60-63, 2017.
- ROSSETTO, E. V.; LUNA, E. J. A. Relacionamento entre bases de dados para vigilância da pandemia de influenza A(H1N1) pdm09, Brasil, 2009-2010. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, e00014115, 2016.
- SANTOS, S. L. F.; PESSOA, C. V.; ALVES, H. H. S.; BORGES, R. N.; BARROS, K. B. N. T. Papel do farmacêutico no uso racional de antibióticos. *RSC online*, v. 6, n. 1, p. 79 – 88, 2017.
- SILVA-PIRES, F. E. S.; BONATTO, M. P. O.; MELLO, M. L. B. C.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, v. 22, n. 1, p. 51-59, 2017.
- SILVA-PIRES, F. E. S.; TRAJANO, V. S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Neglected Diseases in Brazilian Biology Textbooks. *American Journal of Educational Research*, v. 5, n. 4, p. 438-442, 2017.
- WALDMAN, E. A.; SATO, A. P. S. Trajetória das doenças infecciosas no Brasil nos últimos 50 anos: um contínuo desafio. *Revista de Saúde Pública*, v. 50, 2016.
- WHO. Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third report on neglected tropical diseases 2015. Geneva: WHO, 2015.
- WHO. *The top 10 causes of death*. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>>. Acesso em: 31 jan. 2017a.
- WHO. *Social determinants of health*. Disponível em: <http://www.who.int/social_determinants/es/>. Acesso em: 31 jan. 2017b.
- ZELL, R. Global climate change and the emergence/re-emergence of infectious diseases. *Int. J. Med. Microbiol*, v. 293, n. 37, p. 16-26, 2004.

ANEXO 03 – Trabalho submetido a Revista especializada na Area

FEBRE AMARELA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: ANÁLISE DE TEXTOS E IMAGENS NAS COLEÇÕES APROVADAS PELO PNLD 2018

YELLOW FEVER IN BIOLOGY TEXTBOOKS: ANALYSIS OF TEXTS AND IMAGES IN COLLECTIONS APPROVED BY PNLD 2018

Renata Felix de Oliveira Ferreira¹; Felipe do Espirito Santo Silva-Pires²;

Tainá de Oliveira Flor³; Valéria da Silva Trajano⁴

¹*Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos / Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz - renatafelix.f@hotmail.com*

²*Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro - Seeduc RJ - felipesilvapires@yahoo.com.br*

³*Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos / Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz - taina.oliveiraflor@gmail.com*

⁴*Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos / Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz - vltrajano@gmail.com*

Fundação Oswaldo Cruz – Avenida Brasil, nº4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro – RJ, cep. 21040-900 – Brasil
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro - Seeduc RJ -

RESUMO

A ressurgência da febre amarela em vários estados brasileiros, a partir de 2017, demandou a investigação da qualidade das informações sobre a enfermidade nos textos e imagens de livros didáticos de biologia do ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2018. As imagens foram analisadas quanto ao valor didático, segundo a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia e os textos de acordo com a pertinência de informações sobre os Determinantes Sociais da Saúde e coerência com os Guias de Doenças Infecciosas e Parasitárias e de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde. Apenas 9/26 imagens analisadas apresentaram valor didático. As informações sobre a doença eram fragmentadas, reducionistas e descontextualizadas, desconsiderando as implicações das condições socioeconômica, cultural, histórica e política, e as responsabilidades de todos no processo saúde-doença. Esses dados apontam a necessidade de atualização dos textos e melhoria da qualidade das imagens referentes a febre amarela nos livros didáticos.

PALAVRAS-CHAVE: imagens; livro de biologia; valor didático; carga cognitiva; determinantes sociais da saúde.

ABSTRACT

The resurgence of yellow fever in several Brazilian states, starting in 2017, demanded the investigation of the quality of information about the disease in the texts and images of high school biology textbooks approved by the National Textbook Program 2018. The images were analyzed as to the didactic value, according to the Cognitive Theory of Multimedia Learning and the texts according to the pertinence of information on the Social Determinants of Health and coherence with the Guidelines for Infectious and Parasitic Diseases and Health Surveillance, from the Ministry of Health. Only 9/26 images analyzed didactic value. Information about the disease was fragmented, reductionist and out of context, disregarding the implications of socioeconomic, cultural, historical and political conditions, and the responsibilities of everyone in the health-disease process. These data point to the need to update the texts and improve the quality of images referring to yellow fever in textbooks.

KEYWORDS: *images; biology textbook; didactic value; cognitive load; social determinants of health.*

INTRODUÇÃO

As doenças infecciosas e parasitárias figuram entre as principais causas de morte nas populações de baixa renda, sendo responsáveis por dois a três milhões de óbitos por ano em todo o mundo (WHO, 2015). Essas doenças produzem déficits orgânicos que comprometem o desenvolvimento normal das crianças assim como limitam a capacidade de produção dos adultos e diminuem a renda per capita (REY, 2001). Algumas doenças infecciosas e parasitárias são frequentes no Brasil e fazem parte do currículo da educação básica, como aids, dengue, tuberculose, malária, doença de Chagas, entre outras. Dentre essas doenças temos a febre amarela que durante muitos anos esteve sobre controle da vigilância epidemiológica presente apenas nas regiões norte e centro-oeste do país (BRASIL, 2018).

A febre amarela é uma doença infecciosa e parasitária causada pelo arbovírus do gênero *Flavivirus*, transmitido pela picada de mosquitos vetores dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (ciclo silvestre) e do *Aedes aegypti* (ciclo urbano). No ciclo silvestre os macacos são os principais hospedeiros, já no ciclo urbano o homem é o único hospedeiro com importância epidemiológica (BRASIL, 2019). Em 1958, a Organização Mundial da Saúde (OMS) certificou a erradicação do *Aedes aegypti*, vetor da doença, no Brasil. Contudo, em 1976, o vetor foi detectado novamente no país (BRAGA e VALLE, 2007). A partir de 2016 ocorreram surtos da febre amarela silvestre da doença na região sudeste do território brasileiro. No período de 2017/2018 foi registrado o maior surto da história recente da febre amarela no Brasil (BRASIL, 2018).

Quanto ao quadro clínico, em geral, a febre amarela é uma doença de curta duração (no máximo 12 dias). Os principais sintomas da doença são febre alta com calafrios, dor de cabeça e no corpo, cansaço, náuseas, vômitos, icterícia e manifestações hemorrágicas e a sua gravidade é variável, desde manifestações leves e moderadas, até casos mais graves que podem levar a morte (PIVETA 2017; FIGUEIREDO e FONSECA, 2017; BRASIL, 2019). As principais medidas de prevenção da febre amarela são: a vacinação e ações de combate vetorial. A vacina era indicada, até 2017, para residentes e viajantes para as áreas endêmicas que eram bem delimitadas no Brasil e no mundo (BRASIL, 2018).

Nos meses finais de 2016 ocorreram surtos da febre amarela em Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro. Este último compreendendo 21 municípios, formadores das chamadas: Grande Rio Fluminense e Grande Niterói. O sistema de saúde foi alertado para ampliar as coberturas vacinais, e intensificar a vigilância no período sazonal da doença,

determinado por um aumento do número de casos a cada cinco anos (BRASIL, 2018). A febre amarela esteve por vários anos sob controle no país, mas a sua reemergência, assim como do seu vetor urbano, o *Aedes aegypti*, nos levou a questionar sobre o seu conteúdo nos livros didáticos de Biologia, tanto em relação aos textos como as imagens.

As doenças infecciosas e parasitárias, principalmente as negligenciadas, estão presentes nos livros didáticos de toda a educação básica (NASCIMENTO e PRATA, 2015). No Brasil, o livro didático é o principal recurso didático utilizado pelos docentes em salas de aula (BIZZO *et al.*, 2012; CLEMES *et al.*, 2012; CASTRO, 2015). A grande dependência do livro didático nas escolas públicas brasileiras levou o governo federal a instituir, em 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), cujo objetivo inicial era a distribuição gratuita de livros didáticos para os estudantes da rede pública de ensino fundamental de todo o país. A partir de 1995, o PNLD foi estendido para o ensino médio. O Programa é de responsabilidade do Ministério da Educação e gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, e se baseia na livre participação das editoras privadas e na livre escolha por parte dos professores (BRASIL, 2017).

O ensino de educação em saúde é representado nos livros didáticos de educação básica pela abordagem de algumas doenças, suas formas de contágios, sintomas e prevenção. Geralmente o enfoque é voltado para o modelo biomédico da saúde que está centrado em aspectos biológicos, higienistas e comportamentais, desconsiderando fatores socioeconômicos, ambientais, culturais, entre outros, que são determinantes/condicionantes da saúde pública (OLIVEIRA e VIANA, 2017; ALVES *et al.*, 2018). Esse conjunto de fatores levou a OMS a definir os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) como “as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, incluindo o sistema de saúde” (WHO, 2020).

Nos livros didáticos, na maioria das vezes, as imagens são utilizadas como forma de ilustrar o texto, com o propósito de chamar a atenção do estudante para a informação compartilhada, no intuito de motivar a leitura (BRUZZO, 2004; COUTINHO *et al.*, 2010), mas tanto os textos como as imagens são importantes no processo ensino e aprendizagem. De acordo com a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), proposta por Mayer (2005), a associação verbal e visual facilita e aumenta a capacidade de aprendizado dos educandos. No entanto, a associação não pode ser de forma aleatória, pois existem condições específicas para que ocorra a aprendizagem. A TCAM tem por base a Teoria da Carga Cognitiva, na qual há dois canais de processamento de informações, um verbal e outro visual (PAIVIO, 1986), e que as informações são processadas cognitivamente pelos indivíduos de forma ativa e limitada

(BADDELEY, 1986, 1999). Essas informações entram pelos canais sensoriais (verbal e visual) e se direcionam para a memória operacional (BADDELEY, 2000), depois seguem para a memória de longo prazo.

Há uma predileção da população, principalmente de crianças e jovens, pela linguagem imagética (COELHO, 2012; MOTA *et al.*, 2016). As imagens são capazes de despertar sentidos, evocar lembranças, pensamentos, emoções e podem ser facilmente memorizadas. Elas exercem um valor cognitivo e são mediadoras na apropriação do conhecimento científico, pois a junção de palavras e imagens tornam o aprendizado mais fácil (OLIVEIRA e SOUZA, 2014; AMORIM e SILVA, 2016; SOUSA e BARRIO, 2017). Contudo, as imagens possuem um caráter polissêmico, e sua interpretação pessoal é dependente da percepção, sensibilidade e representação sobre o tema.

Nesse contexto, a ressurgência da febre amarela no sudeste brasileiro nos fez refletir em relação à qualidade das informações sobre a doença nos livros didáticos. Assim, este estudo tem como objetivo analisar os textos e as imagens sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, a fim de contribuir com a qualidade das informações que são transmitidas aos estudantes do ensino médio da educação básica no território nacional. Ressalta-se que o Guia do Livro Didático considera como imagens desenhos, figuras, gráficos, fotografias, reproduções de pinturas, mapas e tabelas (BRASIL, 2015).

CAMINHO METODOLÓGICO

O estudo apresenta um caráter descritivo, exploratório e documental, com uma abordagem qualitativa (SÁ-SILVA *et al.*, 2009). A escolha da “febre amarela” se justifica pelo surgimento de surtos da doença em diferentes estados do Brasil, a partir de 2016, onde a doença era considerada sob controle da Vigilância Sanitária. Além disso, vivemos em um país com um amplo espectro de doenças parasitárias (BRASIL, 2018). A questão norteadora desta pesquisa foi: “Como são transmitidas as informações sobre a febre amarela nos textos e imagens dos livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados pelo PNLD de 2018?”.

Como explanado anteriormente o PNLD é um Programa que apresenta como um dos seus objetivos a avaliação dos livros didáticos da educação básica. Os livros didáticos do ensino médio são avaliados trienalmente, e a última avaliação ocorreu em 2018. Analisamos os textos e imagens das dez coleções de Biologia aprovadas no PNLD 2018 (Quadro 1). Cada coleção apresenta três volumes, e foram analisadas as imagens e textos referentes a febre amarela

contidas nos 30 exemplares. Os livros foram lidos integralmente para identificarmos qualquer referência sobre a doença.

Quadro 1: Livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Cód. Do livro	Autores	Título do livro	Editora	Ano
0022P18113	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	Biologia Hoje	Ática	2016
0058P18113	Nélio Bizzo	Biologia: Novas Bases	IBEP	2016
0072P18113	André Catani et al.	Ser protagonista: Biologia	SM	2016
0107P18113	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	Biologia	Saraiva	2017
0109P18113	Sônia Lopes e Sergio Rosso	BIO	Saraiva	2017
0158P18113	Marcela Ogo e Leandro Godoy	#Contato Biologia	Quinteto	2016
0182P18113	José Arnaldo Favaretto	Biologia: Unidade e Diversidade	FTD	2016
0196P18113	José Mariana Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Biologia Moderna	Moderna	2016
0199P18113	Miguel Thompson e Eloci Peres Rios	Conexão com a Biologia	Moderna	2016
0208P18113	Vivian L. Mendonça	Biologia	AJS	2016

Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente, foram identificadas todas as imagens e textos relacionados à febre amarela. Em seguida as imagens foram classificadas de acordo com a TCAM, postulada por Mayer (2005), como: (i) decorativas, ilustrações utilizadas para interessar ou entreter o leitor, pois não acrescentam informação ao texto em questão; (ii) representacionais, ilustrações que representam apenas um elemento, tem relação direta com o título do texto em questão; (iii) organizacionais, ilustrações que estabelecem relações entre elementos, como os esquemas; (iv) explicativas, ilustrações que explicam como um procedimento funciona, ou seja, descrevem as etapas de um processo (Figura 1). As imagens decorativas e representacionais não são instrucionais, portanto, não tem valor didático. Apenas as imagens organizacionais e explicativas possuem valor didático (MAYER, 2005).

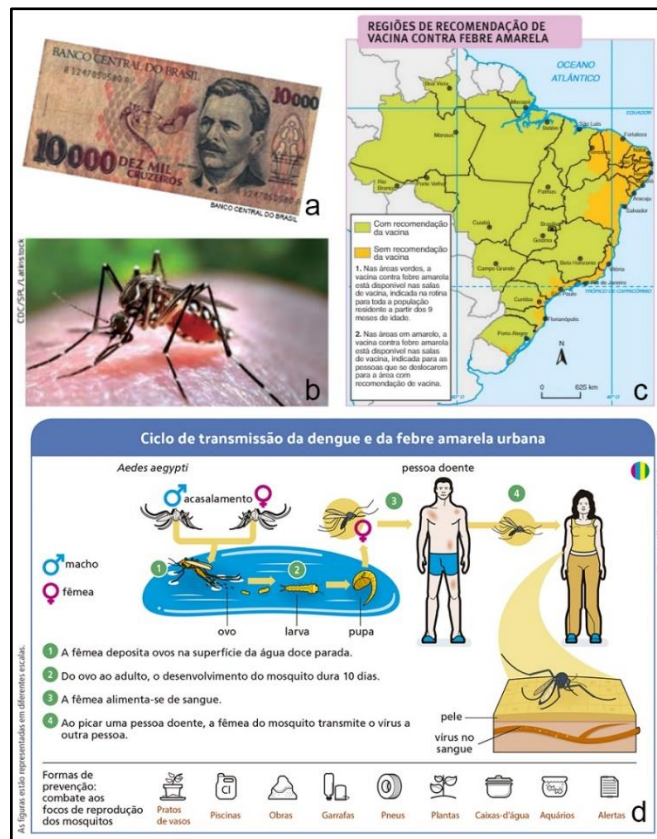


Figura 1: Imagens relacionadas à febre amarela presentes nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNL 2018, classificadas de acordo com a TCAM¹

Fonte das imagens: (a) Thompson e Rios, 2016, v. 2, p. 125; (b) Ogo e Godoy, 2016, v. 2, p. 34; (c) Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior, 2017, v. 3, p. 227; (d) Mendonça, 2016, v. 2, p. 33.

Segundo Mayer (2005), um material educacional eficiente e potencialmente significativo deve considerar o esforço cognitivo, ou carga cognitiva necessária para o educando ressignificar a informação e construir novos conhecimentos ao associar texto e imagem. A carga cognitiva pode ser classificada como: supérflua, intrínseca e efetiva. A carga cognitiva supérflua está relacionada a informações irrelevantes para a compreensão do conteúdo. A carga cognitiva intrínseca envolve a complexidade das informações, que é determinada pelo nível de interação de seus elementos. Já a carga cognitiva efetiva ocorre quando se facilita o processo de construção e automatização de esquemas na memória operacional (MAYER, 2005; COUTINHO *et al.*, 2010). Para tanto, a TCAM apresenta alguns princípios que podem

¹ Classificação das imagens de acordo com a Teoria cognitiva de aprendizado multimídia (TCAM): imagem (a) - decorativa, imagem (b) - representacional, imagem (c) - organizacional, imagem (d) – explicativa.

minimizar a sobrecarga cognitiva, como: (i) Princípio da Concentração; (ii) Princípios da Contiguidade Espacial; (iii) Princípio da Contiguidade Temporal; (iv) Princípio da Coerência; (v) Princípio da Sinalização; (vi) Princípio da Modalidade; (vii) Princípio da Redundância; (viii) Princípio da Personalização; (ix) Princípio da Voz; (x) Princípio da Imagem (MAYER, 2005).

No caso das imagens relacionadas à febre amarela dos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018, destacamos três Princípios da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2005), assim como os seguintes critérios de análise: (i) Princípio da Contiguidade Espacial - imagem e texto principal no mesmo quadrante ou em quadrantes próximos, visto que a proximidade espacial das palavras e imagens favorece as conexões entre as informações verbais e visuais; (ii) Princípio da Coerência - imagens sem informações desnecessárias, antropomorfização de estruturas e processos, que induzam a erros conceituais; (iii) Princípio da Sinalização - imagens que direcionem o educando para a informação relevante, o que favorece a organização da informação na memória operacional. Ao analisar a carga cognitiva aplicamos os mesmos valores para cada um dos três princípios. A pontuação estava associada a presença (1) e ausência (0). O valor máximo atribuído a cada imagem foi três, ou seja, imagens supérfluas (1), intrínsecas (2) e efetivas (3).

Os textos foram analisados criteriosamente quanto a qualidade da informação sobre febre amarela. Verificamos a ausência de informações relevantes, e possíveis equívocos relacionados à doença comparando os textos dos livros de biologia com referências padrão-ouro, como o Guia de bolso de Doenças Infecciosas e Parasitárias e o Guia de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2010, 2019). Entre os critérios utilizados com relação a qualidade do texto estavam a identificação: (i) do agente causador da doença, como um vírus, arbovírus, do gênero Flavivirus, ou da família Flaviviridae; (ii) dos vetores, silvestre (*Haemagogus ou Sabethes*) e urbano (*Aedes*); (iii) da distribuição geográfica, nome da região que apresenta febre amarela; (iv) da presença dos conceitos de hospedeiro e reservatório.

Outro ponto analisado foi a presença ou não de informações sobre os DSS, tanto nos textos como nos exercícios relacionados à febre amarela. Esses resultados foram analisados à luz da análise de conteúdo (BARDIN, 2011), por meio das técnicas de análise de conteúdo frequencial e temática, a fim de identificar repetições e decifrar a estrutura dos textos e exercícios. Posteriormente, o texto foi dividido em sequências (frases), representando os temas ou subtemas principais, e de cada trecho foram extraídos significados relacionados a temática central, como evidenciado nos resultados.

RESULTADOS

Nos 30 livros que compunham as dez coleções, identificamos imagens sobre febre amarela em 11 livros, perfazendo um total de 26 imagens. Dentre as imagens identificadas obtivemos diagramas, esquemas, fotografias, mapas e tabelas. Inicialmente, classificamos o tipo de imagem e verificamos que 3 imagens eram decorativas e 14 representacionais. Então, como as imagens decorativas e representacionais não apresentam valor didático essas 17 imagens não foram analisadas (Quadro 2).

Quadro 2. Valor didático das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

#	Código Do livro	Volume (página)	Valor didático das imagens			
			Sem valor		Com valor	
			Decorativa	Representacional	Organizacional	Explicativa
1	0022P18113	2(24)		X		
2	0058P18113	2(21)		X		
3	0058P18113	2(39)				X
4	0058P18113	2(132)		X		
5	0072P18113	2(24)		X		
6	0107P18113	3(224)				X
7	0107P18113	3(226)				X
8	0107P18113	3(227)		X		
9	0107P18113	3(227)			X	
10	0107P18113	3(238)				X
11	0109P18113	2(35)		X		
12	0109P18113	2(210)		X		
13	0109P18113	2(210)		X		
14	0158P18113	2(29)	X			
15	0158P18113	2(34)		X		
16	0182P18113	1(257)				X
17	0182P18113	1(278)		X		
18	0182P18113	2(20)				X
19	0199P18113	1(70)		X		
20	0199P18113	1(71)		X		
21	0199P18113	1(188)	X			
22	0199P18113	2(125)	X			
23	0208P18113	2(32)				X
24	0208P18113	2(32)		X		
25	0208P18113	2(32)		X		
26	0208P18113	2(33)				X

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisamos nove imagens com valor didático, sendo uma imagem organizacional e oito imagens explicativas. Dentre as imagens explicativas três não atendiam todos os princípios (coerência, sinalização e contiguidade espacial). A imagem 16 não apresenta coerência, devido aos vários termos técnicos utilizados pelo autor para explicar diferentes métodos de produção de vacinas, dificultando a compreensão do texto. As imagens 18 e 27 apresentam falha na contiguidade pois estavam numa página diferente do texto. A imagem organizacional se mostrou efetiva (Quadro 3).

Quadro 3. Carga cognitiva das imagens sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018, segundo os princípios de Mayer (2005).

#	Tipo de imagem	Carga cognitiva			Valor cognitivo
		Coerência	Sinalização	Contiguidade	
3	Explicativa	1	1	1	Efetiva
6	Explicativa	1	1	1	Efetiva
7	Explicativa	1	1	1	Efetiva
9	Organizacional	1	1	1	Efetiva
10	Explicativa	1	1	1	Efetiva
16	Explicativa	0	1	1	Intrínseca
18	Explicativa	1	1	0	Intrínseca
24	Explicativa	1	1	1	Efetiva
27	Explicativa	1	1	0	Intrínseca

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à análise de conteúdo dos textos percebemos que o conteúdo sobre febre amarela não foi devidamente apresentado em nenhuma das dez coleções. A informação menos citada nos livros analisados é o “hospedeiro”, mencionado uma única vez em apenas em uma coleção. A informação frequente nos livros é a “prevenção” (28), visto que todas as dez coleções mencionam os métodos de prevenção contra febre amarela (Quadro 4).

Quadro 4. Informações sobre febre amarela identificadas nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Informações sobre febre amarela nos livros didáticos (PNLD 2018) ²									
Código do livro	Agente	Via	Sint.	Prev	Trat.	Ciclo	Dist. Geo	Hosp.	Reserv.
0022p18113	0	1	1	1	0	0	1	0	0
0058p18113	2	4	0	4	1	1	0	0	1
0072p17113	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0107p18113	0	4	2	5	0	0	1	0	1
0109p18113	0	2	1	3	0	0	0	1	1
0158p18113	1	1	1	2	0	0	0	0	0
0182p18113	1	5	2	3	1	0	0	0	0
0196p18113	1	1	0	1	0	0	0	0	0
0199p18113	1	1	0	3	0	0	0	0	0
0208p18113	2	4	1	5	1	1	0	0	0
Total	8	24	8	28	3	2	2	1	3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto a discussão dos DSS relacionados à febre amarela, a maioria das coleções aprovadas no PNLD 2018 abordam o assunto. No entanto, quatro coleções (0022P18113, 0072P18113, 0196P18113 e 0208P18113) não fazem menção aos DSS (Quadro 5).

Quadro 5. DSS relacionados à febre amarela identificados nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Código do livro	Determinantes sociais de saúde (dss)
0058P18113	Ambiente de trabalho; Água e saneamento; Serviços de saúde
0107P18113	Condições socioeconômicas; Ambiente de trabalho; Água e saneamento; Serviços de saúde; Moradia
0109P18113	Condições socioeconômicas; Serviços de saúde; Moradia
0158P18113	Serviços de saúde
0182P18113	Condições ambientais; Serviços de saúde
0199P18113	Condições socioeconômicas; Água e saneamento

Fonte: Elaborado pelos autores.

A maioria dessas coleções apresentam os DSS em dois volumes numa tentativa de minimizar a desfragmentação do conteúdo. Os determinantes são abordados em diferentes

² Legenda utilizada no Quadro 04: Sint. = Sintoma; Prev.= Prevenção; Trat.= Tratamento; Dist. Geo = Distribuição Geográfica; Hosp.= Hospedeiro; Reserv.= Reservatório

contextos, como parasitologia, imunização, artrópodes, entre outros (Quadro 6).

Quadro 6. Distribuição dos DSS nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018.

Código do livro	Total de volumes	Capítulos
0058P18113	1	Vírus; Artrópodes
0107P18113	2	Consumo, conservação e sustentabilidade; Parasitas do ser humano
0109P18113	2	Vírus; Sistemas digestório, respiratório, cardiovascular e imunitário
0158P18113	1	Vírus
0182P18113	2	Imunidade: corpo em alerta; Helmintíases: doenças negligenciadas
0199P18113	1	Fundamentos de ecologia; Saúde: bem-estar físico, mental e social

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

Neste estudo identificamos um total de 26 imagens relacionadas à febre amarela nas 10 coleções que foram analisadas. Ademais, verificamos que menos da metade, ou seja, apenas nove imagens apresentaram valor didático segundo a TCAM. As demais imagens eram decorativas ou representacionais, não conferindo qualidade ao texto, muito pelo contrário sobrecarregando a memória operacional do educando (MAYER, 2009). Dentre as imagens representacionais duas representavam larvas de mosquitos e nove o mosquito propriamente dito, porém dessas nove imagens, oito eram da espécie *Aedes aegypti* e apenas uma do gênero *Haemagogus*, responsável pelo ciclo silvestre da doença.

Esses dados apontam uma escassez de imagens referentes à febre amarela com valor didático, assim como em relação ao ciclo silvestre da doença. A ausência de imagens científicas com valor didático nos livros didáticos da educação básica é frequente, mas isso pode ser em decorrência da ausência de critérios específicos sobre o valor didático da imagem no Guia dos livros didáticos produzido pelo PNLD. Apesar do Guia discorrer sobre a importância da imagem nos processos de ensino e aprendizagem (SOUZA e REGO, 2018).

Dentre as 26 imagens relacionadas à febre amarela oito eram explicativas e uma

organizacional. De acordo com a TCAM imagens explicativas e organizacionais são facilmente absorvidas pela memória operacional e transferidas para a memória de longo prazo (BADDELEY, 2000). A imagem organizacional era um mapa que apresentava as regiões do Brasil, com indicação para vacinação contra febre amarela, compartilhando informações necessárias para que o leitor associasse corretamente a relação entre os elementos presentes na imagem (MAYER, 2005).

As imagens explicativas eram compostas por cinco quadros, os quais os livros classificaram como tabelas; dois desenhos, que fazem referência ao ciclo de vida do *Aedes aegypti*; e por último um infográfico com explicações sobre vacinas. Essas imagens foram consideradas explicativas porque apresentavam relação entre determinados sistemas ou etapas, como aponta Mayer (2005), em sua teoria. As imagens explicativas proporcionam ações mediadoras no processo de absorção da informação que está sendo analisada pelo estudante, facilitando a construção do conhecimento (COUTINHO *et al.*, 2010). De acordo com a psicologia cognitiva as imagens juntamente com os textos precisam estar conectadas para que haja uma sintonia da informação (MAYER, 2005).

Quando classificamos essas imagens de acordo com a carga cognitiva, percebemos a existência de três imagens com carga cognitiva intrínseca, ou seja, do ponto de vista do processo de aprendizado são imagens que podem dificultar a compreensão por apresentarem conteúdos naturalmente complexos. Dentre as imagens intrínsecas duas não apresentavam contiguidade espacial, pois estavam em páginas diferentes dos textos. Segundo Mayer (2005), o princípio da contiguidade espacial corrobora para que o estudante tenha maior aproveitamento na absorção da informação e isso ocorre quando texto e imagem ocupam o mesmo quadrante, proporcionando o armazenamento na memória operacional. Na terceira imagem com carga cognitiva intrínseca havia falta de coerência. Na incoerência o aprendizado do estudante irá competir com canais cognitivos na sua memória operacional, estabelecendo elementos sobre temas inapropriados (MAYER, 2005).

Dessa forma dentre as 26 imagens analisadas apenas identificamos seis imagens com carga cognitiva efetiva, ou seja, que contribuem de forma positiva para a memorização e construção do conhecimento. Diante desses resultados constatamos que há uma escassez de imagens com valor didático sobre febre amarela nas coleções analisadas. Logo concordamos com Souza e Rego (2018) que há necessidade de indicadores de avaliação que englobem o valor didático das imagens que compõem os livros didáticos de educação básica, no Guia do Livro didático do PNLD.

O livro didático é reconhecido no Brasil como um recurso pedagógico importante para

docente em sala de aula, sobretudo na educação básica (BIZZO *et al.*, 2012; CLEMES *et al.*, 2012; CASTRO, 2015; NASCIMENTO e PRATA, 2015). Com base neste fato, os livros didáticos são uma fonte de informações tanto para docentes como para discentes, razão pela qual foi criado o PNLD (BRASIL, 2010, 2019). Entretanto, identificamos ausência de informações relevantes sobre os hospedeiros da febre amarela. Apenas um exemplar, dos 30 livros analisados, cita o hospedeiro da referida doença. Assim como, o ciclo epidemiológico, a distribuição geográfica, o tratamento e o reservatório da febre amarela não são devidamente explorados nos livros didáticos. Evidentemente, essa ausência ou escassez de informações devem estar atreladas ao fato da doença ser considerada há muitos anos sob controle no país, prevalecendo apenas em algumas áreas no nosso território. Ressaltamos, que esses conteúdos são de suma importância para a compreensão dos estudantes sobre a presença e manutenção da doença no ambiente urbano de forma crítica, relacionando o conteúdo científico com a sua vivência cotidiana (ASSIS *et al.*, 2013). Em contrapartida evidenciamos que praticamente todos os livros informam sobre a prevenção da febre amarela, enfatizando a aplicação da vacina gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Um ponto relevante nas discussões sobre a presença e manutenção das doenças parasitárias nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento são os DSS. Por muitos anos os livros didáticos apenas apontavam medidas profiláticas para essas doenças que eram de responsabilidade exclusiva dos sujeitos, eximindo das discussões os problemas relacionados com outros setores da sociedade, que também são condicionantes dessas enfermidades. Os DSS são divididos em diferentes níveis que incluem condições gerais socioeconômicas, culturais e ambientais como desastres ecológicos, desmatamento, acúmulo de lixo, assim como, mudanças climáticas decorrentes de aumento do efeito estufa e aquecimento global, que propiciam a proliferação de vetores; condições de vida e trabalho como crescimento desordenado de áreas urbanas, saneamento básico deficiente que influenciam diretamente na saúde da população; os serviços de saúde que apresentam deficiência em infraestrutura, financiamento e recursos humanos gerando resultados negativos a partir de uma desigualdade social, promovendo impactos nas condições de saúde da população; e por último os fatores relacionados ao estilo de vida, incluindo idade, sexo e fatores constitucionais (FERREIRA *et al.*, 2018).

Dessa forma, ao analisarmos a presença de informações relacionadas aos DSS identificamos 19 textos sobre o assunto distribuídos em seis das dez coleções. Esse resultado nos surpreendeu de forma positiva, uma vez que os DSS são essenciais para a compreensão do contexto da doença, contribuindo com a construção de conhecimentos sobre o processo saúde e doença relacionados às doenças parasitárias (OLIVEIRA e VIANA, 2017; ALVES *et al.*,

2018). As condições socioeconômicas, ambiente de trabalho, água e saneamento, serviços de saúde e moradia foram citados em sete textos. Contudo, apenas um texto ressaltou a importância de condições ambientais como o aquecimento global, que altera os habitats e aumenta a proliferação de transmissores de doenças parasitárias, incluindo a febre amarela. O aquecimento global acrescido da resistência aos inseticidas e da ausência de políticas públicas geram o crescimento populacional de insetos vetores, e conseqüentemente surtos e epidemias de determinadas parasitoses, dentre elas a febre amarela (AZEVEDO, 2015; MUCCI *et al.*, 2016).

Os problemas relacionados à água e o saneamento básico foram abordados em três coleções. A questão do saneamento esteve voltada para o risco que representa a água como criadouro de larvas de mosquitos. Em uma das coleções, os autores alertam para a importância do papel do governo, da comunidade e do sujeito na prevenção das doenças infecto-parasitárias. O que vai ao encontro do pensamento desenvolvido no campo da saúde de que a responsabilidade pela saúde não é apenas individual, governamental ou comunitária, e sim uma ação conjunta. Ademais, tanto a saúde como a doença não são estáveis e sofrem influência de diferentes campos e são produtos de condições sócio-históricas específicas (WHITE, 2007). Em contrapartida nas outras duas coleções os autores relacionam apenas ações governamentais de prevenção da doença, como a pulverização de inseticidas e um histórico das campanhas promovidas por Oswaldo Cruz no século passado.

O risco de se contrair a febre amarela em áreas próximas às matas, também é destacado em quatro coleções. A influência da localização do ambiente de trabalho no risco de aquisição da doença, no caso do trabalhador rural, é abordada em duas coleções, assim como o problema da proximidade das moradias às regiões limítrofes com as matas, que se caracteriza como um fator de risco para a febre amarela. No intuito de apresentar às pessoas uma das principais formas de prevenção da doença cinco das seis coleções que citam os serviços de saúde mencionam a vacinação, enfatizando a gratuidade da vacina nos Postos de Saúde da rede pública do SUS. Contudo, três coleções informam de forma equivocada o tempo de imunidade da vacina, ou seja, afirmam que a validade da vacina é de 10 anos. Atualmente, o esquema vacinal da febre amarela consiste em dose única a partir dos 9 meses de idade. Somente quando a vacinação é realizada com uma dose fracionada é que a pessoa está protegida por um período de 8 anos, quando a dose não é fracionada a imunidade é permanente (BRASIL, 2017c). Adicionalmente, os livros deveriam alertar que a vacinação contra febre amarela não é recomendada para: (i) pessoas imunodeficientes, devido aos riscos de reversão da virulência nesses indivíduos; (ii) pessoas alérgicas à proteína do ovo, pois há risco de desenvolverem choque anafilático; (iii) gestantes, bem como para crianças menores de 6 meses, pelo risco do

desenvolvimento de encefalite pós-vacinal (BRITO *et al.*, 2014).

A fragmentação da informação sobre febre amarela, a apresentação do conteúdo de forma reducionistas e descontextualizada que desconsidera as implicações das condições socioeconômica, cultural, histórica e política, assim como as responsabilidades de todos quanto ao processo saúde-doença apontam a necessidade da reformulação e atualização dos textos referentes a febre amarela nos livros didáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Nacional do Livro Didático foi um ganho sem precedentes na história do livro didático brasileiro, pois possibilitou a melhoria da qualidade dos livros didáticos da educação básica desde a sua implantação, com análises e correções trienais. Contudo, os livros ainda necessitam de atualizações em determinados conteúdos. Além disso, os critérios de inserção de imagens carecem de revisão e adequação para o real papel das imagens na transmissão de informações científicas, uma vez que os recursos visuais no campo científico são muito valorizados pelos cientistas no processo de comunicação. A inserção de imagens explicativas e organizacionais que apresentem um valor didático efetivo deveria ser mais explorada nos livros didáticos da educação básica. As imagens transmitem mensagens que podem ou não favorecer o processo cognitivo do educando. Por isso, alertamos para a importância desse fato.

No caso do processo saúde-doença os livros apresentaram o conteúdo de forma abrangente, discorrendo sobre os DSS. A abordagem dos DSS permite ao estudante a construção de um olhar crítico-reflexivo capaz de promover tomadas de decisões, pois a pessoa passa a visualizar o problema dentro do seu contexto, identificando os limites de sua responsabilidade, do Estado e da comunidade.

O foco de discussões sobre doenças parasitárias não deve ser o vetor, mas as condições que propiciam os surtos e as pandemias no território nacional. Nosso estudo se limitou a analisar imagens e textos sobre febre amarela nos livros didáticos de biologia, mas as nossas considerações podem ser estendidas para todo conteúdo que aborde doenças parasitárias nos livros didáticos da educação básica.

AGRADECIMENTOS:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do

Rio de Janeiro (FAPERJ), bolsista aluno nota 10 FAPERJ – Processo FAPERJ 2020016332; apoio do Projeto Aquisição de Conhecimento, Tecnologias e Informação para subsidiar a Prevenção e Controle de Transmissão Vetorial e o Tratamento de ZIKV, DENV, e CHIKV (FAPERJ) – Processo FAPERJ E_26/201.838/2017 e do Núcleo em Ensino, Cultura, Espiritualidade e Saúde (NECES) – Grupo de pesquisa do CNPq.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. M. S.; RODRIGUES, B. M.; SANTOS, J. E. B. A educação em saúde presente nos livros didáticos de ciências: uma abordagem sobre a promoção da saúde nos anos finais do ensino fundamental. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 11., 2018, Aracaju, SE. *Anais...* Aracaju: ENFOPE, 2018.

AMORIM, R. M.; SILVA, C. G. O uso das imagens no ensino de história: reflexão sobre o uso e a interpretação das imagens dos povos indígenas. *História & Ensino*, Londrina, v. 22, n. 2, p. 165-187, 2016.

ASSIS, S.; PIMENTA, D.; SCHALL, V. A Dengue nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia Indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. *Ciência e Educação*, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.

AZEVEDO, J. B. Análise do ciclo biológico do *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) exposto a cenários de mudanças climáticas previstas pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2015. 53f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica (INPA), Manaus, 2015.

BADDELEY, A. D. *Working memory*. Oxford: Oxford University Press, 1986.

BADDELEY, A. D. *Human memory*. Boston: Allyn & Bacon, 1999.

BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, Missouri, v. 4, p. 417-423, 2000.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N.; MONTEIRO, P. H. N.; LUCAS, M. B.; BIANCO, A. A. G. Corrected science textbooks and snakebite casualties in Brazil: 1993-2007. *Science Education International*, UK, v. 23, n. 3, p. 286-298, 2012.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742007000200006>. Acesso em: 09 jun. 2020.

BRASIL. *Decreto nº 9.099, de 18 julho de 2017*. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm#art29 Acesso em: 09 jun. 2020.

BRASIL. *Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Ciências: ensino fundamental anos iniciais – Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015. 206p. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico>. Acesso em: 13 jan. 2021.*

BRASIL. Ministério da Saúde. *Monitoramento do Período Sazonal da Febre Amarela: Brasil – 2018/2019*. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/12/informe-FA-n.1_8nov_final2.pdf Acesso em: 09 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Doenças infecciosas e parasitárias*. 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde: volume único*. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRITO, L. B. M.; SANTOS, J. A.; GOMES, A. L. P.; MARCOS, A. J. F. Febre amarela: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v. 8, n. 3, p. 61-65, 2014.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educação e Sociedade*, São Paulo, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.

CASTRO, M. H. G. Brazil: the role of states and municipalities in the implementation of education policies. In: SCHWARTZMAN, S. (Ed.). *Education in South America*. London: Bloomsbury Publishing Plc, 2015.

CLEMES, G.; GABRIEL FILHO, H. J.; COSTA, S. Vídeo-aula como estratégia de ensino em física. *Revista Técnico Científica (IFSC)*, Santa Catarina, v. 3, n. 1, p. 422-431, 2012.

COELHO, T. S. A imagem e o ensino de história em tempos visuais. *Revista Percursos*, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 188-199, 2012.

- COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. J. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 3, 2010.
- FERREIRA, R. F. O.; SILVA-PIRES, F. E. S.; CARVALHO, A. C. C.; TRAJANO, V. S. A febre amarela e seus determinantes nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PLND 2018. *V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos – Sipeq*, Foz do Iguaçu, 2018.
- FIGUEIREDO, L. T.; FONSECA, B. A. Febre amarela. In: VERONESI, R.; FOCACCIA R. *Tratado de Infectologia*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2017.
- MAYER, R. E. Introduction to multimedia learning. In: MAYER, R. E. (Org.). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- MOTA, L. G.; BELTRÁN, L. M.; AFONSO, F. L.; RODRIGUES, O. M. M.; OLIVEIRA, D. D. G.; MARTINS, J. R. L.; ANJOS, M. O. T. A importância da comunicação visual na transmissão e consolidação dos conhecimentos de aluno de EAD na área da saúde: uso aplicado na elaboração de exercícios de fixação de conteúdo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA, 22., 2016, Águas de Lindóia, SP. *Anais...* São Paulo: Abed, 2016.
- MUCCI, L. F.; MEDEIROS-SOUSA, A. R.; CERETTI-JÚNIOR, W.; FERNANDES, A.; CAMARGO, A. A.; EVANGELISTA, E.; CHRISTE, R. O.; MONTES, J.; TEIXEIRA, R. S.; MARRELLI, M. T. Haemagogus leucocelaenus and other mosquitoes potentially associated with sylvatic yellow fever in Cantareira State Park in the São Paulo metropolitan area, Brazil. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 32, n. 4, 2016.
- NASCIMENTO, M. S.; PRATA, R. V. Doenças negligenciadas dos livros didáticos de ciências: uma análise a partir das abordagens de saúde. *Ciência em Tela*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2015.
- OLIVEIRA, B. V.; VIANA, G. M. Perspectivas em Educação em Saúde: um estudo de concepções em um livro didático de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017.
- OLIVEIRA, M. M.; SOUZA, S. M. R. O caráter multidisciplinar da comunicação visual em hospitais. *Comunicação e Inovação*, São Caetano do Sul, v. 15, n. 29, p. 159-170, 2014.
- PAIVIO, A. *Mental Representations*. New York: Oxford University Press, 1986.

PIVETTA, M. A ameaça da febre amarela. *Pesquisa FAPESP*, São Paulo, n. 253, p. 60-63, 2017.

REY, L. *Bases da parasitologia médica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SOUSA, R. M.; BARRIO, J. B. M. A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

SOUZA, L. H. P.; REGO, S. C. R. Imagens em livros didáticos de ciências e as orientações do Programa nacional do livro didático. *Ensaio Pedagógico* (Sorocaba), v. 2, n. 3, p. 5-15, 2018.

WHITE, K. Approaches to health and health care. In: TAYLOR, S.; FIELD, D. (org.). *Sociology of health and health care*. 4. ed. New Jersey: Blackwell Publishing, 2007.

WHO. *Investing to overcome the global impact of neglected tropical diseases: third who report on neglected tropical diseases 2015*. Geneva: WHO, 2015.

WHO. *Social determinants of health*. Disponível em: <https://www.who.int/social>