



Doenças tropicais negligenciadas sob a perspectiva de graduandos de um curso de Ciências Biológicas a distância

Neglected tropical diseases from the perspective of undergraduates of a distance Biological Sciences course

Leandro de Oliveira Silva¹, oliveiradasilvaleo@gmail.com
Hellen Candida Alves¹, hellentquimicaiff@gmail.com

Resumo:

Doenças tropicais negligenciadas afetam milhares de pessoas todos os anos. Ignoradas pela indústria farmacêutica e com poucos investimentos em pesquisa, essas doenças, apesar de atingirem classes sociais distintas, se concentram nas populações de baixa renda. Pretende-se analisar a percepção de estudantes de graduação em Ciências Biológicas a respeito do estudo de seis doenças negligenciadas transmitidas por artrópodes. Inicialmente, foram obtidos os perfis de incidência de seis doenças (doença de Chagas; dengue; febre maculosa; leishmaniose; malária e febre amarela), de 2007 a 2017. Foi elaborado, também, um questionário destinado a estudantes de graduação de um curso de Ciências Biológicas. Participaram da pesquisa 15 alunos de diferentes polos. A maioria dos participantes considera essencial o estudo destas doenças no Ensino Médio. Os participantes afirmaram que, durante a graduação, aprenderam principalmente sobre febre amarela, leishmaniose e doença de Chagas. Considerando todos os aspectos (agente etiológico, vetor, profilaxia sintomas e ciclo de vida), observamos que dengue (96%) e doença de Chagas (76%) são as mais conhecidas pelos estudantes, e leishmaniose (34%) e tifo exantemático (26%) se mostraram como as doenças menos conhecidas. Conhecimento sobre essas doenças pode auxiliar professores e alunos na busca por melhores condições de saúde, principalmente entre os membros mais pobres da população.

Palavras-chave: Biologia. Artrópodes. Saúde humana. Ensino Médio. Formação docente.

Abstract:

Neglected tropical diseases affect thousands of people every year. Ignored by the pharmaceutical industry and with low investment in research, these diseases, despite reaching different social classes, are concentrated in low-income populations. Intends to analyze the perception of undergraduate Biological Sciences students regarding the study of six neglected diseases transmitted by arthropods. Initially, the incidence profiles of six diseases were obtained (Chagas disease; dengue fever; spotted fever; leishmaniasis; malaria, and yellow fever), from 2007 to 2017. A questionnaire was also designed for undergraduate students in a Biological Sciences course. Fifteen students from different poles participated in the research. Most participants consider the study of these diseases in high school to be essential. Participants stated that, during graduation, they learned mainly about yellow fever, leishmaniasis and Chagas disease. Considering all aspects (etiologic agent, vector, symptoms prophylaxis, and life cycle), we observed that dengue (96%) and Chagas disease (76%) are the best known by students, and leishmaniasis (34%) and spotted fever (26%) proved to be the least known diseases. Knowledge about these diseases can help teachers and students in the search for better health conditions, mainly among the poorest members of the population.

Keywords: Biology. Arthropods. Human health. High school. Teacher training.

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Biociências e Biotecnologia (CBB/UENF) – Rio de Janeiro/Brasil

Citação ABNT: SILVA, L. O.; ALVES, H. C. Doenças tropicais negligenciadas sob a perspectiva de graduandos de um curso de Ciências Biológicas a distância. **Rev. Ens. Saúd. Biot. Am.**, v.3, n.1, p. 28-45, 2021.

1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade está intimamente relacionada às doenças. Piolhos infectam seres humanos há pelo menos 10.000 anos, e eles foram encontrados tanto em múmias do Egito quanto do Peru pré-Colombiano (LINARDI, 2011; SANTOS *et al.*, 2009). O protozoário *Trypanosoma cruzi* foi encontrado em uma múmia pré-colombiana de aproximadamente 560 anos e portadora de megacólon, do Vale do Peruaçu, Minas Gerais (FERNANDES *et al.*, 2008), e helmintos do gênero *Echinostoma* foram identificados em coprólitos de múmias do mesmo local. Como podemos perceber, a interação dos seres humanos com organismos patogênicos não é recente. Mais preocupante do que isso é perceber que, apesar do grande avanço da medicina nos últimos anos, algumas doenças há muito descobertas e descritas pela ciência ainda afetam milhares de indivíduos anualmente, incapacitando-os ou levando ao óbito (ANDRADE, 2015).

Um grupo especial é constituído pelas chamadas doenças tropicais negligenciadas (DTNs), que afetam um bilhão de pessoas em todo o mundo, causando, anualmente, em torno de 500.000 mortes. Ignoradas pela indústria farmacêutica e carentes de investimento em pesquisas, as DTNs persistem em pleno século XXI, à margem da atenção dos países desenvolvidos. De acordo com os Médicos Sem Fronteiras, de 1975 a 2004 foram criados 1.556 medicamentos, mas somente 18 deles (1,1%) são destinados ao tratamento de DTNs (CHIRAC; TORREELE, 2006).

Uma poderosa ferramenta que pode contribuir para modificar positivamente esse quadro de abandono é a educação. O acesso à educação tem um impacto positivo sobre a vida do sujeito, pois indivíduos mais escolarizados têm maiores condições de procurar por seus direitos, inclusive aqueles relacionados à saúde. Contudo, não podemos esquecer que os efeitos da

redução da pobreza e da desigualdade por meio da educação não são alcançados a curto prazo, pois a relação entre educação e maiores rendimentos não é direta (MEDEIROS; BARBOSA; CARVALHAES, 2019). A educação tem o importante papel de possibilitar ao cidadão um posicionamento mais ativo sobre seu estado de saúde/doença, especialmente em relação às doenças negligenciadas, historicamente relegadas a um segundo plano nos interesses das indústrias farmacêuticas (OLIVEIRA; GUERREIRO; BONFIM, 2007; SILVA *et al.*, 2021).

Analisou-se a percepção de estudantes de graduação em Ciências Biológicas a Distância do Consórcio CEDERJ a respeito do estudo, no Ensino Médio, de seis doenças negligenciadas transmitidas por artrópodes. Buscou-se, também, analisar os perfis de incidência destas doenças a partir de dados públicos brasileiros. Para isso, foram utilizados dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), contemplando o período compreendido entre os anos de 2007 e 2017 e procuram oferecer uma visão do comportamento destas doenças ao longo do tempo, no que se refere ao número de casos notificados.

1.1 Doenças tropicais negligenciadas: implicações sociais e educacionais

Doenças negligenciadas são transmitidas por agentes infecciosos ou parasitários (VALVERDE, 2013). Essas doenças, endêmicas em populações de baixa renda (ainda que possam afetar classes sociais distintas), constituem um dos principais fatores da manutenção da desigualdade social, na medida em que causam entraves no desenvolvimento do país (BRASIL, 2010).

As doenças negligenciadas, em sua grande maioria, são muito temidas pelas populações afetadas. Contudo, também são pouco compreendidas, sendo o conhecimento sobre elas muito limitado em locais distintos de sua origem. O fator

limitante na busca de tratamento ou prevenção é a pobreza, onde os acessos a serviços básicos são restritos, fazendo com que essas doenças deixem os indivíduos afetados cada vez mais debilitados e improdutivos. Temos, então, um ciclo vicioso, onde os países mais pobres não investem no tratamento dos doentes, que se tornam cada vez mais inativos e onerosos aos cofres públicos, já que não recebem tratamento (CASTRO, 2012).

Em se tratando de educação, a análise das propostas curriculares brasileiras do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) de diferentes estados, realizada por Assis e Araújo-Jorge (2018), revelou que apenas nove de 24 currículos apresentam as doenças negligenciadas como questões prioritárias. Os documentos de alguns estados, inclusive, tentam fazer uma ligação entre a educação escolar e a saúde, colocando os profissionais da educação como agentes de promoção da saúde ao informarem a população. Contudo, a maioria das orientações curriculares não aborda a questão das doenças negligenciadas, o que representa uma lacuna educacional perigosa.

A análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999) não poderia revelar um cenário menos árido, no que se refere ao estudo das doenças negligenciadas. As palavras “doenças” e “negligenciada” sequer são citadas no documento oficial, limitando-se a discutir questões relacionadas à “saúde” humana. As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002a), por outro lado, discutem a importância de se conhecer e investigar as principais doenças que atingem a população brasileira sem, contudo, usar a expressão “doenças negligenciadas”. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018a), o documento mais recente, apresenta a discussão sobre estado de saúde/doença, porém, sem considerar, especificamente, as doenças negligenciadas. É fácil concluir que os

principais documentos orientadores da prática pedagógica do professor do Ensino Médio não contemplam a questão das doenças negligenciadas de forma satisfatória.

O Brasil possui uma posição de destaque (negativo) entre os demais países da América do Sul, com doenças negligenciadas endêmicas emergindo em regiões onde antes não existiam. Esse quadro, aliado ao já comentado descaso da indústria farmacêutica, serve de alerta para a necessidade de maiores estudos a respeito destas doenças (SILVA-PIRES *et al.*, 2017). Dentre as DTNs, aquelas transmitidas por artrópodes constituem um grupo interessante, pois permitem o desenvolvimento de um trabalho educacional que contempla duas áreas da Biologia: Zoologia e Saúde humana.

O filo Arthropoda é o grupo de invertebrados com o maior número de espécies viventes, com mais de um milhão de *taxa* descritos (SEREJO *et al.*, 2006). Têm como principal característica a presença de apêndices articulados e o corpo dividido em tagmas, além da presença de uma rígida cutícula, substituída ao longo da vida do animal por meio de ecdises. Considerados o filo mais diversificado do Reino Animalia, são encontrados nos mais diferentes ambientes, desde as profundidades oceânicas até o interior do corpo de hospedeiros, incluindo o homem.

Alguns artrópodes, como o gafanhoto, são conhecidos por causarem prejuízos à agricultura, porém, não possuem importância médico-sanitária, pois não estão associados a doenças transmitidas ao homem. Outros, como as aranhas e os escorpiões, possuem notoriedade devido ao veneno que portam, sendo comumente associados a diversos incidentes com óbito. Os mosquitos hematófagos, por outro lado, constituem os artrópodes mais importantes do ponto de vista médico-sanitário, pois são vetores de diversas doenças humanas (OSÓRIO, 2014). Os flebotomos, insetos hematófagos, geralmente confundidos com os mosquitos, constituem outro grupo de

insetos com importância médico-sanitária (AMARO, 2019). Os carrapatos, artrópodes exclusivamente hematófagos, são parasitas de uma ampla gama de animais, incluindo o homem. Aproximadamente 10% das espécies de carrapatos são vetores de doenças que atingem o ser humano (SILVA, 2014). Outro importante grupo de artrópodes transmissores de doenças são os triatomídeos, sendo o *Triatoma infestans*, importante vetor da doença de Chagas na América Latina, um dos mais conhecidos. No Brasil, *T. infestans* tem a denominação vulgar de “barbeiro”.

1.2 Seis doenças negligenciadas transmitidas por artrópodes

1.2.1 Doença de Chagas

A doença de Chagas (ou tripanossomíase americana) é uma patologia crônica, associada a condições de pobreza. Historicamente limitada ao continente americano, apresenta alta taxa de incidência em países endêmicos, como o Brasil. Foi descoberta em 1909 por Carlos Chagas, cujo feito foi reconhecido internacionalmente e laureado com um importante prêmio concedido a parasitologistas, o Schaudinn. Ironicamente, dez anos depois, a existência da doença foi questionada pela Academia Nacional de Medicina, exatamente no país onde foi descoberta (COUTINHO; DIAS, 1999).

Inicialmente restrita às Américas, devido ao deslocamento de pessoas a doença de Chagas tem atingido outros continentes (DIAS *et al.*, 2016). O reservatório original do *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*) eram animais silvestres, cujo sangue servia de alimento para o inseto vetor, o triatomídeo *T. infestans*. A destruição das florestas pela atividade humana diminuiu o habitat e a disponibilidade de hospedeiros. Com o tempo, *T. infestans* se adaptou à vida junto ao homem, se alimentando de seu sangue (COURA, 2003) e, conseqüentemente,

transmitindo o protozoário por meio de suas fezes.

Logo após se alimentar, o inseto defeca próximo ao local da picada. Ao coçar, o indivíduo involuntariamente permite a penetração dos protozoários pela ferida causada pela picada. Febre, mal-estar e o característico inchaço dos olhos (sinal de Romanã) são alguns dos sintomas iniciais. O desaparecimento da febre pode fazer com que o indivíduo não perceba a doença, que permanece assintomática. Assim, os protozoários se instalam em diferentes órgãos (como o coração, intestino e esôfago), e a doença pode permanecer oculta por décadas.

Houve uma mudança importante na contaminação por *T. cruzi*, e a transmissão oral (por alimentos contaminados) é a forma mais comum atualmente, respondendo por mais de 80% dos casos (MEIS; CASTRO, 2017). A principal medida profilática é a melhoria das condições de habitação, buscando eliminar os locais de procriação dos barbeiros, assim como a aplicação de inseticidas e instalação de telas em portas e janelas.

1.2.2 Dengue

A dengue tem o mosquito *Aedes aegypti* como vetor e seu agente etiológico é um arbovírus pertencente ao gênero *Flavivirus* e à família *Flaviviridae*. São conhecidos quatro sorotipos distintos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 E DENV-4. A evolução da dengue pode se dar de forma clássica ou hemorrágica. Na forma clássica, os sintomas mais comuns são: febre alta (39°- 40°); cefaleia; mialgia; prostração; artralgia; anorexia; astenia; dor retro-orbital; náuseas; vômitos; exantema e prurido cutâneo. Na forma mais grave, os sintomas podem evoluir para manifestações hemorrágicas (BRASIL, 2002b).

Entre 2000 e 2015 foi observado um aumento de 232,7% no número de casos de dengue. Esse acréscimo ocorreu devido à introdução dos novos sorotipos, além do aumento do número de indivíduos afetados

pela forma grave. Apesar de possuir baixa mortalidade, a dengue é responsável por acometer indivíduos de todas as faixas etárias, debilitando-os temporariamente ou levando à morte (ARAÚJO *et al.*, 2017). Em 2015, o Brasil enfrentou uma epidemia de dengue, com 1,65 milhões de casos notificados e 863 mortes (aumento de 180,9% em relação a 2014). O maior número de casos, inclusive, foi na Região Sudeste (62,20%).

A dengue possui como principal medida profilática o combate à proliferação do mosquito, que depende de um corpo de água para sua reprodução (BRASIL, 2002b). O combate à dengue se tornou a maior campanha de saúde pública do Brasil (CÂMARA *et al.*, 2007), mobilizando a toda a sociedade para a destruição dos locais de procriação dos mosquitos através de campanhas televisionadas e visitas de agentes de saúde. Contudo, a despeito dessa mobilização, apenas no Brasil, todos os anos milhões de pessoas são vítimas da doença.

1.2.3 Febre maculosa

A febre maculosa (ou tifo exantemático) é causada por bactérias patogênicas que fazem parte da família Rickettsiaceae. As *Rickettsia rickettsii* são caracterizadas como proteobactérias gram-negativas e intracelulares obrigatórias (LÓPEZ, 2017), transmitidas pela picada de carrapatos contaminados. No Brasil, estão presentes duas famílias (Ixodidae e Argasidae), diferenciadas por um escudo endurecido (scutum) comumente encontrado em Ixodidae.

A febre maculosa é uma doença sistêmica, e sua evolução pode se dar com o aparecimento de sintomas clássicos ou de forma atípica. Os sintomas iniciais podem ser abruptos e inespecíficos, como: febre alta; cefaleia; mialgia intensa; mal-estar generalizado; náuseas e vômitos. O quadro clínico pode apresentar sintomas mais graves, como: edema de membros inferiores; hepatoesplenomegalia;

insuficiência renal aguda; náuseas; vômito; dor abdominal; diarreia; tosse; edema pulmonar; déficit neurológico, meningite e/ou meningoencefalite; petéquias e sangramento muco-cutâneo, digestivo e pulmonar.

No Brasil, o maior número de casos se concentra na região Sudeste, com índices expressivos na região Sul. Isso se deve à presença do principal vetor, o carrapato estrela (*Amblyomma cajennense*), embora outras duas espécies também transmitam a doença (*Amblyomma aureolatum* e *Amblyomma dubitatum*) (DEL FIORE *et al.*, 2010). Existe uma sazonalidade da doença, com maior atividade do carrapato entre os meses de junho e outubro. Os carrapatos são os reservatórios naturais de *R. rickettsii*, infestando capivaras e cavalos, os quais se tornam importantes elementos da cadeia epidemiológica da febre maculosa. As dificuldades de diagnóstico e, conseqüentemente, atraso no início do tratamento fazem com que as taxas de mortalidade por febre maculosa, no Brasil, girem em torno de 20-30%. A principal medida profilática são as ações educativas, informando a população sobre áreas de risco, ciclo do vetor e orientações técnicas, buscando sinalizar a importância de evitar o contato com os potenciais vetores (BRASIL, 2016).

1.2.4 Leishmaniose

A leishmaniose é causada por várias espécies de protozoários do gênero *Leishmania* e constitui uma zoonose de animais silvestres, sendo o homem um hospedeiro. A transmissão ocorre pela picada de fêmeas de flebotomos dos gêneros *Lutzomyia* e *Phlebotomus* (GONTIJO; CARVALHO, 2003).

A leishmaniose pode ser de dois tipos: tegumentar (ou cutânea) (LT) ou leishmaniose visceral (ou calazar) (LV). O diagnóstico clínico da LV é complexo, pois os sintomas apresentados pelo indivíduo são semelhantes aos de outras doenças,

incluindo: febre; dor abdominal; diarreia; tosse; perda de peso; aumento do baço; aumento do fígado e outros (GONTIJO; MELO, 2004).

O diagnóstico clínico da leishmaniose tegumentar (LT) é baseado nas lesões cutâneas, o que se torna mais difícil devido às variações da mesma, que depende, dentre outros fatores, da espécie de *Leishmania* envolvida e a reação do hospedeiro ao parasita (GONTIJO; CARVALHO, 2003). O diagnóstico laboratorial da leishmaniose é feito pela identificação do protozoário em esfregaços de sangue ou de tecido; por testes imunológicos ou por técnicas de biologia molecular.

A cadeia epidemiológica da leishmaniose, além do protozoário, do agente etiológico e do vetor flebotômico, inclui diferentes animais (mamíferos silvestres, peridomésticos e domésticos), que atuam como reservatórios naturais do protozoário (além do ser humano). Ao picar um reservatório infectado, os flebotômicos recebem as formas amastigotas, que se convertem em formas promastigotas em seus intestinos. Depois de uma semana, as formas se diferenciam em promastigotas metacíclicas, sendo reintroduzidas nos hospedeiros vertebrados por meio da picada das fêmeas em busca de sangue para a maturação dos ovos (COSTA *et al.*, 2009). A única forma de profilaxia da leishmaniose é o combate ao vetor com o uso de inseticidas e redes mosquiteiras (GARGATÉ, 2014).

1.2.5 Malária

A malária (ou paludismo) possui as fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles* como vetores, compreendendo, aproximadamente, 400 espécies (40 delas capazes de transmitir a doença). No Brasil, apenas 10 espécies são de importância epidemiológica. É causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, sendo as principais espécies que parasitam o homem: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*,

Plasmodium malariae, *Plasmodium ovale* e *Plasmodium knowlesi* (ORFANÓ, 2016).

Caracterizada como uma doença infecciosa, seus sintomas incluem calafrios, febre e sudorese, em episódios podem durar de 6 a 12 horas. A febre pode atingir a temperatura igual ou superior a 40°C, com espasmos acompanhados por cefaleia, mialgia, náuseas e vômitos. Após os espasmos, a febre pode diminuir ou passar a ser intermitente. Se não for tratada, pode se desenvolver a forma grave da doença, levando o indivíduo à morte após entrar em coma.

No Brasil, a maioria dos casos (99%) se concentra na Amazônia Legal, e a doença ainda é um problema de saúde pública. Contudo, o número de casos vem diminuindo ao longo dos anos (MONTEIRO *et al.*, 2013). As medidas profiláticas incluem o uso de repelentes; a instalação de telas em portas e janelas e a informação a turistas, principalmente sobre roteiros que incluam regiões que oferecem riscos elevados de transmissão (BRASIL, 2010).

1.2.6 Febre amarela

Classicamente, a febre amarela é dividida em rural e urbana, diferenciadas pela espécie transmissora, hospedeiro vertebrado e local de ocorrência (VASCONCELOS, 2003). Trata-se de uma doença endêmica de florestas tropicais sul-americanas e africanas, infecciosa e não contagiosa, causada por arbovírus do gênero *Flavivirus* (SILVA *et al.*, 2018). Assolou o Brasil a partir do século XVII, sendo que, até 1970, a América do Sul estava livre da transmissão urbana (FERREIRA *et al.*, 2011).

A febre amarela urbana tem o mosquito *Aedes aegypti* como vetor. No Brasil, a febre amarela silvestre é transmitida principalmente pelos insetos hematófagos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. Seu agente etiológico são vírus do gênero *Flavivirus* e da família Flaviviridae (BRASIL, 2018b). Caracterizada por ser uma doença infecciosa febril, tem como

principal medida profilática a vacinação, principalmente para quem irá visitar áreas endêmicas da doença. Primatas não humanos (PNH) são os reservatórios naturais do vírus, e possuem diferentes níveis de susceptibilidade à doença, sendo os primatas dos gêneros *Cebus* (macaco prego) e *Ateles* (macaco aranha) os mais resistentes. Se não tratada, os casos mais graves podem levar o indivíduo à morte em até uma semana (CARRÉRI; ABREU, 2020).

A partir de 2007 a febre amarela apresentou uma re-emergência fora da região amazônica, principalmente nas regiões sul e sudeste. A falta de cobertura vacinal dessas regiões se apresentou como um perigoso caminho para a retomada da transmissão urbana (ROMANO *et al.*, 2011). Até hoje a febre amarela é um problema de saúde pública brasileiro, especialmente pela impossibilidade de interrupção de seu ciclo silvestre (SILVA *et al.*, 2018).

2 MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa foi dividida em duas partes: obtenção dos perfis de incidência de doenças tropicais negligenciadas, com dados referentes ao Brasil; e entrevistas com licenciandos em Ciências Biológicas do curso EAD-CEDERJ, do qual o primeiro autor deste artigo é tutor, possibilitando o contato com os entrevistados.

Primeiramente, para obter os perfis de incidência, dados públicos disponíveis no Departamento de Informática do SUS (DATASUS) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020) foram obtidos por meio do tabulador genérico TABNET. Foram geradas planilhas contendo o número de notificações de cada doença, considerando o período de 2007 a 2017, o número de notificações por região, dados utilizados para a elaboração de gráficos por meio do programa *Microsoft Excel*. Foram selecionadas as seis doenças negligenciadas (doença de Chagas, dengue, febre amarela, febre maculosa, leishmaniose e malária) porque possuíam,

pelo menos, uma notificação em cada um dos anos no intervalo compreendido e, também, cujo vetor fosse um artrópode (as doenças negligenciadas que não se enquadravam nesses critérios não foram consideradas nesta pesquisa).

A segunda parte desta pesquisa foi concebida a partir do problema: qual é o conhecimento de graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EAD-CEDERJ sobre doenças negligenciadas transmitidas por artrópodes? Dessa forma, trata-se de uma pesquisa exploratória, conforme Gil (2002, p.41), e definida por “levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que ‘estimulem a compreensão.”. Foram, então, realizadas entrevistas com estudantes de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EAD-CEDERJ dos polos de atendimento presencial de Bom Jesus do Itabapoana, Duque de Caxias e Nova Iguaçu (Estado do Rio de Janeiro). Para isso, foi elaborado um questionário eletrônico no *Google Forms* com oito perguntas (1 - Sexo; 2 - Idade; 3 - Polo; 4 - Período; 5 - Em sua opinião, qual a importância de se trabalhar doenças negligenciadas com alunos do Ensino Médio?; 6 - Considerando as doenças (doença de Chagas, dengue, febre amarela, febre maculosa, leishmaniose e malária), sobre quais delas você aprendeu no curso de graduação?; 7 - Você aprendeu sobre algumas dessas doenças durante o Ensino Médio? Quais?; 8 - Considerando as doenças (doença de Chagas, dengue, febre amarela, febre maculosa, leishmaniose e malária), assinale a opção que melhor representa seu conhecimento: **A** – Conheço o agente etiológico; **B** – Conheço o vetor; **C** – Conheço formas de profilaxia; **D** – Conheço sintomas característicos; **E** – Conheço o ciclo de vida), disponibilizado no ambiente virtual entre os dias 25 de novembro e 2 de dezembro de 2020. A participação dos estudantes foi voluntária e anônima, e só foram aceitas respostas dentro do prazo estipulado. A partir dos

questionários eletrônicos foram geradas as planilhas empregadas para a confecção dos gráficos e tabelas. Os gráficos foram elaborados com uso dos programas *Microsoft Excel* e *GraphPad Prism 8*. Os dados obtidos nas duas partes desta pesquisa foram confrontados com os trabalhos de outros autores, disponíveis em meio eletrônico, buscando ampliar a compreensão do problema inicialmente definido e discutir os resultados à luz do referencial teórico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de dados públicos, disponíveis na *internet*, constitui uma excelente estratégia para abordar diferentes assuntos, o que inclui as doenças negligenciadas. Estatísticas brasileiras levadas à sala de aula podem motivar os alunos a questionarem a realidade, promovendo a construção de conhecimentos mais significativos e duradouros, justamente por se mostrarem conectados ao mundo real.

Na **Figura 1**, observa-se o número total de indivíduos acometidos por cada doença, de 2007 a 2017. Observando os gráficos, consegue-se identificar o perfil comportamental característico de cada doença ao longo do tempo. A doença de Chagas, por exemplo, é endêmica da América Latina, sendo a região Norte do Brasil a mais atingida, com um evidente aumento das notificações entre 2013 e 2016 (**Figura 1A**). Por outro lado, a região Sul do país é a menos atingida. Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2017), existem entre 6 e 7 milhões de pessoas infectadas pelo *T. cruzi* em todo o mundo, com o maior número de casos na América Latina. Em 2010, considerando 21 países da América Latina onde a doença de Chagas é endêmica, havia 5.742.167 pessoas infectadas, e ocorreram cerca de 12.000 óbitos (DIAS *et al.*, 2015). A Amazônia é a área que apresenta o maior número de casos, marcada por pequenos surtos prevalentemente associados à transmissão

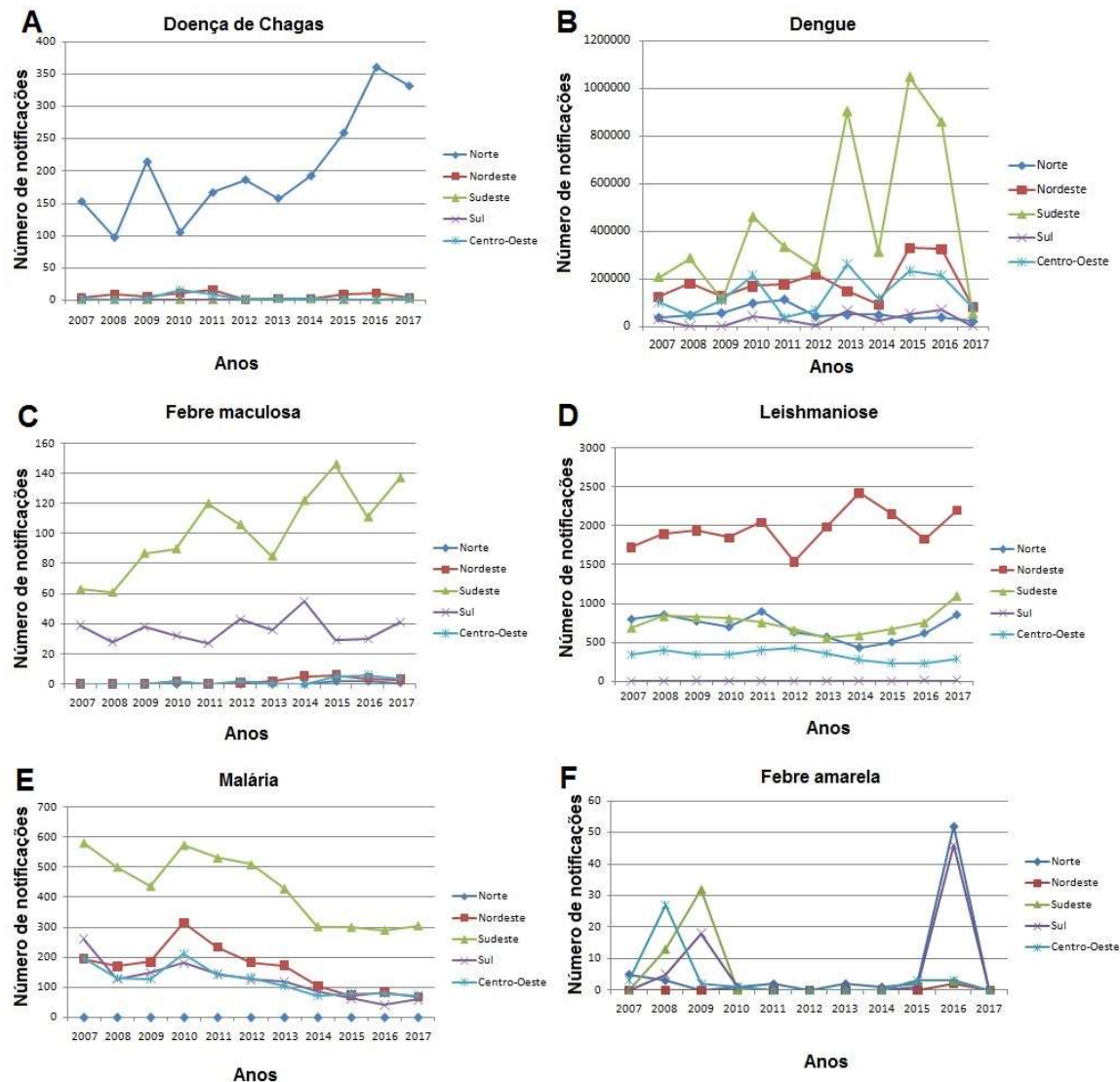
oral da doença (devido ao consumo de frutas de sucos regionais) (COSTA *et al.*, 2013). Não é de se espantar, portanto, que o maior número de ocorrências esteja na região Norte.

É importante destacar que, apesar de se comumente associar a transmissão da doença de Chagas ao inseto *T. infestans*, uma vez contaminados, todos os triatomídeos podem ser vetores do *T. cruzi*. O que se tem é uma predominância de determinadas espécies em diferentes regiões como, por exemplo, *T. brasiliensis* no nordeste brasileiro e *T. dimidiata* no México (WESTPHALEN; BISUGO; ARAÚJO, 2012).

A leishmaniose, por outro lado, apresentou um maior número de incidência no Nordeste (BATISTA *et al.*, 2014), com aumento das notificações entre 2012 e 2014, seguida de decréscimo entre 2014 e 2016, conforme podemos ver na **Figura 1D**. No Brasil, são aproximadamente 35 mil novos casos todos os anos, com destaque para Minas Gerais que, entre 2007 e 2009, teve 3.855 casos confirmados (BENTES *et al.*, 2015). Estudos mais recentes apontam que a leishmaniose, além da picada do mosquito, também possui transmissão transplacentária, transmissão venérea e transfusão de sangue contaminado (LISBOA *et al.*, 2016).

Três doenças possuem um alto número de notificações na região Sudeste: febre maculosa, dengue e malária (**Figuras 1C, 1B e 1E**). A febre maculosa (**Figura 1C**) apresenta um perfil interessante, tendo o maior número de notificações na região Sudeste, seguida pela região Sul. A dengue (**Figura 1B**) possui um perfil completamente diferente das demais doenças, ultrapassando 1 milhão de casos na região Sudeste no ano de 2015. O aumento do número de casos ao longo dos anos se deu por causa da introdução dos diferentes sorotipos, e cada uma das epidemias anteriores foi associada a um deles: DENV-1 em 1998; DENV-3 em 2002; DENV-2 em 2008 e DENV-4 em 2010 (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Figura 1 – Número de casos notificados de seis doenças transmitidas por artrópodes (doença de Chagas, dengue, febre maculosa, leishmaniose, malária e febre amarela) de 2007 a 2017, por região geográfica.



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021) a partir dos dados do DATASUS.

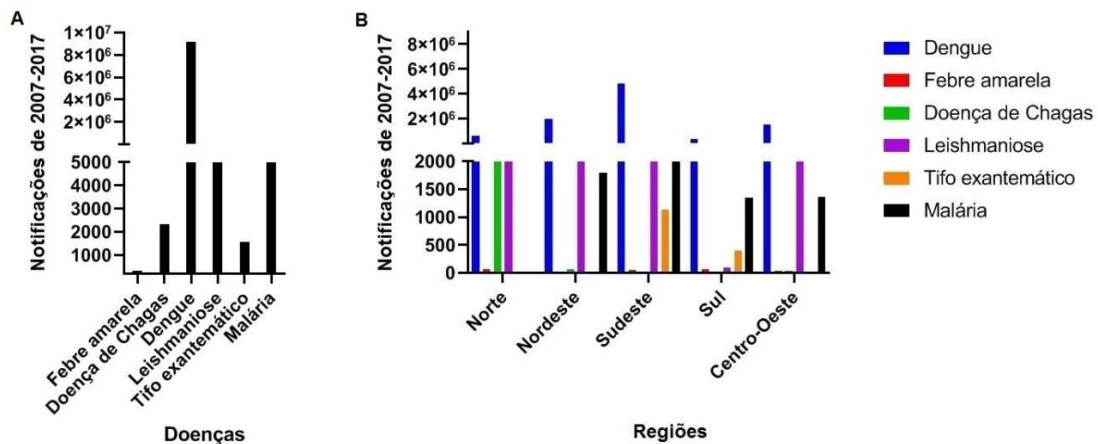
A região Sudeste possui o maior número de notificações de malária (**Figura 1E**), com o pico em 2010, seguido de decréscimo do número de casos entre 2010 e 2014. A partir de 2014 observa-se uma estabilização do número de casos.

Por fim, a febre amarela possui o perfil mais discrepante dentre as doenças consideradas neste estudo, com picos de notificações em 2008, 2009 e 2016 (**Figura 1F**). Em 2016, as regiões Norte e Sul apresentaram o maior número de notificações. A febre amarela é endêmica de 47 países, sendo 13 deles pertencentes à

América Central e do Sul. No Brasil, a febre amarela é endêmica de vários estados, principalmente aqueles das regiões Norte e Centro-Oeste. Em uma revisão bibliográfica, Silva e colaboradores (2018) concluíram que a região Sudeste concentra o maior número de pesquisas relacionadas a surtos desta doença.

O total de casos notificados fornece uma visão bastante clara do domínio da dengue sobre as demais doenças (**Figura 2A**). É um número impressionante, especialmente quando se considera a imensa campanha realizada pelo Governo

Figura 2 – Total de casos notificados, de 2007 a 2017, no Brasil (A) e nas diferentes regiões (B).



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021) a partir dos dados do DATASUS.

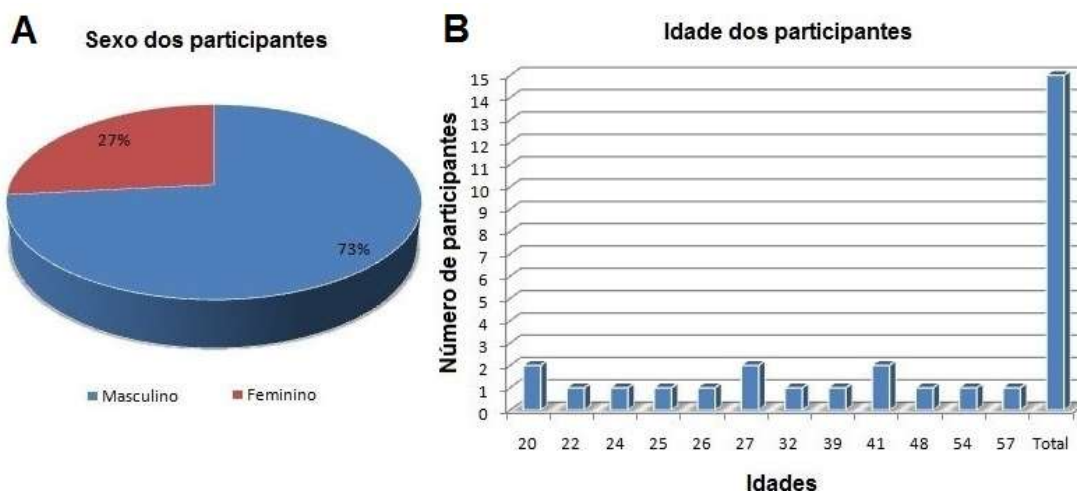
Federal nos últimos anos, buscando conscientizar a população quanto à importância da destruição dos locais de reprodução do mosquito transmissor. A análise do total de casos, por região, não é menos impressionante (**Figura 2B**), mostrando claramente a distribuição de cada enfermidade, por região.

A segunda parte questionou os alunos de licenciatura em Ciências Biológicas e, portanto, futuros professores, em relação a alguns aspectos sobre as doenças aqui consideradas. Participaram das entrevistas 15 alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EAD-

CEDERJ, cujos perfis (sexo e faixa etária) pode ser observado na **Figura 3A-3B**.

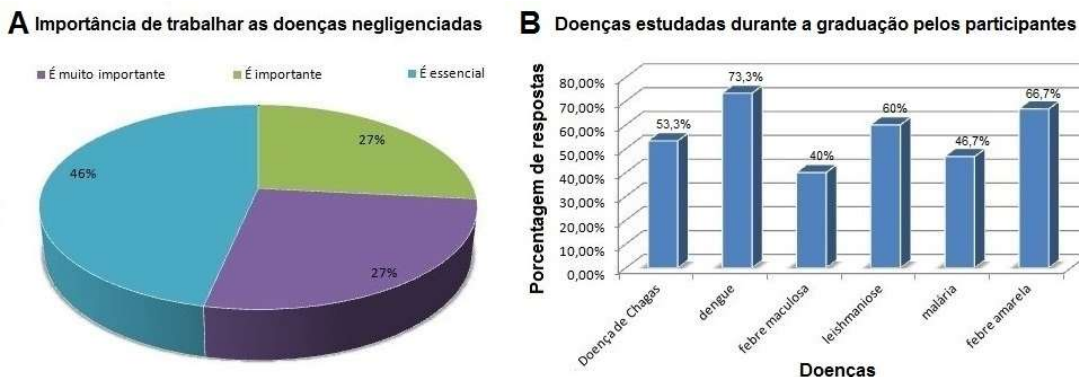
Quando questionados sobre a importância de se trabalhar as doenças negligenciadas com alunos do Ensino Médio, percebe-se que a maioria dos participantes respondeu ser essencial (**Figura 4A**). Ao serem questionados sobre quais das doenças consideradas no presente trabalho eles aprenderam durante a graduação, observa-se que a dengue foi a mais citada, seguida por febre amarela, leishmaniose e doença de Chagas (**Figura 4B**). Febre maculosa e malária foram as doenças menos citadas pelos participantes.

Figura 3 – Perfil dos estudantes participantes da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021).

Figura 4 – Opinião dos participantes sobre a abordagem de doenças negligenciadas com estudantes do Ensino Médio.



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021).

O posicionamento dos estudantes em relação ao estudo das doenças negligenciadas constitui um ponto positivo, pois, como já discutimos anteriormente, a informação constitui uma importante ferramenta capaz de promover mudanças sociais. Contudo, também é possível perceber uma predileção por certas doenças, que são abordadas com maior frequência do que outras. A malária, apontada pelos estudantes como pouco estudada no curso de graduação, está presente em cinco diferentes regiões, com expressivos números de casos notificados (Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste). O tifo exantemático, outra doença pouco abordada, é típico das regiões Sudeste e Sul. Levando em consideração que o CEDERJ se localiza na Região Sudeste (embora possa atender alunos de outras regiões), percebe-se a lacuna existente na formação inicial destes profissionais, por ignorar enfermidades típicas dessa região.

Quando questionados sobre quais doenças aprenderam durante o Ensino Médio, as respostas dos participantes variaram consideravelmente, como se pode observar na **Tabela 1**.

A maioria dos participantes (23%) afirma ter aprendido sobre todas as doenças no Ensino Médio, enquanto uma parcela significativa (15%) afirma não ter estudado nenhuma delas (**Tabela 1**). Malária, doença de Chagas, febre amarela e dengue foram

Tabela 1 – Doenças tropicais negligenciadas estudadas pelos participantes da pesquisa durante o Ensino Médio.

Doenças estudadas	Participantes (%)
Todas	23%
Nenhuma	15%
Malária, doenças de Chagas, febre amarela e dengue	15%
Dengue	15%
Dengue e malária	8%
Dengue, doença de Chagas e malária	8%
Doenças de Chagas e malária	8%
Doença de Chagas e dengue	8%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021).

estudadas por parcelas significativas dos estudantes. Percebe-se uma lacuna na formação destes indivíduos, que só tiveram maior contato com estas doenças porque optaram por cursar Ciências Biológicas. Silva, Santos e Alves (2020), após analisarem todas as edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), de 1998 a 2019, concluíram que as doenças negligenciadas constituem a maioria das questões sobre doenças, sendo identificadas questões sobre malária, febre

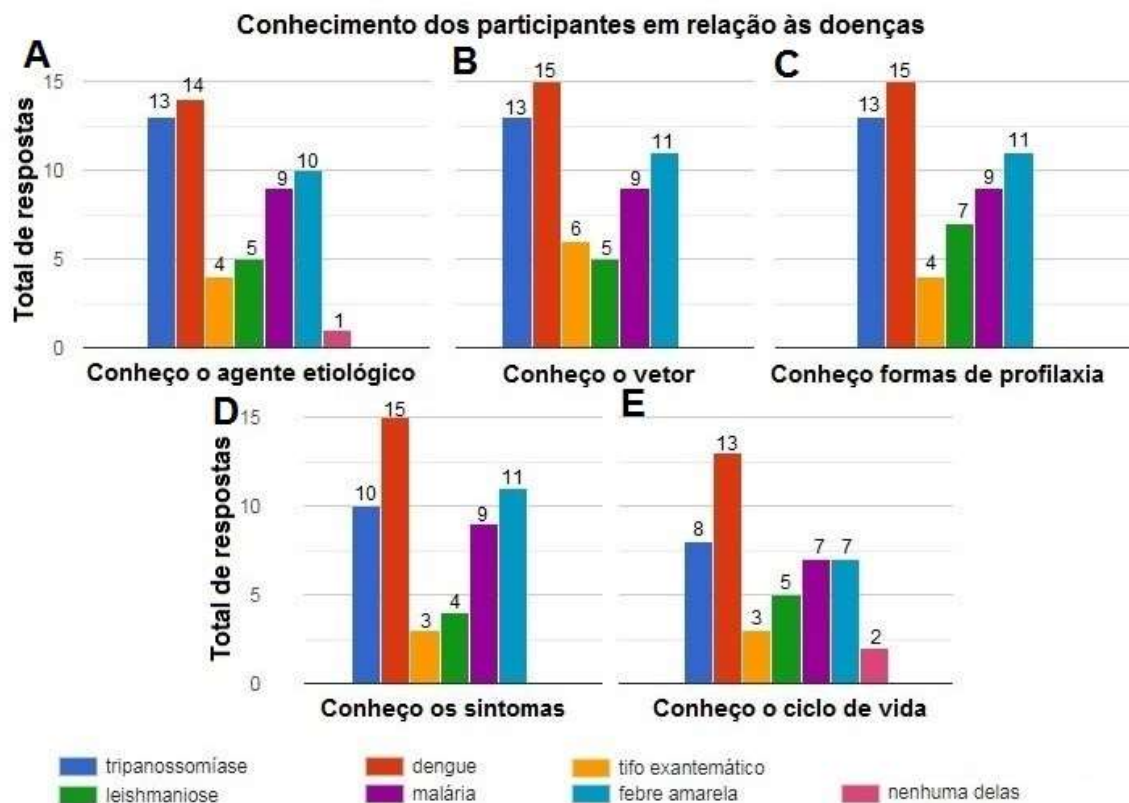
amarela, dengue, leishmaniose e doença de Chagas. Dengue, inclusive, foi tema de 17% das questões sobre doenças, seguida por malária (9%) e febre amarela (6%) (SILVA; SANTOS; ALVES, 2020). Isso justifica a importância de se abordar tais doenças nas aulas de Biologia, não apenas para a formação de um cidadão mais crítico e consciente, mas também para melhor preparar os estudantes para exames externos, como o ENEM.

Por fim, os estudantes foram questionados sobre diferentes aspectos relacionados às doenças abordadas no presente trabalho: agente etiológico; vetor; formas de profilaxia; sintomas característicos e ciclo de vida (Figura 5).

Considerando todos os aspectos (agente etiológico, vetor, profilaxia sintomas e ciclo de vida), observa-se que dengue e doença de Chagas são as mais conhecidas

pelos participantes (Figura 5A-E). Por outro lado, leishmaniose e tifo exantemático se mostraram como as doenças menos conhecidas. Além disso, um estudante afirmou desconhecer o agente etiológico de todas as doenças (Figura 5A), e dois estudantes desconhecem o ciclo de vida de todas elas (Figura 5E). Augusto (2016), realizando uma pesquisa com 99 professores do Ensino Fundamental do município do Jaboatão dos Guararapes, concluiu que a maioria dos participantes da pesquisa tem algum conhecimento sobre as doenças negligenciadas. Além disso, os professores também acreditam que essas doenças estão relacionadas a fatores socioeconômicos, e que a educação pode contribuir para sua prevenção. Apesar disso, 46,7% dos professores não realizavam atividades sobre essas doenças com seus alunos.

Figura 5 – Conhecimento dos participantes sobre diferentes aspectos relacionados às doenças tropicais negligenciadas.



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças negligenciadas são caracterizadas por atingirem, principalmente, populações de baixa renda e serem menosprezadas quanto a investimentos em pesquisas para obtenção de medicamentos e formas de controle. Ignoradas pela indústria farmacêutica, continuam a atingir milhões de pessoas, gerando impactos negativos sobre a qualidade de vida e causando a morte de muitos.

A educação, enquanto direito fundamental do ser humano, deve ser capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida, oferecendo, assim, a oportunidade de modificar esse quadro tão preocupante. Para isso, se faz necessário conhecer os perfis de doenças negligenciadas, principalmente aquelas de países tropicais, como é o caso do Brasil, que são diretamente influenciadas pelo clima e pela presença de formações vegetais. Faz-se necessário, também, investigar a formação dos futuros professores de Biologia, cuja prática pedagógica impactará sobre milhares de jovens.

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que o estudo das DTNs durante o Ensino Médio é de fundamental importância, por pelo menos duas razões: essas doenças atingem milhares de indivíduos todos os anos e, por meio da educação, é possível agir positivamente, de forma a mitigar essa situação; além disso, as questões sobre doenças negligenciadas são a maioria quando consideramos todas as edições do ENEM (1998-2019), justificando a importância de seu estudo para auxiliar os alunos na realização deste exame. Para além de provas e exames, o conhecimento sobre essas doenças pode auxiliar professores e alunos no trabalho por melhorias das condições de saúde, principalmente entre os indivíduos pertencentes às parcelas mais pobres da população.

REFERÊNCIAS

AMARO, F. Flebótomos. In: NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2019, p. 27-31. Disponível em: http://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/Doencas_artropodes_vetores_roedores.pdf. Acesso em: 16 de jul. 2021.

ANDRADE, B. L. A. de. **A produção do conhecimento em doenças negligenciadas no Brasil: uma análise bioética dos dispositivos normativos e da atuação dos pesquisadores brasileiros**. Tese (Doutorado em Bioética) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2015. Disponível em: https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/18316/1/2015_BrunoLeonardoAlvesAndrade.pdf. Acesso em: 16 de jul. de 2021.

ARAÚJO, V. E. M.; BEZERRA, J. M. T.; AMÂNCIO, F. F.; PASSOS, V. M. A.; CARNEIRO, M. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: Análise do Global Burden of Disease Study 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, vol. 20, p. 205–216, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbepid/v20s1/1980-5497-rbepid-20-s1-00205.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

ASSIS, S. S. de; ARAUJO-JORGE, T. C. O que dizem as propostas curriculares do Brasil sobre o tema saúde e as doenças negligenciadas?: aportes para a educação em saúde no ensino de ciências. **Ciênc. educ.**, vol.24, n.1, p.125-140, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n1/1516-7313-ciedu-24-01-0125.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

AUGUSTO, D. dos S. **Doenças negligenciadas: estudo sobre os**

conhecimentos e práticas dos professores do ensino fundamental no município do Jaboatão dos Guararapes/PE. 2016. 105 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2016. Disponível em:
<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/15948/2/D%c3%a9bora%20dos%20Santos%20Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2021.

BATISTA, F. M. A.; MACHADO, F. F. O. A.; SILVA, J. M. O.; MITTMANN, J.; BARJA, P. R.; SIMONI, A. R. Leishmaniose: Perfil Epidemiológico dos Casos Notificados no Estado do Piauí entre 2007 e 2011. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, 2014. Disponível em:
<https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/180/196>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BENTES, A. A.; RODRIGUES, D. E.; CARVALHO, E.; CARVALHO, A. L.; CAMPOS, F. A.; ROMANELLI, E. M. de C. Leishmaniose tegumentar americana: um desafio diagnóstico na prática pediátrica. **Revista Médica de Minas Gerais**, vol. 25, n. suppl. 6, p. S83-S87, 2015. Disponível em:
<https://www.smp.org.br/arquivos/site/revista-medica/artigo11-27.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018a. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 26 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília, 1999. 58 p. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2002a. 144 p. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **DATASUS:** Departamento de Informática do SUS. Brasília, Ministério da Saúde, 2009. Disponível em:
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Dengue: Aspectos Epidemiológicos, Ministério da Saúde Diagnóstico e Tratamento.** Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002b. 20 p. Disponível em:
https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_aspecto_epidemiologicos_diagnostico_tratamento.pdf. Acessado em: 07 de Jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia prático de tratamento da malária no Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica –** Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 36 p. Disponível em:
https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_malaria.pdf. Acesso em: 09 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde:** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia e Serviços. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 773 p. Disponível em:

<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/dezembro/31/GVS-Febre-Maculosa.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Febre amarela: guia para profissionais de saúde**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2018b. 67 p.i. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/febre_amarela_guia_profissionais_saude.pdf. Acesso em: 09 jan. 2021.

CÂMARA, F. P.; THEOPHILO, R. G. G.; SANTOS, G. T.; PEREIRA, S. R. G.; CÂMARA, D. C. P.; MATOS, R. R. C. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 40, n. 2, p. 192-196, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v40n2/a09v40n2.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

CARRÉRI, V. V.; ABREU, R. T. D. Febre amarela em primatas neotropicais. **Revista Intellectus**, v. 56, n. 1, p. 34-50, 2020. Disponível em: <http://www.revistaintellectus.com.br/Artigos/Upload/62.735.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

CASTRO, J. F. de. **A relação entre patentes farmacêuticas, doenças negligenciadas e o programa público brasileiro de produção e distribuição de medicamentos**. 2012. 234 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96301/castro_jf_me_arafcl.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 16 jan. 2021.

CHIRAC, P.; TORREELE, R. Global framework on essential health R&D. **Lancet**, vol. 367, p. 1560-1561, 2006. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16698397/>. Acesso em: 16 de jul. 2021.

COSTA, J. M. L.; SALDANHA, A. C. R.; NASCIENTO, D.; SAMPAIO, G.; CARNEIRO, F.; LISBOA, E.; SILVA, L. M.; BARRAL, A. Modalidades clínicas, diagnóstico a abordagem terapêutica da Leishmaniose tegumentar no Brasil. **Gazeta Médica da Bahia**, vol. 79, n. supl. 3, p.70-83, 2009. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/1033/1009>. Acesso em: 27 jan. 2021.

COSTA, M.; TAVARES, V. R.; AQUINO M. V. M.; MOREIRA D. B. Doença de Chagas: uma revisão bibliográfica. **REFACER - Revista Eletrônica da Faculdade de Ceres**, vol. 2, n. 1, p. 1-20, 2013. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/refacer/article/view/3376/2376>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

COURA, J. R. Tripanosomose, Doença de Chagas. **Ciência e Cultura**, vol. 55, n. 1, p. 30-33, 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n1/14851.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

COUTINHO, M.; DIAS, J. C. P. A descoberta da doença de Chagas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, vol. 16, n. 2, 1999. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8895/5017>. Acesso em: 26 jan. 2021.

DEL FIOL, F. de S.; JUNQUEIRA, F. M.; ROCHA, M. C. P. da.; TOLEDO, M. I. de.; BARBERATO FILHO, S. A febre maculosa no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, vol. 27, n. 6, p. 461-6, 2010. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2010.v27n6/461-466/pt>. Acesso em: 27 de jan. 2021.

DIAS, J. P. C.; RAMOS JR, A. M.; GONTIJO, E. D.; LUQUETTI, A.; *et al.* II

Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 25, número especial, p. 7-86, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ress/v25nspe/2237-9622-ress-25-esp-00007.pdf>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

FERNANDES, A.; IÑIGUEZ, A. M.; LIMA, V. S.; SOUZA, S. M. F. M. de; FERREIRA, L. F.; VICENTE, A. C. P.; JASEN, A. M. Pre-Columbian Chagas disease in Brazil: *Trypanosoma cruzi* l in the archaeological remains of a human in Peruaçu Valley, Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto OswaldoCruz**, vol. 103, n. 5, p. 514-516, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/mioc/v103n5/465.pdf>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

FERREIRA, K. V.; ROCHA, K. C.; CAPUTTO, L. Z.; FONSECA, A. L. F.; FONSECA, F. L. A. Histórico da febre amarela no Brasil e a importância da vacinação antiamarilíca. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 36, n. 1, p. 40-47, 2011. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1983-2451/2011/v36n1/a1923.pdf> Acesso em: 26 jan. 2021.

GARGATÉ, M. J. Leishmaníase. In: NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014, p. 63-69. Disponível em: http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2232/3/Livro_Doencas_associadas_a_artrópodes_vetores_e_roedores.pdf. Acesso em: 28 de nov. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. de L. R. de C. Leishmaniose tegumentar americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 36, n.1, p. 71-80,

2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n1/15310.pdf>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

GONTIJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, vol. 7, n. 3, p. 338-349, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbepid/v7n3/11.pdf>. Acesso em: 27 de nov. 2020.

LINARDI, P. M. 2011. Piolhos (Sugadores e Mastigadores). In: **Entomologia Médica e Veterinária**. C. B. Marcondes. São Paulo: Atheneu. pp. 183-238.

LISBOA, A. R.; PINHEIRO, A. A. V.; DANTAS, A. E. F.; OLIVEIRA, I. B. de.; EVANGELISTA, T. R.; PEREIRA, K. K. E. A. Leishmaniose visceral: Uma revisão literária. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 6, n.2, p. 35-43, 2016. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/4663/4037>. Acesso em: 28 jan. 2021.

LÓPEZ, Diego Camilo Montenegro. **Eco-epidemiología e vulnerabilidade da febre Maculosa no estado do Rio de Janeiro**. 2017. 98 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Medicina Tropical, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

MEDEIROS, M.; BARBOSA, R. J.; CARVALHAES, F. **Educação, desigualdade e redução da pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34574. Acesso em: 16 jan. 2021.

MEIS, J. de.; CASTRO, R. S. da S. **Manual para diagnóstico em doença de Chagas para microscopistas de base no estado do Pará**. 2017. Disponível em: [RESBAM: Rev.Ens.Saúd.Biot.Am. | <http://periodicos.ufam.edu.br/resbam>](http://chagas.fiocruz.br/wp-content/uploads/2018/08/02-Manual-de-</p></div><div data-bbox=)

Chagas-Diagramado.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

MONTEIRO, M. R. de C. C.; FERNANDES, S. C.; RIBEIRO, M. C. Aspectos clínicos e epidemiológicos da malária em um hospital universitário de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, vol. 4, n. 2, p. 33-43, 2013. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v4n2/v4n2a05.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

OLIVEIRA, S. S.; GUERREIRO, L. B.; BONFIM, P. M. Educação para a saúde: a doença como conteúdo nas aulas de ciências. **História, Ciências, Saúde**, v.14, n.4, p.1313-1328, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/grV9W8z5RsyzzJcgKNbNb7f/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 16 de jul. de 2021.

ORFANÓ, A. da S. **Abordagens distintas à Interação entre *Anopheles spp.* e *Plasmodium spp.*: Estabelecendo um modelo murino de laboratório, estudando o escape dos esporozoítos e a microbiota**. 2016. 150 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Saúde, Área de Concentração: Biologia Celular e Molecular, Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Integrating neglected tropical diseases into global health and development**. 2017. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255011/9789241565448-eng.pdf;jsessionid=AB7A2E43584F0AC042882130C3031DC9?sequence=1>. Acesso em: 16 jan. 2021.

OSÓRIO, H. G. Mosquitos. In: NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014, p. 15-21. Disponível em: http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2232/3/Livro_Doencas_associadas_a_artr

opodes_vetores_e_roedores.pdf. Acesso em: 28 de nov. 2020.

ROMANO, A. P. N.; RAMOS, D. G.; ARAÚJO, F. A. A.; SIQUEIRA, G. A. M. de; RIBEIRO, M. P. D.; LEAL, S. G.; ELKHOURY, A. N. M. S. Febre amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 20, n. 1, p. 101-106, 2011. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v20n1/v20n1a11.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

SANTOS, L. de O.; GURGEL-GONÇALVES, R.; DAMASCENO, C. P.; COSTA-NETO, E. M. Os Piolhos-da-Cabeça (Phthiraptera: Pediculidae) na visão de mães e filhos usuários de postos de assistência no Distrito Federal, Brasil. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**, nº 45, p. 575-578, 2009. Disponível em: http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN45/575_578BSEA45Piojos.pdf. Acesso em: 16 de jul. de 2021.

SEREJO, C.; YOUNG, P. S.; CARDOSO, I. A.; TAVARES, C. R.; ABREU JR, C. R. D. Filo Arthropoda. Subfilo Crustacea. In: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 299-337, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristiana_Serejo/publication/303289974_Capitulo_8_Filo_Arthropoda_Subfilo_Crustacea/link_s/573b4ed908ae9ace840ea4cf/Capitulo-8-Filo-Arthropoda-Subfilo-Crustacea.pdf. Acesso em: 28 de nov. 2020.

SILVA, A. P. da; DANTAS, G. M. S.; SILVA, P. I. F. da; MEDEIROS, A. N. G. de; JUNIOR, T. N. Doenças negligenciadas e indústria farmacêutica: o caso da Doença de Chagas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e21110212419, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12419/11156>. Acesso em: 16 jul. 2021.

SILVA, C. P. da; QUININO, L. R. de M.; REGO, C. P. da; SILVA, J. F. Um estudo bibliográfico acerca dos surtos de Febre Amarela no Brasil. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/58/151>. Acesso em: 26 jan. 2021.

SILVA, L. O.; SANTOS, D. A. dos; ALVES, H. C. Os temas priorizados por professores de Ciências/Biologia em relação ao Exame Nacional do Ensino Médio. **Magistro**, vol. 2, n. 22, p. 155-178, 2020. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/magistro/article/view/6397/3358>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

SILVA, M. M. S. Carraças. In: NÚNCIO, M. S.; ALVES, M. J. **Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores**. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2014, p. 29-34. Disponível em: http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2232/3/Livro_Doencas_associadas_a_artrópodes_vetores_e_roedores.pdf. Acesso em: 28 de nov. 2020.

SILVA-PIRES, F. do E.; BONATTO, M. P de O.; MELLO, M. L. B. C. de; TRAJANO, V. da S.; ARAÚJO-JORGE, T. C. de. As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino. **UnilaSalle**, Canoas, v. 22, n. 1, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24781/2/mariapaula_bonatto_et_al_IOC_2017.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.

VALVERDE, R. Doenças Negligenciadas. **Agência FIOCRUZ**, 2013. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/doen%C3%A7as-negligenciadas>. Acesso em: 16 de jul. 2021.

VASCONCELOS, P. F. da C. Febre amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 36, n. 2, p. 275-293, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n2/a12v36n2>. Acesso em: 26 jan. 2021.

WESTPHALEN, E. V. N.; BISUGO, M. da C.; ARAÚJO, M. de F. L. de. Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v.9, n.105, p.18-35, 2012. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/bepa/v9n105/v9n105a02.pdf>. Acesso em: 27 de nov. 2020.