

**Stricto
ensu**
Editora

Pesquisas em Educação, Saúde e Meio Ambiente no Brasil

ISBN: 978-65-80261-86-4



Organizadores:
Jociel Klleyton Santos Santana
Jader Oliveira

2026

Jociel Klleyton Santos Santana

Jader Oliveira

(Organizadores)

Pesquisas em Educação, Saúde e Meio Ambiente no Brasil

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com). Arte da capa elaborada por Ana Lúcia Correa Velásquez

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizadores

Conselho Editorial

Profª. Drª. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Profª. Drª. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Profª. Drª. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474

Pesquisas em educação, saúde e meio ambiente no Brasil 2/
Jociel Klleiton Santos Santana, Jader Oliveira (org.). – Rio
Branco : Stricto Sensu, 2026.

142 p.: il.

ISBN: 978-65-80261-86-4

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864

1. Educação. 2. Saúde. 3. Meio ambiente. I. Santana,
Jociel Klleiton Santos. II. Oliveira, Jader. III. Título.

CDD 22. ed. 370.729181

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-lo para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em um cenário marcado por desafios complexos e interconectados, a produção científica brasileira tem se destacado por integrar diferentes áreas do conhecimento na busca por soluções concretas. É nesse contexto que se insere a obra *“Pesquisas em Educação, Saúde e Meio Ambiente no Brasil”*, um livro que convida o leitor a percorrer um panorama atual, crítico e profundamente relevante sobre temas que impactam diretamente a sociedade.

A obra reúne estudos que dialogam entre si ao explorar, com rigor científico e sensibilidade social, questões que vão desde a percepção comunitária sobre doenças negligenciadas até estratégias inovadoras de ensino e tecnologias sustentáveis. Ao longo dos capítulos, o leitor encontrará reflexões que evidenciam a importância da informação na promoção da saúde, o papel das práticas integrativas no cuidado humano, e os desafios enfrentados na vigilância e controle de doenças de grande impacto no Brasil.

Mais do que apresentar resultados, o livro revela o compromisso dos pesquisadores com a realidade brasileira, especialmente em contextos muitas vezes invisibilizados, como regiões amazônicas e municípios prioritários para políticas públicas. As abordagens adotadas destacam a interdisciplinaridade como ferramenta essencial, conectando educação, ciência, tecnologia e saúde pública de maneira fluida e estratégica.

Outro ponto que merece destaque é a capacidade da obra de articular conhecimento teórico com aplicações práticas. Seja ao propor metodologias inovadoras para o ensino de conceitos científicos complexos, seja ao discutir intervenções em saúde baseadas em evidências.

Desejamos a todos uma ótima leitura.

Prof. Dra. Naila Sbsczk Pereira Meneguetti

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....08

PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A DOENÇA DE CHAGAS E SEUS VETORES EM DOIS MUNICÍPIOS NO EXTREMO OCIDENTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Fabiana Silva Machado Rebouças (Universidade Federal do Acre)

Luciana Braga da Silva (Universidade Federal do Acre)

Fernanda Portela Madeira (Universidade Federal do Acre)

Manoella da Silva Moura (Universidade Federal do Acre)

Wilame Germano Florêncio (Universidade Federal do Acre)

Mariane Albuquerque Lima Ribeiro (Universidade Federal do Acre)

Jader Oliveira (Universidade Federal do Acre)

Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.01

CAPÍTULO 2.....30

POLÍTICA DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS NO BRASIL: ESTUDO SOBRE O PAPEL DA INFORMAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

Cinthia Paula Neto Ferreira (Universidade Federal de Catalão)

Maria Luísa Nascimento Moreira (Universidade Federal de Catalão)

Fernanda de Faria (Universidade Federal de Catalão)

Luiz Almeida da Silva (Universidade Federal de Catalão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.02

CAPÍTULO 3.....45

TRILHA ELETROVERDE: UMA MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DE ELETROQUÍMICA ABORDANDO A PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE

Edinilson Ramos Camelo (Universidade do Estado da Bahia)

Vitor Hugo Miguez (Universidade do Estado da Bahia)

Abraão Felix da Penha (Universidade do Estado da Bahia)

Marluce Oiveira da Gaurda Souza (Universidade do Estado da Bahia)

Cesário Francisco das Virgens (Universidade do Estado da Bahia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.03

CAPÍTULO 4.....59

USO DA AROMATERAPIA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Fabiane Rezende de Oliveira (Universidade Federal do Acre)

Merly Saraiva Matny Vitorino (Universidade Federal do Acre)

Andreia Moreira de Andrade (Universidade Federal do Acre)

Marta Adelino da Silva (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.04

CAPÍTULO 5.....76

MOSQUITOS FITOTELMÁTICOS E SEUS MICRO-HABITATS: PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS, EVOLUTIVAS E CONEXÕES COM A SAÚDE PÚBLICA

Paulino Siqueira Ribeiro (Harvard University, Instituto Oswaldo Cruz)

Gerson Azulim Müller (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha)

Jeronimo Alencar (Instituto Oswaldo Cruz)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.05

CAPÍTULO 6.....103

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CONTROLE ENTOMOLÓGICO DA DOENÇA DE CHAGAS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL

Marcelo Barbosa Motta (Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais)

Lileia Gonçalves Diotaiuti (Instituto René Rachou/Fiocruz)

Raquel Aparecida Ferreira (Instituto René Rachou/Fiocruz)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.06

CAPÍTULO 7.....122

PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE A INCORPORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM DM4% EM MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS, NO CONTEXTO DO PROGRAMA DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DA LEISHMANIOSE VISCERAL

Lucas Edel Donato (Universidade de São Paulo)

Marcia Leite de Sousa-Gomes (Ministério da Saúde)

Lígia Maria Cantarino da Costa (Universidade de Brasília)

Jonas Lotufo Brant de Carvalho (Universidade de Brasília)

Fredy Galvis-Ovallos (Universidade de São Paulo)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864.06

ORGANIZADORES.....139

PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE A DOENÇA DE CHAGAS E SEUS VETORES EM DOIS MUNICÍPIOS NO EXTREMO OCIDENTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Fabiana Silva Machado Rebouças¹, Luciana Braga da Silva¹, Fernanda Portela Madeira², Manoella da Silva Moura¹, Wilame Germano Florêncio³, Mariane Albuquerque Lima Ribeiro⁴, Jader Oliveira³ e Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti^{1,3,5,6}

1. Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental, Rio Branco, AC, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede Bionorte, Rio Branco, AC, Brasil;
3. Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Amazônia, Rio Branco, AC, Brasil;
4. Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Rio Branco, AC, Brasil;
5. Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia, Rio Branco, AC, Brasil;
6. Universidade Federal do Acre, Colégio de Aplicação, Rio Branco, AC, Brasil.

RESUMO

A doença de Chagas é uma protozoonose negligenciada com crescente relevância na Amazônia Ocidental brasileira. As formas de transmissão têm se diversificado, especialmente pela via oral, por meio do consumo de suco de açaí contaminado com *Trypanosoma cruzi*. Porém a transmissão vetorial continua sendo uma preocupação, visto o contato das populações com os triatomíneos, que frequentemente invadem residências na região. O trabalho teve por objetivo descrever a percepção dos moradores sobre a doença de Chagas e seus vetores em dois municípios no extremo ocidente da Amazônia. A coleta de dados se deu por meio da aplicação de questionário aos moradores do município de Mâncio Lima e Rodrigues Alves, Acre, Brasil, direcionada aos indivíduos acima de 18 anos. A coleta de dados foi realizada na zona urbana dos municípios selecionados, com apoio das equipes de saúde locais. As perguntas abordaram aspectos sociodemográficos, conhecimento sobre o vetor, identificação visual do inseto, formas de transmissão, sintomas da doença e hábitos alimentares associados à infecção. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Acre, com o CAAE: 66209422.3.0000.5010. Foram entrevistadas 798 pessoas, sendo a maioria do sexo feminino (65,5%), faixa etária de 27 a 35 anos (20,0%), cor parda (79,8%), residiam em moradia alvenaria (50,7%), apresentavam ensino médio completo (31,3%), 26,1% eram donas de casa, 59,5% com renda mensal de zero a três salários mínimos. Em relação ao conhecimento sobre o vetor “barbeiro” 74,3% haviam ouvido falar sobre o inseto, 3,25% ter encontrado um inseto em sua residência que considerava ser o barbeiro, desses 6,6%

encontraram em região peridomiciliar, 83,0% afirmaram ter matado o inseto ao encontrá-lo, 94,6% não sabiam para onde conduzir o inseto, caso fosse encontrado, 86,6% não realizaram nenhuma medida preventiva para evitar o contato do inseto com os moradores do domicílio, 79,6% sabiam que o inseto causa doenças. Foi mostrado aos moradores uma prancha com imagens coloridas de dez insetos, onde sete destes eram os que mais são confundidos com o barbeiro, onde 53,3% dos entrevistados apontaram corretamente os triatomíneos. Sobre o conhecimento da doença de Chagas, 81,9% não sabiam quais problemas/situações de saúde a poderiam ser causados, 56,1% sabiam as formas de transmissão, 49,8% as formas de prevenção. Em relação aos hábitos alimentares pesquisados, o açaí representou 83,4% do consumo, seguido de buriti (66,9%) e carne de caça (62%). A pesquisa evidenciou que existem muitas lacunas sobre o conhecimento da doença de Chagas, e se torna crucial a implementação de programas para prevenção e controle da doença, bem como a promoção de políticas públicas para combater a doença na região.

Palavras-chave: Tripanossomíase americana, Triatomíneos e Estado do Acre.

ABSTRACT

Chagas disease is a neglected protozoan infection with increasing relevance in the western Brazilian Amazon. Transmission routes have diversified, particularly via the oral route, through the consumption of açaí juice contaminated with *Trypanosoma cruzi*. However, vector-borne transmission remains a concern, given the frequent contact between local populations and triatomine insects, which often invade households in the region. This study aimed to describe residents' perceptions of Chagas disease and its vectors in two municipalities in the far western Amazon. Data collection was carried out a questionnaire administered to residents of the municipalities of Mâncio Lima and Rodrigues Alves, Acre, Brazil, targeting individuals over 18 years of age. Data were collected in the urban areas of the selected municipalities, with support from local health teams. The questionnaire addressed sociodemographic characteristics, knowledge about the vector, visual identification of the insect, transmission routes, disease symptoms, and dietary habits associated with infection. The present study was approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Acre (CAAE: 66209422.3.0000.5010). A total of 798 individuals were interviewed, most of whom were female (65.5%), aged 27–35 years (20.0%), of mixed race (79.8%), living in masonry houses (50.7%), with completed secondary education (31.3%). Among them, 26.1% were housewives, and 59.5% had a monthly income ranging from zero to three minimum wages. Regarding knowledge of the vector ("kissing bug"), 74.3% had heard about the insect; 3.25% reported having found an insect in their home that they believed to be the vector, of which 6.6% found it in the peridomestic area. Additionally, 83.0% reported killing the insect upon encountering it; 94.6% did not know where to take the insect if found; 86.6% had not implemented any preventive measures to avoid contact between the insect and household residents; and 79.6% were aware that the insect can transmit diseases. Residents were shown a board with colored images of ten insects, seven of which are commonly confused with the kissing bug; 53.3% of respondents correctly identified triatomines. Regarding knowledge of Chagas disease, 81.9% did not know which health problems it could cause, 56.1% were aware of transmission routes, and 49.8% knew preventive measures. Concerning dietary habits, açaí consumption was reported by 83.4% of participants, followed by buriti (66.9%) and bushmeat (62%). The study revealed significant knowledge gaps regarding Chagas disease. It is therefore crucial to implement prevention

and control programs, as well as to promote public policies aimed at combating the disease in the region.

Keywords: American trypanosomiasis, Triatomines and State of Acre.

1. INTRODUÇÃO

A doença de Chagas (DC), também conhecida como Tripanossomíase Americana, é uma condição infecciosa aguda, com tendência a evoluir para cronicidade, causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (BRASIL, 2010; COURA, 2015; BRASIL, 2017; PINHEIRO et al., 2017). É considerada endêmica na população de baixa renda, classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença tropical negligenciada (COURA, VIÑAS, 2010; SANTOS et al., 2016) e tida como a quarta doença parasitária mais prevalente no mundo, com aproximadamente 300 mil casos novos registrados por ano (DWORAK et al., 2017).

A enfermidade foi descoberta em 1908 e descrita em 1909, pelo médico sanitário brasileiro Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas, onde ele descreveu o vetor, o hospedeiro, o agente etiológico e a enfermidade (CHAGAS, 1909), que posteriormente levaria seu nome, sendo até hoje o único cientista a descobrir o ciclo completo de uma doença.

A infecção apresenta diversos mecanismos de transmissão, dentre eles, tem-se a via vetorial por meio de insetos hematófagos (triatomíneos) infectados por *T. cruzi* (LIMA-CORDON et al., 2019; BERN et al., 2020), a via oral pela ingestão de alimentos contaminados como açaí (*Euterpe oleracea*), patoá (*Oenocarpus bataua*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), além de carne e sangue de animais infectados (VARGAS, et al., 2018; FERREIRA et al., 2018; LIMA, et al., 2019). A infecção também pode ocorrer através da via materno-fetal, transfusão de sangue ou transplante de órgãos, acidentes laboratoriais (COURA, 2015; BRASIL, 2017; PINHEIRO et al., 2017) e ainda a via sexual, tendo sido demonstrada este tipo em modelos animais, admitindo-se como possível a sua ocorrência na população humana (ARAÚJO et al., 2017; RIOS et al., 2018).

Os vetores da DC são insetos hemípteros hematófagos, pertencentes à família Reduviidae e subfamília Triatominae (MENEQUETTI et al., 2015). Apresenta 159 espécies (sendo três fósseis) descritas (LENT, WYGODZINSKY, 1979; JURBERG et al., 2014;

OLIVEIRA; CESAR, ALEVI, 2017; ZHAO, GALVÃO, CAIW, 2021; ALEVI et al., 2021; GIL-SANTANA et al., 2022; CAMPOS et al., 2024; BARBOSA-SILVA et al., 2025).

Das 22 espécies relatadas na Amazônia brasileira (CASTRO et al., 2018), 11 estão presentes no estado do Acre, sendo oito registradas entre 2013 e 2022 (MENEGUETTI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2019).

O conhecimento da diversidade de triatomíneos ocorrente em uma região é considerado fundamental para profilaxia da doença (SPTI, 2012). Neste sentido, proporcionar o monitoramento desses vetores, melhorar o sistema de informações para a comunidade a respeito da prevenção da DC pode, eventualmente, diminuir a transmissão da doença (BRASIL, 2019).

A OMS considera que o controle vetorial é a principal medida para diminuir a incidência da doença (WHO, 2020) dessa forma, é evidente a importância de ampliar o conhecimento sobre os triatomíneos, abordando aspectos biológicos (CATALA; NOIREAU; DUJARDIN, 2017), ecológicos (GALVAO, 2015), assim como comportamentais (LAZZARI; LORENZO, 2009) afim de nortear a elaboração de medidas para ações de prevenção/promoção à saúde; além disso a participação da comunidade na identificação e coleta de triatomíneos é de fundamental importância para a manutenção da vigilância dos vetores domiciliares (SILVEIRA et al., 2009; VILLELA et al., 2009) permitindo assim a manutenção das ações de controle e prevenção por meio de vigilância passiva.

Na região amazônica brasileira, um número gradativo de casos de DC aguda e crônica tem se tornado inequívoca nos últimos anos, revelando que a DC é endêmica em todo território amazônico, com uma grande diversidade de vetores e reservatórios selvagens, propagando maior circulação do agente etiológico da enfermidade (PINTO et al. 2008; MENEGUETTI et al., 2011; BARBOSA et al., 2015, BRITO et al., 2017).

A transmissão oral da DC na região amazônica do Brasil tem apresentado um acréscimo gradual no decorrer do tempo, transformando-se na principal via de infecção, e esse crescimento pode ser justificado pelo consumo de alimentos como suco de açaí contaminados, seja pelas fezes, urina ou pela presença do próprio triatomíneo esmagado acidentalmente durante o preparo do suco (MADEIRA et al., 2021; SANTOS et al., 2021).

Neste sentido, o presente trabalho busca descrever o conhecimento dos moradores sobre a DC e seus vetores em dois municípios no extremo ocidente da Amazônia, fim de determinar o tipo e quão este conhecimento apresenta-se disseminado nesta população.

2. MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada nos municípios de Mâncio Lima e Rodrigues Alves, Acre, pertencentes a região Norte do território brasileiro (Figura 1), esses municípios foram escolhidos por fazerem divisa entre si e por terem como principal fonte de renda o cultivo de alguns dos alimentos que são passíveis de contaminação por *T. cruzi* (SEBRAE, 2021).

O município de Mâncio Lima conhecido como o mais ocidental do Brasil, localizado na fronteira com o Peru, situa a 27 km, demarca ao norte com o Amazonas, ao sul e a oeste com o Peru, a Leste com o município de Rodrigues Alves e a nordeste com o município de Cruzeiro do Sul (MÂNCIO LIMA, 2024). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população em 2022 era de 19.294 pessoas. Possui uma área territorial de 5.451,617 km², banhada pelas águas do rio Môa que desaguam paranás, igarapés e igapós, encontrando-se distante via terrestre cerca de 670,5 km da capital do estado (IBGE, 2024a).

O município de Rodrigues Alves pertence a região norte do território brasileiro, com uma população de 14.938 habitantes em 2022 segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Possui uma área territorial 3.076,342 km², encontrando-se distante via terrestre cerca de 626 km da capital do estado, faz limite com município de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima (IBGE, 2024b).

2.2. ASPECTOS ÉTICOS

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o presente trabalho seguiu os termos éticos acordados na Resolução n°466/12 e a Resolução n° 510/16, sendo sujeita à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Acre - UFAC, para realização da mesma. A coleta foi realizada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP (CAAE: 66209422.3.0000.5010). Os moradores receberam explicações sobre os objetivos da pesquisa e foram convidados a participar da mesma. Após o indivíduo aceitar, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelo participante e pelos pesquisadores. Os nomes dos indivíduos permaneceram no anonimato e após a assinatura do TCLE, foi preenchido o instrumento de coleta de dados. Vale mencionar que

os pesquisadores realizaram a aplicação do questionário sem intenção de induzir qualquer resposta.

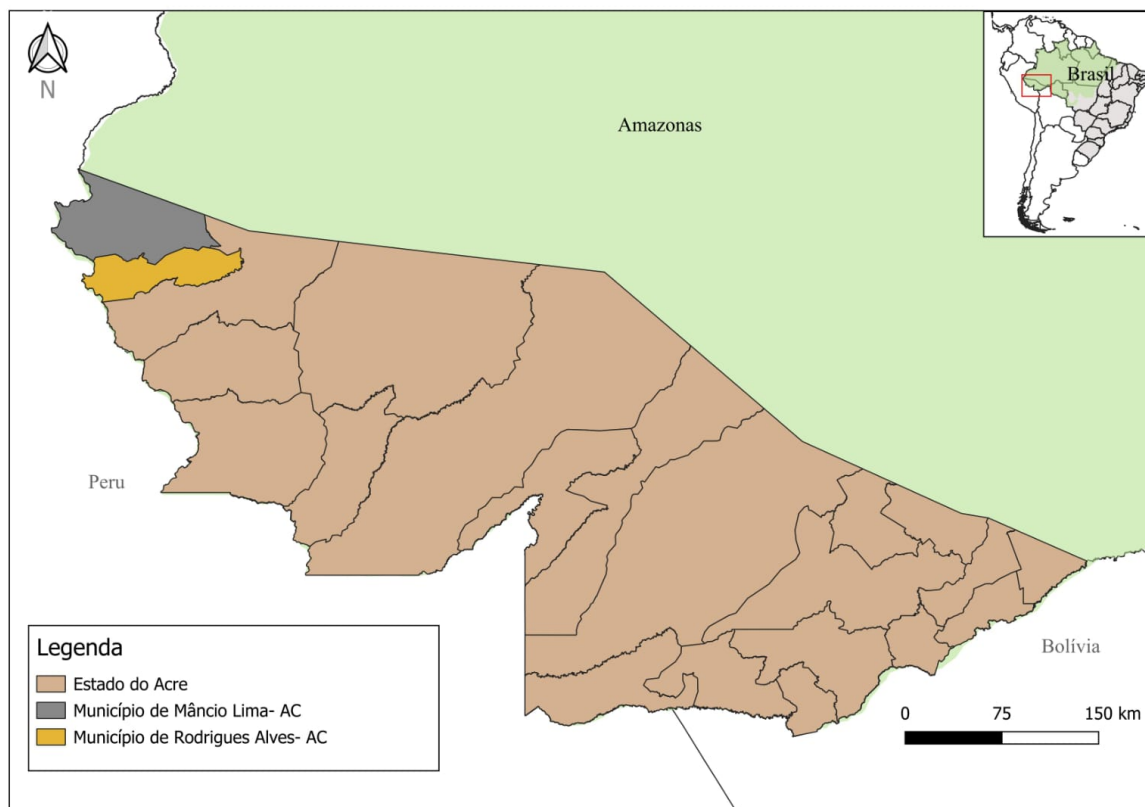


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo – municípios de Mâncio Lima e Rodrigues Alves.

2.3. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada de março à maio/2024, onde o instrumento de coleta de dados utilizado foi um formulário semiestruturado contendo questões objetivas e subjetivas, visando o levantamento de informações sobre as características da população (idade, sexo, cor da pele, escolaridade e estimativa de renda mensal), além de questões sobre o inseto “barbeiro” (identificação correta dos mesmos); atitude adotada ao se deparar com o inseto; se identificam tal inseto como potencial transmissor de doença; conhecimento sobre a DC (sinais e sintomas, formas de transmissão e prevenção).

Durante a entrevista, foi apresentado aos participantes uma prancha contendo fotografias coloridas de 10 insetos que estavam indicados apenas por letras (de “A” a “J”) para avaliar se os mesmos reconheciam corretamente o “barbeiro” (Figura 2).

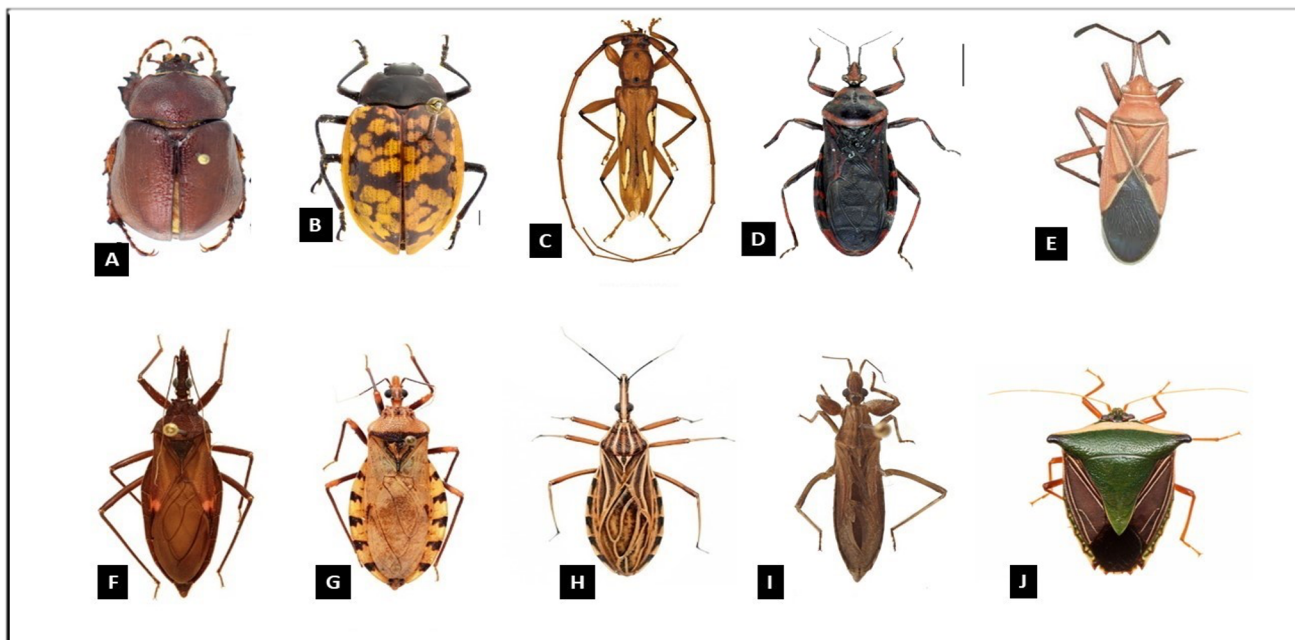


Figura 2. Prancha utilizada para identificação dos triatomíneos.

Fonte: (SILVA et al., 2024)

Os insetos apresentados na figura 2 representam os insetos que usualmente são confundidos com os triatomíneos. Os grupos exemplificados são insetos que apresentam hábitos de fitofagia, hematofagia e predação (PARRA et al., 2002; MOURÃO et al., 2003; COURA; BORGES-PEREIRA, 2010). As letras A, B e C são coleópteros que usualmente são confundidos; D e I são percevejos predadores, E e J são percevejos fitófagos e F, G e H são os triatomíneos, vetores de *T. cruzi*, agente etiológico da DC. Após a identificação do triatomíneo, sendo feita de maneira correta ou incorreta, os pesquisadores abordaram de maneira sucinta quais insetos se encontravam nas pranchas e quais, de fato, eram os “barbeiros”.

2.4. SELEÇÃO DA AMOSTRA

O formulário foi aplicado aos residentes em área urbana do município de Mâncio Lima e Rodrigues Alves – AC, dirigidos especificamente ao adulto (acima de 18 anos) responsável pelo lar no momento da visita, sendo um participante por domicílio (amostragem por conveniência). A abordagem ocorreu por meio de visita domiciliar, de maneira que os pesquisadores se dirigiram ao domicílio (escolhido aleatoriamente) e o indivíduo (maior de 18 anos) que se encontrava na residência foi convidado a participar.

O cálculo amostral foi baseado a partir do número de habitantes de cada município, sendo Mâncio Lima com uma população total de 19.294 hab. e Rodrigues Alves 14.938 hab.

com nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, na qual foi adotado a seguinte fórmula:

$$\text{Tamanho da amostra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

N = tamanho da população;

e = margem de erro (porcentagem no formato decimal – 0,05)

z = escore z (1,96).

Desta forma, a amostra foi composta por 377 indivíduos em Mâncio Lima e 375 em Rodrigues Alves.

2.5. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Critérios de inclusão: participantes com idade igual ou maior de 18 anos residentes na área de estudo.

Critérios de exclusão: indivíduos indígenas; indivíduos adultos com deficiência intelectual.

2.6. ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta todas as respostas dos participantes foram tabuladas no programa Excel, versão 2007. As análises estatísticas dos dados foram realizadas no programa IBM SPSS Statistics 25.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados estratificados por variáveis sociodemográficas dos moradores entrevistados nos municípios de Mâncio Lima e Rodrigues Alves estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Dados estratificados por variáveis sociodemográficas dos moradores dos moradores

	Mâncio Lima n (%)	Rodrigues Alves n (%)
Gênero		
Feminino	274 (69,2)	249 (61,9)
Masculino	121 (30,5)	152 (37,8)
Sem informação	01 (0,3)	01 (0,3)
Faixa etária		
18 – 26	72 (18,2)	88 (21,9)
27 – 35	67 (16,9)	77 (19,2)
36 – 44	82 (20,7)	64 (15,9)
45 – 53	53 (13,4)	67 (16,6)
54 – 62	48 (12,1)	43 (10,7)
63 +	74 (18,7)	63 (15,7)
Cor/raça		
Branca	33 (8,3)	38 (9,4)
Preta	14 (3,5)	48 (11,9)
Parda	336 (84,8)	301 (74,9)
Amarela	12 (3,0)	13 (3,3)
Sem informação	01 (0,3)	02 (0,5)
Naturalidade		
Guajará (AM)	03 (0,7)	02 (0,5)
Ipixuna (AM)	04 (1,0)	10 (2,5)
Eirunepé (AM)	01 (0,3)	00 (0,0)
Tefé (AM)	01 (0,3)	00 (0,0)
Manaus (AM)	03 (0,7)	01 (0,3)
Cruzeiro do Sul (AC)	115 (29,0)	168 (41,8)
Jordão (AC)	00 (0,0)	01 (0,3)
Mâncio Lima (AC)	227 (57,3)	08 (2,0)
Porto Walter (AC)	12 (3,0)	39 (9,7)
Rodrigues Alves (AC)	10 (2,6)	145 (36,0)
Tarauacá (AC)	01 (0,3)	04 (1,0)
Marechal Thaumaturgo (AC)	06 (1,5)	15 (3,7)
Rio Branco (AC)	8 (2,0)	03 (0,7)
Outros	04 (1,0)	06 (1,5)
Sem informação	01 (0,3)	00 (0,0)
Tipo de moradia		
Alvenaria	184 (46,5)	221 (54,9)
Madeira	88 (22,2)	112 (27,9)
Mista	124 (31,3)	68 (16,9)
Outra	00 (0,0)	01 (0,3)
Escolaridade		
Não alfabetizado	30 (7,5)	33 (8,2)
Ensino fundamental incompleto	122 (30,8)	124 (30,8)
Ensino fundamental completo	24 (6,1)	39 (9,7)
Ensino médio incompleto	42 (10,6)	26 (6,5)
Ensino médio completo	126 (31,8)	124 (30,8)

Ensino superior incompleto	16 (4,0)	32 (8,0)
Ensino superior completo	33 (8,5)	23 (5,7)
Pós-graduação	01 (0,2)	00 (0,0)
Sem informação	02 (0,5)	01 (0,3)
Ocupação		
Servidor público	07 (1,7)	15 (3,7)
Dona de casa	125 (31,5)	136 (33,8)
Autônomo	33 (8,3)	62 (15,4)
Aposentado/pensionista	98 (24,8)	69 (17,2)
Trabalhadores dos serviços de saúde	03 (0,7)	07 (1,7)
Desempregado	02 (0,5)	01 (0,3)
Agricultor/pescador	26 (6,7)	02 (0,5)
Estudante	23 (5,8)	15 (3,7)
Serviços gerais	24 (6,0)	25 (6,2)
Profissionais de ensino	08 (2,2)	09 (2,2)
Vendedor/serviços e comércio	27 (6,8)	32 (8,0)
Atendimento ao público	07 (1,7)	03 (0,8)
Outras	13 (3,3)	26 (6,5)
Renda mensal (salário mínimo -R\$ 1.412,00)		
Menos de 01	88 (22)	207 (51,5)
De 01 a 03	280 (70)	195 (48,5)
De 03 a 05	12 (3,0)	00 (0,0)
Acima de 05	14 (3,5)	00 (0,0)
Não quer responder	04 (1,0)	00 (0,0)
Não sabe responder	02 (0,5)	00 (0,0)
Total dos entrevistados	396 (100)	402 (100)

Observou-se que em ambos os municípios, os principais entrevistados foram do sexo feminino com mais de 60%, a faixa etária predominante no município de Mâncio Lima foi de 36-44 anos (20,7%) e em Rodrigues Alves de 18-26 anos (21,9%). Esses resultados podem ser relacionados à ocupação da maioria dos entrevistados.

Em relação a cor autodeclarada pelos entrevistados a cor parda predominou em todo o estudo. Dados semelhantes foram identificados por Silva et al. (2024) em pesquisa realizada no município de Guajará, Amazonas, cidade também localizada no Vale do Juruá e com aspectos econômicos e culturais próximos.

Em relação a naturalidade, 57,3% dos entrevistados de Mâncio Lima são naturais do próprio município, enquanto 41,8% dos entrevistados em Rodrigues Alves são naturais da cidade de Cruzeiro do Sul. Os dados do tipo de moradia apontam a prevalência de edificações em alvenaria nas duas cidades pesquisadas.

Quanto à escolaridade, a ambos os municípios, mais de 50% não concluiu o ensino médio, mostrando ainda a carência da educação básica na região. Estando acima da média nacional que em 2022, 41,5% da população de 25 a 64 anos não haviam completado o ensino médio, que é a escolaridade básica obrigatória (IBGE, 2023).

Em relação à renda mensal, a pesquisa observou dados diferentes entre os dois municípios: 70% dos pesquisados em Mâncio Lima registraram renda familiar de 01 a 03 salários-mínimos enquanto, que em Rodrigues Alves, 51,5% tinham renda menor que um salário-mínimo. Que pode ser justificado pelo fato de que quase 20% dos entrevistados de Mâncio Lima terem mais de 63 anos e mais de 20% serem aposentados, fato este que já lhe garante de 1 a 3 salários mínimos. Já em Rodrigues Alves, a maioria dos entrevistados tem idade para trabalhar, contudo a maioria dos entrevistados trabalhavam por diária ou não trabalhavam, e mesmo assim eram a única fonte de renda da família. E segundo o IBGE (2022) o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,3 salários-mínimo, o colocando em 1019º no ranking nacional.

Os dados a respeito do conhecimento das populações estudadas sobre o vetor, estão representados na tabela 2.

Mais de 90% dos entrevistados de Mâncio Lima e Rodrigues Alves referiram ter ouvido falar no inseto barbeiro em algum momento da vida. Dos indivíduos que referiram ter ouvido falar no barbeiro, as principais formas de aquisição/local do conhecimento a respeito foram: Radio/TV/Internet, familiares/amigos e instituição de ensino. A opção de o entrevistado poder apontar mais de uma opção, permitiu elencar as diferentes vias de informação que alcançam aquela população, assim, o morador poderia ter ouvido falar sobre o inseto simultaneamente em vários locais como no rádio, escola e demais formas citadas. Segundo Silva et al. (2024) que obteve resultados similares em pesquisa realizada no Guajará-AM, o alto percentual de moradores que já ouviram falar dos triatomíneos se configura como um avanço em relação à disseminação do conhecimento e demonstra a importante função das instituições de ensino e mídias para a disseminação do conhecimento.

Vivas e colaboradores (2022) em seu estudo sobre a avaliação do conhecimento sobre a DC em escolares da zona rural e urbana de municípios endêmicos em Minas Gerais, mostrou que todos os estudantes já tinham conhecimento da existência da doença e que o principal veículo de transmissão do conhecimento sobre a mesma seria a própria escola através da disciplina de ciência e/ou biologia, contudo alguns também relataram ficaram sabendo por familiares, amigos, agentes de combate às endemias. Porém, a maioria não conhece nenhuma pessoa com a DC.

Tabela 2. Conhecimento dos moradores a respeito do vetor “barbeiro” nos Municípios de Mâncio Lima e Rodrigues Alves - AC.

		Mâncio Lima n (%)	Rodrigues Alves n (%)
Já ouviu falar no inseto barbeiro?	Sim	360 (90,9)	383 (95,3)
	Não	36 (9,1)	12 (3,0)
	Sem informação	00 (0,0)	07 (1,7)
Já encontrou um inseto em seu domicílio que achava ser o barbeiro?	Sim	03 (0,7)	14 (3,5)
	Não	383 (96,7)	386 (96,0)
	Não sabe responder	10 (2,6)	02 (0,5)
Já encontrou um inseto no peridomicílio que achava ser o barbeiro?	Sim	32 (8,1)	21 (5,2)
	Não	355 (89,6)	379 (94,3)
	Não sabe responder	09 (2,3)	02 (0,5)
O que fez ao encontrar o inseto? (n=35/100%)	Matou	21 (60,0)	23 (65,7)
	Ignorou	13 (37,1)	5 (14,3)
	Removeu do local sem matar	00 (0,0)	00 (0,0)
	Não lembra/sem Informação	01 (8,2)	07 (20)
Sabe para onde encaminhar o vetor caso o encontre no domicílio ou peridomicílio?	Sim	33 (8,3)	10 (2,5)
	Não	363 (91,7)	392 (97,5)
Tem medo do inseto barbeiro?	Sim	229 (57,8)	248 (61,7)
	Não	167 (42,2)	154 (38,3)
Já foi picado pelo barbeiro?	Sim	02 (0,5)	01 (0,2)
	Não	392 (99,0)	384 (95,5)
	Não sabe responder	02 (0,5)	17 (4,3)
Conhece alguém que foi picado pelo inseto barbeiro?	Sim	22 (5,5)	57 (14,2)
	Não	374 (94,5)	345 (85,8)
Faz algo para impedir que o inseto adentre a residência?	Sim	01 (0,3)	93 (23,2)
	Não	391 (98,7)	300 (74,6)
	Não sabe responder	04 (1,0)	09 (2,2)
Sabe se o inseto barbeiro transmite alguma doença?	Sim	316 (79,8)	320 (79,6)
	Não	80 (20,2)	82 (20,4)
Total de entrevistados		396 (100)	402 (100)

Já no estudo de Rosenthal et al. (2020) que foi realizado com pacientes internados no Hospital-Escola da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), moradores da zona rural, informaram que o principal local de informação foi a televisão (31,8%) seguindo por familiares (31,1%).

Quando indagados sobre terem encontrados algum inseto em seu domicílio que pudesse ser o barbeiro (0,7% a 3,5%) responderam que sim, e no peridomicílio esse percentil aumentou ficando de 5,2% a 8,1%.

Quanto ao local de encontro dos triatomíneos no domicílio ou peridomicílio, um estudo realizado por Silva et al. (2024) no interior do Amazonas, apresentaram que apenas 3,25% referiram ter encontrado triatomíneos no domicílio e 5,25% no peridomicílio ficando próximo a mata densa, cacho de açaí, hortaliças, cacho de buriti e no chão próximo a um açazeiro. Monsalve-Lara (2021), também destaca que casas construídas próximo de afloramentos rochosos, pilhas de detritos em volta da casa e proximidades de animais domesticados com espaços vivos são fatores que podem influenciar a infestação de triatomíneos, sendo assim é imprescindível educar os moradores sobre esses fatores e medidas de controle dos insetos para que ocorra a redução da infestação local.

Em um estudo realizado em comunidades rurais no município de Russas no estado do Ceará em 2013 e 2014, onde 99,5% dos triatomíneos foram encontrados em anexos no peridomicílio e apenas 0,5% no intradomicílio (GOMES, 2017).

Os entrevistados que haviam encontrado o inseto tanto no intradomicílio quanto no peridomicílio, mais de 60% referiram ter matado, e a maioria não sabe informar para onde deveria encaminhar o vetor quando o encontrar. Dados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2024), onde 65,38% disse ter optado por matar o inseto e 91,25% não sabiam que tinham que encaminhar o inseto para um local específico. Segundo Rozental (1997) matar os triatomíneos aumenta a possibilidade de contato direto com as fezes, urina e hemolinfa elevando a probabilidade de infecção.

Perguntado aos entrevistados se eles tinham medo do inseto, mais de 50% em ambos os municípios responderam que sim, entretanto menos de 1% já haviam sido picado e 5,5%-14,2% conheciam alguém que já foi picado. E também foram questionados se faziam algo em sua residência para que o inseto não adentrasse, 74,6% em Mâncio Lima e 98,7% em Rodrigues Alves afirmaram não fazer nada, mesmo a maioria sabendo que o barbeiro transmite alguma doença.

Outro estudo mostra que 52,25% tinham medo do vetor e se foram picados por um inseto que pudesse ser um triatomíneo, apenas 2,5% responderam que sim e 3% alegaram

conhecer um amigo/conhecido e/ou familiar que tenha sido picado (SILVA, et al., 2024).

No que diz respeito a identificação do barbeiro, as respostas dos entrevistados estão representadas na tabela 3.

Tabela 3. Respostas dos entrevistados após a visualização da prancha de imagens – Municípios Mâncio Lima e Rodrigues Alves - AC.

	Mâncio Lima n (%)	Rodrigues Alves n (%)
Letra A – Coleóptero	24 (6,1)	20 (5,0)
Letra B – Coleóptero	12 (3,1)	17 (4,2)
Letra C – Coleóptero	16 (4,0)	27 (6,7)
Letra D – Percevejo predador	55 (13,9)	96 (23,9)
Letra E – Percevejo fitófago	06 (1,5)	16 (4,0)
Letra F – <i>Eratyrus mucronatus</i>	123 (31,1)	44 (10,9)
Letra G – <i>Panstrongylus geniculattus</i>	65 (16,4)	43 (10,7)
Letra H – <i>Rhodnius montenegrensis</i>	61 (15,4)	90 (22,4)
Letra I - Percevejo predador	15 (3,5)	12 (3,0)
Letra J – Percevejo fitófago	19 (4,8)	37 (9,2)
Total de entrevistados	396 (100)	402 (100)

Foram identificados pelos entrevistados em sua maioria os triatomíneos corretos, sendo 62,9% em Mâncio Lima e 44% em Rodrigues Alves, porém em Mâncio Lima o gênero mais identificado foi o *Eratyrus* (31,1%) e em Rodrigues Alves o *Rhodnius* (22,4%). Além disso, o outro inseto mais escolhido, foi o percevejo predador representado pela letra D, que se assemelha com os triatomíneos, mostrando também uma certa noção de identificação.

No estudo de Rosenthal et al. (2020) no que diz respeito ao reconhecimento os vetores nos mostruários, 58,3% pontaram corretamente um ou mais triatomíneos. Na tabela 4, estão descritos os conhecimentos dos pacientes sobre a DC.

Apenas 8,1% em Mâncio Lima e 13,2% em Rodrigues Alves conheciam alguém que teve DC e respectivamente 26,8% e 9,4% sabem o que a DC pode causar no ser humano, 67,7% e 55,7% sabem que DC tem cura, 63,9% e 48,7% sabem como se “pega” DC, 31,8% e 20,2% sabem como evitar a doença e apenas 3,3% e 3,7% haviam participado de alguma atividade sobre DC.

Tabela 4. Conhecimento sobre a doença de Chagas – Municípios Mâncio Lima e Rodrigues Alves - AC.

		Mâncio Lima n (%)	Rodrigues Alves n (%)
Quando perguntado aos participantes se eles conheciam alguém que tem ou teve a Doença de Chagas	Sim	32 (8,1)	53 (13,2)
	Não	364 (91,9)	349 (86,8)
Quando perguntado aos participantes se eles sabiam quais problemas/situações de saúde aDC pode causar no ser humano	Sim	106 (26,8)	38 (9,4)
	Não	290 (73,2)	364 (90,6)
Quando perguntado aos participantes se eles sabiam se a DC tem cura	Sim	268 (67,7)	224 (55,7)
	Não	126 (31,8)	175 (43,5)
	Não sabe responder	02 (0,5)	03 (0,8)
Quando perguntado aos participantes se eles sabiam como “pega” a DC	Sim	252 (63,6)	196 (48,7)
	Não	141 (35,6)	205 (51,0)
	Sem informação	03 (0,8)	01 (0,3)
Quando perguntado aos participantes se eles sabiam como evitar a DC	Sim	126 (31,8)	81 (20,2)
	Não	100 (25,2)	298 (74,1)
	Não sabe responder	170 (43,0)	23 (5,7)
Quando perguntado aos participantes se eles já haviam participado de alguma atividade sobre DC	Sim	13 (3,3)	15 (3,7)
	Não	383 (96,7)	387 (96,3)
Total		396 (100)	402 (100)

Farias (2020) em relação ao conhecimento, 80% dos entrevistados afirmavam saber o que é a doença, como se adquire e sabem do vetor, contudo quase 60% não sabiam como evitar a transmissão oral da doença. Em outro estudo constatou-se que por se tratarem de moradores de uma região pobre e com baixa escolaridade apenas 7,5% sabiam que a DC pode ser transmitida por via oral, aumentando o risco de transmissão e sendo um obstáculo para o controle da doença (MONSALVE-LARA et al., 2021).

Um estudo realizado por Menezes et al. (2019) no estado do Amazonas evidenciou que por se tratar de um problema de saúde pública que pode estar ligado a determinantes sociais e culturais, é preciso conscientizar a população sobre esta doença com a promoção de atividades educativas. Paixão et al. (2020) realizaram uma revisão dos casos de DC noticiados no período de 2009-2019, mostrou a necessidade que as informações sobre DC sejam mais amplamente divulgadas e que o conhecimento científico seja alidado do saber popular.

Os dados a respeito dos hábitos alimentares dos entrevistados estão representados na tabela 5.

Tabela 5. Hábitos alimentares dos entrevistados – Municípios Mâncio Lima e Rodrigues Alves - AC.

		Mâncio Lima n (%)	Rodrigues Alves n (%)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábito de comer cana-de-açúcar	Sim	85 (21,5)	176 (43,8)
	Não	311 (78,5)	226 (56,2)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábito de comer patoá	Sim	185 (46,7)	156 (38,8)
	Não	211 (53,3)	246 (56,2)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábitode comer buriti	Sim	298 (75,2)	236 (58,7)
	Não	98 (24,8)	166 (41,3)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábito de comer bacaba	Sim	169 (42,7)	146 (36,3)
	Não	227 (57,3)	256 (63,7)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábitode comer açaí	Sim	316 (79,8)	350 (87,0)
	Não	80 (20,2)	52 (13,0)
Quando perguntado aos participantes se eles tem o hábito de comer carne de caça	Sim	292 (73,7)	203 (50,5)
	Não	102 (25,7)	196 (48,7)
	Sem informação	02 (0,6)	03 (0,8)
Total de entrevistados		396 (100)	402 (100)

Em Mâncio Lima e Rodrigues Alves respectivamente, 21,5% e 43,8% consumiram cana-de-açúcar, 46,7%, 38,8% patoá, 75,2% e 58,7% buriti, 42,7% e 36,3% bacaba, 79,8% e 87,0% açaí e 73,7% e 50,5% carne de caça, destacando assim, que esse consumo pode ser tanto de forma *in natura*, porém com manipulação desde a coleta do fruto até o preparo dos alimentos por terceiros, onde se foi identificado a forma como são higienizados. E vale resaltar que esses alimentos em forma de vinho *in natura* são rico em nutrientes e são a base alimentar de muitas famílias da região Norte (BRASIL, 2015).

Em 2016 Monsalve-lara et al. (2021) descreveu um surto de DC no estado do Rio Grande do Norte, em quatro municípios da região rural, onde a principal forma de transmissão foi a ingesta oral de cana de açúcar contaminada pelo parasito. Nesse mesmo contexto, Malta, Jaques, Rodrigues (2022) ao realizar uma análise, concluiu que a infecção oral como principal forma de transmissão, sendo o açaí e cana de açúcar os principais relacionados à transmissão do parasito, e Silva et al. (2024) além do consumo das frutas considerada de risco para transmissão oral, também relacionou com o consumo de carne de caça, envolvidos no processo de transmissão via oral.

Menezes et al. (2019) realizou um estudo ecológico sobre os casos notificados de infecção por *T. Cruzi* no estado do Amazonas no qual demonstrou que a contaminação oral foi a mais presente, assim como também foi observado por Madeira et al. (2021) e Oliveira

et al (2018) em estudo realizado no estado do Acre, mostrando a necessidade de educação em saúde para prevenir esse tipo de acidente na região Amazônica

4. CONCLUSÃO

A maioria dos entrevistados já ouviu falar sobre o vetor da DC através de diferentes vias de informação, principalmente pelo Rádio/TV/Internet, familiares/amigos e instituição de ensino. Apesar do reconhecimento correto dos triatomíneos por mais de 40% dos entrevistados, a população estudada apresentou pouco conhecimento sobre a doença e suas medidas de prevenção. Observando que em quase sua totalidade, nunca haviam participado de alguma atividade de divulgação relacionada à DC.

O trabalho coletou informações importantes acerca dos hábitos alimentares das populações de Mâncio Lima e Rodrigues Alves, destacando o alto consumo de frutos que são considerados de risco para transmissão oral da DC, quando processados inadequadamente, além de um consumo expressivo de carne de caça. É crucial a implementação de programas de prevenção sobre doenças como a DC que alcance tanto as escolas, a comunidade em geral, mas principalmente a rural, contendo informações claras sobre quem é o inseto vetor, como identificá-lo, o que fazer quando achá-lo e principalmente enfatizar a transmissão oral como via de transmissão e principais formas de profilaxia.

5. AGRADECIMENTO

Bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo n. 304325/2024-4

6. REFERÊNCIAS

ALARCÓN DE NOYA, B.; NOYA GONZÁLEZ, O. Orally Transmitted Chagas Disease: Biology, Epidemiology, and Clinical Aspects of a Foodborne Infection. In: ALTCHEH, J. M.; FREILIJ, H. (Eds.). **Chagas Disease. Cham: Springer International Publishing**, 2019.

ALEVI, K. C. C.; OLIVEIRA, J.; ROCHA, D. S.; GALVÃO, C. Trends in Taxonomy of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): From Linnaean to Integrative Taxonomy. **Pathogens**, v. 10, n. 12, p.1627, 2021.

ALMEIDA, M.L. Epidemiologia da Doença de Chagas aguda no Brasil entre 2013 e 2023. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.24, n.4, p.2178-2091, 2024.

ARAUJO, P.F.; ALMEIDA, A.B.; PIMENTEL, C.F.; SILVA, A.R.; SOUSA, A.; VALENTE, S.A. et al. Sexual transmission of American trypanosomiasis in humans: a new potential pandemic route for Chagas parasites. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 112, p. 437-446, 2017.

BARBOSA-SILVA, A.N.; HONORATO, N.R.M.; DE SOUZA, R.M.; DALE, C.; CUNHA, J.L.R.; ALMEIDA, C.E.; et al. *Triatoma chierii* sp. nov. (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): a new species in the *Triatoma brasiliensis* complex from Rio Grande do Norte state, Brazil. **Parasites Vectors**, v.19, n.9, 2026.

BERN, C.; MESSENGER, L. A.; WHITMAN, J. D.; MAGUIRE, J, H. Chagas Disease in the United States: A Public Health Approach. **Clinical Microbiology Reviews**, v.33, n.1, p.1-42, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**: volume único. 4ª. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**: volume 3, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 1. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2ª ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. 8º ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

CAMPOS, F.F.; DE OLIVEIRA, J.; SANTOS SANTANA, J.K.; RAVAZI, A.; DOS REIS, Y.V.; MARQUIOLI, L. M; et al. One Genome, Multiple Phenotypes: Would *Rhodnius milesi* Carcavallo, Rocha, Galvão & Jurberg, 2001 (Hemiptera, Triatominae) Be a Valid Species or a Phenotypic Polymorphism of *R. neglectus* Lent, 1954? **Diversity**, v. 16, n. 8, p. 472, 2024.

CASTRO, M.A.L.R.; CASTRO, G.V.S.; SOUZA, J.L.; SOUZA, C.R.; RAMOS, L.J.; OLIVEIRA, J.; et al. First report of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the State of Acre and Rondonia, Amazon, Brazil. **Acta Tropica**, v. 182, p. 58-160, 2018.

CATALA, S.S.; NOIREAU, F.; DUJARDIN, J.P. **Biology of triatominae**. In: TELLERIA, J.; TIBAYRENC, M. American trypanosomiasis Chagas diseases: One hundred years of research. Amsterdam: Elsevier, 2017.

CHAGAS, C. Nova especie morbida do homem, produzida por um *Trypanozoma* (*Trypanozoma cruzi*): nota previa. **Brazil-Medico**, v. 23, n. 16, p. 161, 1909.

COURA, J.R. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - A comprehensive review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 110, p. 277-282, 2015.

COURA, J.R.; VIÑAS, P.A. Chagas disease: a new worldwide challenge. **Nature**, v. 465, n. 7301, 24 jun. 2010.

DWORAK, E. S.; ARAÚJO, S. M.; GOMES, M. L.; MASSAGO, M.; FERREIRA, E. C.; TOLEDO, M. J. O. Sympatry influence in the interaction of *Trypanosoma cruzi* with triatomine. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.50, n. 5, p. 629-637, 2017.

FARIAS, D. C. **Conhecimento, atitudes e práticas sobre a transmissão oral da doença de Chagas e a interferência da cultura alimentar da Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia e Vigilância em Saúde) - Instituto Evandro Chagas, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia e Vigilância em Saúde, Ananindeua, 2019.

FERREIRA, A.M.; SABINO, E.C.; MOREIRA, H.F.; CARDOSO, C.S.; OLIVEIRA, C.L.; RIBEIRO, A.L.P.; RAMOS, B. C.; HAIKAL, D. S. A. Avaliação do conhecimento acerca do manejo clínico de portadores da doença de Chagas em região endêmica no Brasil. **Rev. APS**, v. 21, p. 345-354, 2018.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de Chagas no Brasil**. **Sociedade Brasileira de Zoologia**, Curitiba, p. 289, 2015.

GIL-SANTANA, H.R.; CHAVEZ, T.; PITA, S.; PANZERA, F.; GALVÃO C. *Panstrongylus noireau*, a remarkable new species of *Triatominae* (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. **ZooKeys**, p. 203–225, 2022.

GOMES, T.F. **Renda, Moradia e Vulnerabilidade para a Doença de Chagas em Área Endêmica do Estado Do Ceará**. Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Portal On-line @Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/mancio-lima/panorama>>. Acesso em: 03 jul. 2024a.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Portal On-line @Cidades**. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/rodrigues-alves/panorama>>. Acesso em: 03 jul. 2024b.

IBGE. **Um em cada cinco brasileiros com 15 a 29 anos não estudava e nem estava ocupado em 2022**. 2023. Disponível em: <[JURBERG, J., RODRIGUES, M. S., MOREIRA, F. F. F., DALE, C., CORDEIRO, I. R. S., JUNIOR, V. D. L., et al. **Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil - vetores da doença e Chagas**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2014.](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38542-um-em-cada-cinco-brasileiros-com-15-a-29-anos-nao-estudava-e-nem-estava-ocupado-em-2022#:~:text=Esse%20resultado%20coloca%20o%20Brasil,Chile%20(40%2C5%25)>>. Acesso em 06 de abr de 2025.</p></div><div data-bbox=)

LAZZARI, C.R.; LORENZO, M.G. Exploiting triatomine behaviour: alternative perspectives for their control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, p. 65–70, 2009.

LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and Their significance as Vectors of Chagas Disease. New York: **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 163, p. 1-408, 1979.

LIMA-CORDON, R. A.; MONROY, M. C.; STEVENS, L.; RODAS, A.; RODAS, G.A.; DORN, P. L.; JUSTI, S. A. Description of *Triatoma huehuetenanguensis* sp. n., a potential Chagas disease vector (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **ZooKeys**, v. 820, p. 51-70, 2019.

LIMA, G.B.; AMARAL, M.A.R.; BERRO, E.; SIMIONI P.U.; OLIVEIRA, R.C. Métodos de Prevenção e Tratamento para a Doença de Chagas. **Ciência & Inovação**, v.4, n.1, p. 61-67, 2019.

MALTA, A.L.C.; JAQUES, U.; RODRIGUES, B.S.S.L. Atualizações sobre o diagnóstico, tratamento e epidemiologia da doença de chagas via oral no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.4, p.26989-27009, 2022.

MÂNCIO LIMA, Prefeitura Municipal de. Sobre o Município. **Mâncio Lima**, 2024. Disponível em:<<https://www.manciolima.ac.gov.br/paginas/munic%C3%ADpio>>. Acesso 02 jul 2024.

MARTINS-MELO, F.R.; RAMOS JR, A.N.; ALENCAR, C.H.; HEUKELBACH, J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and metaanalysis. **Acta Tropica**, v. 130, p. 167-174, 2014.

MATTOS E. C., DA SILVA M. S., MARCIANO M. A. M., FACCINI C. C., LOURENÇO A. M., PEREIRA-CHIOCCOLA V. L. Molecular detection of *Trypanosoma cruzi* in acai pulp and sugarcane juice. **Acta Tropica**, v. 176, p. 311–315, 2017.

MENEGUETTI, D.U.O.; TOJAL, S.D.; MIRANDA, P.R.D.; ROSA, J.A.; CAMARGO, L.M.A. First report of *Rhodnius montenegrensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the State of Acre, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p. 471 – 473, 2015.

MENEZES, A.L.R.; OLIVEIRA, G.F.DE; RIBEIRO, M.A.L.; CASTRO, G.V. DE S.; LIMA, R. A.; MENEGUETTI, D.U. DE O. Panorama epidemiológico da doença de chagas no estado do Amazonas, no período de 2004 a 2014. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 9, n. 2, 2019.

MONSALVE-LARA, J. et al. The risk of oral transmission in an area of a Chagas disease outbreak in the Brazilian northeast evaluated through entomological, socioeconomic and schooling indicators. **Acta Tropica**, [s. l.], v. 215, p. 105803, 2021.

OLIVEIRA, J.; CESAR, K.; ALEVI, C. Letter Taxonomic status of *Panstrongylus herreri* Wygodzinsky, 1948 and the number of Chagas disease vectors. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, p. 434–435, 2017.

OLIVEIRA, A.S.; RIBEIRO, M.A.L.; CASTRO, G.V.S.; BRILHANTE, N.A.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. Retrospective study of the epidemiological overview of the transmission of Chagas disease in the State of Acre, South-Western Amazonia, from 2009 to 2016. **Journal of Human Growth and Development**, v. 28, n.3, p. 329-336, 2018.

OLIVEIRA, A.S.; RIBEIRO, M.A.L.; CASTRO, G.V.S.; BRILHANTE, N.A.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. Confirmation of the occurrence of *Panstrongylus rufotuberculatus* (Champion, 1899) in the state of Acre, Western Amazon. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20180388, 2019.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO report on neglected tropical diseases**. Geneva: World health organization, 2017.

ORTEGA, G.P., et al. Accidents with fish during artisanal fishing in forest communities in the Western Amazon. **Journal of Human Growth and Development**., v.34, n.3, p.410-419, 2024.

PAIXÃO, D.S.; CAMARGO, L.M.A.; MENEGUETTI, D.U.O. **Transmissão oral da doença de chagas: revisão da cobertura do jornalismo digital entre 2009 a 2019**. In: MENEGUETTI, D.U.O.; OLIVEIRA, J.; CAMARGO, L.M.A. Atualidades em medicina tropical no Brasil: protozoários / Rio Branco: Stricto Sensu, 2020.

PAHO. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **68th SESSION OF THE REGIONAL COMMITTEE OF WHO FOR THE AMERICAS**. RESOLUTION. Set, 2016.

PINHEIRO, E.; BRUM-SOARES, L.; REIS, R.; CUBIDES, J.C. Chagas disease: review of needs, neglect, and obstacles to treatment access in Latin America. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 3, p. 296-300, 2017.

RIOS, A.; RIBEIRO, M.; SOUSA, A.; PIMENTEL, F.; HAGSTRÖM, L. ANDRADE, R. et al. Can sexual transmission support the enzootic cycle of *Trypanosoma cruzi*? **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v.113, n.1, p.3-8, 2018.

ROSENTHAL, L. d'Avila; et al. Conhecimentos sobre a doença de Chagas e seus vetores em habitantes de área endêmica do Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad Saúde Colet**, v.28, n.3, p.345–352, 2020.

ROZENDAAL, J. A.; Vector control: methods for use by individuals and communities. **World Health Organization**, Geneva. 1997.

SANTOS, C.V.; BEDIN, C.; WILHELMS, T.S; VILLELA, M.M. Assessment of the Housing Improvement Program for Chagas Disease Control in the Northwestern municipalities of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 5, p.572-8, 2016.

SEBRAE. Territórios empreendedores. **Plano para o desenvolvimento Regional Vale do Juruá**. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Territ%C3%B3rios%20Empreendedores/arquivos/Acre/AC%20-%20LIDER%20Juru%C3%A1+.pdf>>. Acesso em 30 de abr. de 2025.

SILVA, L.B.; MOURA, M.S.; MADEIRA, F.P.; FLORENCIO, W.G.; PROLO JÚNIOR, S.L.; RIBEIRO, M.A.L.; OLIVEIRA, J.; MENEGUETTI, D.U.O. Conhecimento dos moradores sobre a doença de chagas e seus vetores em um município do Juruá, Amazonas. **Journal of Human Growth and Development**, v. 34, n. 2, p: 315-327, 2024.

SILVEIRA, A.C.; REZENDE, D.F.; NOGALES, A.M.; CORTEZ-ESCALANTE, J.J.; CASTRO, C.; MACÊDO, V. Avaliação do sistema de vigilância entomológica da doença de Chagas com participação comunitária em Mambai e Buritinópolis, Estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 4, n.1, p.39-46, 2009.

SPTI - IOC/ FIOCRUZ. **Triatomíneos - O Elo de uma Enfermidade**. YouTube, 29 de junho de 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xZGv1m-2KEs>>. Acessado em: 16 de ago. de 2024.

TOSO, M. A.; VIAL, F. U.; GALANTI, N. Transmisión de la enfermedad de Chagas por vía oral. **Revista Médica de Chile**, v. 139, p. 258-262, 2011.

VARGAS, A.; MALTA, J.M.A.S; COSTA, V. M.; CLAUDIO, L. D. G.; ALVES, R.V.; CORDEIRO, G. S.; AGUIAR, L. M. A. et al. Investigação de surto de doença de Chagas aguda na região extra-amazônica, Rio Grande do Norte, Brasil, 2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2018.

VILLELA, M. M., PIMENTA, D. N., **LAMOUNIER, P. A., DIAS, J. C. P.** Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. 1701-1710, 2009.

VIVAS, A.L.P.; FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA, E.R.; IANES, I.M.; BARBOSA, S.E. Avaliação do conhecimento sobre a doença de Chagas em escolares das zonas rural e urbana de municípios endêmicos em Minas Gerais. **Physis**, v.32, n.3, e320319, 2022.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki*, uma nova espécie de Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) da Bolívia. **Zookeys**, v. 93, p.71–93, 2021.

WHO. World Health Organization. **Chagas Disease American Trypanosomiasis**. 2020. Disponível em:<https://www.who.int/health-topics/chagas-disease#tab=tab_1>. Acesso em: 18/08/2024.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki*, uma nova espécie de Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) da Bolívia. **Zookeys**, v. 93, p. 71–93, 2021.

POLÍTICA DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS NO BRASIL: ESTUDO SOBRE O PAPEL DA INFORMAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

Cynthia Paula Neto Ferreira¹, Maria Luísa Nascimento Moreira¹, Fernanda de Faria¹ e
Luiz Almeida da Silva²

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional (PPGO), Catalão, Goiás, Brasil;
2. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Departamento de Enfermagem, Catalão, Goiás, Brasil.

RESUMO

A rotulagem nutricional no Brasil se consolida como uma ferramenta estratégica de promoção da saúde pública e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Este estudo, por meio de uma revisão integrativa, analisa o impacto da rotulagem frontal nas escolhas alimentares e identifica desafios para sua implementação. Foram examinados 10 estudos, publicados entre 2019 e 2024, selecionados conforme a metodologia PRISMA. Os achados sugerem que rótulos frontais com design intuitivo facilitam escolhas conscientes, embora dificuldades como interpretação contida, resistência da indústria alimentícia e fiscalização insuficiente ainda sejam barreiras. Para maximizar a eficácia da política, é fundamental em educação nutricional, simplificar as informações nos rótulos e fortalecer mecanismos de fiscalização, alinhando políticas públicas a ações educativas que fortaleçam o empoderamento da população.

Palavras-chaves: Rotulagem nutricional, Políticas públicas, Alimentação Saudável e Doenças crônicas não transmissíveis.

ABSTRACT

Nutritional labeling in Brazil is consolidated as a strategic tool for promoting public health and preventing chronic non-communicable diseases (NCDs). This study, through an integrative review, analyzes the impact of front labeling on food choices and identifies challenges for its implementation. 10 studies were examined, published between 2019 and 2024, selected according to the PRISMA methodology. The findings suggest that intuitively designed front labels facilitate informed choices, although difficulties such as restrained interpretation, resistance from the food industry and insufficient oversight are still barriers. To maximize the effectiveness of the policy, it is essential in nutritional education to simplify the information on labels and strengthen inspection mechanisms, aligning public policies with educational actions that strengthen the population's empowerment.

Keywords: Food Labeling, Public policies, Diet Healthy and Noncommunicable Diseases.

1. INTRODUÇÃO

As políticas públicas ocupam uma posição central na promoção da saúde e no enfrentamento dos desafios globais relacionados ao bem-estar da população. Por meio de iniciativas que contemplam dimensões sociais, econômicas e ambientais, os governos buscam prevenir doenças e melhorar a qualidade de vida, especialmente diante do aumento de problemas de saúde pública, como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Essas políticas têm um papel crucial na redução das desigualdades em saúde, garantindo que a população tenha acesso a informações e recursos que incentivem decisões mais conscientes relacionadas ao estilo de vida (AKAMINE et al., 2020).

Entre os pilares fundamentais para a promoção da saúde, destaca-se a alimentação, fator diretamente associado ao desenvolvimento de DCNT, como obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares (BATISTA, 2023). Nas últimas décadas, a transição nutricional, caracterizada pelo crescimento do consumo de alimentos ultraprocessados, trouxe implicações preocupantes para a saúde pública. Esses produtos, extremamente acessíveis e comercializados, geralmente possuem altos teores de açúcares, sódio e gorduras, além de baixo valor nutricional. Nesse contexto, a promoção de escolhas alimentares saudáveis assume papel prioritário nas agendas de políticas públicas (GHAI, 2021).

Assim sendo, uma das estratégias mais eficazes para escolhas alimentares de forma positiva é a rotulagem nutricional. Regulamentações nesse campo, especialmente os sistemas de advertência frontal, demonstraram grande potencial como ferramenta estratégica para informar os consumidores sobre os riscos à saúde associados a determinados alimentos. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) dinâmica (2020), intitula um novo modelo de rotulagem nutricional frontal. Este sistema busca apresentar informações claras e acessíveis sobre alimentos que contêm altos níveis de nutrientes considerados críticos, como açúcares, sódio e gorduras saturadas (COSTA, 2020; GHAI, 2021).

Apesar de sua relevância, a efetividade dessa medida enfrenta desafios expressivos. A resistência por parte da indústria alimentícia, a dificuldade de compreensão dos rótulos pela população e as limitações na fiscalização da política são obstáculos que impedem uma análise mais aprofundada. Esses desafios ressaltam a importância das investigações que avaliam não apenas os impactos dessa política na saúde pública, mas também as mudanças de comportamento entre os consumidores.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é investigar como a rotulagem nutricional frontal contribui para a promoção de escolhas alimentares saudáveis e quais são os principais desafios enfrentados em sua implementação no Brasil. A questão central que orienta a pesquisa é: ‘de que maneira a política de rotulagem nutricional frontal no Brasil influencia as escolhas alimentares da população e quais barreiras limitam sua eficácia como instrumento de promoção da saúde pública?’

1.1. POLÍTICAS PÚBLICAS E PROMOÇÃO DA SAÚDE

O Estado é uma organização social cujo principal objetivo é garantir as condições universais de ordem, defesa e bem-estar, promovendo a elevação da qualidade de vida da população. Sob essa perspectiva, o mesmo ocupa um papel central na implementação de políticas que buscam atender às necessidades sociais, funcionando como o principal agente de transformação e equidade. Assim, deve ser capaz de captar tendências e influências da realidade e organizá-las em prol de objetivos coletivos (AKAMINE, 2020).

Nesse contexto, as políticas públicas externas para a nutrição e a promoção da saúde têm ganhado crescente relevância, reconhecendo a alimentação como um direito fundamental e um pilar estratégico na construção de uma sociedade mais equitativa e saudável. Diante do aumento expressivo das DCNT, como obesidade, diabetes e hipertensão, essas políticas têm se concentradas em estratégias preventivas que buscam corrigir hábitos alimentares inadequados e combater o sedentarismo, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a redução das desigualdades sociais (AKAMINE, 2020).

O Brasil possui uma trajetória marcante no desenvolvimento de políticas públicas externas para a saúde e a nutrição, alicerçadas em marcos legais e institucionais que buscam o bem-estar da população. A criação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1988 representou um passo crucial nesse processo, consolidando uma estrutura que garante o acesso universal e equitativo à saúde. Nesse contexto, a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) destaca-se como um instrumento essencial para garantir o direito humano a alimentação adequada, promovendo práticas alimentares saudáveis e enfrentando desafios como a desnutrição e obesidade (AKAMINE, 2020). Esse compromisso também está refletido na Constituição Federal de 1988, que, no Artigo 6, reconhece a segurança e a alimentação como direitos sociais, reforçando a importância de políticas que integram esses direitos para a promoção de uma sociedade mais justa e inclusiva (BRASIL, 1988).

Outro marco importante foi a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) em 2006. Esse sistema integra diferentes setores do governo e da sociedade civil, garantindo a segurança alimentar e nutricional da população. Entre suas ações destacam-se o fortalecimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o incentivo à agricultura familiar e a formulação de políticas que regulam a publicidade de alimentos para crianças e a rotulagem de produtos fornecidos (COSTA, 2020).

Desta forma, percebe-se que o Brasil avançou significativamente na construção de um arcabouço de políticas públicas voltadas para a promoção da saúde e da segurança alimentar, integrando diferentes setores e estratégias preventivas. Entre essas políticas, a rotulagem destaca nutricional-se como uma medida essencial para informar os consumidores e fomentar escolhas alimentares conscientes, alinhando-se ao compromisso de enfrentar os desafios impostos por DCNT (AKAMINE, 2020). A seguir, será apresentada uma revisão da literatura que aborda a evolução, os impactos e os desafios da política de rotulagem de alimentos no Brasil, com ênfase no modelo de rotulagem frontal implementado pela Anvisa.

1.2. ROTULAGEM NUTRICIONAL NO BRASIL

A rotulagem nutricional é um componente essencial das políticas de saúde pública, pois visa informar os consumidores sobre a composição dos alimentos e auxiliar nas escolhas alimentares mais conscientes. No Brasil, a trajetória da regulamentação da rotulagem teve início em 2003, quando a Anvisa tornou obrigatória a inclusão de informações nutricionais nos rótulos de alimentos embalados. Essas exigências abrangem a declaração de valor energético e teores de macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras), além de micronutrientes como sódio e cálcio, em porções definidas pelo fabricante (BATISTA, 2023).

Apesar de ser um avanço significativo na época, o modelo adotado em 2003 foi considerado complexo para grande parte da população. Estudos indicaram que muitos consumidores tinham dificuldade em interpretar as informações nutricionais, especialmente aquelas apresentadas na tabela nutricional e baseada em porções muitas vezes não condizentes com o consumo habitual. Essas limitações abriram espaço para debates sobre a necessidade de uma abordagem mais acessível e clara (GHAI, 2021).

Com a finalidade de tornar a rotulagem nutricional mais acessível e conveniente para os consumidores, a Anvisa instituiu, em 2020, a RDC 429/2020. Essa regulamentação

dinâmica estabelece importantes mudanças, incluindo a obrigatoriedade de apresentar a composição nutricional por 100g ou 100mL do produto, facilitando comparações entre diferentes itens. Além disso, implementando símbolos de advertência na parte frontal das embalagens para sinalizar a presença em níveis elevados de nutrientes críticos, como açúcares aumentados, sódio e gorduras saturadas, promovendo maior clareza e consciência nas escolhas alimentares (BRASIL, 2020).

A regulamentação também trouxe mudanças significativas no uso de estudos nutricionais, previstas na Instrução Normativa nº 75/2020. Essa norma estabelece os termos permitidos e os critérios para sua aplicação, como expressões do tipo "não contém", "fonte de" e "reduzido". As observações nutricionais, de acordo com a Anvisa (2020), referem-se a declarações que destacam propriedades positivas do alimento em relação ao valor energético ou ao teor de nutrientes, englobando tanto conteúdo absoluto quanto comparativo, bem como a ausência de determinados componentes.

Os rótulos alimentares, como instrumentos de políticas públicas, atuam como meios de comunicação entre os produtos e os consumidores, auxiliando na tomada de decisões conscientes. Eles também incentivam escolhas alimentares mais equilibradas e o planejamento de dietas que atendam às preferências individuais, às necessidades nutricionais e aos cuidados com a saúde (BUENO et al., 2022).

2. MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDO

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura (RI), definida por Ercole, Melo e Alcoforado (2014) como um método que permite uma análise criteriosa, sistemática e abrangente da literatura científica. Essa abordagem possibilita a compreensão aprofundada de um assunto ou a busca de soluções para problemas específicos. No caso deste artigo, o objetivo é investigar como a política de rotulagem nutricional no Brasil contribui para escolhas alimentares saudáveis, bem como os desafios de sua implementação. A revisão integrativa segue seis etapas principais, conforme descrito por Sousa et al. (2017):

1. Identificação do tema e formulação da questão de pesquisa;
2. Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão;
3. Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados;
4. Avaliação dos estudos incluídos;
5. Interpretação dos resultados;
6. Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Para garantir a qualidade e a transparência do processo, utilizou-se o PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como guia metodológico (MOHER et al., 2009). A questão norteadora formulada foi: ‘De que forma a política de rotulagem nutricional frontal no Brasil contribui para a promoção de escolhas alimentares saudáveis e quais são os desafios enfrentados em sua implementação?’. A estratégia PICO foi utilizada para a formulação da pergunta e definição dos descritores:

- P (População): Consumidores brasileiros;
- I (Intervenção): Política de rotulagem nutricional frontal;
- C (Comparador): Políticas de rotulagem anteriores ou internacionais;
- O (Resultados): Promoção de escolhas alimentares saudáveis e redução no consumo de ultraprocessados.

Os descritores foram selecionados a partir do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (Medical Subject Headings), abrangendo termos como “Rotulagem Nutricional”, “Políticas Públicas”, “Alimentação Saudável” e “Doenças Crônicas Não Transmissíveis”. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, SciELO e Google Scholar, escolhidas por sua relevância e ampla utilização em estudos de saúde. Utilizou-se o operador booleano “AND” para combinar os descritores.

Os critérios de inclusão adotados para esta revisão consideraram estudos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol, e que abordassem diretamente políticas de rotulagem nutricional ou seus impactos na saúde pública. Os critérios de exclusão foram artigos que não se enquadraram no recorte temporal previsto, além de trabalhos incompletos ou que não apresentaram relação direta com a questão norteadora do estudo. Essa delimitação visa garantir a atualidade, a relevância temática e a qualidade das evidências comprovadas.

Durante o processo da busca eletrônica, filtros das bases, o resumo e as palavras-chave foram prioridades. Na ausência de filtros com essas opções foi verificada a ocorrência dos termos no texto das publicações. A seleção do material avaliou artigos disponíveis gratuitos, com textos na íntegra publicados nos últimos 05 anos, entre 2019 e 2024, nos idiomas inglês, português, assim como autores clássicos citados nos artigos publicados na seleção.

Portanto, o material exportado, foi verificado pelos autores e, dentre os artigos selecionados, apenas dez artigos apresentavam-se completos, foram utilizados como base para o estudo. O processo de depuração foi finalizado após a leitura e a análise dos títulos, resumos e conteúdos pela autora. Os dados coletados foram analisados, relatados no referencial teórico. Quanto aos aspectos éticos, foram respeitados as ideias, os conceitos, as definições utilizadas pelos autores do estudo e aspectos autorais, somente os estudos mais significativos estão referenciados.

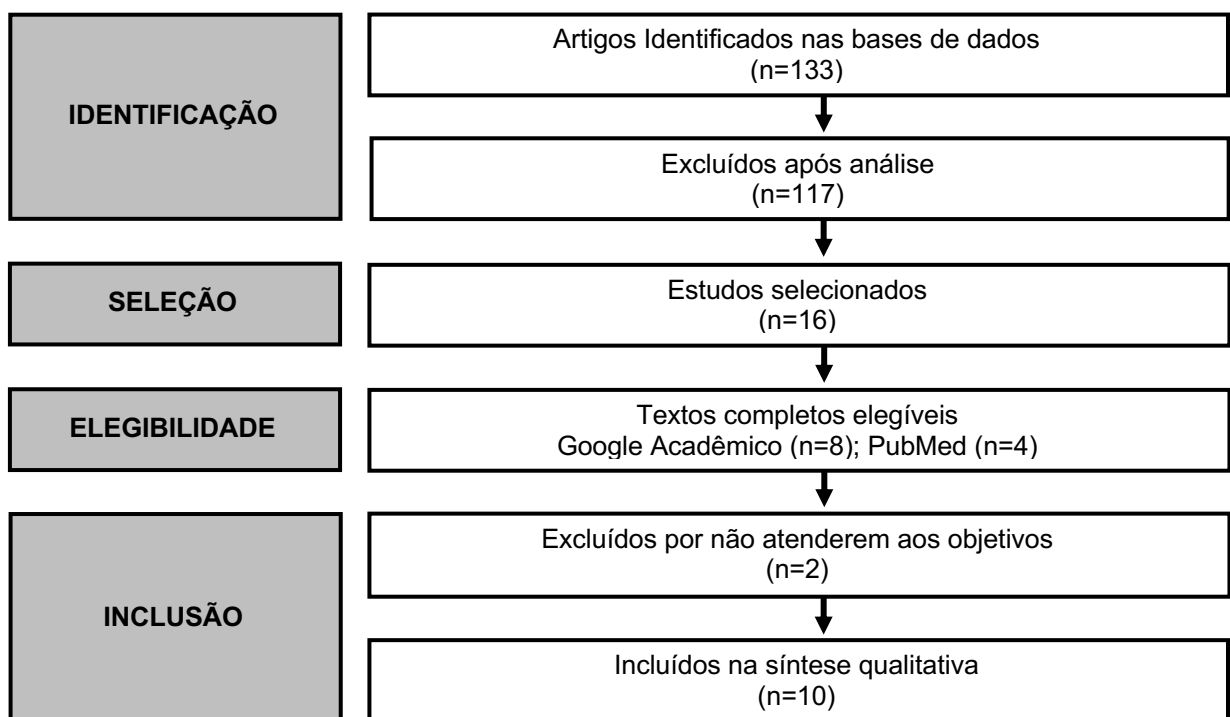


Figura 1. Fluxograma PRISMA Statement (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews And Meta-Analyses*), 2025.

Fonte: Baseado de Oliveira (2023).

Os dados foram categorizados de forma descritiva, destacando informações relevantes sobre a implementação da política de rotulagem, os desafios enfrentados e os impactos no comportamento do consumidor.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EVIDÊNCIA

Os estudos foram classificados de acordo com os níveis de evidência descritos por Stillwell et al. (2010), permitindo maior rigor na interpretação dos resultados.

2.3. ASPECTOS ÉTICOS

Respeitou-se a autoria de ideias e informações, garantindo a integridade acadêmica e a fidelidade às fontes utilizadas.

Após o processo de seleção e análise dos artigos, a revisão incluiu dez artigos publicados entre 2019 e 2022. Destes, sete foram realizados no Brasil, um na Finlândia, um na França e um em colaboração internacional. Os idiomas utilizados foram predominantemente em português (sete artigos), seguido pelo inglês (três artigos).

As metodologias utilizadas variaram entre estudos experimentais, revisões integrativas e metanálises. Os níveis de evidência predominantes foram IV, com exceção de um estudo de metanálise classificado como nível I, o que reforça a robustez dos dados analisados.

Os resultados convergem na importância da rotulagem nutricional como ferramenta para promoção de saúde, com ênfase nos rótulos frontais. No entanto, desafios como a baixa confiança do consumidor e dificuldades na implementação de regulamentações ainda persistem, demandando ações educativas e políticas mais efetivas.

Tabela 1. Principais achados da revisão conforme os estudos encontrados, 2025.

Artigo	Autores	Origem	Ano	Palavras-chave	Nível de evidência	Principais resultados
01	Akamine et al.	Brasil	2020	PNAN, NOURISHING, Políticas públicas	IV	PNAN aborda todos os aspectos do Mourishing framework, mas detalhes adicionais são necessários para maior efetividade
02	Bandeira et al.	Brasil	2021	Rotulagem nutricional, percepção do consumidor	IV	Rótulos frontais são eficazes para aumentar a compreensão nutricional e influenciar a intenção de compra.
03	Egnell et al.	França	2021	Rotulagem nutricional, supermercados online	IV	Estudos experimentais demonstraram que rotulagem clara aumenta as intenções de compra de alimentos mais saudáveis.
04	Mialon et al.	Brasil	2021	Sistema de rotulagem, associações comerciais	IV	Associações comerciais utilizam argumentos para enfraquecer regulações sobre rotulagem nutricional no Brasil.
05	Pontes & Lourenço	Brasil	2020	Rotulagem, extensão universitária, educação alimentar	IV	Projeto ESAURA promove a compreensão de rótulos, empoderando consumidores para escolhas saudáveis.
06	Teixeira et al.	Brasil	2019	Alimentos ultraprocessados, alergênicos, rotulagem	IV	Muitos rótulos não atendem à legislação de alergênicos, afetando populações vulneráveis.
07	Rojas & Spinillo	Brasil	2021	Design da informação, rotulagem nutricional frontal, advertências	IV	O estudo avalia a eficácia comunicacional de rótulos nutricionais frontais com base em contribuições do design da informação. Os resultados indicam que o uso de elementos gráficos claros e consistentes melhorou a compreensão e influência nas escolhas alimentares.
08	Jacinto et al.	Brasil	2019	Rotulagem nutricional, proposta brasileira	IV	Nova proposta de rotulagem melhora a compreensão, mas desafios na implementação permanecem.
09	Souza et al.	Brasil	2020	Confiança do consumidor, rotulagem nutricional	IV	Consumidores têm baixa confiança nas informações dos rótulos, especialmente entre populações de baixa renda.
10	Bueno et al.	Brasil	2022	Revisão integrativa, rótulos nutricionais	IV	Rótulos nutricionais influenciam positivamente o cuidado em saúde, mas há necessidade de avanços educacionais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados convergem para a relevância da rotulagem nutricional como uma ferramenta essencial na promoção da saúde pública, especialmente por meio dos rótulos frontais. Esses elementos simplificados são estratégicos na comunicação com o consumidor, pois facilitam a identificação rápida de produtos com altos teores de nutrientes críticos, como açúcares, sódio e gorduras saturadas (BUENO, 2022).

Estudos internacionais realizados no Chile e no México reforçam a eficácia dessa abordagem, evidenciando mudanças significativas nos padrões de consumo e incentivando a reformulação de produtos pela indústria alimentícia para atender aos novos critérios regulamentares (BANDEIRA et al., 2021). No Brasil, a implementação dessa estratégia desponta como um passo promissor, mas ainda enfrenta desafios que exigem soluções abrangentes.

A literatura destaca que a eficácia da rotulagem nutricional está condicionada a fatores como clareza, acessibilidade e motivação dos consumidores para interpretar as informações disponíveis. Indivíduos que utilizam os rótulos nutricionais como guia em suas escolhas alimentares apresentam benefícios significativos, como ingestão mais equilibrada de nutrientes, redução do consumo de sódio e melhoria em indicadores metabólicos, como resistência à insulina (SOUSA et al., 2020; EGNELL et al., 2021). Apesar disso, a baixa confiança do consumidor e as dificuldades na interpretação de tabelas nutricionais limitam o potencial dessa ferramenta, evidenciando a necessidade de intervenções educativas e políticas públicas mais eficazes (BUENO, 2022).

Ações educativas, como o projeto ESAURA, são exemplos de iniciativas que promovem maior compreensão e utilização de informações nutricionais. Esse projeto demonstrou o impacto positivo do ensino sobre leitura de rótulos entre jovens, ao capacitá-los para interpretar e aplicar as informações de forma mais consciente (PONTES E LOURENÇO, 2020). A ampliação de programas semelhantes pode contribuir para o empoderamento do consumidor, transformando a leitura de rótulos em uma prática mais acessível e rotineira.

Outro aspecto crítico refere-se à precisão e padronização das informações nos rótulos, especialmente em relação aos alergênicos. A ausência de dados claros e obrigatórios em produtos como carnes processadas e bebidas adoçadas comprometem a segurança alimentar, particularmente para consumidores sensíveis ou alérgicos (TEIXEIRA,

2019). Essa lacuna sublinha a necessidade de um monitoramento rigoroso e de normas que garantam a inclusão de informações consistentes e abrangentes, tanto para nutrientes críticos quanto para potenciais alergênicos.

A acessibilidade das informações também é uma barreira significativa. A linguagem técnica, letras pequenas e organização visual dificultam a compreensão, especialmente para consumidores com menor escolaridade ou conhecimento nutricional. Nesse contexto, modelos simplificados e interpretativos, como o uso de núcleos ou símbolos, têm demonstrado maior eficácia na seleção de escolhas alimentares saudáveis (JACINTHO et al., 2020; ROJAS; SPINILLO, 2021).

Além disso, o perfil demográfico dos consumidores desempenha papel fundamental na utilização dos rótulos nutricionais. Mulheres, idosos, praticantes de atividades físicas e pessoas com maior nível educacional são mais propensos a utilizar essas informações para orientar suas escolhas alimentares (SOUSA, 2020; EGNELL et al., 2021). Estratégias de educação e comunicação devem considerar essas variáveis, buscando alcançar grupos sub-representados e ampliar o impacto das políticas públicas.

Por fim, destaca-se a necessidade de uma fiscalização rigorosa para mitigar práticas da indústria alimentícia que buscam minimizar os efeitos das regulamentações. Muitas dessas práticas são mascaradas como iniciativas de responsabilidade social, mas acabam comprometendo a transparência e a qualidade das informações fornecidas ao consumidor. Nesse cenário, a simplificação e padronização dos rótulos nutricionais, aliadas a ações educativas consistentes e à conscientização da população, podem desempenhar um papel crucial na promoção da saúde pública e na prevenção de doenças crônicas como a obesidade no Brasil (AKAMINE, 2020; MIALON et al., 2021).

4. CONCLUSÃO

A política de rotulagem nutricional frontal no Brasil representa uma estratégia fundamental e promissora para escolhas alimentares mais saudáveis e mitigar o impacto das DCNT. A literatura revisada evidencia que a adoção de modelos claros e acessíveis de rotulagem tem o potencial de influenciar positivamente o comportamento dos consumidores, promovendo maior conscientização sobre os riscos associados ao consumo excessivo de nutrientes críticos.

Entretanto, sua plena eficácia depende de avanços em frentes complementares, como a superação da resistência de setores da indústria alimentícia, a ampliação da educação nutricional entre a população e a implementação de uma fiscalização rigorosa para garantir o cumprimento das regulamentações. Além disso, a articulação da rotulagem com campanhas educativas amplas e a integração com outras políticas públicas de promoção da saúde são indispensáveis para maximizar seus impactos positivos.

Essas medidas são cruciais para criar um ambiente alimentar mais saudável, equitativo e sustentável, fortalecendo o compromisso do Brasil com a promoção da saúde coletiva e a prevenção de doenças crônicas.

A política de rotulagem nutricional no Brasil ocupa uma posição central no esforço para promover a saúde pública e reduzir os impactos negativos das escolhas alimentares confortáveis. Apesar dos avanços, como a implementação do “excesso de”, persistem desafios significativos para ampliar sua eficácia. Entre eles, destaca-se a dificuldade de muitos consumidores em compreender ou utilizar as informações disponibilizadas nos rótulos, além da resistência de setores da indústria alimentícia em adaptar seus produtos às novas regulamentações.

É necessário que as políticas públicas assegurem que a informação seja transmitida de maneira clara e acessível, permitindo que os consumidores tenham maior autonomia nas suas decisões alimentares. Porém, é igualmente importante considerar que a educação nutricional continua sendo uma lacuna crítica, especialmente entre grupos mais vulneráveis, que frequentemente enfrentam barreiras na compreensão dos rótulos e na adoção de hábitos alimentares saudáveis.

Além disso, fatores socioculturais, como a valorização da conveniência e a alta demanda por alimentos ultraprocessados, reforçam a necessidade de uma abordagem mais abrangente. Apenas políticas de rotulagem não são suficientes para reverter padrões de consumo enraizados; campanhas educativas robustas, aliadas a mudanças culturais que priorizem a alimentação saudável, são indispensáveis.

A fiscalização rigorosa e a responsabilização da indústria alimentar são elementos-chave para garantir a adesão às regulamentações e a transparência nas informações oferecidas ao consumidor. Somente com um esforço conjunto entre governo, a sociedade civil e o setor produtivo serão possíveis transformar a rotulagem nutricional em uma ferramenta realmente eficaz na luta contra a obesidade, o diabetes e outras DCNT.

Por fim, a promoção de uma alimentação consciente e saudável deve ser vista não apenas como uma política pública, mas como um compromisso social. Para que uma política

de rotulagem cumpra plenamente seu papel, é necessário investir em educação contínua, fiscalização consistente e estímulo à reflexão sobre o impacto das escolhas alimentares na saúde individual e coletiva, promovendo, assim, um futuro mais saudável e sustentável para a população brasileira.

5. REFERÊNCIAS

AKAMINE, K. R.; FAUSTINO-DIAS, A. F.; SPANHOL, C. P.; MARQUES, J. L. D. Análise da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) à luz do nourishing framework. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 4, n. 1, 2020.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N.; GUBERT, M. B. Performance and perception on front-of-package nutritional labeling models in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 19, 2021.

BATISTA, C. H. K. **Avaliação da confiabilidade das informações sobre alegações de saúde e nutrição presentes em rótulos de alimentos e bebidas**. Tese de Doutorado. Repositório UNICAMP, Campinas, 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares**. Diário Oficial da União. v.55, n.1, 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União, Brasília, D.O.U. 191-A DE 05/10/1988, p. 1, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC no 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados**. Diário Oficial da União. v. 5, n.3, p. 248–53, 2020.

BUENO, L. C.; SOUZA-SILVA, T. G.; LIMA, D. B.; ALVES, C. G. L.; REZENDE, M. L.; AZEVEDO, L. A influência dos rótulos nutricionais no cuidado em saúde: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, 2022.

COSTA, A. L. M.; BARRETO, B.; BEVILACQUA, S.; JÚNIOR, E. V. M. Rotulagem, Segurança Alimentar e Nutricional e Políticas Públicas: uma análise bibliométrica. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 10, n. 2, p. 224-242, 2020.

EGNELL, M.; BOUTRON, I.; PÉNEAU, S.; DUCROT, P.; TOUVIER, M.; GALAN, P.; et al. Randomised controlled trial in an experimental online supermarket testing the effects of front-of-pack nutrition labelling on food purchasing intentions in a low-income population. **Bmj Open**, v. 11, n. 2, 2021.

ERCOLE, M. L., MELO, L. S., ALCOFORADO, C. L. G. Revisão integrativa: um método de pesquisa para incorporar evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 356-364, 2014.

GHAJ. Global Health Advocacy Incubator. Campaign for Tobacco-Free Kids (CTFK). **Por trás dos rótulos: A Batalha da Indústria de Alimentos e Bebidas Ultraprocessados Contra as Políticas de Alimentação Saudável**. 2021. Disponível em: <https://UPPindustrywatch.net>. Acesso em 03 dez 24.

IKONEN, I.; SOTGIU, F.; AYDINLI, A.; WERLEGH, P. W. J. Consumer effects of front-of-package nutrition labeling: An interdisciplinary meta-analysis. **Journal of the academy of marketing science**, v. 48, p. 360-383, 2020.

JACINTHO, C. L. A. B.; JARDIM, P. C. B. V.; SOUZA, A. L. L.; JARDIM, T. S. V.; SOUZA, W. K. S. B. Brazilian food labeling: a new proposal and its impact on consumer understanding. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 1. p. 222-229, 2019.

MENDES, M. J. F. L.; ALVES, J. G. B.; ALVES, A. V.; SIQUEIRA, P. P.; FREIRE, E. F. C. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 6, n. 1. p. 549-554, 2006.

MIALON, M.; KHANDPUR, N.; LAÍS, M. A.; MARTINS, A. P. B. Arguments used by trade associations during the early development of a new front-of-pack nutrition labelling system in Brazil. **Public health nutrition**, v. 24, n. 4, p. 766-774, 2021.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G; PRISMA G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, 2009.

OLIVEIRA, J. M. **Burnout e Qualidade de Vida no Trabalho: as consequências do Esgotamento Profissional para os trabalhadores e para as empresas**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Maranhão, Brasil, 2023.

PAGANELLA, M. A; AMARAL, S. C. F. O governo federal e a formulação de políticas públicas de promoção de saúde preventiva no âmbito da educação básica. **LICERE-Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer**, v. 24, n. 2, p. 418-436, 2021.

PONTES, P. V; LOURENÇO, A. E. P. Escolha Saudável Utilizando Rótulos de Alimentos: caminhos e vivências de um projeto de extensão. **Saberes e Experiências de Extensão em Promoção da Saúde**, p. 41- 51, 2020.

ROJAS, C. F. U; SPINILLO, C. G. Avaliação de advertências: Contribuições do design da informação para avaliação de eficácia comunicacional de rotulagem nutricional frontal. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 18, n. 1, 2021.

SANTOS, C. M. C; PIMENTA, C. A. M; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508-511, 2007.

SOUSA, L. M. L.; STANGARLIN-FIORI, L.; COSTA, E. H. S.; FURTADO, F.; MEDEIROS, C. O. Use of nutritional food labels and consumers' confidence in label information. **Revista de Nutrição**, v. 33, 2020.

STILLWELL, S. B, FINEOUT-OVERHOLT, E.; MELNYK, B, M. WILLIAMSON, K. M. Evidence-based practice step by step: Searching for the evidence. **AJN The American Journal of Nursing**, v.110, n. 5, p. 41-47. 2010.

TEIXEIRA, T. V.; SANTOS, C. B.; DAMIÃO, J. J.; MALDONADO, L. A.; OLIVEIRA, J. M. Alimentos ultraprocessados consumidos por crianças atendidas pelo sistema único de saúde na cidade do Rio de Janeiro: análise da adequação dos rótulos à legislação obrigatória para alergênicos. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 14, 2019.

TRILHA ELETROVERDE: UMA MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DE ELETROQUÍMICA ABORDANDO A PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE

Edinilson Ramos Camelo¹, Vitor Hugo Miguez¹, Abraão Felix da Penha¹, Marluce Oiveira da Gaurda Souza¹ e Cesário Francisco das Virgens¹

1. Universidade do Estado da Bahia, Campus I, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Curso de Licenciatura em Química, Salvador, BA, Brasil, CEP: 41150-000

RESUMO

As estratégias de ensino têm ganhado cada vez mais espaço nas escolas, buscando aproximar os estudantes de problemas sociais relevantes e melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Visando atender às exigências do novo ensino médio, foi desenvolvido um tabuleiro didático para abordar o conteúdo de eletrólise, com ênfase na produção de hidrogênio verde. Esse material foi aplicado inicialmente na turma de Química Geral I, do curso de Licenciatura em Química, na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus I, em Salvador. Em seguida, o tabuleiro foi utilizado com estudantes do 2º ano do ensino médio no Colégio Estadual Governador Roberto Santos, também em Salvador. A eficácia da aplicação foi avaliada por meio de observações em sala de aula e de um questionário aplicado aos estudantes. Os resultados demonstraram grande interesse e participação ativa nas duas turmas, com relatos positivos sobre a utilização do jogo como ferramenta pedagógica. O material foi considerado altamente viável e efetivo para o ensino de eletrólise, proporcionando maior clareza na compreensão do tema, especialmente no contexto da produção de hidrogênio verde.

Palavras-chave: Ensino de química, Jogo didático e Eletrólise.

ABSTRACT

Teaching strategies have been gaining ground in schools, aiming to bring students closer to relevant social issues and improve the teaching-learning process. In order to meet the requirements of the new high school curriculum, an educational board game was developed to address the subject of electrolysis, with an emphasis on green hydrogen production. This material was initially applied in the General Chemistry I class of the Chemistry Degree course at the State University of Bahia (UNEB), Campus I, in Salvador. The board game was then applied to students in the second year of high school at Governador Roberto Santos State High School, also in Salvador. The effectiveness of the procedure/activity/methodology was evaluated through classroom observations and a questionnaire provided to students. The results showed great interest and active participation in both classrooms, with positive reports on the use of the game as a teaching tool. The material was considered highly viable and

effective for teaching electrolysis, providing greater clarity in understanding the topic, especially in the context of green hydrogen production.

Keywords: Chemistry teaching, Educational game and Electrochemistry.

1. INTRODUÇÃO

A química é uma ciência essencial que permeia todos os setores da sociedade, contribuindo para avanços significativos nas áreas da tecnologia, saúde, meio ambiente, indústrias e principalmente na educação (ADAMS; NUNES, 2023). No contexto educacional, seu ensino assume um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e preparados para lidar com os desafios do mundo contemporâneo, ao estimular a compreensão sobre a composição da matéria e as transformações que ocorrem no cotidiano. Contudo, apesar de sua importância, o ensino de Química, especialmente no nível médio, tem enfrentado desafios tanto na sua abordagem quanto na motivação dos estudantes. De acordo com Silva; Coura (2025) “a capacidade de relacionar conceitos para explicar um fenômeno pode ser considerada um indicador da alfabetização científica”.

Muitos professores e estudantes não conseguem estabelecer relações entre os conteúdos abstratos e suas experiências cotidianas, o que compromete a aprendizagem e gera desinteresse. De fato, a motivação é um fator importante para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem, e quando ela está ausente, tanto o desempenho educacional quanto o envolvimento do estudante sofrem consequências negativas (SILVA et al., 2021).

Diante desse cenário, diversas metodologias ativas, a exemplo de jogos didáticos, complementam as aulas expositivas dialogadas que têm sido exploradas para tornar o ensino mais didático e dinâmico favorecendo a participação e a construção coletiva do conhecimento (ARAÚJO; NETO, 2020). Estudos indicam que a inserção de jogos em sala de aula pode potencializar a participação dos estudantes e promover um ambiente de aprendizado mais interativo, permitindo aprendizagem significativa (WIJAYA; TANTOWI; NURIZZAH, 2024). Segundo Araújo Neto (2020), os jogos têm a capacidade de transformar o conteúdo em algo mais acessível e atraente, minimizando as dificuldades e contribuindo para o entendimento de conceitos complexos.

Por meio dos jogos a química pode, também, ser associada a outros ramos da ciência, a exemplo da física, em uma perspectiva interdisciplinar favorecendo o processo ensino aprendizagem na abordagem de conteúdos complexos e a alfabetização científica. Arnaud

(2024) discute a implementação da disciplina “Jogos e Atividades Lúdicas no ensino de Química” em um curso de formação de professores onde considera fundamental para a consolidação dos conhecimentos específicos da área e para o desenvolvimento de competências pedagógicas necessárias à atuação docente.

Na fronteira entre a Química e a Física, diversos conteúdos são reconhecidos por sua complexidade, destacando-se a eletroquímica, sobretudo a eletrólise, como um dos temas mais desafiadores para a aprendizagem. Essa dificuldade decorre de sua elevada abstração e complexidade conceitual, que exige do estudante a compreensão dos fenômenos em nível microscópico (SANTOS et al., 2011; SILVEIRA et al., 2023), uma vez que muitos apresentam limitações para correlacionar os conceitos teóricos à sua aplicabilidade, especialmente quando esses conteúdos não são contextualizados por meio de situações práticas do cotidiano.

A inserção de temas como a eletroquímica no ensino de química pode não apenas enriquecer o conteúdo programático, mas também ajudar a despertar o interesse dos estudantes para a relevância social e ambiental do conhecimento químico (JESUS, 2022). Para tornar esse conteúdo mais compreensível, propõe-se uma abordagem atrativa e contextualizada, alinhada a dimensões cognitivas, sociais, culturais e tecnológicas (DE SOUSA; IBIAPINA, 2023). Nesse contexto, a produção de hidrogênio verde, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), tem ganhado destaque em escala global como uma das alternativas mais promissoras para a transição energética rumo a um futuro mais sustentável. O hidrogênio verde é obtido por meio da eletrólise da água, um processo que utiliza fontes de energia renovável, como a energia solar e/ou eólica, para promover a dissociação da molécula de água (H_2O), resultando na liberação dos gases hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2) (DE LARA; RICHTER, 2023).

Neste contexto, este trabalho descreve a criação de um jogo didático chamado "Trilha Eletroverde: Desafios do Hidrogênio", como ferramenta pedagógica para o ensino de eletroquímica a partir da produção do hidrogênio verde. Para Leite; Soares (2020) por exemplo, quando o jogo é aplicado com finalidade de adquirir ou reforçar habilidades, técnicas e conhecimentos em um ambiente direcionado pelo professor, com as ações bem orientadas, você tem um jogo didático. Já para Cleophas et al. (2018) quando o jogo é aplicado na escola (com as características acima) tem-se um jogo educativo formalizado, que ainda se dividem em 2 tipos: o jogo didático é aquele utilizado para reforçar ou mesmo avaliar um conteúdo anterior e o jogo pedagógico que, por sua vez, é aplicado sem aulas anteriores e tem o objetivo de ensinar um determinado conteúdo, ou seja, ele introduz um

tema novo.

O jogo tem por objetivo implementar uma abordagem lúdica e interativa que conecta o estudo da eletrólise aos obstáculos da transição energética sustentável, atendendo o ODS 4 (educação de qualidade); ODS 7 (energia limpa e acessível); ODS 11 (cidade e comunidade sustentável) e ODS 13 (combate às mudanças climáticas) incentivando o pensamento científico e análise crítica. A expectativa é que esta ação favoreça uma aprendizagem mais significativa, incentivando a participação ativa dos estudantes, consolidando a percepção do papel da Química na formação de um futuro mais consciente ambientalmente.

2. MÉTODOS

A produção do material didático (MD) ocorreu no componente curricular Oficina de Produção para o Ensino de Química como uma das exigências para conclusão do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado da Bahia - UNEB - *Campus I*.

2.1. ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Na confecção do tabuleiro foram utilizados materiais acessíveis de fácil portabilidade empregando o papel panamá, plástico adesivo, cola, lápis de cor, tesoura e canetas hidrográficas. O design do tabuleiro foi inspirado na forma de uma folha de árvore nas dimensões de 69 cm de comprimento por 54 cm de largura.

A trilha do jogo foi dividida em três cores distintas: verde, amarelo e vermelha, associadas às suas respectivas cartas (Figura 1). As casas e cartas verdes foram destinadas a perguntas, as amarelas a dicas e conhecimentos, e as vermelhas a surpresas. Na dinâmica do jogo, pinos e um dado são necessários.

Na confecção das cartas, nas dimensões de 7,53 cm x 10,83 cm, foram utilizadas folhas de papel A4 branca, fonte Arial tamanho 20. Na edição das perguntas foi utilizada a plataforma de design Figura Canva. Em todas as cartas os estudantes deverão encontrar perguntas relacionadas ao tema eletroquímica: nas cartas verdes (conceitos/reações envolvidas, cálculos simples) as cartas amarelas (dicas), as cartas vermelhas (competição lúdica do conteúdo) atrasando ou acelerando a equipe na trilha.



Figura 1. Imagem do tabuleiro.

2.2. REGRAS DO JOGO

Cada equipe deverá conter no máximo de cinco integrantes.

1. Antes de iniciar, cada equipe deverá escolher a cor do pino que representará sua equipe. Em seguida jogar o dado começando quem retirar o maior número. Esse joga novamente o dado para começar o jogo no tabuleiro. Se duas ou mais equipes tirarem o mesmo número, o dado deverá ser jogado novamente até desempate.
2. Conforme observado no tabuleiro, todas as equipes devem posicionar seu pino na casa inicial. As cartas são organizadas de acordo com a figura 1.
3. Se a equipe cair na casa verde, deve retirar uma carta do bloco de perguntas e terá 1(um) minuto para responder. Durante esse tempo, a equipe poderá pedir uma dica ao mediador (professor). Acertando a pergunta o dado é jogado novamente. Caso não acerte, permanece na mesma casa e a vez passa para a próxima equipe.
4. Se a equipe cair na casa amarela, deve retirar uma carta do bloco de dicas e compartilhar as informações contidas na carta com os integrantes da sua equipe. Essas dicas servirão para resolver as perguntas no jogo, e após a consulta, a carta volta ao bloco e a equipe permanece na mesma casa até a sua próxima jogada.

5. Se a equipe cair em uma casa vermelha, ela está impedida de pegar uma carta e deverá escolher uma entre as demais equipes para retirar uma das cartas vermelhas, que pode conter informações vindo a beneficiar ou prejudicar a equipe.
6. O jogo finaliza quando uma das equipes chega ao final do tabuleiro.

2.3. APLICAÇÃO DO MATERIAL

A aplicação do jogo didático ocorreu anteriormente ao desenvolvimento das aulas convencionais sobre o conteúdo de Eletroquímica, assumindo caráter introdutório e exploratório, em consonância com a proposta de utilização de metodologias ativas para mobilização de conhecimentos prévios e contextualização inicial do tema.

A aplicação do material didático ocorreu em dois momentos distintos. No primeiro, o jogo foi aplicado junto aos estudantes do componente curricular Química Geral I do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus I. Nessa etapa, o jogo foi utilizado como um recurso exploratório para a abordagem do tema contemporâneo “eletrólise na produção de hidrogênio verde”, considerando os conhecimentos previamente adquiridos pelos estudantes ao longo da educação básica.

No segundo momento, o material didático foi aplicado com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Governador Roberto Santos, caracterizando-se como um primeiro contato com o conteúdo de Eletroquímica. Nessa etapa, o jogo assumiu a função de introdução ao conteúdo, em consonância com as orientações do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), favorecendo a contextualização inicial e o engajamento dos estudantes.

A estratégia pedagógica teve duração total de 50 (cinquenta) minutos, distribuídos da seguinte forma: 10 minutos destinados a uma abordagem inicial dialogada sobre o tema eletrólise; 5 minutos para a organização das equipes; 5 minutos para a apresentação das regras do jogo e 30 minutos para a aplicação da dinâmica lúdica, finalizando o percurso da trilha.

Ao término da atividade, foi disponibilizado um instrumento avaliativo por meio da plataforma Google Forms, composto por dez questões, sendo oito de múltipla escolha e duas questões abertas, com o objetivo de coletar percepções dos estudantes acerca da experiência e obter subsídios para o aprimoramento do material didático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. APLICAÇÃO DO MD

Na análise da aplicação com estudantes do ensino superior (ES), os autores observaram a atuação dos estudantes quanto a dinâmica da ludicidade aplicada e constataram que eles consideraram como algo desafiador, uma vez que foi necessário resgatar conhecimentos abordados no ensino médio e associarem com o tema proposto. Por outro lado, a observação dos autores aponta que os estudantes do ensino médio (EM) não se sentiram motivados com o conteúdo eletrólise uma vez que se tratava um conteúdo visto pela primeira vez. A partir do momento que foram passadas as regras do jogo, apresentação do tabuleiro e a relevância do tema os estudantes se sentiram entusiasmados e as equipes foram formadas. Esse aspecto corrobora estudos que apontam o jogo “como uma possibilidade de promover a mediação entre professor/aluno e conteúdo/ produção de conhecimento” (OLIVEIRA et al., 2018).

Durante o jogo, as cartas verdes evidenciaram as dificuldades de compreensão do assunto principalmente quando se referia aos conceitos indicando que as cartas dicas foram o suporte necessário para dirimir as dificuldades apresentadas e a continuidade do jogo. Vale ressaltar que, como a dinâmica se trata de um jogo entre as equipes, os erros cometidos não eram solucionados de imediato para permitir que a próxima equipe pudesse ter a oportunidade de corrigir o erro cometido pela equipe anterior. A competição estimulada pela estratégia requer dos estudantes (cada equipe) manter a atenção às perguntas ao serem retiradas e confirmadas, ou não, pelo mediador como mecanismo de aprendizagem e maior pontuação durante o processo. Essa verificação dialoga com outros trabalhos que constataram que a aprendizagem mediada por jogos didáticos potencializa o envolvimento e o pensamento crítico dos estudantes, facilitando a compreensão de conceitos complexos e criando um ambiente de ensino mais dinâmico e interativo (BARBOSA; ROCHA, 2021; ARAÚJO; NETO 2020).

As dificuldades observadas pelos autores nos questionamentos relacionados aos conceitos fundamentais da eletroquímica, evidenciadas principalmente durante a utilização das cartas verdes, devem ser analisadas à luz do momento em que o jogo foi aplicado. Cabe destacar que a atividade lúdica ocorreu anteriormente ao desenvolvimento das aulas convencionais sobre o conteúdo, assumindo caráter introdutório e exploratório. Nesse

sentido, tais dificuldades não indicam fragilidade da estratégia didática, mas refletem o fato de que os estudantes ainda não haviam estabelecido um contato sistematizado com os conceitos científicos envolvidos. A atuação das “cartas dica” mostrou-se, portanto, fundamental como elemento mediador do processo de aprendizagem, auxiliando os estudantes na construção inicial de significados e na superação de obstáculos conceituais. Esse resultado suscita a reflexão acerca do momento pedagógico mais adequado para a aplicação do jogo, indicando que sua utilização após um primeiro contato formal com o conteúdo pode potencializar ainda mais a compreensão conceitual, ao funcionar como estratégia de consolidação, revisão e aprofundamento do conhecimento previamente introduzido (AUSUBEL, 2003; ARAÚJO; NETO, 2020; BARBOSA; ROCHA, 2022).

As respostas as questões do processo avaliativo estão apresentadas nas Figuras 1 a 5. Os estudantes do ES, na questão 01, que questiona sobre: Qual é a sua impressão geral sobre o jogo? 83,33% classificaram como excelente e 16,67% como bom (Figura 2a). Para o EM, 47% dos estudantes classificaram-no como excelente, 37% como bom e 16% como regular (Figura 2b). Esses resultados indicam que o jogo foi amplamente bem recebido pelos alunos e contribuiu para o processo de aprendizagem.

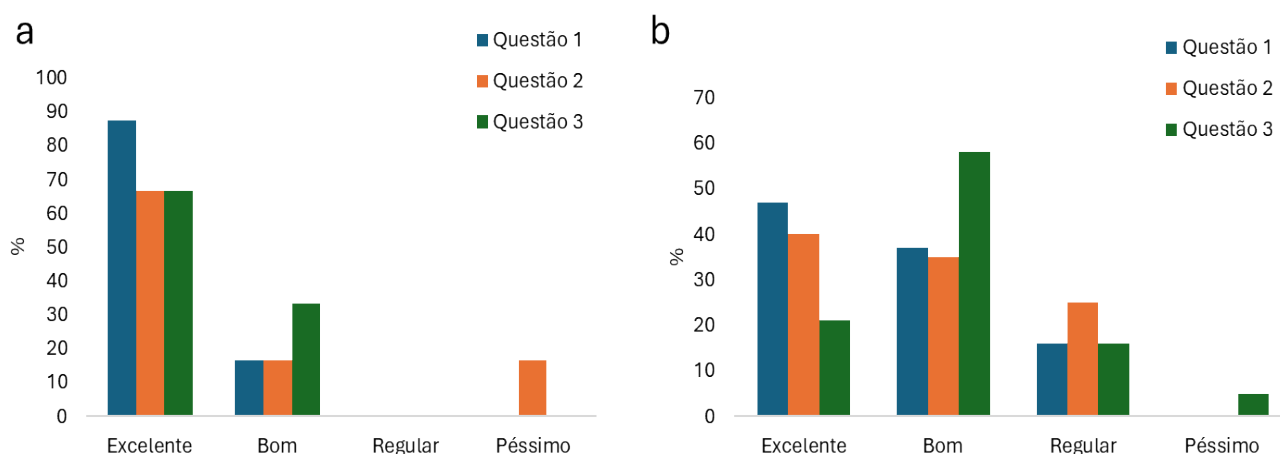


Figura 2. Dados percentuais das respostas das questões 1, 2 e 3 presentes no questionário.

Legenda: Em (a), dados dos ES e em (b) EM.

O perfil das Figuras demonstra uma aceitação positiva, sugerindo, para ambos os níveis, que o uso de jogos lúdicos foi uma estratégia de ensino favorável para o conteúdo eletrólise, podendo contribuir na aprendizagem.

Os estudantes do ES quando questionados (questão 2) “Como você descreveria a qualidade do jogo?” 66,67% consideraram o jogo excelente, 16,66% avaliaram como bom, 16,66% como péssimo figura 2a. Para os estudantes do EM, 40% consideraram excelente, 35% bom e 25% regular (Figura 2b). Esses dados demonstram a clareza das regras e relevância do conteúdo no processo de ensino-aprendizagem. A crítica negativa é fundamental, pois sugere que o jogo pode não ter sido igualmente compreendido por todos os estudantes, refletindo a importância de adaptações para diferentes perfis.

Na questão 3: Como você avaliaria o design do jogo? 66,67% dos estudantes do ES avaliaram como excelente e 33,33% como bom figura 2a. Por outro lado, 21% dos estudantes do EM, avaliaram como excelente, 58% como bom, 16% como regular e 5% como ruim (Figura 2b). Esses resultados indicam que o design Figura e a interface foram em geral bem aceitos, o que é essencial, pois o aspecto visual de um jogo pode influenciar diretamente a motivação e o interesse dos estudantes (BARBOSA; ROCHA, 2021). No entanto, a avaliação como regular e ruim sugere que ainda pode haver espaço para melhorias.

Quando os estudantes do ES foram questionados sobre a jogabilidade (questão 4), 87,7% dos estudantes indicaram que o jogo era de fácil compreensão, enquanto 12,3% encontraram dificuldades como mostra a Figura 3a. Entre os estudantes do EM 94,7% avaliaram que o jogo era de fácil compreensão, enquanto apenas 5,3% consideraram difícil (Figura 3b). Esse alto índice de aceitação confirma a eficácia do jogo em facilitar o aprendizado de maneira intuitiva e acessível.

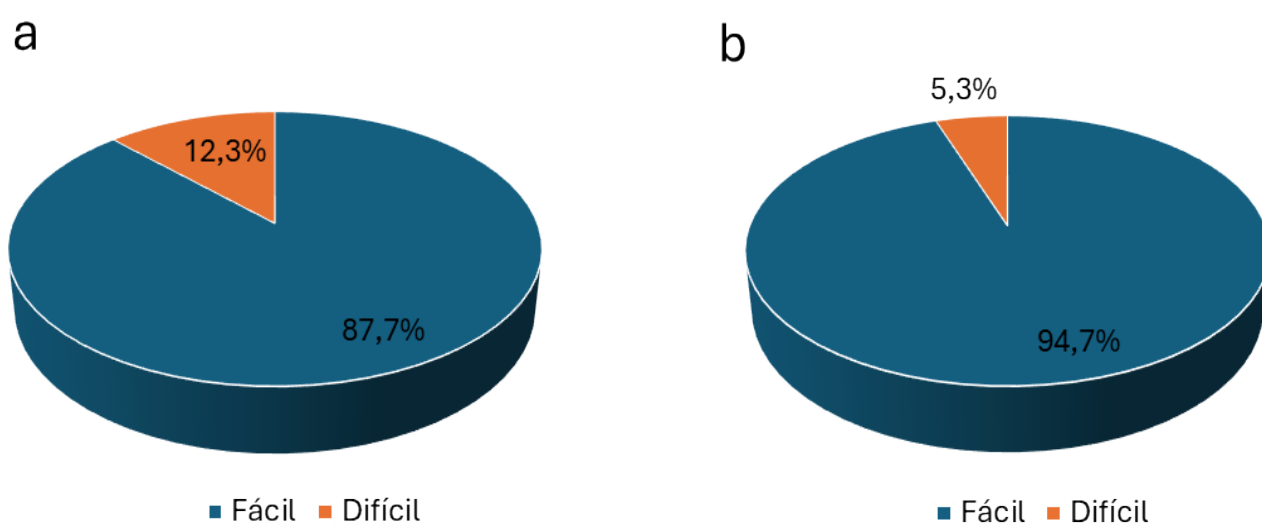


Figura 3. Percentual sobre a jogabilidade.
Legenda: Em (a), dados dos ES e em (b) EM.

Na questão 6 que trata do equilíbrio entre desafio e recompensa 100% dos estudantes do ES consideraram que o jogo oferecia um bom equilíbrio entre desafio e recompensa (Figura 4a). Para os estudantes do EM 65% consideraram a estratégia de bom equilíbrio demonstrando que a estrutura do jogo foi eficaz em manter os estudantes engajados. Apesar de 35% desses estudantes responderem negativamente podemos inferir que há recompensas significativas quando comparadas com o ensino superior. Um equilíbrio adequado entre desafio e recompensa é essencial em jogos educacionais, pois motiva os participantes a progredirem sem se sentirem frustrados ou desmotivados no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Erçağ (2023), programas de gamificação baseados em desafios tendem a aumentar a motivação, a satisfação e a confiança dos estudantes.

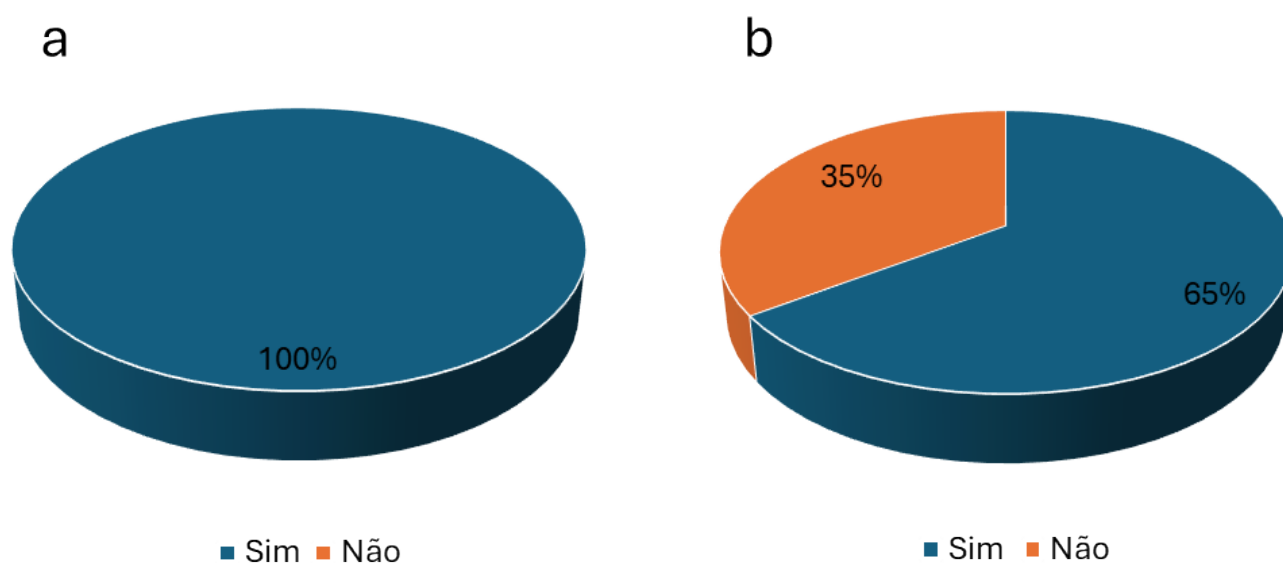


Figura 4. Percentual da relação desafio e recompensa.

Legenda: Em (a), dados dos ES e em (b) EM.

Na questão 7, que investigou a avaliação da qualidade do conteúdo do jogo, 66,67% dos estudantes do ensino superior (ES) classificaram-no como excelente e 33,33% como bom (Figura 5a). Entre os estudantes do ensino médio (EM), 26,3% avaliaram o conteúdo como excelente, 63,2% como bom e 10,5% como regular (Figura 5b). Esses resultados indicam uma aceitação positiva do conteúdo do jogo em ambos os níveis de ensino. A maior proporção de avaliações “excelente” entre os estudantes do ES pode estar associada ao nível acadêmico e, sobretudo, à maior capacidade de recordar e resgatar conhecimentos previamente abordados no ensino médio, favorecendo a associação com o tema proposto.

Por outro lado, a presença da categoria “regular” na avaliação dos estudantes do EM sugere a necessidade de aprimorar a clareza do conteúdo, considerando que, para esse grupo, o tema eletroquímica foi apresentado pela primeira vez.

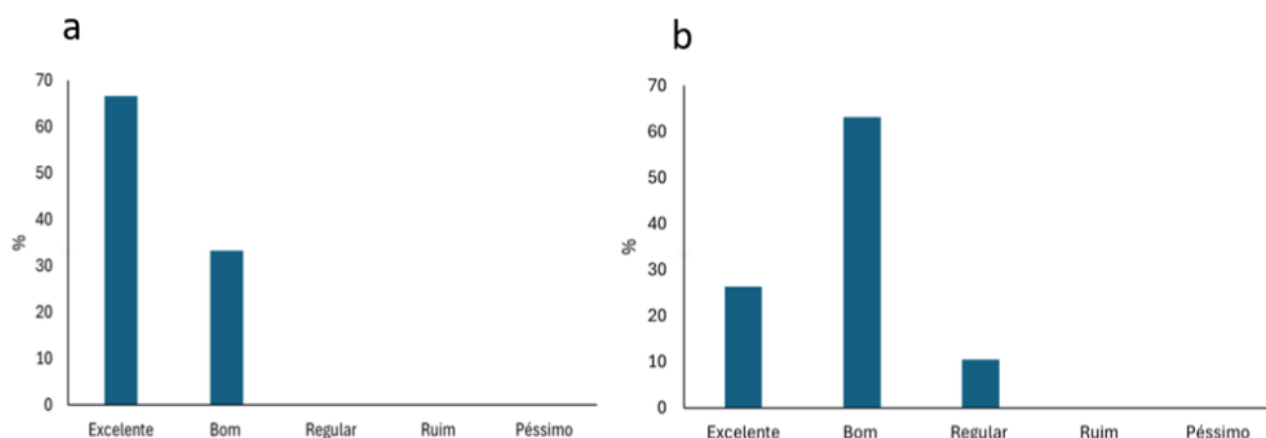


Figura 5. Percentual da relação a qualidade do conteúdo do jogo.

Legenda: Em (a), dados dos ES e em (b) EM.

Após as questões objetivas os estudantes tiveram a oportunidade de traçar sugestões para o aperfeiçoamento do MD. Os estudantes apontaram que: (i) como a competição existia entre as equipes, havia a necessidade de definir o tempo de respostas para cada equipe; (ii) apresentar diferentes graus de complexidade (do mais fácil ao mais difícil) nas suas perguntas a medida que avançavam; (iii) deveria ter mais questões sobre o tema hidrogênio verde para a condução de o porquê estudar eletrólise.

Os relatos qualitativos apresentados pelos estudantes do ensino superior (ES) e do ensino médio (EM) evidenciam uma percepção amplamente positiva em relação ao jogo didático. De modo geral, os estudantes destacaram o equilíbrio da dinâmica, a clareza das regras e o caráter lúdico da atividade, conforme ilustram os depoimentos a seguir:

“...Jogo é equilibrado e bem fácil de entender, foi muito bem direcionado...”

“...Jogo muito bom em si eu gostei muito! Principalmente é claro do conteúdo ter sido abordado durante o jogo... e uma coisa que precisa haver é dinâmica, que fica mais legal. Não que o jogo não tenha sido, mas eu acho que seria bom se isso fosse acrescentado no jogo...”

“...Eu gostei que misturou assuntos de química com jogo e é uma forma de ensinar a pessoa, uma forma divertida...”

“...Gostei é muito divertido e mais fácil de aprender, e não gostei porque eu perdi kkkkkk...”

As considerações apresentadas pelos estudantes foram fundamentais para a identificação de possibilidades de aprimoramento do material didático, especialmente no que se refere ao dinamismo da atividade, à progressão do nível de complexidade das questões e à ampliação do número de desafios relacionados ao tema do hidrogênio verde. Essas sugestões apontam para a necessidade de ajustes contínuos, visando tornar a experiência mais fluida e pedagogicamente eficaz em futuras aplicações.

A avaliação geral positiva, aliada às críticas construtivas, reforça o potencial dos jogos didáticos como estratégia de ensino, desde que continuamente adaptados às necessidades e ao perfil dos estudantes. Esses resultados corroboram os achados de Barbosa e Rocha (2022), que, ao investigarem a aplicação de jogos didáticos no ensino de físico-química em cursos de formação inicial de professores, destacam que tais estratégias, quando vão além da ludicidade, contribuem para a valorização do conhecimento químico. Os autores enfatizam ainda que a efetividade dos jogos didáticos está diretamente associada a um planejamento pedagógico rigoroso, que contemple diferentes etapas em sua elaboração e aplicação.

Dessa forma, os relatos analisados evidenciam que o material didático desenvolvido se configura como uma ferramenta relevante no processo de ensino-aprendizagem, permitindo ao professor ajustar aspectos como o momento de aplicação do jogo, o nível de complexidade das questões e a mediação pedagógica, de acordo com o contexto educacional e o perfil dos estudantes.

4. CONCLUSÃO

A construção do MD empregou materiais acessíveis e de baixo custo podendo ser adequado para que os professores possam recorrer a essa estratégia e aplicar de acordo com o conteúdo programático. As regras do jogo foram claras e objetivas facilitando o uso da ludicidade em combinação com o conteúdo proposto.

A aplicação do MD, tanto com estudantes do ensino superior quanto do ensino médio, destacou seu potencial como uma ferramenta pedagógica para o ensino de eletroquímica a partir da produção do hidrogênio verde, revelando seu potencial como uma estratégia educativa inovadora, que venha a facilitar o aprendizado de conceitos muitas vezes abstratos e desafiadores. Após a aplicação, verificou-se, pelos relatos apresentados, que o MD é uma

abordagem interativa onde o jogo torna o processo de construção de novos conhecimentos mais didático e dinâmico.

Os relatos oriundos das equipes participantes identificaram a necessidade de alguns ajustes, como melhorias no design do jogo, o equilíbrio entre desafio e recompensa e a inclusão de mais materiais (cartas, pinos, dados) que possam vir a atender maiores equipes.

A dinâmica abordando a produção de hidrogênio verde conduziu ao entendimento do estudante para os princípios da eletroquímica, minimizando a lacuna entre o cotidiano e o conhecimento científico. Dessa forma, é importante adotar e incentivar o uso de metodologias que promovam a contextualização dos conteúdos e estimulem o aprendizado por meio de recursos interativos. O uso de jogos em sala de aula demonstra ser uma abordagem promissora, que torna a prática educativa mais atrativa e significativa, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar.

5. REFERÊNCIAS

ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T. Contextualização da temática energia: contribuições na formação dos estudantes. **Aondê: Revista de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática**, v.3, n.1, 2023.

ARAÚJO, R. F. R.; NETO, J. P. P. A utilização do jogo Hidrocart no processo de ensino e aprendizagem em Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.11, n.3, p.407–417, 2020.

ARNAUD, A. A. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: a experiência de planejar e implementar uma disciplina. **Química Nova na Escola**, v.20, p. 1-8, 2024.

BARBOSA, D. M.; ROCHA, T. R. Jogos didáticos e aprendizagem em Química: contribuições para o engajamento e a motivação dos estudantes. **Química Nova na Escola**, SI, 2021.

BARBOSA, D. M.; ROCHA, T. R. Jogos didáticos em um curso de formação inicial docente em química: aspectos teórico-práticos para a abordagem de conteúdos de físico-química. **Química Nova na Escola**, v. 44, n. 1, p. 45–56, 2022.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. **Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos is.** In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. Didatização lúdica no ensino de química/ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

DE LARA, D. M.; RICHTER, M. F. Hidrogênio verde: a fonte de energia do futuro. **Novos Cadernos NAEA**, v. 26, n. 1, 2023.

DE SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. Contextualização no ensino de Química e suas influências para a formação da cidadania. **Revista Ifes Ciência**, v. 9, n. 1, p. 1–14, 2023.

ERÇAĞ, E. The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: academic achievement, motivation and flow. **Education and Information Technologies**, v. 28, n. 4, p. 1–21, 2023.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

JESUS, R.; MATSUMOTO, F. Possibilidades das TIC na eletroquímica: exploração dos níveis representacionais do conhecimento químico. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 15-44, 2022.

LEITE, M. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogo pedagógico para o ensino de termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 3, p. 227-236, 2020.

MALONE, T. W.; LEPPER, M. R. **Making learning fun: a taxonomy of intrinsic motivations for learning**. In: SNOW, R. E.; FARR, M. J. (Org.). *Aptitude, learning, and instruction: cognitive and affective process analyses*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1987.

OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v.40, n.2, p.89–96, 2018.

SANTOS, P. T. A.; et al. Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclética Química**, v.36, n.1, p.78-92, 2011.

SILVA, D. C.; COURA, G. J. S. Luz, cor e reação! A fotossíntese como base para discussão de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, v.47, n.2, p.185, 2025.

SILVA, I. F.; SANTOS, W. C.; SANTANA, A. S. Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de química. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v.11, n.3, p.251-266, 2021.

SILVEIRA, R. M.; et al. Dificuldades de aprendizagem em conteúdos de eletroquímica no ensino médio: uma análise a partir de estratégias didáticas. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 9, 2023.

WIJAYA, G. A.; TANTOWI, A. Z.; NURIZZAH, E. The effectiveness of gamification in enhancing student engagement in science learning. **International Journal of Mathematics and Science Education**, v. 1, n. 2, p. 33–37, 2024.

USO DA AROMATERAPIA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Fabiane Rezende de Oliveira¹, Merly Saraiva Matny Vitorino¹, Andreia Moreira de
Andrade² e Marta Adelino da Silva²

1. Universidade Federal do Acre (UFAC), Curso de Graduação em Nutrição, Rio Branco, Acre, Brasil;

2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Ciência da Saúde e do Desporto, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que a obesidade é um dos mais graves problemas de saúde que se enfrenta na atualidade. Esta doença faz parte das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) que possuem etiologia complexa e com inúmeras comorbidades associadas. Sendo assim, a aromaterapia tem sido adotada como tratamento complementar aos tratamentos convencionais para obesidade, buscando aumentar a qualidade de vida através de seus óleos essenciais (OEs), uma forma de tratamento natural, menos tóxica e de fácil acesso. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura nos anos de 2006 a 2022, buscando compreender os efeitos dos OEs no tratamento da obesidade, analisar seus resultados efetivos, identificar os OEs mais citados nos estudos, além de destacar as principais abordagens do uso de OEs no tratamento dessa doença. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura científica publicada entre os anos de 2006 a 2022, relacionada com estudos do uso da aromaterapia e/ou OEs no tratamento da obesidade. Os artigos científicos foram pesquisados nas bases de dados PubMed Medline, Scientific Electronic Library Online (Scielo), LILACS e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e os descritores utilizados foram “aromaterapia”, “óleo essencial”, “obesidade”, “emagrecimento”. Dessa forma, oito estudos foram selecionados, para compreensão da aromaterapia e OEs no tratamento da obesidade, como uma prática complementar efetiva, principalmente relacionadas aos aspectos psicológicos como ansiedade e depressão. Os OEs mais citados para o tratamento da obesidade, de acordo com o presente estudo foram os de laranja amarga (*Citrus aurantium*), citronela (*Cymbopogon winterianus* (DC) Stapf), menta (*Mentha spicata* L.) lavanda (*Lavandula angustifolia*) e sálvia (*Thymus vulgaris*) e o extrato de bergamota (*Citrus bergamia*). De acordo com os estudos analisados o uso de aromaterapia traz resultados benéficos, atuando como coadjuvante no tratamento da obesidade, atuando como antiinflamatório, ansiolítico e antiobesidade. As principais abordagens de tratamento da obesidade com óleos essenciais envolvem a associação dessa terapia com outras estratégias tradicionais como, alimentação saudável e prática de atividade física. As doses de OEs para tratamento da obesidade variaram em cada estudo, observando as características individuais dos pacientes. Estudos posteriores são necessários para melhor elucidação dos efeitos da aromaterapia no tratamento da obesidade.

Palavras-chave: Aromaterapia, Óleo essencial, Obesidade e Emagrecimento.

ABSTRACT

The World Health Organization WHO states that obesity is one of the most serious health problems currently faced. This disease is part of the Chronic Non-Communicable Diseases (NCDs) which have a complex etiology and numerous associated comorbidities. Therefore, aromatherapy has been adopted as a complementary treatment to conventional treatments for obesity, seeking to increase the quality of life through its essential oils (EOs), a natural, less toxic and easily accessible form of treatment. The present study aimed to carry out an integrative review of the literature in the years 2006 to 2022, seeking to understand the effects of EOs in the treatment of obesity, analyze their effective results, identify the EOs most cited in studies, in addition to highlight the main approaches to the use of EOs in the treatment of this disease. An integrative review of scientific literature published between 2006 and 2022 was carried out, related to studies on the use of aromatherapy and/or EOs in the treatment of obesity. The scientific articles were searched in the PubMed Medline, Scientific Electronic Library Online (SciELO), LILACS and Virtual Health Library (VHL) databases and the descriptors used were "aromatherapy", "essential oil", "obesity", "weight loss." Thus, eight studies were selected to understand aromatherapy and EOs in the treatment of obesity, as an effective complementary practice, mainly related to psychological aspects such as anxiety and depression. The most cited EOs for the treatment of obesity, according to the present study, were those of bitter orange (*Citrus aurantium*), citronella (*Cymbopogon winterianus* (DC) Stapf), mint (*Mentha spicata* L.) and lavender (*Lavandula angustifolia*) and sage (*Thymus vulgaris*) and bergamot extract (*Citrus bergamia*). According to the studies analyzed, the use of aromatherapy brings beneficial results, acting as an adjunct in the treatment of obesity, acting as an anti-inflammatory, anxiolytic and anti-obesity agent. The main approaches to treating obesity with essential oils involve the association of this therapy with other traditional strategies such as healthy eating and physical activity. The doses of EOs for treating obesity varied in each study, taking into account the individual characteristics of the patients. Further studies are needed to better elucidate the effects of aromatherapy in the treatment of obesity.

Keywords: Aromatherapy, Essential oils, Obesity and Weight loss.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que a obesidade é um dos mais graves problemas de saúde que se enfrenta na atualidade.

A obesidade faz parte das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) que possuem etiologia complexa e com inúmeros fatores associados, tais como, personalidade, hábitos, fisiologia, entre outros (MATOZINHOS, 2015). Por ser uma doença multifatorial, seu tratamento exige uma mudança de estilo de vida, mudanças metabólicas e atenção aos aspectos psicológicos envolvidos (BERALDO; VAZ; NAVES, 2004).

No Brasil, essa doença crônica aumentou 72% nos últimos treze anos, saindo de 11,8% em 2006 para 20,3% em 2019. Contudo a frequência da obesidade é semelhante em homens e mulheres. Estes dados são da pesquisa sobre Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2019). Dessa forma, a

aromaterapia e os óleos essenciais (OEs) podem ser uma opção para o tratamento da obesidade.

Aromaterapia é uma prática terapêutica secular que utiliza as propriedades dos OEs, concentrados voláteis extraídos de vegetais, para recuperar o equilíbrio e a harmonia do organismo visando à promoção da saúde física e mental, ao bem-estar e à higiene. Além de uma adesão a um estilo de vida com alimentação saudável, prática regular de atividade física e autocuidado, a aromaterapia e os óleos essenciais podem ser uma complementação no tratamento da obesidade (BRASIL, 2018).

Aromaterapia faz parte das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS). Essa denominação só se popularizou desde a aprovação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) aprovada e publicada pelo Ministério da Saúde no ano de 2006. Essas práticas têm sido adotadas por diversos profissionais da saúde, como enfermeiros, fisioterapeutas, médicos, veterinários, naturólogos, entre outros (BRASIL, 2018).

Os OEs atuam na área mental pelo estímulo olfativo, sendo indicados no tratamento da depressão, da ansiedade e da insônia, dentre outros. Fisicamente, as propriedades dos óleos ativam determinadas áreas do sistema límbico e do hipotálamo, influenciando nas inúmeras funções vegetativas e endócrinas do corpo (SABBAG et al., 2013).

A utilização de OEs ocorre por uma busca de qualidade de vida através do uso de terapias alternativas, mais naturais, menos tóxicas, de fácil acesso e economicamente viáveis. Essa terapia complementar em saúde pode ser relevante e auxilia na ampliação e enriquecimento das intervenções profissionais dos nutricionistas, merecendo ser, compreendidas e estudadas, formatando um novo campo de saber e prática do Profissional de Nutrição (ARAÚJO, 2021).

O tratamento para obesidade deve preconizar reeducação alimentar, prática de atividade física e mudanças de hábitos e ainda acompanhamento com equipe multidisciplinar como médico, que em alguns casos mais graves e refratários prescreverá medicação ou até mesmo cirurgia. Nutricionista que deve fornecer orientações nutricionais para tornar a rotina alimentar do paciente obeso mais saudável, elaborar um plano alimentar com déficit calórico que resultará em redução de gordura e ainda um preparador físico para dar orientação e fazer o acompanhamento da atividade física (MIRANDA, 2016).

Portanto, diante da complexidade dos procedimentos para a redução do peso, implicando a alteração de hábitos alimentares e estilo de vida de maneira permanente, o tratamento costuma ser descontinuado por grande parte dos pacientes, que consideram a

nova rotina imposta uma medida invasiva (ADES; KERBAUY, 2002). Sendo assim, este estudo se justifica pela necessidade de buscar terapias complementares eficazes que auxiliem no tratamento da obesidade e que contribuam na continuidade da adesão do tratamento por parte do paciente.

Com isso, há necessidade de um maior entendimento sobre os estudos relacionados aos efeitos e contribuições dos OEs no tratamento da obesidade. Diante do exposto, em diversos estudos publicados que evidenciam os números crescentes de obesidade ao redor do mundo, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura nos anos de 2006 a 2022, buscando compreender os efeitos dos OEs no tratamento da obesidade, analisar seus resultados efetivos, identificar os OEs mais citados nos estudos para tratamento da obesidade, além de destacar as principais abordagens do uso de OEs no tratamento da obesidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA AROMATERAPIA

Aromaterapia é a arte e a ciência que visa promover a saúde e o bem-estar do corpo, da mente e das emoções, através do uso terapêutico do aroma natural das plantas por meio de seus óleos essenciais (GRACE, 1999; ULRICH, 2004).

Desse modo, a aromaterapia é uma técnica milenar utilizada primeiramente pelos antigos egípcios em várias práticas, tais como, higienização, massagens, mumificação, banhos purificantes e relaxantes, dentre outras. Tal técnica utiliza – se de óleos essenciais extraídos de diversas partes de plantas aromáticas, por meio de destilação, infusão, maceração, decocção, entre outras. Sua administração pode ser por via oral, de forma inalatória, ou por via cutânea, promovendo assim o bem-estar e o equilíbrio na saúde do ser humano (SACCO et al., 2015).

Na atualidade a aromaterapia é reconhecida e empregada em muitos países industrializados, como um método extremamente eficaz de terapêutica. Em se tratando do conhecimento e avanço na área, a Inglaterra e a França são os países que mais se destacam, com trabalhos sérios e de qualidade. Vale ressaltar que na Inglaterra existe um Conselho de Aromaterapia e na França existem faculdades que possuem a disciplina "Aromaterapia" nos seus cursos de medicina (BUCKLE, 2002).

Os OEs são extraídos de plantas através da técnica de arraste a vapor, na grande maioria das vezes, e pela prensagem do pericarpo de frutos cítricos, que no Brasil dominam o mercado de exportação. São compostos principalmente de mono e sesquiterpenos e de fenilpropanoides, metabólitos que conferem suas características organolépticas (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

A matéria prima para extração do OE depende de cada óleo e das características da planta. Sendo assim, a extração pode ser das flores, folhas, cascas, rizomas e frutos, a exemplo dos óleos essenciais de rosas, eucalipto, canela, gengibre e laranja, respectivamente. Os OEs possuem grande aplicação na perfumaria, cosmética, alimentos e como coadjuvantes em medicamentos. São empregados principalmente como aromas, fragrâncias, fixadores de fragrâncias, em composições farmacêuticas e comercializados na sua forma bruta ou beneficiada, fornecendo substâncias purificadas como o limoneno, citral, citronelal, eugenol, mentol e safrol (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

2.2. AROMATERAPIA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

Em 2018, o Ministério da Saúde anunciou a incorporação de mais dez PICS ao SUS. Os tratamentos utilizam recursos terapêuticos, baseados em conhecimentos tradicionais, voltados para prevenir diversas doenças, como depressão e hipertensão. São elas: apiterapia, aromaterapia, bioenergética, constelação familiar, cromoterapia, geoterapia, hipnoterapia, imposição de mãos, ozonioterapia e terapia de florais. Com as novas atividades, ao todo, o SUS passa a ofertar 29 procedimentos à população (BRASIL, 2018).

Em 2006, quando foi criada a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) eram ofertados apenas cinco procedimentos. Após 10 anos, em 2017, foram incorporadas 14 atividades, chegando as 19 práticas disponíveis atualmente à população: ayurveda, homeopatia, medicina tradicional chinesa, medicina antroposófica, plantas medicinais/fitoterapia, arteterapia, biodança, dança circular, meditação, musicoterapia, naturopatia, osteopatia, quiropraxia, reflexoterapia, reiki, shantala, terapia comunitária integrativa, termalismo social/crenoterapia e yoga (BRASIL, 2018).

As terapias estão presentes em 9.350 estabelecimentos em 3.173 municípios, sendo que 88% são oferecidas na Atenção Básica. Em 2017, foram registrados 1,4 milhão de atendimentos individuais em práticas integrativas e complementares. Somando as atividades coletivas, a estimativa é que cerca de 5 milhões de pessoas por ano participem dessas práticas no SUS (BRASIL, 2018).

2.3. A OBESIDADE E SEUS FATORES DETERMINANTES

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade pode ser conceituada como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura no organismo que pode levar a um comprometimento da saúde (AFONSO et al., 2008). A obesidade faz parte das DCNT, condição que aumenta as chances de desenvolvimento de outras doenças crônicas como hipertensão arterial, diabetes tipo 2, dislipidemias, doenças cardiovasculares e câncer. Sendo hoje as principais causas de morte no Brasil (MARIATH et al. 2007).

A etiologia da obesidade destaca seu caráter multifatorial, apontando a obesidade como resultante de vários fatores, atuantes, na maioria dos casos, de forma combinada (BARBIERI, 2012).

Segundo Barbieri (2012), o sedentarismo e alimentação inadequada, fatores genéticos, fisiológicos e hereditários, fatores socioeconômicos e demográficos, fatores psicológicos, estresse, fumo e álcool são respectivamente os principais fatores causais da obesidade. Um indivíduo é considerado obeso quando seu índice de Massa Corporal (IMC) é maior ou igual a 30 kg/m² (OMS, 2021).

O estresse, promotor de problemas de ordem psicológica, como ansiedade e depressão, importantes desencadeadores da obesidade, está em quarto lugar entre os fatores causais encontrados na literatura. Ansiedade e depressão também são desenvolvidas ou intensificadas na obesidade, tornando-se distúrbio de causa e efeito da doença, situação que torna mais grave todo quadro (LUIZ et al., 2005).

2.4. USO DA AROMATERAPIA NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

A aromaterapia tem sido adotada como tratamento complementar aos tratamentos convencionais para obesidade e pode ainda ser associada a outras práticas como terapia de florais, cromoterapia, auriculoterapia, entre outras (MORGADO; LEÃO, 2023).

Acredita-se que aromaterapia potencializa os resultados do tratamento médico adotado, sendo utilizada por diversos profissionais de saúde como farmacêuticos, enfermeiros, psicólogos, fisioterapeutas, médicos, veterinários, terapeutas holísticos, naturistas, dentre outros, e empregada nos diferentes setores da área para auxiliar de modo complementar a estabelecer o reequilíbrio físico e/ou emocional do indivíduo (BRASIL, 2006).

A obesidade priva a pessoa, na maioria dos casos, não só da saúde, mas também do bem-estar, retira sua autoestima. O uso da aromaterapia tem buscado ajustar esses sentimentos que ao entrarem em desequilíbrio são tanto causa como efeito da obesidade fazendo com que ela se torne mais grave (PEDRAM; SUN, 2014).

Há duas vias de regulação da saciedade e da fome, a homeostática e a hedônica. A via de regulação hedônica ou baseada em recompensa está relacionada à dopamina, onde a sensação de fome ou saciedade é gerada no cérebro, essa via é regulada pela ingestão ou não de alimentos altamente palatáveis. O Ácido Gama aminobutírico (GABA) é um dos reguladores, de ambas as vias. Já a via homeostática regula a conexão do cérebro com o trato digestivo e o tecido adiposo. Em ambas as regulações existem OEs que auxiliam nessa modulação. Os OEs e seus constituintes exercem propriedades farmacológicas por interações com o sistema GABA (PEDRAM; SUN, 2014).

3. MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho foi realizado um estudo do tipo revisão integrativa. Esse método produz uma análise que sintetiza o conhecimento e identifica as evidências em relação ao tema proposto.

Dessa forma, segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), a análise integrativa é formada por seis etapas, das quais foram realizadas neste estudo sendo a identificação do tema e seleção da hipótese de pesquisa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/Categorização dos estudos; avaliação dos estudos selecionados; interpretação dos resultados e síntese do conhecimento.

Foi delineado como tema: A aromaterapia no tratamento da obesidade. Desse modo, a pergunta incentivadora desta pesquisa foi definida como: “Qual a produção acerca da utilização da aromaterapia com foco no tratamento da obesidade, através da literatura científica nacional e internacional entre 2006 e 2022?”. Diante do exposto, as bases de dados para a pesquisa foram PubMed Medline, Scientific Electronic Library Online (SciELO), LILACS e a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) entre os anos de 2006 e 2022.

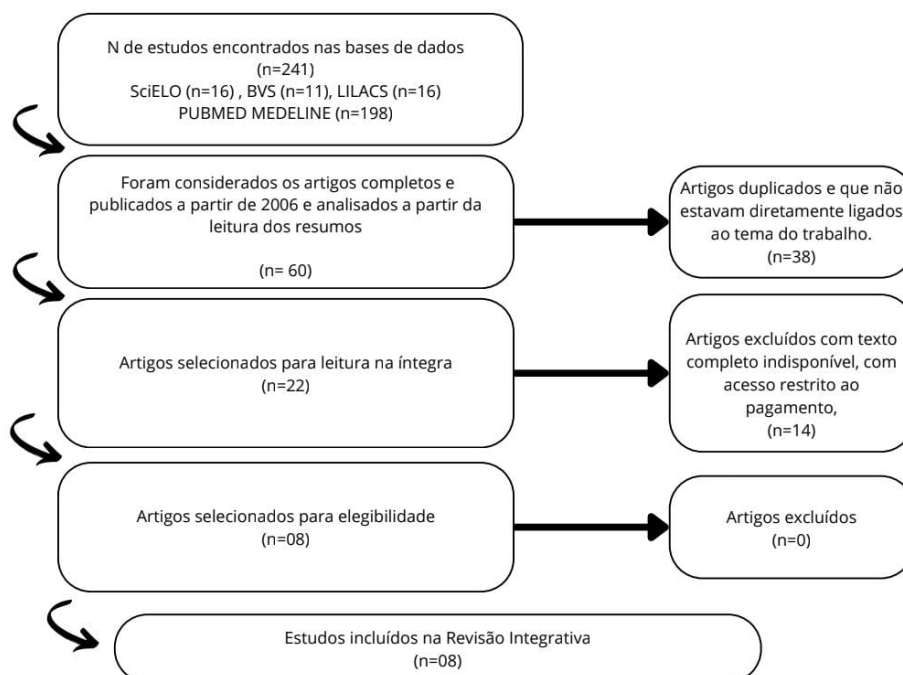
Além disso, os descritores aplicados foram: “aromaterapia”, “óleo essencial”, “obesidade”, “emagrecimento” e foram elaboradas sintaxes de busca e apenas uma da

sintaxe foi definitivamente adotada: “aromaterapia e obesidade” e todos os seus correspondentes em português.

Foram adotados como critérios de inclusão: textos originais e completos que abordavam o tema em seu objetivo ou conclusão, disponíveis na base de dados acima descrita de acesso integral e gratuito ao conteúdo do estudo; e os critérios de idioma em português, inglês e espanhol, ano de publicação entre 2006 e 2022. Como critérios de exclusão utilizou-se: repetição de trabalhos e assunto incoerente com a pergunta motivadora, além de artigos não disponíveis no formato completo e gratuito.

A busca nas bases de dados da Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), LILACS e National Library of Medicine (PubMed MEDLINE) apresentou um número de 241 trabalhos. Na seleção foram levados em consideração os artigos completos e publicados a partir de 2006, totalizando 60 artigos, que foram selecionados e analisados a partir da leitura dos resumos.

Após essa leitura foram excluídos 38 trabalhos que estavam duplicados e não estavam diretamente ligados ao tema do trabalho. Desta forma, restaram 22 artigos dos quais 14 foram excluídos pois encontravam-se com texto completo indisponível, com acesso restrito ao pagamento, resultando em 08 artigos que preenchiam os critérios de inclusão no levantamento, e que foram o foco dos dados selecionados e que permitiram a construção do presente estudo (Quadro 1).



Quadro 1. Fluxograma da seleção dos artigos encontrados na revisão Integrativa.

Fonte: Oliveira et al., 2024

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 08 artigos selecionados para embasar os resultados deste trabalho seis eram estudos experimentais e dois foram revisão da literatura. Todas essas publicações abordaram o uso da aromaterapia como promotora de saúde e/ou no controle da obesidade. No quadro 2 estão descritos os aspectos mais relevantes de cada um dos oito artigos que fundamentaram este estudo.

Quadro 2. Descrição dos estudos selecionados sobre uso de óleos essenciais no tratamento da obesidade nos anos de 2006 a 2022.

Título	Autoria	Tipo de Pesquisa	Objetivo	Resultados
Uma visão geral sobre <i>Citrus aurantium</i> L.: suas funções como ingrediente alimentar e agente terapêutico	Suntar et al., 2018.	Revisão da literatura	Estudar as diferentes atividades biológicas de <i>C. Aurantium</i> presentes em óleo essencial, flores, frutos e fitoconstituintes	Os bioativos de <i>C. aurantium</i> revelaram que flores, frutos, óleos essenciais e fitoconstituintes dessa planta exerceram diversos efeitos biológicos, incluindo atividades antiobesidade, antimicrobiana, antioxidante, citotóxica, ansiolítica, antidiabética e anti-inflamatória.
Propriedades biológicas e componentes bioativos do óleo essencial de <i>Mentha spicata</i> L.	Ali-shtayeh et al., 2019.	Ensaio in vitro.	Investigar as atividades biológicas do óleo essencial de hortelã e seus benefícios potenciais no tratamento de obesidade, doença de Alzheimer, dermatose e infecções resistentes a antibiótico.	O OE de hortelã <i>Mentha Spicata</i> e a carvona agiram, inibindo as principais enzimas associadas à doença de Alzheimer e ao sobrepeso. A inibição da lipase pancreática e sua sinergia mostraram que o óleo e suas combinações com medicamentos padrão pode ser úteis no tratamento da obesidade e do sobrepeso.
Prejuízos metabólicos e distúrbios teciduais em ratos diabéticos induzidos por aloxana são aliviados pelo óleo essencial de <i>Salvia officinalis</i> L.	Belhadj et al., 2018.	Ensaio in vivo	Fornecer evidências, do óleo de Sage em roedores normais e diabéticos tratados, investigando o efeito da administração oral do óleo de Sage OE cultivado sobre biomarcadores bioquímicos de fígado, pâncreas e rim e seu potencial de proteção tecidual desses órgãos vitais.	OE da sálvia atuou como um forte subproduto fitoterápico antidiabético e antiobesidade, retardando a digestão de carboidratos e lipídios, diminuindo a glicemia, aumentando a estocagem de glicogênio hepático e diminuindo a atividade da lipase pancreática. Mesmo que registrado melhorias da enzima chave metabólica pancreática e hepática e metabolismo do nitrogênio testando moléculas individuais do EO sálvia, a pesquisa endossou que o óleo inteiro representaria um importante adjuvante dietético oralmente ativo para lidar com diabetes e obesidade.
Os efeitos do óleo essencial de <i>Citrus aurantium</i> no tratamento de sobrepeso e obesidade.	Faria et al., 2012	Estudo clínico piloto duplo cego randomizado.	Verificar os efeitos do OE de <i>Citru saurantium</i> no tratamento de Sobrepeso e obesidade Grau I.	O Grupo Experimental apresentou diferença estatística e clinicamente significativa em relação ao grupo controle. Os resultados da pesquisa sugerem que o uso do OE <i>Citrus aurantium</i> favoreceu a diminuição do peso corporal, do Índice de Massa Corporal, perímetros de cintura, abdômen, quadril e braço, aumento na frequência ao urinar e evacuar, diminuição da ansiedade e apetite e aumento da autoestima e melhor relação com o corpo.

Efeitos do óleo de Citronela inalado e compostos relacionados no peso corporal de ratos e no nervo simpático do tecido adiposo marrom.	Batubara et al., 2015	Ensaio in vivo	Elucidar os efeitos da inalação de óleo de citronela e seus componentes isolados de <i>Cymbopogon nardus L.</i> (Poaceae), no peso corporal, perfil lipídico no sangue e função hepática dos ratos, bem como na atividade nervosa simpática e na temperatura do tecido adiposo marrom.	A inalação de OE de citronela, especificamente β -citronelol, diminuiu o peso corporal ao diminuir apetite, sem quaisquer alterações acentuadas nas concentrações de enzimas hepáticas.
O papel das plantas medicinais e aromáticas contra a obesidade e artrite: uma revisão.	Paul et al., 2022	Revisão da literatura	literatura científica o potencial valor terapêutico dos OEs e/ou plantas aromáticas contra obesidade e artrite.	Os OEs ou extratos de plantas aromáticas e medicinais demonstram potencial valor terapêutico contra obesidade e artrite. A eficácia dos OEs de várias plantas, flores, folhas e raízes provaram experimentalmente ser eficazes contra a obesidade com base em seus efeitos anti-inflamatórios em camundongos ou ratos por meio de um mecanismo comum que compartilha a patogênese da obesidade. O consumo oral de OE de gengibre ou alho, a inalação de certas espécies de OE de lavanda ou injeções de certos OEs cítricos demonstraram resultar em reduções no peso corporal, perfil lipídico, doença hepática gordurosa e artrite.
Óleo essencial de lavanda para dor na coluna em mulheres obesas: um ensaio clínico	Cerezer et al., 2021.	Ensaio clínico randomizado	Analisar o efeito do óleo essencial de lavanda associado à massagem nos níveis de dor na coluna em mulheres obesas.	Houve uma redução significativa da dor na região cervical e lombar do grupo de intervenção em comparação com o placebo e grupos de controle. A faixa etária predominante no estudo foi entre 40 e 60 anos, uma idade comumente associada à obesidade. As descobertas do estudo sugerem o uso de aromaterapia com lavanda como terapia alternativa e eficaz para esta população.
O tratamento com aromaterapia de lavanda na unidade de recuperação pós anestésicos reduz as necessidades de opioides de pacientes com obesidade mórbida submetidos à banda gástrica ajustável laparoscópica (LAGB).	Cerezer et al., 2021.	Ensaio Clínico	Avaliar a eficácia da aromaterapia através do uso do OE de Lavanda na redução da necessidade de opióides após LAGB.	Estudos adicionais são necessários para avaliar o efeito desta terapia com resultados clinicamente significativos, como a incidência de complicações respiratórias, retardo no esvaziamento gástrico, tempo de internação hospitalar.

Dessa forma, os resultados de pesquisas atuais indicam que a prática milenar da aromaterapia é uma forma de terapia complementar, eficaz para a promoção geral do bem-estar e para o tratamento de muitos problemas de saúde, incluindo transtornos de humor e declínio cognitivo (HOROWITZ, 2011).

A comunidade científica tem despendido esforços no intuito de elucidar as diversas propriedades dos óleos essenciais. Atividades farmacológicas tais como anticonvulsivantes e hipotensivas vêm sendo descritas na literatura para diversos OEs (BRITO et al., 2013).

Um dos estudos analisado mostra que a *Citrus aurantium L.* (Rutaceae), comumente conhecida como laranja amarga, é usualmente utilizada como aromatizante e acidificante para alimentos. O OE e os frutos de *C. aurantium* são fontes de compostos do tipo flavonoides com diversos efeitos biológicos e com isso é usado para o tratamento de várias doenças. A *Citrus aurantium L.* possui efeitos antimicrobianos, antioxidantes, citotóxicos, ansiolíticos e antidiabéticos cientificamente comprovados, o seu extrato tem sido comumente utilizado para a perda de peso e como potencializador do desempenho esportivo, em suplementos alimentares (SUNTAR et al., 2018).

Outro artigo apresenta o mesmo OE *Citrus aurantium* que demonstrou que ao passar na pele das pessoas, em forma de creme houve redução de medidas, peso corporal e aumento da frequência urinária e de evacuação e diminuição da ansiedade e apetite. Porém o estudo não elucidou de forma detalhada como esses resultados ocorreram (FARIA et al., 2012).

Um tratamento com o uso do extrato de *C. aurantium* e seu constituinte sinefrina, um dos principais agentes no tratamento da obesidade foi realizado em 360 indivíduos. Os resultados obtidos concluíram que a associação da dose de sinefrina com componentes estimulantes como cafeína, podem apresentar um possível risco para o sistema cardiovascular apesar do estudo não ter apresentado efeitos colaterais do gênero. Além disso, componentes principais encontrados nos OEs como *Citral*, *Massoia*, *Citronelou*, *Limoneno* e seus derivados, podem ser associados na redução da perda de peso, devido a diminuição do apetite e aumento da taxa metabólica e o gasto energético (STOHS; PREUSS; SHARA, 2012).

Belhadj et al. (2018) pesquisaram que o OE da sálvia atuou como um forte subproduto fitoterápico antidiabético e antiobesidade, retardando a digestão de carboidratos e lipídios, diminuindo a glicemia, aumentando a estocagem de glicogênio hepático e diminuindo a atividade da lipase pancreática. Além disso, o óleo inteiro representou um importante complemento dietético oral ativo para tratar da diabetes e obesidade.

Assim, a pesquisa que foi realizada *in vitro*, demonstrou inibição de enzimas associadas à doença de Alzheimer e ao sobrepeso, como a inibição da lipase pancreática que aconteceu através do uso do OE de hortelã (ALISHTAYEH, 2019).

De acordo com um estudo experimental realizado com ratos onde observou-se que mesmo os animais tendo consumido uma dieta rica em açúcar e gordura, resultando em obesidade, com o tratamento através da ingestão do OE de bergamota, houve redução de triglicérides, insulina e resistência insulínica; com aumento de níveis séricos de HDL colesterol; e redução da inflamação e do estresse oxidativo no tecido adiposo, coração, fígado e rins (SIQUEIRA, 2023).

Os efeitos do citronelal e do citronelol, como principais componentes do óleo de citronela, foram estudados avaliando peso corporal, consumo de ração, fezes, excreção, atividade nervosa parassimpática e resposta à temperatura do tecido adiposo marrom em ratos. O estudo experimental *in vivo* demonstrou que a inalação de óleo de citronela, especificamente *citronelal*, diminuiu o ganho de peso pelo aumento da atividade nervosa simpática, que foi relacionada à diminuição do apetite. O nível de colesterol também diminuiu em ratos que inalaram citronelol. Esses efeitos estão relacionados à atividade nervosa simpática no tecido adiposo marrom. Foi observada diminuição do apetite quando a atividade nervosa simpática foi excitada (BATUBARA, 2015).

A revisão apresentada demonstra que além da ingestão de medicamentos tradicionais, massagens e terapias complementares usando óleos essenciais também são reivindicadas por praticantes de medicina tradicional para melhorar os sintomas de várias doenças – especialmente de artrite ou dor crônica. Os óleos essenciais são óleos aromáticos voláteis isolados de flores, cascas, folhas e outras partes de plantas específicas. Muitos desses óleos têm permeabilidade antimicrobiana, emoliente, palatável e lipofílica através da pele. Os óleos essenciais dão às pessoas uma boa sensação a nível espiritual, físico (através da massagem) e olfativo. O óleo típico usado para aromaterapia para tratar a AR e obesidade foi óleo de lavanda, gengibre ou alecrim, e um único estudo mostrou eficácia contra a AR (PAUL et al., 2022).

Os dois últimos estudos presentes no quadro acima, trazem o OE de lavanda, como tratamento coadjuvante na dor em pessoas obesas. O primeiro teve como objetivo analisar o efeito do OE de lavanda, associado à massagem, nos níveis de dor na coluna em mulheres obesas. Atribuiu-se os resultados aos constituintes químicos do OE de lavanda o linalol e o acetato de linalila, que agem diretamente no sistema nervoso central (SNC), sendo capaz de

reduzir dor e processos inflamatórios, além de atuar tanto como ansiolítico e sedativo (CEREZER et al., 2021).

Neste estudo é relatado que alta liberação de linalol é responsável pela liberação de óxido nítrico, que é responsável pelo mecanismo de atividade algica. Os efeitos terapêuticos da aromaterapia ocorrem através do sistema olfativo, onde, após a inalação do aroma do óleo essencial, é capturado pelos receptores das células olfativas e pelas propriedades do óleo essencial que são projetados para os bulbos olfativos. Então, o estímulo atinge o córtex olfatório, as estruturas do lobo temporal e o sistema límbico, causando reações químicas específicas que geram impulsos para as áreas corticais e subcorticais do SNC, atuando sobre a dor, ansiedade, sono, entre outros (CEREZER et al., 2021).

Foi concluído OE de lavanda diluído a 3% em doses de óleo de amêndoa reduziu significativamente a dor espinhal total, bem como a dor no regiões da coluna cervical e lombar, em mulheres obesas submetidas a intervenção composta por oito sessões de massagem e inalação de uma gota de óleo durante o sono por 30 noites, quando comparado ao placebo grupo, que recebeu oito sessões de massagem e inalação da fragrância de lavanda, e o grupo controle, que não recebeu intervenção (CEREZER et al., 2021).

A última revisão trouxe a discussão a respeito de técnicas analgésicas complementares, como elas podem diminuir a necessidade de analgésicos tradicionais, reduzindo assim a incidência de efeitos colaterais. Para isso projetou se um estudo que avaliou a eficácia da aromaterapia através do uso do OE de Lavanda na redução da necessidade de opioides no pó cirúrgico de banda gástrica ajustável laparoscópica (LAGB) (KIM et al., 2007).

Os dois grupos foram comparados em relação às características dos pacientes, uso de medicamentos no intraoperatório e tempo cirúrgico. Significativamente mais pacientes no grupo Placebo (PL) necessitaram de analgésicos para dor pós-operatória (22/27, 82%) do que pacientes no grupo Lavanda (LAV) (12/26, 46%) ($P = 0,007$). Além disso, os pacientes LAV necessitaram significativamente menos morfina no pós-operatório do que os pacientes PL 2,38 mg vs 4,26 mg, respectivamente ($P = 0,04$). Não houve diferenças nas exigências de antieméticos e anti-hipertensivos pós-operatórios ou no tempo de alta (KIM et al., 2007).

Dos estudos revisados, todos continham propriedades e potencialidades para o tratamento da obesidade e demonstraram que os OEs não apresentarem efeitos adversos, sendo potencial para uso em indivíduos. Ademais, os óleos possuem em comum efeitos principalmente como anti-inflamatórios, antioxidantes, ansiolíticos e antilipases que

colaboram para o emagrecimento, além de serem mencionados como possíveis medicamentos, suplemento alimentar como tratamento complementar a obesidade.

5. CONCLUSÕES

Os OEs são compostos naturais, com propriedades terapêuticas indicadas para a perda de peso, além de serem viáveis economicamente.

Foi possível identificar a importância da aromaterapia como prática integrativa e complementar de saúde, atuando como coadjuvante no tratamento da obesidade e seus principais efeitos foram anti-inflamatório, ansiolítico e antiobesidade.

As principais abordagens de tratamento da obesidade com óleos essenciais envolvem a associação dessa terapia com estratégias tradicionais, tais como, alimentação saudável e prática de atividade física.

Vale ressaltar que a quantidade de OEs para tratamento da obesidade variaram em cada estudo, levando em consideração os métodos de aplicabilidade e objetivo de cada pesquisa.

Torna-se fundamental compreender que o uso de OEs pode variar de indivíduo a indivíduo, de acordo com suas necessidades e características individuais, não havendo um tratamento padrão.

É importante destacar que o uso dos OEs não substitui protocolos de tratamento da obesidade indicados por profissionais da saúde, tais como, médicos e nutricionistas.

Os OEs mais citados para o tratamento da obesidade, de acordo com os estudos analisados, foram os de laranja amarga (*Citrus aurantium*), citronela (*Cymbopogon winterianus (DC) Stapf*), menta (*Mentha spicata L.*) lavanda (*Lavandula angustifolia*) e sálvia (*Thymus vulgaris*) e o extrato de bergamota (*Citrus bergamia*).

Vale ressaltar que a quantidade de OEs para tratamento da obesidade variaram em cada estudo, levando em consideração os métodos de aplicabilidade e objetivo de cada pesquisa.

A aromaterapia quando utilizada no tratamento da obesidade demonstra ser segura, porém, efeitos adversos, toxicidade e contraindicações desta prática de saúde devem ser observadas.

São necessários estudos adicionais, com rigor metodológico, para ampliar a elucidação dos benefícios terapêuticos da aromaterapia nos tratamentos das doenças crônicas como a obesidade.

6. REFERÊNCIAS

ADES, L.; KERBAUY, R.R. Obesidade: realidades e indagações. **Psicologia Usp**, v.13, n.1, p.197-216, 2002.

AFONSO, C. T.; CUNHA, C. F.; OLIVEIRA, T. R. P. R. Tratamento da obesidade na infância e adolescência: um a revisão da literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.18, n.4, p.131-138, 2008.

ALI-SHTAYEH, M.S.; JAMOUS, R.M.; ABUZAITOUN, S.Y.; KHASATI, A.I.; KALBOUNEH, S.R. Biological Properties and Bioactive Components of *Mentha spicata* L. Essential Oil: focus on potential benefits in the treatment of obesity, alzheimers disease, dermatophytosis, and drugresistant infections. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, v. 2019, p. 1-11, 20 out. 2019.

ARAÚJO, D.A. **Prática integrativas e complementares no tratamento da obesidade**. Dissertação de conclusão de curso (Nutrição)- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2021.

BARBIERI, A. F.; MELLO, R. A. **As causas da obesidade: uma análise sob a perspectiva materialista histórica**, SP, v. 10, n. 1, p. 121– 141, 2012.

BATUBARA, I.; SUPARTO, I.; SA'DIAH, S.; MATSUOKA, R.; MITSUNAGA, T. Effects of Inhaled Citronella Oil and Related Compounds on Rat Body Weight and Brown Adipose Tissue Sympathetic Nerve. **Nutrients**, v.7, n.3, p.1859-1870, 2015.

BELHADJ, S.; HENTATI, O.; HAMMAMI, M.; HADJ, A.B.; BOUDAWARA, T.; DAMMAK, M.; ZOUARI, S.; FEKI, A.E. Metabolic impairments and tissue disorders in alloxaninduced diabetic rats are alleviated by *Salvia officinalis* L. essential oil. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v.108, p.985-995, 2018.

BERALDO, F. C.; VAZ, I. M. F.; NAVES, M. M. V. Nutrição, atividade física e obesidade em adultos: aspectos atuais e recomendações para prevenção e tratamento. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 14, n. 1, p. 57–62, 2004.

BIZZO, H.R.; HOVELL, A.M.C.; REZENDE, C.M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v.32, n.3, p.588-594, 2009.

BUCKLE, K. Clinical aromatherapy and AIDS. **Assc. Nurses AIDS Care**, v.13, n.3, p,81-99, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria nº 702, de 21 de março de 2018**. Diário Oficial da União 22 mar. 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudele-gis/gm/2018/prt0702_22_03_2018.html. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 971, de 3 de maio de 2006**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0971_03_05_2006.html. Acesso em: 02 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Práticas integrativas ajudam contra a depressão. 2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-me-exercitar/noticias/2018/praticas-integrativas-ajudam-contr-a-depressao>. Acesso em: 03 de dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <https://abeso.org.br/wp-content/uplo-ads/2019/12/553a24c01eb80.pdf>. Acesso em 03 de dez. 2023.

BRITO, A. M. G.; RODRIGUES, S. A.; BRITO, R. G.; XAVIER-FILHO, L. Aromaterapia: da gênese a atualidade. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, n.41, p.789-793, 2013.

CEREZER, M.F.; NEDEL, S.S.; CHRISTMANN, M.; NUNES, L.S.; VIEIRA, I.S.; BADKE, M.R.; BRANCO, J.C. Lavender essential oil for spinal pain in obese women: a clinical trial. **Columna**, v.20, n.3, p.192-196, 2021.

FARIA, A.C.; RODRIGUES, D.M.O. Os efeitos do óleo essencial decitrusaurantiumno tratamento de sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v.7, p.67, 2012.

GRACE, K. **Introdução à Aromaterapia**. In: GRACE, K. Aromaterapia: o poder curativo dos aromas. São Paulo: Mandarine, 1999.

HOROWITZ, S. Aromatherapy: current and emerging applications. **Alternative and complementary alternatives**, v.17, n.1, p.26-31, 2011.

KIM, J.T.; REN, C.J.; FIELDING, G.A.; PITTI, A.; KASUMI, T.; WAJDA, M.; LEBOVITS, A.; BEKKER, A. Treatment with Lavender Aromatherapy in the PostAnesthesia Care Unit reduces Opioid Requirements of Morbidly Obese Patients Undergoing Laparoscopic Adjustable Gastric Banding. **Obesity Surgery**, v.17, n.7, p.920-925, 2007.

LUIZ, A.M.A.G.; GORAYEB, R.; LIBERATORE JÚNIOR, R.R; DOMINGOS, N.A.M. Depressão, ansiedade, competência social e problemas comportamentais em crianças obesas. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v.10, n.3, p.371-375, 2005.

MARIATH, A.B.; GRILLO, L.P.; SILVA, R.O.; SCHMITZ, P.; CAMPOS, I.C.; MEDINA, J.R.P.; KRUGER, R.M. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.4, p.897-905, 2007.

MATOZINHOS, F. P. **Fatores ambientais e individuais associados à obesidade**. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MIRANDA, P. B. **Efeitos do exercício físico e orientação nutricional na composição corporal, inflamação e resposta antioxidante em indivíduos eutróficos e obesos graus I e II.** Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

MORGADO, C.S.; LEÃO, K.A. **Contribuição da aromaterapia no tratamento da obesidade.** *E-Acadêmica*, v.4, n.2, p.1-12, 2023.

PAUL, A.K.; JAHAN, R.; PAUL, A.; MAHBOOB, T.; BONDHON, T.A.; JANNAT, K.; HASAN, A.; NISSAPATORN, V.; WILAIRATANA, P.; PEREIRA, M.L. The Role of Medicinal and Aromatic Plants against Obesity and Arthritis: a review. *Nutrients*, v.14, n.5, p.985, 2022.

PEDRAM, P.; SUN, G. Hormonal and Dietary Characteristics in Obese Human Subjects with and without Food Addiction. *Nutrients*, v.7, n.1, p.223-238, 2014.

SABBAG, S.H.F.; NOGUEIRA, B.M.R.; DE CALLIS A.L.L.; LEITEMOR, A.C.M.B.; PORTELLA, C.F.S.; ANTÔNIO, R.L.; PLACERES, F.; RODRIGUES, D.M.O. A naturologia no Brasil: avanços e desafios. *Cadernos de Naturologia e Terapias Complementares*, v.2, n.2, p.11-31, 2013.

SACCO, P.R.; FERREIRA, G.C.G.B.; SILVA, A.C.C.DA. Aromaterapia no auxílio do combate ao estresse: bem-estar e qualidade de vida. *Revista Científica da FHO|UNIARARAS*, v. 3, n.1, p. 54-62, 2015.

SIQUEIRA, J.S. **Efeito do extrato das folhas de bergamota (*Citrus bergamia*) sobre o estado RedOx-Inflamatório nos órgãos alvo da obesidade.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2023.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Integrative review: what is it? how to do it?. *Einstein (São Paulo)*, v.8, n.1, p.102-106, 2010.

STOHS, S.J.; PREUSS, H.G.; SHARA, M. A Review of the Human Clinical Studies Involving *Citrus aurantium* (Bitter Orange) Extract and its Primary Protoalkaloid p-Synephrine. *International Journal Of Medical Sciences*, v.9, n.7, p.527-538, 2012.

SUNTAR, I.; KHAN, H.; PATEL, S.; CELANO, R.; RASTRELLI, L. An Overview on *Citrus aurantium*L.: its functions as food ingredient and therapeutic agent. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*. *Hindawi Limited*, v.2018, p.1-12, 2018.

ULRICH, H.N.A. **Óleos etéreos.** In: ULRICH, H.N.A. Manual prático de aromaterapia Porto Alegre: Premier, 2004. 13-9.

MOSQUITOS FITOTELMÁTICOS E SEUS MICRO-HABITATS: PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS, EVOLUTIVAS E CONEXÕES COM A SAÚDE PÚBLICA

Paulino Siqueira Ribeiro^{1,2}, Gerson Azulim Müller³ e Jeronimo Alencar²

1. Museum of Comparative Zoology, Department of Organismic and Evolutionary Biology, Farrell Lab, Harvard University, 26 Oxford Street, Cambridge, MA, United States, 02138;

2. Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), Laboratório de Díptera, Avenida Brasil 4365, Manguinhos, CEP 21040-360, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus Panambi. Rua Erechim 860, Planalto, CEP 98280-000, Panambi, RS, Brasil.

RESUMO

Os fitotelmata, micro-habitats aquáticos formados por estruturas vegetais, representam ecossistemas de alta complexidade ecológica e relevância evolutiva. Nesses ambientes restritos e temporários, as formas imaturas de mosquitos (Diptera: Culicidae) desenvolveram notáveis estratégias de adaptação, refletindo uma longa história de coevolução com as plantas hospedeiras. A colonização desses microambientes impulsionou processos de diversificação e especialização ecológica, resultando em padrões biogeográficos que evidenciam centros de endemismo e trajetórias evolutivas distintas. Embora a maioria das espécies fitotelmáticas e de seus respectivos micro-habitats seja silvestre, algumas mantêm importância epidemiológica por atuarem como vetores secundários de arboviroses e por estabelecerem pontes ecológicas entre ambientes naturais e urbanos. A compreensão da biologia, ecologia e evolução desses mosquitos e dos seus respectivos micro-habitats fitotelmáticos fornece subsídios valiosos para estudos sobre biodiversidade, dinâmica de vetores e as implicações das mudanças ambientais globais na emergência de doenças, destacando a necessidade de abordagens integradas sob a perspectiva de *One Health*.

Palavras-chave: Criadouros, Culicidae, Diptera, Ecologia de Vetores e Sabethini.

ABSTRACT

Phytotelmata, aquatic microhabitats formed by plant structures, represent ecosystems of high ecological complexity and evolutionary significance. Within these restricted and temporary environments, the immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) have developed remarkable adaptive strategies, reflecting a long history of coevolution with their host plants. The colonization of these microhabitats has driven processes of diversification and ecological specialization, resulting in biogeographic patterns that reveal centers of endemism and distinct evolutionary trajectories. Although most phytotelm-dwelling mosquito species and their respective microhabitats are strictly sylvatic, some retain epidemiological relevance by acting as secondary vectors of arboviruses and by establishing ecological bridges between natural and urban environments. Understanding the biology, ecology, and evolution of these

mosquitoes and their respective phytotelmatic microhabitats provides valuable insights for studies on biodiversity, vector dynamics, and the implications of global environmental change for disease emergence, emphasizing the need for integrated approaches under the *One Health* perspective.

Keywords: Breeding sites, Culicidae, Diptera, Vector ecology and Sabethini.

1. INTRODUÇÃO

O termo fitotelma (do grego *phyton*=planta, e *thelma*=lagoa ou poça) refere-se a ecossistemas aquáticos especializados formados por estruturas vegetais vivas ou mortas que retêm água fisiológica da própria planta ou água da chuva, onde se desenvolvem uma diversa comunidade de organismos, como bactérias, protistas, fungos, vermes de vários filos, artrópodes diversos, entre outros (KITCHING, 2000) (Figura 1). Apesar de poderem acumular grandes volumes de água, a exemplo de algumas bromélias que chegam a armazenar até 30 litros em suas axilas foliares, a maioria dos fitotelmata apresenta dimensões reduzidas, como inflorescências que retêm apenas alguns mililitros de água. Ainda assim, esses micro-habitats desempenham um papel essencial na manutenção da biodiversidade. Em *Pseudalcantarea grandis*, uma bromélia típica de zonas áridas da América do Norte, foram identificados 297 gêneros de bactérias (HERRERA-GARCÍA et al., 2022). Greeney (2001), por sua vez, destacou em sua revisão que mais de 70 famílias e 11 ordens de insetos aquáticos utilizam os fitotelmata como habitat, seja durante todo o ciclo de vida, seja em apenas uma de suas fases.



Figura 1. Representação de um ecossistema aquático do tipo fitotelmata, formado por uma bromélia e pela fauna associada ao seu reservatório de água.
Ilustração de Emilly Betânia Sloczynski Jerke.

Para a maioria dos organismos que habitam esses micro-habitats especializados, a natureza transitória dos criadouros fitotélmicos representa o principal desafio para a conclusão de seus ciclos de vida. Em comparação com criadouros formados por corpos d'água perenes, como lagos e lagoas, os fitotelmata podem desaparecer rapidamente em razão da evaporação, já que seus volumes de água tendem a ser bastante reduzidos. Além disso, entre os próprios fitotelmata, há variações quanto à suscetibilidade à perda de água e, conseqüentemente, à mortalidade dos organismos que neles vivem. Aqueles formados em partes de plantas mais expostas ao vento e à insolação costumam reter água por períodos mais curtos, enquanto os criadouros menos expostos a esses fatores climáticos — como os pequenos orifícios nas laterais de internódios de bambus — tendem a permanecer viáveis por mais tempo. Nesses casos, o acúmulo constante de água fisiológica da própria planta contribui para a manutenção do micro-habitat por meses, devido à baixa taxa de evaporação (RICHARDSON et al., 2000). Devido a essa natureza transitória, a dinâmica desses habitats é complexa. Além disso, à medida que o ciclo de vida das plantas avança, seja na fase de floração ou na queda das folhas, os depósitos de água são formados e desfeitos, o que influencia diretamente a composição das comunidades que os colonizam (FISH, 1983).

Entre a diversidade da fauna associada aos fitotelmata, os culicídeos (Diptera) destacam-se não apenas por seu papel ecológico, mas também por sua relevância para a saúde pública, uma vez que participam do ciclo de transmissão de diversos agentes etiológicos que afetam humanos e outros animais. No contexto epidemiológico, uma espécie de destaque é *Anopheles (Kerteszia) cruzii* Dyar & Knab, 1908, que se reproduz na água acumulada em bromélias e esteve associada a casos de malária registrados no litoral de Santa Catarina na década de 1940 (PORTES et al., 2010). De forma análoga, *Haemagogus leucocelaenus* (Dyar & Shannon, 1924) e *Hg. janthinomys* Dyar, 1921, desempenham papel crucial na transmissão do vírus da febre amarela, utilizando a água retida em ocos de árvores — um tipo de fitotelmata — como sítio de oviposição e desenvolvimento larval (ABREU et al., 2019). Neste capítulo, apresentamos, portanto, uma síntese da literatura acerca da ecologia, dos aspectos evolutivos e da importância dos fitotelmata como criadouros de culicídeos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TIPOS DE FITOTELMATA

Segundo Greeney (2001), os habitats fitotelmata podem ser agrupados em sete categorias principais, considerando o tipo de planta, a parte da estrutura vegetal onde a água se acumula e a origem do líquido armazenado (Figura 2).



Figura 2. Categorias de fitotelmata.

(1) Axilas foliares (Bromeliaceae); (2) Buracos em troncos de árvores; (3) Partes de flores – brácteas de helicônias (Heliconiaceae); (4) Folhas modificadas – planta carnívora (*Sarracenia* sp.); (5) Partes vegetais caídas – bainhas foliares; (6) Cascas ou restos de frutos caídos (Arecaceae); (7) Partes de caule em decomposição. As imagens correspondentes aos itens 5, 6 e 7 foram geradas com o auxílio da inteligência artificial Perplexity (<https://www.perplexity.ai>).

(1) Axilas foliares: representam o tipo mais frequente de fitotelmata, caracterizando-se pelo acúmulo de água nos espaços formados na inserção das folhas à base da planta, como ocorre nas bromélias (Bromeliaceae), ou nas junções de folhas ao caule em plantas lenhosas, como em palmeiras (Arecaceae). Esses criadouros normalmente retêm água da chuva e uma quantidade significativa de matéria orgânica, dependendo das condições do habitat.

(2) Buracos em troncos de árvores: correspondem a cavidades naturais ou formadas por processos mecânicos em diferentes partes das árvores — troncos, raízes ou internódios de bambus, que usualmente acumulam água proveniente do escoamento ao longo da planta ou da precipitação direta. No caso dos bambus, esses criadouros podem se formar de duas maneiras distintas: a primeira ocorre quando a planta é cortada ou sofre quebra horizontal pela ação do vento, originando um internódio aberto em forma de copo, no qual a água da chuva se acumula e os insetos têm acesso por meio da abertura superior. A segunda forma está associada à ação de insetos, especialmente coleópteros, que perfuram aberturas laterais nos internódios do bambu ainda jovem, permitindo que outros insetos acessem o interior para a oviposição. Nesse caso, os internódios frequentemente contêm líquidos produzidos pela própria planta, diferenciando-se dos criadouros formados pela quebra horizontal, cujos volumes são predominantemente oriundos da água da chuva.

(3) Partes de flores: constituem fitotelmata formados pelo acúmulo de líquidos em brácteas grandes e cerosas, que podem conter secreções próprias da planta ou água da precipitação. Nesse grupo, destacam-se as helicônias (*Heliconiaceae*), cujas estruturas florais proporcionam micro-habitats aquáticos temporários para diversas espécies.

(4) Folhas modificadas: referem-se a fitotelmata originados pela transformação de folhas em estruturas especializadas, como ocorre nas plantas carnívoras (e.g., *Sarracenia*), que acumulam tanto líquidos produzidos pela própria planta quanto água da chuva. Diferentemente dos criadouros formados pelas axilas foliares, nesses habitats os líquidos possuem função digestória, atuando diretamente sobre o material orgânico que se deposita no interior da estrutura.

(5) Partes vegetais caídas: folhas e brácteas que retêm água, geralmente próximas ao solo, permanecendo viáveis por várias semanas e permitindo a colonização por insetos e outros organismos. Folhas de diferentes gêneros de palmeiras (*Arecaceae*) e de outras famílias, devido ao seu porte e à lenta decomposição característica de suas estruturas lenhosas, funcionam como fitotelmata dessa categoria.

(6) Cascas ou restos de frutos caídos: criadouros constituídos por pequenos reservatórios de água associados a material orgânico em decomposição. Exemplos típicos incluem estruturas formadas pela água acumulada em cascas de cocos quebrados (*Arecaceae*).

(7) Partes de caule apodrecido: criadouros formados pelo acúmulo de água da chuva em caules de cactos (*Cactaceae*) ou bananeiras (*Musaceae*) em processo de decomposição, oferecendo abundante matéria orgânica para a fauna que os coloniza.

2.2. BIOGEOGRAFIA, DIVERSIFICAÇÃO E COEVOLUÇÃO DE MOSQUITOS FITOTELMÁTICOS

Os mosquitos fitotelmáticos representam integrantes notáveis da família Culicidae, cuja diversificação evolutiva está intimamente associada à ocupação de micro-habitats aquáticos mantidos por plantas. Embora esses ambientes sejam em grande parte restritos e efêmeros, oferecem condições estáveis o suficiente para sustentar ciclos de desenvolvimento completos das formas imaturas desses artrópodes, moldando padrões únicos de especialização ecológica e promovendo a coexistência de múltiplas espécies em um mesmo tipo de fitotelma (CERETTI-JUNIOR et al., 2025). A distribuição global dessas espécies revela centros de diversidade e trajetórias evolutivas distintas, refletindo uma longa história de coevolução entre plantas e mosquitos.

A classificação dos habitats larvais de mosquitos proposta por Service (1993) e posteriormente expandida por Wilkerson et al. (2021) fornece uma base sólida para compreender a diversidade ecológica e adaptativa dos culicídeos em ambientes naturais. Esses estudos sintetizam seis categorias principais de criadouros fitotelmáticos, cada uma associada a diferentes gêneros de mosquitos (Tabela 1).

As associações registradas, refletem estratégias ecológicas refinadas que asseguram a sobrevivência e a dispersão das espécies, evidenciando como a evolução dentro da família Culicidae esteve fortemente condicionada pela disponibilidade e estabilidade desses micro-habitats aquáticos.

Neste contexto, a tribo de mosquitos Sabethini destaca-se por sua impressionante riqueza morfológica, ecológica e filogenética, compreendendo atualmente 448 espécies válidas distribuídas em 14 gêneros (HARBACH, 2024). Sua diversidade concentra-se principalmente nas regiões Neotropical, Oriental e Australásia, com ocorrências secundárias nas regiões Afrotropical, Paleártica e Neártica. Na região Neotropical, a tribo inclui 227 espécies distribuídas em nove gêneros quase endêmicos, muitos dos quais têm sido associados a arbovírus isolados de populações naturais (WILKERSON et al., 2021). Os gêneros *Wyeomyia* Theobald, 1901 e *Sabethes* Robineau-Desvoidy, 1827 são particularmente relevantes devido à exploração de uma ampla variedade de fitotelmata, incluindo bromélias, bambu, buracos de árvores, folhas caídas e axilas de folhas de diferentes Zingiberales. Essas espécies exibem elevado grau de especialização, refletindo adaptações morfofuncionais complexas aos micro-habitats aquáticos que ocupam, incluindo precisão no voo e refinamento da oviposição (HEINEMANN; BELKIN, 1977a,b, c; 1978a, b).

Tabela 1. Gêneros de mosquitos (Diptera: Culicidae) associados a diferentes categorias de fitotelmata, conforme compilado e adaptado de Wilkerson et al. (2021) a partir da classificação empregada por Service (1993).

Gêneros/Fitotelmata	1	2	3	4	5	6
<i>Aedes</i> Meigen	X	X	X	X	X	X
<i>Anopheles</i> Meigen	X	X	X	X		
<i>Armigeris</i> Theobald		X		X	X	
<i>Culex</i> Linnaeus	X		X	X	X	X
<i>Eretmapodites</i> Theobald		X			X	X
<i>Haemagogus</i> Williston	X					
<i>Heizmannia</i> Ludlow	X					
<i>Malaya</i> Leicester			X			
<i>Mimomyia</i> Theobald			X	X		
<i>Orthopodomyia</i> Theobald	X					
<i>Sabethes</i> Robineau-Desvoidy	X					
<i>Topomyia</i> Robineau-Desvoidy	X		X			
<i>Toxorhynchites</i> Theobald	X		X	X	X	
<i>Trichoprosopon</i> Theobald		X	X	X	X	
<i>Tripteroides</i> Giles	X	X		X		
<i>Uranotaenia</i> Lynch Arribálzaga		X			X	
<i>Wyeomyia</i> Theobald			X	X		

(1) Buracos em troncos de árvores/Internódios de bambus; (2) Colmos de bambu; (3) Axilas foliares, brácteas e bromélias; (4) Plantas carnívoras (pitcher plants); (5) restos de frutos e espatas caídas; (6) folhas caídas acumulando água.

O gênero *Wyeomyia*, em particular, é notavelmente diverso na região Neotropical, atualmente com 141 espécies válidas distribuídas em 17 subgêneros, além de 28 espécies sem posicionamento subgenérico definido (WILKERSON et al., 2021). Apesar dessa riqueza taxonômica, estudos sobre as interações ecológicas das espécies com seus habitats, notadamente os fitotelmata, ainda são escassos. Frequentemente, essas pesquisas limitam-se à bionomia, muitas vezes de forma superficial, baseada nos aspectos taxonômicos descritivos das espécies, ou a estudos ecológicos que relacionam as formas imaturas coletadas aos criadouros analisados. Esses microambientes sustentam comunidades altamente especializadas e podem influenciar o ciclo de transmissão de arbovírus. Um estudo recente realizado na Mata Atlântica por Almeida et al. (2025) demonstrou que a

composição e a abundância de mosquitos variam significativamente entre diferentes tipos de fitotelmata, sendo influenciadas por fatores ambientais e microclimáticos.

Na região Neártica, *Wy. smithii* Coquillett, 1901 desenvolve seus estágios imaturos exclusivamente dentro da planta carnívora *Sarracenia purpurea* (BRADSHAW; HOLZAPFEL, 2000). Essa associação constitui um modelo clássico para o estudo da adaptação de mosquitos a micro-habitats especializados. Estudos envolvendo *Wy. smithii* tem sido amplamente investigada tanto sob aspectos taxonômicos quanto biológicos, especialmente pela tolerância das formas imaturas às condições de baixas temperaturas, representando um excelente exemplo de coevolução inseto-planta (SMITHII, 1902; HOWARD, DYAR; KNAB, 1912, 1915; DYAR, 1919, 1923, 1928; MATHESON; SHANNON, 1922; LANE; CERQUEIRA, 1942; ROTH, 1946; CARPENTER et al., 1946; LANE, 1953; CARPENTER; LACASSE, 1955; DODGE, 1966; BRADSHAW; LOUNIBOS, 1977).

Na região Oriental e nas ilhas do Pacífico, espécies do gênero *Tripteroides* e do subgênero *Stegomyia* Theobald do gênero *Aedes* exibem notáveis convergências adaptativas, resultantes da ocupação de habitats fitotelmáticos regionais. De acordo com Wilkerson et al. (2021), *Tripteroides* constitui um gênero extenso e morfologicamente complexo dentro de Culicidae, atualmente composto por 122 espécies válidas distribuídas em cinco subgêneros reconhecidos. O grupo compreende tanto espécies estritamente associadas a ecossistemas florestais quanto outras que evidenciam surpreendente capacidade de adaptação a ambientes antrópicos. Sua distribuição geográfica abrange amplamente as regiões Oriental e Australiana, estendendo-se da Índia ao Japão e, ao sul, até a Austrália, incluindo numerosas ilhas do Sudeste Asiático e do Pacífico Sul. Essa amplitude geográfica reflete uma história evolutiva marcada por diversificação ecológica, plasticidade comportamental e ocupação de diferentes tipos de fitotelmata — aspectos que reforçam a complexidade sistemática e o interesse filogenético do gênero. As formas imaturas de *Tripteroides* são comumente encontradas em bolsões de água de chuva acumulados em fitotelmata variados, tanto em estruturas vegetais ativas quanto em substratos caídos ou descartados. Esses micro-habitats incluem colmos de bambu e tocos de árvores, axilas foliares — como as de *Alocasia*, *Colocasia*, *Nipa* e *Pandanus*, brácteas de flores de gengibre, ocos de árvores, conchas de caracóis, cascas e frutos de coco, plantas carnívoras do gênero *Nepenthes* e folhas caídas. Algumas espécies, como *Tp. aranoides* (Theobald, 1901), também foram registradas em recipientes artificiais, enquanto os imaturos da espécie endêmica australiana *Tp. tasmaniensis* (Strickland, 1911) habitam

exclusivamente cavidades naturais em rochas, evidenciando a amplitude ecológica e adaptativa do gênero.

Os padrões biogeográficos observados indicam que a diversificação dos mosquitos fitotelmáticos pode ser moldada por um conjunto complexo de processos de dispersão e vicariância, em que fatores como refúgios florestais, gradientes altitudinais e o isolamento espacial dessas fitotelmata podem atuar como forças promotoras da emergência de novas espécies, por meio de isolamento geográfico e ecológico. Esses micro-habitats restritos funcionam como verdadeiras ilhas ecológicas, limitando o fluxo gênico e favorecendo a especiação tanto alopátrica quanto ecológica. Estudos recentes em regiões temperadas da América do Sul mostram que, embora a riqueza de mosquitos em fitotelmata seja geralmente menor do que em áreas tropicais, os padrões de especificidade planta-espécie observados refletem os mesmos mecanismos de associação observados em florestas tropicais. Em um levantamento realizado em um pântano temperado da Argentina, Albicocco et al. (2022) registraram nove espécies de mosquitos em axilas foliares, ocos de árvores e tocos de bambu, sendo algumas espécies estritamente associadas a uma única planta, enquanto outras ocorriam em múltiplas espécies da mesma classe de fitotelmata.

Estudos realizados por Marques et al. (2012) em bromeliáceas da Serra do Mar, no sudeste do Brasil, demonstram que a complexidade do relevo e a variação microclimática influenciam significativamente a composição e a abundância das assembléias de Culicidae. Em ambientes de baixa altitude, encostas e topos de morros, foram registradas diferenças marcantes na riqueza e diversidade de espécies, com fatores como o volume de água e a plenitude das bromélias afetando a estrutura das populações de mosquitos. A ocorrência de espécies como *An. homunculus* Komp, 1937 e *An. cruzii* em bromélias compartilhadas, embora não estatisticamente significativa, sugere interações complexas que podem refletir padrões de coevolução entre mosquitos e seus micro-habitats aquáticos. Esses resultados indicam que a diversificação de mosquitos fitotelmáticos não é apenas moldada por variáveis ambientais, mas também por relações ecológicas específicas, reforçando a importância da topografia e do micro-habitat na evolução e na especialização desses insetos em ecossistemas tropicais altamente fragmentados. Esses dados reforçam a importância da diversidade de plantas hospedeiras na manutenção de assembléias complexas de Culicidae e fornecem subsídios para compreender a biogeografia e a diversificação de mosquitos fitotelmáticos em diferentes regiões climáticas. Assim, a diversificação de mosquitos fitotelmáticos resulta da interação entre processos históricos de dispersão, isolamento

ecológico e adaptações comportamentais e morfológicas às plantas hospedeiras, o que oferece um modelo excepcional de coevolução em micro-habitats complexos.

Além de seu valor evolutivo, os mosquitos fitotelmáticos constituem modelos excepcionais para estudos de ecologia evolutiva, coevolução e biogeografia, permitindo investigar padrões de especialização, adaptações morfológicas e comportamento trófico em micro-habitats verticalmente estruturados. Dados recentes obtidos em uma região subtropical do nordeste da Argentina (ALVAREZ et al., 2024) destacam que espécies de plantas nativas e exóticas, como *Guadua chacoensis* (Poaceae), *Aechmea distichantha* (Bromeliaceae), *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) e *Prosopis nigra* (Fabaceae), abrigam assembléias diversificadas de Culicidae, incluindo *Hg. spegazzinii* Brèthes, 1912, *Cx. coronator* Dyar & Knab, 1906, *Wy. codiocampa* Dyar & Knab, 1907 e *Tx. theobaldi* (DYAR; KNAB, 1906). Esses achados evidenciam que a diversidade de plantas com fitotelmata é um fator-chave para sustentar a diversidade de mosquitos, oferecendo subsídios críticos para identificar espécies silvestres com potencial epidemiológico e apoiar estratégias de vigilância entomológica e prevenção de arbovirose emergentes, integrando conhecimento taxonômico, ecológico e de saúde pública.

2.3. COEVOLUÇÃO E INTERAÇÕES INSETO-PLANTA

As interações entre mosquitos e plantas fitotelmáticas variam desde associações oportunistas até relações altamente especializadas, refletindo uma história evolutiva complexa. Um dos modelos clássicos é a associação entre *Wy. smithii* e *Sarracenia purpurea*, cuja exclusividade no desenvolvimento dos estágios imaturos na planta carnívora tornou essa espécie um sistema modelo para estudar a adaptação a micro-habitats especializados (BRADSHAW; HOLZAPFEL, 2000). *Wyeomyia smithii* é um mosquito autógeno que se desenvolve nos jarros foliares dessa planta e está atualmente distribuído do sul da Flórida ao norte do Canadá. Evidências indicam que as populações de *Wy. smithii* migraram para o norte, acompanhando a redistribuição de *S. purpurea* após o recuo das geleiras, o que resultou em menor variação genética devido à recente colonização dessas áreas. Alterações fisiológicas observadas entre populações ao longo do gradiente latitudinal podem refletir adaptações à vida em ambientes de maior latitude (WILKERSON et al., 2021).

No Neotrópico, espécies de *Sabethes* mostram seletividade na oviposição em bromélias tropicais, demonstrando estratégias refinadas de sobrevivência em micro-habitats verticais e de baixo volume, enquanto *Tp. bambusa* (YAMADA, 1917) e suas espécies

hospedeiras em bambus asiáticos ilustram uma convergência funcional na ocupação de nichos semelhantes em regiões distantes. Lima-Bersot et al. (2023) documentaram, pela primeira vez, a associação ecológica notável entre *Sa. identicus* Dyar e Knab, 1907 e os popularmente conhecidos “gorgulhos” das espécies *Rhinastus sternicornis* (Germar) e *Astyage lineigera* Pascoe (Coleoptera: Curculionidae), nas quais o mosquito depende das perfurações feitas por esses coleópteros na parede do bambu para realizar a oviposição. As fêmeas depositam seus ovos exclusivamente em entrenós de bambu com pequenos orifícios criados pelos gorgulhos, ignorando cavidades naturais, rachaduras ou cortes. Durante o processo, a fêmea aproxima-se do orifício e, em pleno voo estacionário, lança os ovos para o interior da cavidade com movimentos precisos e vigorosos do abdome e das pernas anteriores. Todo o ciclo de vida ocorre no ambiente interno e úmido do bambu, onde se desenvolvem os estágios imaturos até a emergência dos adultos, que escapam pelo mesmo orifício utilizado para a oviposição. Essa relação evidencia uma dependência ecológica altamente especializada entre *Sa. identicus*, o bambu e os gorgulhos *R. sternicornis* e *A. lineigera*, constituindo um exemplo singular de coadaptação entre insetos fitotelmáticos e o microambiente vegetal.

Aspectos fisiológicos e químicos das plantas, incluindo odores específicos, a composição da água e os voláteis liberados pelas fitotelmata, influenciam decisivamente a escolha de habitat para a oviposição, moldando o comportamento reprodutivo e a eficiência na exploração de recursos pelas larvas. Essas interações seletivas têm implicações evolutivas profundas, orientando o desenvolvimento de características adaptativas, como modificações nas peças bucais, no comportamento de voo, na postura de ovos e em estratégias predatórias, incluindo a predação intragrupal.

O estudo dessas interações oferece uma oportunidade única para compreender como pressões ecológicas e evolutivas atuam em escala microscópica, moldando padrões de diversidade, comportamento e ecologia trófica. Mosquitos fitotelmáticos, portanto, não são apenas exemplos de especialização extrema, mas também sistemas-modelo que permitem integrar ecologia, evolução e saúde pública em um contexto global, fornecendo insights sobre a emergência de espécies vetoras e a dinâmica das arboviroses em ecossistemas naturais.

2.4. MECANISMOS DE ADAPTAÇÃO LARVAL E COMPORTAMENTO TRÓFICO EM MICROAMBIENTES ESTÁVEIS E EFÊMEROS

Microambientes aquáticos restritos, como os fitotelma, apresentam elevada heterogeneidade estrutural e variação temporal, o que impõe desafios significativos às larvas de mosquitos. Nessas condições, a sobrevivência e o desenvolvimento larval dependem de estratégias adaptativas que incluem ajustes morfológicos, comportamentais e tróficos.

Em um estudo conduzido na Floresta Atlântica, de Almeida et al. (2025) investigaram a fauna de mosquitos associados a três distintos habitats fitotélmicos — bromélias, internódios de bambu e raízes tabulares — registrando exemplares pertencentes a 11 gêneros e 29 espécies. Os autores destacaram a ocorrência de *Ae. albopictus* (Skuse, 1895), de espécies de *Culex* do subgênero *Microculex* Theobald, 1907, *Limatus durhamii* Theobald, 1901, *Onirion personatum* (Lutz, 1904) e *Tr. compressum* Lutz, 1905 em dois dos criadouros amostrados — bromélias e internódios de bambu — evidenciando a plasticidade ecológica dessas espécies quanto à seleção de habitats larvais. Essa flexibilidade reflete mecanismos adaptativos que permitem às larvas explorar tanto microambientes estáveis, como as bromélias, onde há maior constância de umidade e acúmulo de matéria orgânica, quanto ambientes efêmeros, como os internódios de bambu, caracterizados por maior variação térmica e risco de dessecação. *Wyeomyia arthrostigma* (Lutz, 1905) foi a única espécie registrada nos três tipos de criadouros avaliados, sugerindo ampla tolerância ecológica e, possivelmente, um comportamento trófico generalista, alimentando-se de detritos e de microrganismos em suspensão. Em contraste, espécies de *Toxorhynchites*, conhecidas pelo comportamento predatório apical nas comunidades de fitotelmata, controlando populações de Culicidae menores e modulando as dinâmicas tróficas desses microecossistemas, no estudo de Almeida et al. (2025), ocorreram em um único tipo de fitotelmata, o que pode refletir restrições associadas à disponibilidade de presas e ao volume de água necessário para o seu desenvolvimento.

A riqueza e a abundância das espécies observadas parecem ter sido influenciadas por variáveis físico-químicas da água, como pH e temperatura, bem como por fatores sazonais que modulam a estabilidade e a disponibilidade desses micro-habitats, impondo pressões seletivas que moldam o comportamento trófico, a sobrevivência larval e as estratégias de ocupação desses ecossistemas aquáticos em miniatura.

Estudos anteriores, como o de Talaga et al. (2016), demonstram que a predação intragrupal é um mecanismo adaptativo importante em microambientes aquáticos restritos,

permitindo que espécies com hábitos predatórios obtenham vantagem competitiva ao consumir larvas de espécies concorrentes. Neste estudo, foram analisadas 22 espécies de plantas fitotelmáticas de oito famílias, com coletas realizadas em 30 estruturas fitotelmáticas distintas para cada espécie, incluindo axilas foliares, brácteas florais e caules ocos. As fitotelmata estudadas abrigaram indivíduos imaturos de 56 espécies de mosquitos, das quais 55 pertenciam à subfamília Culicinae, distribuídas nas tribos Sabethini (76,4 %), Culicini (14,5 %), Toxorhynchitini (5,5 %) e Aedini (3,6%), além de uma espécie da subfamília Anophelinae, *An. (Ker.) neivai* Howard, Dyar & Knab, 1913. Embora a proporção de espécies com peças bucais modificadas não tenha apresentado um padrão claramente crescente em relação ao tamanho do fitotelmata, todas as espécies associadas a esses criadouros, com volume médio de água igual ou inferior a 6,1 ml, eram sabethinas com peças bucais modificadas. Experimentos de interação de curto prazo demonstraram que essas espécies sabethinas com peças bucais modificadas são predadoras intragrupais eficazes de larvas de tamanho semelhante, confirmando o papel da predação intragrupal como uma estratégia adaptativa em habitats aquáticos restritos. De acordo com Forattini (2002), os estágios larvais de espécies do gênero *Sabethes*, com frequência, assumem comportamento predatório e até canibalístico, a exemplo de *Sa. chloropterus*, cujas larvas são predadoras facultativas ou canibais, desde que ocorram circunstâncias propícias para tanto.

Um estudo realizado por Seifert e Barrera (1981) investigou as larvas de três espécies de mosquitos vivendo em brácteas florais aquáticas de *Heliconia aurea* em Rancho Grande, Venezuela, com o objetivo de avaliar a formação de coortes por instar e a exclusão de conspecíficos mais jovens. As observações de campo indicaram que *Wy. felicia* (Dyar & Nunez Tovar, 1927) e *Cx. bihaicolus* Dyar & Núñez Tovar, 1928 não formam coortes nem exibem exclusão de larvas mais jovens, sobrevivendo igualmente bem na presença de instares mais velhos. Em contraste, *Tr. digitatum* (Rondani, 1848) apresentava coortes, resultado não da competição larval direta, mas pela preferência das fêmeas por brácteas jovens como locais de oviposição e pelo comportamento predatório das larvas maiores sobre conspecíficos menores. Esses resultados demonstram que, mesmo em microambientes relativamente estáveis e efêmeros, a plasticidade comportamental e trófica — incluindo a predação intraespecífica e a escolha de microhabitat — constitui um mecanismo central para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo das espécies fitotelmáticas.

Apesar de frequentemente negligenciados devido ao seu pequeno tamanho e caráter escondido, os fitotelmata representam microambientes aquáticos cruciais para o desenvolvimento larval de mosquitos, proporcionando nichos que favorecem a diversidade e

a coexistência de espécies. As larvas de mosquitos demonstram adaptações notáveis a essas condições, incluindo tolerância a baixos níveis de água, pH neutro e leve turbidez, além de aproveitarem ambientes parcialmente sombreados, que conferem estabilidade microambiental. Em microambientes mais efêmeros, a presença simultânea de espécies como *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* evidencia estratégias tróficas flexíveis, permitindo a exploração de recursos limitados e a manutenção da persistência populacional. A co-ocorrência dessas espécies indica que os mecanismos de adaptação larval, combinados com comportamentos tróficos ajustáveis, permitem que os mosquitos prosperem tanto em habitats estáveis quanto em efêmeros, ressaltando a importância ecológica e epidemiológica desses microambientes (KARIYAWASAM; WEGIRIYA, 2022).

2.5. DIFERENCIAÇÃO ENTRE ESPÉCIES ESTRITAMENTE FITOTELMÁTICAS E GENERALISTAS FACULTATIVAS

Espécies estritamente fitotelmáticas dependem de micro-habitats aquáticos naturais, como bromélias e outros reservatórios vegetais, para completar seu ciclo larval. Em contraste, espécies generalistas facultativas apresentam maior plasticidade ecológica, explorando tanto criadouros naturais quanto artificiais, conforme a disponibilidade de habitats.

Nesse contexto, *Ae. aegypti* é um exemplo clássico de generalista facultativo altamente antropofílico, adaptando-se com sucesso a ambientes urbanos densamente habitados. Essa espécie ovipõe preferencialmente em recipientes artificiais estáveis, próximos a fontes de sangue humano, favorecendo ciclos de desenvolvimento rápidos e elevada produtividade larval. *Ae. albopictus*, embora também seja um generalista facultativo, apresenta maior flexibilidade, ocorrendo tanto em áreas urbanas quanto em zonas de transição entre ambientes urbanos e naturais. Essa espécie deposita ovos em uma ampla variedade de criadouros, incluindo fitotelmata, como bromélias, o que reflete sua capacidade de maximizar a sobrevivência larval em ambientes heterogêneos e menos antropizados.

Além disso, estágios imaturos de espécies pouco conhecidas em ambientes urbanos, como *Li. durhamii*, uma espécie com distribuição nas florestas da América do Sul e Central (HERVÉ et al., 1986), têm sido registrados em criadouros artificiais, o que corrobora com os achados de Honório et al. (2006), que encontraram espécies de *Limatus* Theobald, 1901 com alta taxa de prevalência em recipientes artificiais de água, juntamente com mosquitos do gênero *Aedes* e relataram competição interespecífica com espécies nativas por alimento.

Não obstante, o comportamento predatório facultativo de *Li. durhamii* às larvas de *Ae. aegypti* e a outras larvas de mosquito, podem estar associadas à competição por alimento ou ausência de matéria orgânica em decomposição nos criadouros onde suas larvas se desenvolvem (LOPES, 1999). Esses registros evidenciam plasticidade ecológica, potencial sinantrópico e relevância para a saúde pública, devido ao hábito hematofágico das fêmeas e à capacidade vetorial dessa espécie (BARRIO-NUEVO et al., 2025).

Por outro lado, espécies estritamente fitotelmáticas dependem exclusivamente de micro-habitats naturais para completar seu ciclo larval, exibindo estratégias de oviposição altamente especializadas. No gênero *Wyeomyia*, observa-se uma ampla diversidade de padrões ecológicos. Uma representante do subgênero *Decamyia* Dyar, 1919, *Wy. felicia*, por exemplo, tem sido registrada em diferentes tipos de fitotelmata, sugerindo elevada plasticidade na escolha de habitats larvais. Em contraste, outras espécies do mesmo subgênero, como *Wy. pseudopecten* Dyar & Knab, 1906, *Wy. anthica* Ribeiro et al., 2021 e *Wy. rorotai* Senevet, Chabelard & Abonnenc, 1942, ocorrem exclusivamente em brácteas de flores de *Heliconia* sp., demonstrando alta especialização a esse tipo de fitotelmata (RIBEIRO et al., 2020, 2021, 2022).

Casos particularmente notáveis incluem *Wy. ulocoma* (Theobald, 1903), que, assim como a maioria das espécies do subgênero *Decamyia*, desenvolve-se predominantemente nas brácteas de flores de *Heliconia* sp., embora exceções tenham sido documentadas, com estágios imaturos ocorrendo em buracos de árvores (PECOR et al., 2000), indicando flexibilidade pontual no uso de micro-habitats. Outras espécies ilustram ainda mais a diversidade ecológica do grupo: *Wy. confusa* (Lutz, 1905), cujas larvas apresentam comportamento agressivo e predatório, desenvolvendo-se exclusivamente nas axilas foliares de *Heliconia* sp. e em plantas da família Marantaceae, como *Calathea* sp. (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA et al., 1999) e *Wy. aningae* Motta & Lourenço-De-Oliveira, 2005, cujo nome é relacionado ao nome popular da espécie *Montrichardia arborescens*, tem sido documentada com seus estágios imaturos se desenvolvendo nas axilas foliares dessa planta (MOTTA; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 2005).

Esses exemplos ilustram a extraordinária diversidade de estratégias adaptativas entre mosquitos urbanos e silvestres, reforçando a distinção clara entre espécies estritamente fitotelmáticas e generalistas facultativas e demonstrando como diferentes espécies exploram criadouros naturais e artificiais de acordo com suas capacidades ecológicas, comportamentais e morfológicas.

2.6. ESTRATÉGIAS DE OVIPOSIÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE MOSQUITOS FITOTÉLMICOS

Entre os mosquitos, observa-se uma notável diversidade de especializações quanto aos habitats utilizados no desenvolvimento dos estágios imaturos. Em consequência, as fêmeas de diferentes espécies exibem estratégias adaptativas de oviposição direcionadas aos seus criadouros preferenciais, refletindo graus variados de especialização, desde espécies altamente especialistas até aquelas com comportamento mais generalista (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Em um estudo realizado por Wynne et al. (2025), fêmeas de *Cx. antillumagnorum* Dyar, 1928, foram observadas ovipositando em brácteas das inflorescências de *Heliconia caribaea*, executando uma sequência de voos rápidos e elípticos diretamente sobre a bráctea, mantendo orientação corporal semelhante à de outras espécies de *Culex* durante o voo. Essas fêmeas depositaram um ou mais ovos por bráctea e também podiam distribuir a postura entre diferentes estruturas florais. Esse comportamento, conhecido como oviposição parcelada, consiste na distribuição dos ovos em múltiplos criadouros de *H. caribaea*, com a deposição de cada ovo individualmente, um de cada vez. Diferentemente de outras espécies do gênero, como *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823, *Cx. antillumagnorum* não forma jangadas de ovos. Além disso, observações de campo indicam que nem a presença de larvas ou ovos coespecíficos, nem de heteroespecíficos em uma mesma bráctea atua como fator repelente para as fêmeas grávidas. Segundo esses autores, esse comportamento reflete uma adaptação ecológica a habitats aquáticos pequenos ou temporários, como axilas foliares, brácteas de *Heliconia* e jarros das plantas carnívoras *Nepenthes* e *Sarracenia*. Esses micro-habitats restritos provavelmente exercem pressões seletivas que favorecem fêmeas capazes de ovipositar em voo, reduzindo o risco de predação, minimizando a competição por recursos e explorando locais de desenvolvimento larval de difícil acesso.

Vieira et al. (2020) descreveram, pela primeira vez, o comportamento de oviposição em *Sa. albiprivus* Theobald, 1903. Neste estudo, os autores utilizaram uma castanha de sapucaia, *Lecythis pisonis* Camb., como modelo experimental para simular uma cavidade natural em troncos de árvores. De acordo com Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994), os ovos das espécies de *Sabethes* não apresentam resistência à dessecação e suas posturas são realizadas em horas de luz mais intensa, quando os ovos são lançados diretamente na água (FORATTINI, 2002). As fêmeas adotam um padrão de desova bastante peculiar, ejetando um ou dois ovos por vez a partir do ovipositor, por meio de pequenas aberturas de

criadouros naturais, como internódios de bambu ou cavidades preenchidas com água em troncos de árvores. Durante o procedimento, a fêmea mantém-se suspensa no ar a cerca de 1–2 cm da abertura, realizando um movimento rápido e coordenado do abdômen que impulsiona o ovo para o interior do criadouro. Logo após o lançamento, ela realiza um breve recuo no ar antes de repetir o movimento, o que é similar a um movimento de catapulta (FORATTINI, 2002, VIEIRA et al., 2020). Essa estratégia reduz a exposição a predadores e limita o contato direto com o substrato, constituindo uma adaptação eficiente ao uso de fitotelmata estreitos e profundos. Como consequência, populações de sabetíneos conseguem manter sua densidade mesmo em períodos de seca, já que os criadouros protegidos e parcialmente fechados oferecem menor risco de evaporação. Esse padrão contrasta com o observado em outros culicídeos, cujas fêmeas depositam ovos diretamente sobre a superfície da água, dependendo, portanto, de corpos d'água mais amplos e estáveis para o desenvolvimento das larvas (LANE; CERQUEIRA, 1942; LANE, 1953). Esse comportamento refinado evidencia o elevado grau de especialização morfológica e comportamental das fêmeas de sabetíneos, no qual a coordenação entre os apêndices e o controle aerodinâmico do corpo constituem caracteres sob forte seleção direcional, refletindo o grau de especialização das linhagens de *Sabethes* aos ambientes fitotelmáticos

2.7. MOSQUITOS FITOTELMÁTICOS E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA

Embora a maioria das espécies fitotelmáticas seja estritamente silvestre, algumas desempenham papéis relevantes como vetores secundários ou potenciais de arboviroses, destacando-se *Sa. chloropterus* e espécies de *Haemagogus* no ciclo da febre amarela silvestre. Espécies como *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, por sua vez, ilustra a capacidade de algumas populações de migrar de fitotelmata naturais para ambientes artificiais, representando um elo crítico entre ecossistemas silvestres e antrópicos. Embora os vírus transmitidos por *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* são amplamente reconhecidos por sua relevância em epidemias urbanas, é crucial destacar que diversas arboviroses têm origem em complexos ciclos silvestres, sustentados por mosquitos não urbanos e uma grande diversidade de vertebrados hospedeiros. O vírus da febre amarela (YFV) é um exemplo clássico, mantido em ciclos enzoóticos que envolvem primatas não humanos e mosquitos florestais, particularmente do gênero *Haemagogus* e, em menor escala, *Sabethes*, evidenciando o papel essencial dos ecossistemas florestais como reservatórios naturais de vírus, os quais, sob condições ambientais e antrópicas específicas, podem emergir ou re-

emergir em áreas urbanas, com impactos expressivos na saúde pública (ABREU et al., 2019; STANZANI et al., 2022).

Dentre os Sabethini de relevância médica, *Sa. chloropterus*, destaca-se na América do Sul por sua participação comprovada nos ciclos enzoóticos do YFV, tendo sido isolado em diferentes regiões do Brasil (VASCONCELOS et al., 1997, 1998; ABREU et al., 2019). Estudos realizados no Parque Estadual da Cantareira (São Paulo) demonstram que fitotelmata, como bromélias, ocos de árvores e internódios de bambu, podem abrigar tanto espécies silvestres quanto vetores urbanos, como *Ae. aegypti*, *Hg. leucocelaenus* e *An. cruzii*, configurando um cenário permanente de risco de transbordamento do vírus da febre amarela e de manutenção da malária símia em áreas florestais próximas a centros urbanos (CERETTI-JUNIOR et al., 2025).

De modo análogo, o estudo conduzido por Kariyawasam e Wegiriya (2022) no distrito de Kalutara, Sri Lanka, revelou a impressionante diversidade e coexistência de mosquitos em fitotelmata variados, incluindo ocos de árvores, tocos de bambu, axilas de folhas e frutos caídos. Foram registradas 17 espécies pertencentes a seis gêneros, com destaque para *Ae. albopictus*, responsável por mais de 50% das formas imaturas coletadas, e *Ar. subalbatus*, com abundância expressiva em ocos de árvores e frutos em decomposição. Espécies de *Culex* e *Tripteroides* também foram registradas em diferentes micro-habitats, refletindo elevada plasticidade ecológica e a importância desses ambientes como refúgio e local de desenvolvimento larval. Esses resultados reforçam a ideia de que a ocupação de fitotelmata por espécies sinantrópicas, como *Ae. albopictus*, pode constituir uma via de conexão entre ciclos enzoóticos e humanos, aumentando o potencial de disseminação de arboviroses emergentes. A presença concomitante de espécies silvestres e de vetores urbanos em micro-habitats compartilhados sugere uma interface ecológica de alto risco, especialmente em regiões tropicais, onde o desmatamento e a expansão urbana fragmentam habitats e favorecem a sobreposição entre faunas silvestres e antrópicas.

A relevância ecológica dos fitotelmata na manutenção de populações de Culicidae, associada à degradação ambiental e às mudanças climáticas globais, pode criar oportunidades para novas interações hospedeiro-vetor-vírus, inclusive envolvendo espécies cuja competência vetorial ainda é desconhecida (CALDWELL, 2021). A crescente urbanização e os impactos das mudanças climáticas têm alterado profundamente a distribuição e a abundância de mosquitos de gêneros como *Aedes*, *Culex*, *Psorophora* Robineau-Desvoidy e *Anopheles*, destacando sua elevada plasticidade ecológica e capacidade de adaptação a ambientes urbanos. Loaiza et al. (2023) salientam que a

fragmentação florestal, a expansão urbana e a flexibilidade ecológica de mosquitos tropicais têm facilitado tanto o transbordamento viral de ambientes silvestres para zonas urbanas quanto o *spillback* para ecossistemas naturais. Esse ciclo de emergência e reemergência de arboviroses reforça a urgência de abordagens integradas, baseadas no conceito de *One Health*, que reconhece a interconexão entre a saúde humana, a animal e a ambiental.

Por fim, existe o desafio de controlar as populações desses insetos nos fitotelmata em áreas silvestres, uma vez que esses criadouros são inúmeros e de difícil acesso. Localizar e tratar cada bromélia no dossel da floresta ou cada oco de árvore é impraticável. Além disso, a estrutura da planta protege as larvas de inseticidas. O controle tradicional com inseticidas (como o "fumacê") é ineficaz contra mosquitos silvestres e não atinge as larvas nos criadouros. Em relação a fitotelmatas localizados em áreas peridomiciliares pode-se praticar ações focadas em educação sanitária (eliminação de recipientes) e manejo ambiental (limpeza de bromélias ornamentais), que são mais adequadas, porém, complexas e dependentes da participação comunitária. Em áreas naturais, a preservação de predadores naturais (como anfíbios e outros insetos) que utilizam os mesmos fitotelmata é uma estratégia de controle biológico crucial, mas ainda representa um desafio, uma vez que os fatores associados à ação de predadores nesses locais são complexos.

3. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

A especialização larval em fitotelmata emerge como um dos principais motores da diversificação dos mosquitos, revelando padrões intrincados de coevolução com as plantas hospedeiras. Esses micro-habitats aquáticos restritos impõem desafios ecológicos e seletivos que moldam a morfologia, o comportamento trófico e a ocupação de nichos, promovendo tanto a plasticidade quanto a especialização larval. Ainda assim, grande parte da biologia e da evolução dessas espécies permanece desconhecida, abrindo vastas oportunidades de investigação.

A integração de abordagens de taxonomia clássica, sistemática e filogenia molecular tem se mostrado fundamental para reconstruir relações evolutivas complexas entre mosquitos fitotelmáticos. Estudos de ecologia comportamental e modelagem biogeográfica complementam essa perspectiva, fornecendo *insights* sobre a resposta das espécies às mudanças climáticas e à fragmentação de habitats. A combinação de dados morfológicos e

moleculares é essencial para a construção de filogenias robustas, permitindo esclarecer as relações evolutivas entre grupos fitotelmáticos e evidenciar como a biogeografia molda a diversidade nas tribos Sabethini e Aedini. Um exemplo recente desse avanço é a revisão taxonômica do subgênero *Decamyia* do gênero *Wyeomyia*, cujas espécies são reconhecidas pelo desenvolvimento dos estágios imaturos em brácteas de flores de *Heliconia* (RIBEIRO et al., 2020, 2021, 2022). Um desses estudos resultou na descrição de uma nova espécie, *Wy. anthica*, da região amazônica brasileira. A caracterização dessa espécie baseou-se em análises morfológicas detalhadas, complementadas por evidências moleculares obtidas a partir do gene mitocondrial Citocromo Oxidase I (*COI*). As sequências moleculares foram comparadas filogeneticamente com outras espécies de *Decamyia*, incluindo a morfologicamente próxima *Wy. ulocoma*, coletada na Amazônia equatoriana (LINTON et al., 2013), confirmando a distinção entre as espécies. Os caracteres taxonômicos demonstraram estabilidade consistente nos estágios larvais e na morfologia da genitália masculina, reforçando a robustez da delimitação específica e a confiabilidade da abordagem integrativa para estudos de sistemática de mosquitos fitotelmáticos.

Experimentos de coevolução inseto-plantas e a manutenção de coleções de referência e de colônias experimentais de grupos como *Wyeomyia*, *Sabethes* e *Toxorhynchites* são cruciais para desvendar mecanismos adaptativos, a eficiência predatória e a plasticidade trófica em condições controladas (LOUNIBOS et al., 1987; BRADSHAW; HOLZAPFEL, 2001; MILLER et al., 2002; LIMA-BERSOT et al., 2023; MATHIAS et al., 2005).

Espécies silvestres, frequentemente negligenciadas, desempenham papéis centrais na ecologia viral e na manutenção do equilíbrio das comunidades aquáticas, sendo muitas vezes subestimadas em estudos de saúde pública. Entre essas espécies, os mosquitos da tribo Sabethini, em particular *Sa. chloropterus* ilustra sua importância, destacando-se na América do Sul por sua participação comprovada nos ciclos enzoóticos do vírus da febre amarela (YFV), com registros de isolamento em diferentes regiões do Brasil (VASCONCELOS et al., 1997, 1998; ABREU et al., 2019). Além do YFV, outros arbovírus patogênicos, como os vírus Mayaro (MAYV), Ilhéus (ILHV) e da Encefalite de Saint Louis (SLEV), também foram isolados a partir de Sabethini, e diversas linhagens virais ou prováveis arbovírus, incluindo Macaúba (MCAV), Chagres (CHGV), Iaco (IACO), Cacipacoré (CPCV), Sororoca (SORV), Mosqueiro (MQOV), Taiassui (TAIAV), Tucunduba (TUCV), Una (UNAV), Oriboca (ORIV), Kairi (KRIV), *Wyeomyia* (WYOV), Xiburema (XIBV) e Maguari (MAGV), também foram registrados nesses mosquitos (HERVÉ et al., 1986; CDC, 2025). Até o momento, apenas espécies neotropicais foram identificadas como vetores desses vírus,

reforçando a necessidade de monitoramento sistemático da fauna culicidiana silvestre, tanto para compreender sua biologia e comportamento quanto para prevenir emergências de arboviroses e para informar estratégias de conservação e políticas ambientais (BELKIN, 1962; CDC, 2025).

Em última análise, o estudo de mosquitos fitotelmáticos nos oferece uma janela única para compreender como a adaptação, a coevolução e a especialização esculpem a diversidade da vida, lembrando-nos de que, mesmo nos menores micro-habitats, os processos evolutivos são profundos, dinâmicos e reveladores. Ao mesmo tempo, o aumento recorrente de surtos de arboviroses em distintas regiões do globo ressalta a necessidade urgente de estratégias integradas de vigilância entomológica, ancoradas em uma compreensão abrangente da diversidade, da ecologia e da competência vetorial desses mosquitos, conforme demonstrado em estudos recentes (HERNANDEZ-TRIANA et al., 2021; MUÑOZ-GAMBA et al., 2021; ORTEGA et al., 2021; VIVEROS-SANTOS et al., 2022). A integração entre a pesquisa ecológica e a saúde pública evidencia que mesmo os micro-habitats mais discretos podem ter implicações diretas na prevenção de doenças e na conservação de ecossistemas.

Por fim, a globalização, ao promover a interconexão e o desenvolvimento global, também apresenta desafios significativos para a saúde pública, especialmente no que diz respeito aos patógenos transmitidos por vetores. A comunidade científica enfrenta a complexa tarefa de avançar em tecnologias e conhecimentos para monitorar, controlar e prevenir a propagação dessas doenças em um mundo cada vez mais interconectado. A integração de abordagens tecnológicas, pesquisa científica e colaboração internacional é essencial para enfrentar os desafios emergentes e proteger a saúde global. As transformações causadas ao ambiente pelos diferentes ciclos de atividade humana vêm modificando a dinâmica populacional de insetos vetores ao longo dos anos e frequentemente, espécies de grupos de insetos que apresentam hábitos tipicamente silvestres têm-se adaptado a criadouros localizados em áreas urbanas e, por conseguinte, à convivência com o homem.

4. REFERÊNCIAS

ABREU, F.V.S.; RIBEIRO, I.P.; FERREIRA-DE-BRITO, A.; SANTOS, A.A.C.; MIRANDA, R. M.; BONELLY, I.S.; NEVES, M.S.A.S.; BERSOT, M.I.; SANTOS, T.P.; GOMES, M.Q.; SILVA, J.L.; ROMANO, A.P.M.; CARVALHO, R.G.; SAID, R.F.C.; RIBEIRO, M.S.; LAPERRIÈRE,

R.C.; FONSECA, E.O.L.; FALQUETO, A.; PAUPY, C.; FAILLOUX, A.B.; MOUTAILLER, S.; CASTRO, M.G.; BONALDO, M.C.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. *Haemagogus leucocelaenus* and *Haemagogus janthinomys* are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016–2018. **Emerging Microbes & Infections**, v. 8, p. 218–231, 2019.

ALBICÓCCO, A. P.; CARBAJO, A. E.; VEZZANI, D. Mosquito community structure in phytotelmata from a South American temperate wetland. **Journal of Vector Ecology**, v. 36, p. 437-446, 2011.

ALVAREZ, C. N.; CAMPOS, R. E.; STEIN, M. Las fitotelmata y sus ensamblajes de mosquitos: Diversidad y primeros registros de asociaciones planta-mosquito en una región subtropical de la Argentina. **Ecología Austral**, v. 34, n. 3, p. 496–511, 2024.

BARRIO-NUEVO, K. M.; MEDEIROS-SOUSA, A. R.; EVANGELISTA, E.; CERETTI-JUNIOR, W.; FERNANDES, A.; BICUDO DE PAULA, M.; MARRELLI, M. T.; OLIVEIRA-CHRISTE, R. Occurrence Of *Limatus durhamii* In Artificial Containers In Atlantic Forest, São Paulo, Brazil. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 41, n. 1, p. 26-29, 2025.

BELKIN, J. N. **The mosquitoes of the South Pacific (Diptera, Culicidae)**. Berkeley: University California Press, 1962. v. 2. 608 p.

BRADSHAW, W. E.; HOLZAPFEL, C. M. Genetic shift in photoperiodic response correlated with global warming. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 98, n. 25, p. 14509-14511, 2001.

BRADSHAW, W. E.; HOLZAPFEL, C. M. Adaptation to the thermal climate of North America by the pitcher-plant mosquito, *Wyeomyia smithii*. **Ecology**, v. 81, n. 5, p. 1262–1272, 2000.

BRADSHAW, W. E.; LOUNIBOS, L. P. Evolution of Dormancy and its photoperiodic control in pitcher-plant mosquitoes. **Evolution**, v. 31, n. 3, p. 546–567, 1977.

CALDWELL, J. M.; LABEAUD, A. D.; LAMBIN, E. F. et al. Climate predicts geographic and temporal variation in mosquito-borne disease dynamics on two continents. **Nature Communications**, v. 12, p. 1233, 2021.

CARPENTER, S. J.; LACASSE, W. J. **Mosquitoes of North America (north of Mexico)**. Berkeley: University of California Press, 1955. 496 p.

CARPENTER, S. J.; MIDDLEKAUFF, W. W.; CHAMBERLAIN, R. W. **The mosquitoes of the southern United States east of Oklahoma and Texas**. The American Midland Naturalist, Monograph No. 3, University Press, Notre Dame, Indiana, 1946. 292 p.

CDC. **Arbovirus catalog**. Center for Disease Control and Prevention, 2025. Disponível em: <https://wwwn.cdc.gov/arbocat/VirusBrowser.aspx>. Acesso em: outubro 2025.

CERETTI-JUNIOR, W.; MEDEIROS-SOUSA, A. R.; DE PAULA, M. B.; EVANGELISTA, E.; BARRIO-NUEVO, K. M.; WILK-DA-SILVA, R.; OLIVEIRA-CHRISTE, R.; MARRELLI, M. T. Species Composition and Ecological Aspects of Immature Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Phytotelmata in Cantareira State Park, São Paulo, Brazil. **Insects**, v. 16, p. 376, 2025.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

DE ALMEIDA, N. M.; DIAS, R. F.; ALVES, D. C. V.; MACHADO, S. L.; SILVA, J. dos S.; DE MELLO, C. F.; ALENCAR, J. Mosquito fauna (Diptera: Culicidae) in phytotelmata environments of the Guapiaçu Ecological Reserve, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brazil. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 13, 2025.

DODGE, H. R. Studies on Mosquito Larvae: II. The First-stage Larvae of North American Culicidae and of World Anophelinae. **The Canadian Entomologist**, v. 98, n. 4, p. 337-393, 1966.

DYAR, H. G. **The mosquitoes of the Americas**. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1928. 618 p.

DYAR, H. G. The mosquitoes of Panama (Diptera, Culicidae). **Insector Inscitiae Menstruus**, v. 11, p. 167–186, 1923.

DYAR, H. G. A revision of the American Sabethini of the *Sabethes* group by the male genitalia (Diptera, Culicidae). **Insector Inscitiae Menstruus**, v. 7, n. 7–9, p. 114–142, 1919.

FISH, D. **Phytotelmata: Flora and Fauna**. In: FRANK, J. H.; LOUNIBOS, L. P. (eds.). Phytotelmata: terrestrial plants as hosts for aquatic insect communities. New Jersey: Plexus Publishing, 1983. p. 1-25.

FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. v. 2. São Paulo: Edusp, 2002.

GREENEY, H. F. The insects of plant-held waters: a review and bibliography. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p. 241-260, 2001.

HARBACH, R. E. **Composition and Nature of the Culicidae (Mosquitoes)**. Wallingford, UK: CABI, 2024.

HEINEMANN, S. J.; BELKIN, J. N. Collection records of the project “Mosquitoes of Middle America” 10. Panama, including Canal Zone (PA, GG). **Mosquito Systematics**, v. 10, n. 2, p. 119–196, 1978a.

HEINEMANN, S. J.; BELKIN, J. N. Collection Records of the Project “Mosquitoes of Middle America” 11. Venezuela (VZ); Guianas: French Guiana (FG, FGC), Guyana (GUY), Surinam (SUR). **Mosquito Systematics**, v. 10, n. 3, p. 365–459, 1978b.

HEINEMANN, S. J.; BELKIN, J. N. Collection records of the project “Mosquitoes of Middle America” 12. Colombia (COA, COB, COL, COM). **Mosquito Systematics**, v. 10, n. 4, p. 493–539, 1978c.

HEINEMANN, S. J.; BELKIN, J. N. Collection records of the project “Mosquitoes of Middle America” 7. Costa Rica (CR). **Mosquito Systematics**, v. 9, n. 2, p. 237–287, 1977a.

HEINEMANN, S. J.; BELKIN, J. N. Collection records of the project “Mosquitoes of Middle America” 8. Central America: Belize (BH), Guatemala (GUA), El Salvador (SAL), Honduras (HON), Nicaragua (NI, NIC). **Mosquito Systematics**, v. 9, n. 4, p. 403–454, 1977b.

HERRERA-GARCÍA, J. A.; MARTINEZ, M.; ZAMORA-TAVARES, P.; VARGAS-PONCE, O.; HERNÁNDEZ-SANDOVAL, L.; RODRÍGUEZ-ZARAGOZA, F. A. Metabarcoding of the phytotelmata of *Pseudalcantarea grandis* (Bromeliaceae) from an arid zone. **PeerJ**, v. 10, e12706, 2022.

HERNÁNDEZ-TRIANA, L. M.; GARZA-HERNÁNDEZ, J. A.; ORTEGA MORALES, A. I.; PROSSER, S. W. J.; HEBERT, P. D. N.; NIKOLOVA, N. I.; BARRERO, E.; DE LUNA-SANTILLANA, E. J.; GONZÁLEZ-ALVAREZ, V. H.; MENDEZ-LÓPEZ, R.; CHAN-CHABLE, R. J.; FOOKS, A. R.; RODRÍGUEZ-PÉREZ, M. A. An Integrated Molecular Approach to Untangling Host-Vector-Pathogen Interactions in Mosquitoes (Diptera: Culicidae) From Sylvan Communities in Mexico. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, n. 7, p. 564791, 2021.

HERVÉ, J. P.; DÉGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; PINHEIRO, F. P.; SÁ FILHO, G. C. **Arboviroses: aspectos ecológicos**. In: INSTITUTO EVANDRO CHAGAS. 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical. v. 1. Belém: Fundação Serviços de Saúde Pública, 1986. p. 409–437.

HONÓRIO, N. A.; CABELLO, P. H.; CODEÇO, C. T.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Preliminary data on the performance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* immature developing in water-filled tires in Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 225–228, 2006.

HOWARD, L. O.; DYAR, H. G.; KNAB, F. **The mosquitoes of North and Central America and the West Indies**: Vol. 3. Systematic description (in two parts). Part I. Washington, DC: Carnegie Institution for Science, 1915.

HOWARD, L. O.; DYAR, H. G.; KNAB, F. **The mosquitoes of North and Central America and the West Indies**. v. 2. Washington, DC: Carnegie Institution for Science, 1912.

KITCHING, R. L. **Food webs and container habitats: the natural history and ecology of phytotelmata**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 301-340.

LANE, J. **Neotropical Culicidae**. v. II. São Paulo: University of São Paulo, 1953. 564 p.

LANE, J.; CERQUEIRA, N. L. Os sabetíneos da América (Diptera, Culicidae). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, v. 3, p. 473–849, 1942.

LIMA BERSOT, M. I.; VIEIRA, G.; DE MORAES, J. R.; ROCHA PEREIRA, G.; ALBUQUERQUE MOTTA, M.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Biological and behavioral features and colonization of the sylvatic mosquito *Sabethes identicus* (Diptera: Culicidae). **PLoS One**, v. 18, n. 12, e0296289, 2023.

LINTON, Y. M.; PECOR, J. E.; PORTER, C. H.; MITCHELL, L. B.; GARZÓN-MORENO, A.; FOLEY, D. H.; PECOR, D. B.; WILKERSON, R. C. Mosquitoes of eastern Amazonian Ecuador: biodiversity, bionomics and barcodes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.108, Suppl 1, p. 100–109, 2013.

LOAIZA, J. R.; BENNETT, K. L.; MILLER, M. J.; DE LEÓN, L. F. Unraveling the genomic complexity of sylvatic mosquitoes in changing Neotropical environments. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 81, p. 102944, 2023.

LOPES, J. Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do Paraná, Brasil. VIII. Influência das larvas predadoras (*Toxorhynchites* sp., *Limatus durhamii* e *Culex bigoti*) sobre a população de larvas de *Culex quinquefasciatus* e *Culex eduardoi*. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, p. 821–826, 1999.

LOUNIBOS, L. P.; FRANK, J. H.; MACHADO-ALLISON, C. E.; OCANTO, P.; NAVARRO, J. C. Survival, development and predatory effects of mosquito larvae in Venezuelan phytotelmata. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, n. 3, p. 221-242, 1987.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; HARBACH, R. E.; CASTRO, M. G.; MOTTA, M. A.; PEYTON, E. L. *Wyeomyia (Prosopolepis) confusa* (Lutz): Subgeneric validation, species description, and recognition of *Wyeomyia flui* (Bonne-Wepster and Bonne) as the senior synonym of *Wyeomyia kerri* Del Ponte and Cerqueira. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 15, p. 200–212, 1999.

MARQUES, T. C.; BOURKE, B. P.; LAPORTA, G. Z.; SALLUM, M. A. M. Mosquito (Diptera: Culicidae) assemblages associated with *Nidularium* and *Vriesea* bromeliads in Serra do Mar, Atlantic Forest, Brazil. **Parasites Vectors**, v. 5, p. 41, 2012.

MATHESON, R.; SHANNON, R. C. New mosquito records and notes on the habits of certain species from Central New York. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 15, n. 2, p. 157–163, 1922.

MATHIAS, D.; JACKY, L.; BRADSHAW, W. E.; HOLZAPFEL, C. M. Geographic and developmental variation in expression of the circadian rhythm gene, timeless, in the pitcher-plant mosquito, *Wyeomyia smithii*. **Journal of Insect Physiology**, v. 51, n. 6, p. 661-667, 2005.

MILLER, T. E.; HORTH, L.; REEVES, R. H. Trophic interactions in the phytotelmata communities of the Pitcher Plant, *Sarracenia purpurea*. **Community Ecology**, v. 3, n. 1, p. 109-116, 2002.

MOTTA, M. A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. *Spilonympha*, a new subgenus of *Wyeomyia* (Diptera: Culicidae) and description of a new species *Wyeomyia aninga*. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 98, p. 838–852, 2005.

MUÑOZ-GAMBA, A. S.; LAITON-DONATO, K.; PERDOMO-BALAGUERA, E.; CASTRO, L. R.; USME-CIRO, J. A.; PARRA-HENAO, G. Molecular characterization of mosquitoes (Diptera: Culicidae) from the Colombian rainforest. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 63, e24, 2021.

ORTEGA, A.; HERNÁNDEZ-TRIANA, L.; CHAN-CHABLE, R. J.; GARZA-HERNANDEZ, J.; GONZALEZ-ALVAREZ, V.; ARRONDO, I.; NIKOLOVA, N.; MARTINEZ, A.; FOOKS, A.; RODRIGUEZ-PEREZ, M. DNA Barcoding of Mosquitoes from the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Southeastern Mexico. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 37, p. 198-207, 2021.

PECOR, J. E.; JONES, J.; TURELL, M. J.; FERNANDEZ, R.; CARBAJAL, F.; O'GUINN, M.; SARDALIS, M.; WATTS, D.; ZYZAK, M.; CALAMPA, C.; KLEIN, T. A. Annotated checklist of the mosquito species encountered during arboviral studies in Iquitos, Peru (Diptera: Culicidae). **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 16, n. 3, p. 210-218, 2000.

PORTES, M. G. T.; ROSSI, J. C. N.; NASCIMENTO, J. C.; ZECER, S.; SILVA, L. A. Anofelinos de Santa Catarina (Diptera: Culicidae), Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 2, p. 156-160, 2010.

RIBEIRO, P. S.; MOTTA, M. A.; SEIBLITZ, G. C.; ROCHA, G. R.; GALVÃO, C.; PECOR, D. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Redescription of *Wyeomyia (Decamyia) felicia* (Dyar & Núñez Tovar, 1927) and description of a new species of the subgenus from Trinidad (Diptera: Culicidae). **Zootaxa**, v. 5175, n. 1, p. 101–125, 2022.

RIBEIRO, P. S.; PAVAN, M. G.; DA SILVA, M. B.; GALVÃO, C.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; MOTTA, M. A. A new species of *Wyeomyia* (Diptera: Culicidae) from Heliconia flower bracts in northern South America. **Zootaxa**, v. 4999, n. 6, p. 534–552, 2021.

RIBEIRO, P. S.; GALVÃO, C.; TALAGA, S.; CARINCI, R.; PAVAN, M. G.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; MOTTA, M. A. Redescription and placement of *Wyeomyia rorotai* Senevet, Chabelard & Abonnenc (Diptera: Culicidae) in the subgenus *Decamyia* based on morphological and molecular analyses. **Zootaxa**, v. 4830, n. 2, p. 291–309, 2020.

RICHARDSON, B. A.; RICHARDSON, M. J.; ROEMER, S. C. Resource limitation of insular animal communities: bromeliads and heliconias as microcosms. **Ecological Entomology**, v. 25, n. 3, p. 312–325, 2000.

KARIYAWASAM, C. S.; WEGIRIYA, H. C. E. Species diversity and coexistence of mosquito larvae breeding in phytotelmata microhabitats: A cross-sectional study from Kalutara district, Western Province, Sri Lanka. **Ceylon Journal of Science**, v. 51, n. 1, p. 63–72, 2022.

ROTH, L. M. The female genitalia of the *Wyeomyia* of North America (Diptera: Culicidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 39, n. 2, p. 292–297, 1946.

SEIFERT, R. P.; BARRERA, R. Cohort studies on mosquito (Diptera: Culicidae) larvae living in the water-filled floral bracts of *Heliconia aurea* (Zingiberales: Musaceae). **Ecological Entomology**, v. 6, p. 191-197, 1981.

SERVICE, M. W. **Mosquitoes (Culicidae)**. In: LANE, R. P.; CROSSKEY, R. W. (Eds.). *Medical insects and arachnids*. New York: Chapman and Hall, 1993. p. 120–240.

SMITHII, J. B. Life-History of *Aedes smithii* Coq. **Journal of the New York Entomological Society**, v. 10, n. 1, p. 10-15, 1902.

STANZANI, L. M. A.; MOTTA, M. A.; ERBISTI, R. S.; ABREU, F. V. S.; NASCIMENTO-PEREIRA, A. C.; FERREIRA-DE-BRITO, A.; NEVES, M. S. A. S.; PEREIRA, G. R.; SANTOS, C. B. D.; PINTO, I. S.; VICENTE, C. R.; FACCINI-MARTÍNEZ, Á. A.; CAVALCANTE, K. R. L. J.; FALQUETO, A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Back to Where It Was First Described: Vectors of Sylvatic Yellow Fever Transmission in the 2017 Outbreak in Espírito Santo, Brazil. **Viruses**, v. 14, n. 12, p. 2805, 2022.

TALAGA, S.; LEROY, C.; CÉRÉGHINO, R.; DEJEAN, A. Convergent evolution of intraguild predation in phytotelm-inhabiting mosquitoes. **Evolutionary Ecology**, v. 30, p. 1133–1147, 2016.

VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, A. P. A. T.; PINHEIRO, F. P.; SHOPE, R. E.; DÉGALLIER, N.; ROSA, E. S. T. **Arboviruses pathogenic for man in Brazil**. In: TRAVASSOS DA ROSA,

A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S. (Org.). An Overview of Arbovirology in Brazil and Neighbouring Countries. Belém: Instituto Evandro Chagas, 1998. p. 72–99.

VASCONCELOS, P. F. da C.; RODRIGUES, S. G.; DEGALLIER, N.; MORAES, M. A. P.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; TRAVASSOS DA ROSA, E. S.; MONDET, B.; BATTOS, V. L. R. S.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A. An epidemic of sylvatic yellow fever in the southeast region of Maranhão State, Brazil, 1993-1994: epidemiologic and entomological findings. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 57, n. 2, p. 132–137, 1997.

VIEIRA, G.; BERSOT, M. I. L.; PEREIRA, G. R.; DE ABREU, F. V. S.; NASCIMENTO-PEREIRA, A. C.; NEVES, M. S. A. S.; ROSA-FREITAS, M. G.; MOTTA, M. A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. High Speed Video Documentation of the Mosquito *Sabethes albiprivus* Egg-Catapulting Oviposition Behavior (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**, v. 49, n. 5, p. 662-667, 2020.

VIVEROS-SANTOS, V.; HERNÁNDEZ-TRIANA, L. M.; IBÁÑEZ-BERNAL, S.; ORTEGA-MORALES, A. I.; NIKOLOVA, N. I.; PAIROT, P.; FOOKS, A. R.; CASAS-MARTÍNEZ, M. Integrated approaches for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) from the volcanoes of Central America Physiographic Subprovince of the State of Chiapas, Mexico. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 22, n. 2, 2022.

WILKERSON, R. C.; LINTON, Y.-M.; STRICKMAN, D. **Mosquitoes of the World**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2021. Vols. 1 & 2.

WYNNE, L.; REEVES, L. E.; YEE, D. A. Discovery and description of a novel mode of oviposition in the mosquito genus *Culex*. **Scientific Reports**, v. 15, p. 30318, 2025.

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE CONTROLE ENTOMOLÓGICO DA DOENÇA DE CHAGAS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL

Marcelo Barbosa Motta¹, Lileia Gonçalves Diotaiuti² e Raquel Aparecida Ferreira²

1. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais/Unidade Regional de Saúde de Itabira.
2. Instituto René Rachou/Fiocruz Minas.

RESUMO

O estudo avalia as atividades de controle entomológico da doença de Chagas em municípios da Gerência Regional de Saúde de Itabira, Minas Gerais, com foco na vigilância de triatomíneos e na organização dos serviços de saúde. Utilizando abordagem mista, foram analisados dados coletados por questionários aplicados a gestores da vigilância em saúde, além de informações documentais e registros do sistema SisPCDCH. Os resultados evidenciam fragilidades significativas na execução das ações de controle, incluindo descontinuidade das atividades, baixa cobertura operacional e insuficiência de recursos humanos. Apenas parte dos municípios realizava ações relacionadas ao programa, e nenhum atingia plenamente os critérios técnicos recomendados para uma vigilância eficaz. Observou-se também inconsistência nas informações declaradas, especialmente quanto à existência e funcionamento dos Postos de Informação de Triatomíneos (PITs). A escassez de registros confiáveis e a obsolescência dos sistemas de informação dificultaram a análise histórica e o planejamento das ações. Além disso, fatores como rotatividade de profissionais, falta de capacitação contínua e baixa priorização política contribuíram para a desarticulação do serviço. A pesquisa destaca que a fragilidade da vigilância entomológica aumenta o risco de reinfestação domiciliar por vetores e possível reintrodução da transmissão da doença. Conclui-se que é necessário fortalecer a estrutura operacional, investir em qualificação profissional, melhorar os sistemas de informação e promover maior integração entre vigilância e atenção primária. O estudo propõe a reestruturação das estratégias de controle como medida essencial para reduzir a vulnerabilidade epidemiológica na região.

Palavras-chave: Controle de Vetores de Doenças, Doença de Chagas, Serviços de Vigilância Entomológica e Triatomíneos.

ABSTRACT:

This study evaluates entomological control activities for Chagas disease in municipalities within the Regional Health Management of Itabira, Minas Gerais, Brazil, focusing on triatomine surveillance and health service organization. Using a mixed-methods approach, data were collected through questionnaires administered to health surveillance managers, as well as documentary analysis and records from the SisPCDCH system. The findings reveal

significant weaknesses in control actions, including discontinuity of activities, low operational coverage, and insufficient human resources. Only a portion of municipalities reported conducting program-related actions, and none fully met the recommended technical criteria for effective surveillance. Inconsistencies were also observed in reported information, particularly regarding the existence and functioning of Triatomine Information Posts (PITs). The lack of reliable records and outdated information systems limited historical analysis and hindered planning efforts. Additional contributing factors included staff turnover, lack of continuous training, and low political prioritization, all of which weakened service organization. The study highlights that fragile entomological surveillance increases the risk of household reinfestation by vectors and potential reintroduction of disease transmission. It concludes that strengthening operational structures, investing in workforce training, improving information systems, and enhancing integration between surveillance and primary health care are essential. The study recommends restructuring control strategies as a key measure to reduce epidemiological vulnerability in the region.

Keywords: Chagas Disease, Entomological Surveillance Services, Triatomines and Vector Control.

1. INTRODUÇÃO

1.1. TRIATOMÍNEOS

Os triatomíneos são insetos da ordem Hemiptera, família Reduviidae e subfamília Triatominae, sendo esta última classificação decorrente do fato de possuírem rostro longo e reto, não ultrapassando o primeiro par de pernas. Sua principal característica biológica é o hematofagismo obrigatório, pois todos os triatomíneos precisam do sangue de vertebrados para completar seu ciclo de vida (LENT; WYGODZINSKY, 1979).

Existem 159 espécies válidas conhecidas e cerca de 65 registradas no Brasil (BARBOSA-SILVA et al., 2025; GALVÃO et al., 2024), cuja distribuição geográfica é condicionada pela capacidade de adaptação a determinados ecótopos, assim como fatores climáticos e antrópicos. Sob este aspecto, os estudos de biogeografia fornecem informações importantes sobre a possibilidade de colonização de ecótopos artificiais por determinadas espécies e consequente risco de transmissão do *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) a humanos (GALVÃO et al., 1998).

Em relação ao bioma de ocorrência, Gurgel-Gonçalves et al. (2012) identificou que a maioria das espécies é endêmica do Cerrado (39%), seguido pela Amazônia (26%), Caatinga (24%) e Mata Atlântica (11%), e a distribuição geográfica de algumas coincide fortemente com a distribuição de biomas específicos, enquanto outras, por exemplo *Panstrongylus*

geniculatus (Latreille, 1811) e *Triatoma sordida* (Stal, 1859) ocorrem em pelo menos quatro biomas.

Brito et al. (2021) atualizaram a distribuição geográfica dos triatomíneos vetores da DC no estado de Minas Gerais, resultando em 17 espécies autóctones (Figura 1).

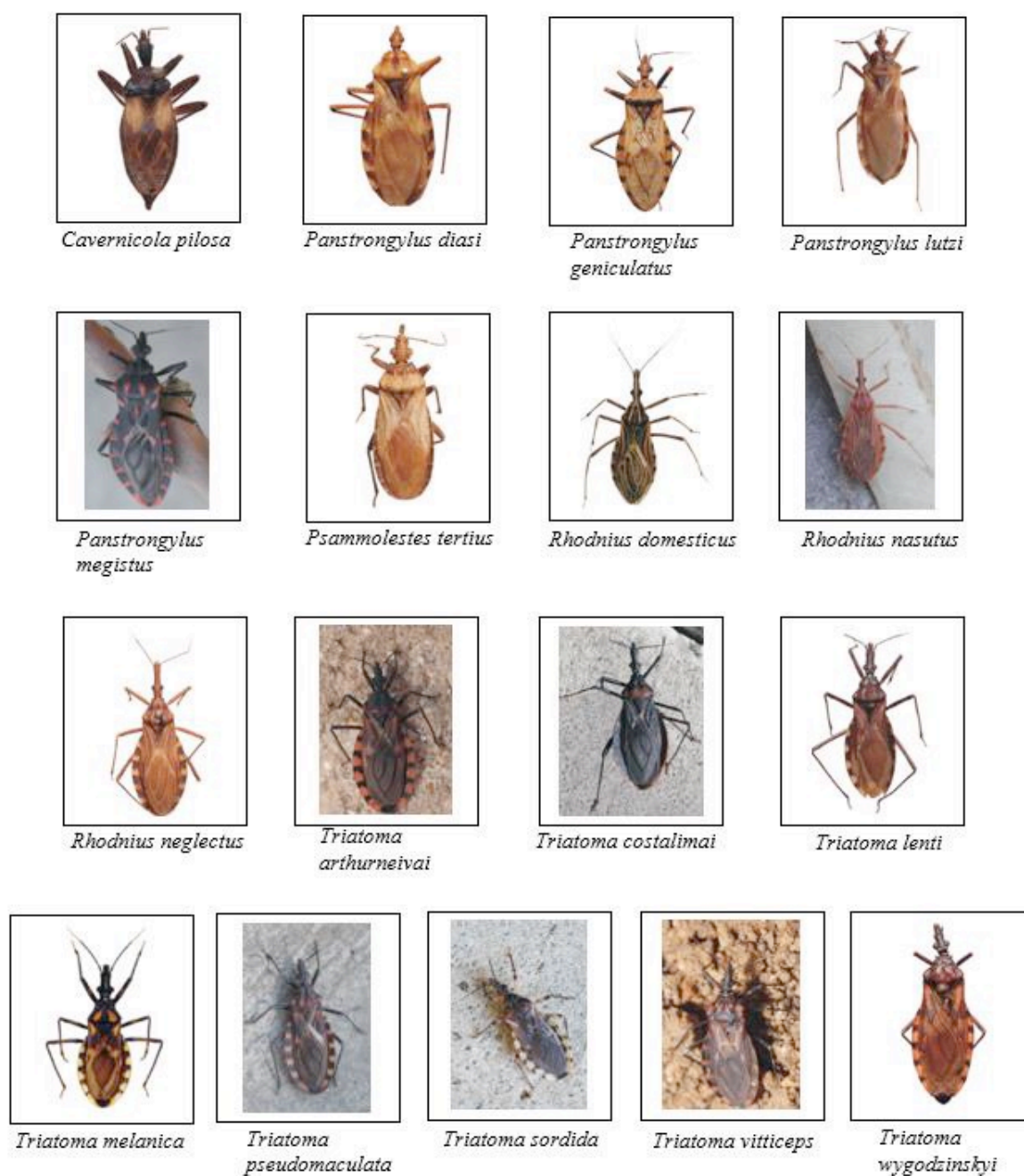


Figura 1. Espécies de triatomíneos encontradas em Minas Gerais

Fonte: (BRITO et al., 2021)

1.2. CONTROLE VETORIAL DA DOENÇA DE CHAGAS

A sistematização das ações de controle da transmissão vetorial da DC no Brasil teve início regular em 1975, período em que o país possuía como área endêmica 36% do seu território, envolvendo 18 estados e 2.136 municípios, entre os quais 267 obtiveram redução da transmissão em 1984 (OSTERMAYER et al., 2011). No entanto, a doença ainda apresentava um curso preocupante para as autoridades sanitárias, em decorrência da diversidade de espécies de triatomíneos potencialmente transmissoras e acima de tudo, seus diferentes graus de adaptação domiciliar (ARAGÃO, 1981).

Em razão disso, o monitoramento da infestação vetorial representa uma etapa importantíssima para o controle da disseminação da enfermidade chagásica, sendo preconizado originalmente, por ocasião da implantação do Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCH), por fases, a saber: *reconhecimento geográfico* (RG) (mapeamento das localidades), *levantamento triatomínico* (busca ativa da presença de vetores e seus vestígios), seguidos pela *fase de ataque ao vetor domiciliado* (borrifração de inseticidas em UD's positivas), seguida por avaliações seriadas até que a infestação domiciliar fosse menor que 5% nas localidades municipais, percentual considerado referência para implantação da etapa de *vigilância* (passiva e ativa). Sobre esta última, a vigilância passiva -popular- é caracterizada pela descentralização das ações e dependência das notificações de focos de triatomíneos realizadas pela população, e a vigilância ativa é baseada nas visitas domiciliares em busca desses focos (BRASIL, 1980; DIAS et al., 2002; VILLELA et al., 2007). Atualmente, considera-se que toda área endêmica para DC no Brasil encontra-se na fase de vigilância entomológica, realizada através da vigilância popular (passiva) e vigilância ativa, com visitas domiciliares programadas (SOUZA et al., 2023b).

Apesar de sua comprovada eficácia, as ações de controle vetorial têm sofrido um enfraquecimento institucional progressivo, influenciado sobremaneira por uma falsa sensação de segurança conferida por certificados internacionais de interrupção da transmissão do *T. cruzi* por vetores não nativos introduzidos acidentalmente, servindo de justificativa para redução de financiamento e prioridade governamental. Além disso, muitas espécies nativas de triatomíneos são vetores eficientes do parasito e algumas também são capazes de invadir e colonizar ambientes artificiais, em vista disso, a interrupção da vigilância entomológica favorece a reinfestação de habitações humanas, levando ao ressurgimento da transmissão do agente etiológico (ABAD-FRANCH et al., 2013).

Diante da realidade exposta acima, as informações aqui apresentadas, as quais foram fundamentadas na avaliação das atividades de controle entomológico da doença de Chagas em municípios do estado de Minas Gerais, localizados na região administrativa de abrangência da Gerência Regional de Saúde de Itabira (GRS-Itabira), são importantes como referencial teórico e prático, para auxiliar na compreensão da situação do controle da DC no estado e a relevância da região estudada é justificada pelo fato de ter ocupado a terceira posição em número de casos de DC aguda entre os anos de 2001 e 2006, no conjunto das 11 macrorregiões de saúde de Minas Gerais (segundo divisão administrativa da época), período em que o estado registrou um total de 84 casos (PEREIRA et al., 2017).

Historicamente a prevalência da infecção humana pelo *T. cruzi* nos municípios que integram a GRS-Itabira varia de 0,3 a 41,1%, conforme os resultados do inquérito sorológico realizado no final da década de 70 (CAMARGO et al., 1984). De acordo com os dados da SUCAM/FUNASA, a principal espécie de triatomíneo na região era o *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), não sendo notificada a presença de *T. infestans* na região (https://dadosdepesquisa.fiocruz.br/dataverse/PCDCH_Minis). Em síntese, este estudo objetivou caracterizar e descrever as Ações de Controle Vetorial desenvolvidas na GRS de Itabira nos últimos cinco anos.

2. MÉTODOS

Para otimizar a distribuição dos equipamentos de saúde, o estado de Minas Gerais possui 853 municípios divididos em 16 macrorregiões de saúde, contendo 89 microrregiões subdivididas entre as Superintendências e Gerências Regionais de Saúde (MINAS GERAIS, 2023a).

A GRS-Itabira está localizada na macrorregião centro do estado de Minas Gerais e possuía 24 municípios adscritos na ocasião dos primeiros levantamentos de dados para este estudo (abril/2022), divididos nas microrregiões de Guanhães, Itabira e João Monlevade (Figura 2). Com a publicação da Resolução SES/MG N. 9.224 de 12 de dezembro de 2023, a partir de janeiro de 2024 foram incorporados mais três municípios, totalizando 27. A pesquisa adotou uma abordagem mista, integrando métodos quantitativos e qualitativos para diagnosticar as ações de controle da Doença de Chagas (DC) na região.

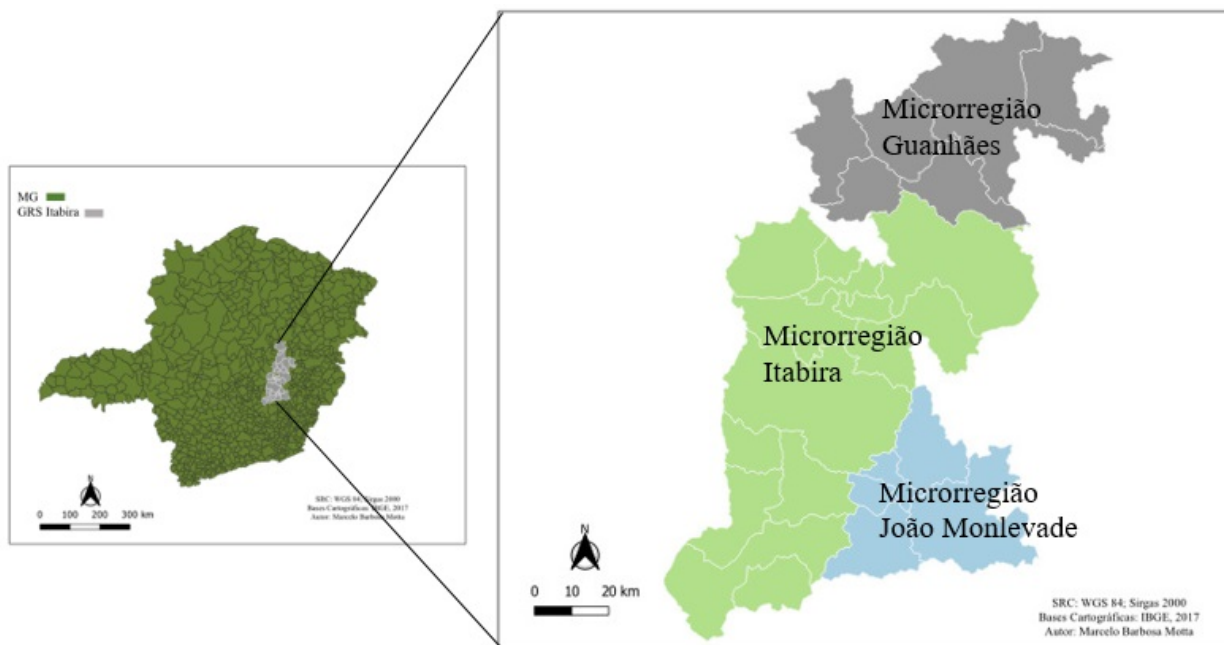


Figura 2. Microrregiões da Gerência Regional de Saúde de Itabira.

2.1. ENGAJAMENTO INSTITUCIONAL E COLETA DE DADOS

O processo iniciou-se pela sensibilização dos secretários municipais de saúde via reuniões remotas, visando assegurar o apoio institucional e a compreensão da relevância epidemiológica do estudo. Para o mapeamento operacional, aplicou-se um formulário eletrônico aos gestores da Vigilância em Saúde (VS) em abril de 2022. O instrumento investigou cinco dimensões principais: recursos humanos; ações de controle executadas; infraestrutura (Postos de Informação de Triatomíneos - PITs); capacidade instalada e o quantitativo de Unidades Domiciliares (UDs).

2.2. ANÁLISE COMPARATIVA E DOCUMENTAL

Os dados declarados pelos gestores foram confrontados com parâmetros técnicos oficiais e manuais do Ministério da Saúde. A avaliação estruturou-se sob três eixos analíticos:

1. **Nível de Cumprimento:** Mensurado pelo percentual de execução das ações preconizadas para a vigilância da DC.

2. **Disponibilidade de Recursos Humanos:** Avaliada conforme a recomendação teórica de agentes de combate às endemias (ACEs), supervisores e digitadores por imóvel.
3. **Coerência das Informações:** Verificação da consistência entre a manutenção declarada das ações e a existência de PITs ativos.

Complementarmente, realizou-se análise documental entre março e maio de 2022, abrangendo fichas de instalação de PITs e relatórios de produtividade arquivados nos municípios. Também foram extraídos dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Doença de Chagas (SisPCDCH) referentes ao período de 2010 a 2020 para análise de positividade e distribuição de espécies.

2.3. ASPECTOS ÉTICOS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto René Rachou (CAAE: 70882123.4.0000.5091).

Como limitação metodológica central, destaca-se que parte significativa dos dados operacionais baseou-se em informações autorreferidas pelos gestores municipais. Essa estratégia pode introduzir vieses de informação, uma vez que as respostas podem refletir percepções subjetivas ou o desejo de conformidade com as normas técnicas, nem sempre condizentes com a execução prática no território. Além disso, a inconsistência identificada nos bancos de dados oficiais (SisPCDCH) pode limitar a precisão das análises históricas retrospectivas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo projeto de pesquisa ou de implementação de um processo de trabalho em saúde coletiva deve envolver a participação ativa do secretário municipal de saúde, pois ele é o ator responsável por implementar as ações do SUS em seu território. Contudo, esse profissional necessita desenvolver habilidades e estratégias de gestão em recursos financeiros, recursos humanos e de comunicação com os diversos setores sociais. Para se qualificar e adquirir os atributos citados, o gestor de saúde requer conhecimento e apoio técnico (MALAMAN et al.,

2021). Portanto, na perspectiva da proposta de reorganização das ações de controle da DC nos municípios da GRS-Itabira, o projeto de pesquisa que resultou neste trabalho foi apresentado aos 24 secretários de saúde, buscando apoio para sua execução, através da argumentação técnica, a qual possibilitou engajamento e entendimento sobre a importância da DC para a região. Naquela ocasião, os gestores envolvidos demonstraram interesse no projeto e compreensão de que a proposta seria benéfica aos seus municípios, além da confiança depositada nos pesquisadores, o que possibilitou a condução dos trabalhos no quadriênio 2022 a 2025.

A necessidade da presença de um coordenador ou supervisor de endemias atuante e seu tempo de experiência no serviço de campo direcionado às ações de controle da DC, foi ressaltada neste trabalho com fundamento em levantamentos históricos, os quais demonstraram que o serviço de vigilância entomológica, efetivamente executado por agentes de combate às endemias sempre foi imprescindível, tanto no início da implantação do PCDCCH quanto atualmente (WANDERLEY, 1991; KROPF, 2016).

Sobre o ano de início das ações de controle da DC nos municípios, 17% dos representantes municipais informaram que o programa foi iniciado antes de 1999, 29% entre 2000 e 2010, 12% entre 2011 e 2020 e 42% não souberam informar. Este resultado associou-se à ausência de homogeneidade na implantação do programa em nível municipal ou perda de informações por falta de registro adequado, como consequência da rotatividade de funcionários, visto que o PCDCCH foi inaugurado nacionalmente em 1975 (OSTERMAYER et al., 2011). Portanto, entre aquele ano e os dias atuais os funcionários que participaram da implantação do serviço possivelmente não se encontravam em atividade ou não trabalhavam mais no município.

A maioria dos respondentes exercia a função de coordenador ou supervisor de endemias, conforme o esperado. Entretanto, 25% dos respondentes não declararam estar à frente da coordenação. Esta situação pode estar ligada a questões de cargos e salários, uma vez que em discussões informais muitos funcionários relataram que não assumiam as funções de coordenador/supervisor pelo fato de não serem investidos no cargo específico, conforme definido em normas técnicas (NUNES, 1986; BRASIL, 2001) e conseqüentemente não recebiam para este fim, pois as tarefas para estes cargos vão além das atividades rotineiras do agente, e em muitos casos, estão sujeitas à gratificação para seu exercício, o que pode variar entre as regiões do país, como exemplo cita-se a Lei N. 4.307 de 04/01/2022, a qual “Institui gratificação para a função de supervisor de área e supervisor geral e as atribuições a serem conferidas ao Agente Municipal de Combate as Endemias” no município

de Ipatinga, localizado na região do vale do rio doce, estado de MG (<https://www.camaraipatinga.mg.gov.br/normas-juridicas/14684?slug=institui-gratificacao-para-a-funcao-de-supervisor-de-area-e-supervisor-geral-e-as-atribuicoes-a-serem-conferidas-ao-agente-municipal-de-combate-as-endemias>).

De acordo com os dados coletados havia heterogeneidade no tempo de experiência dos funcionários respondentes, conforme apresentado na figura 3.

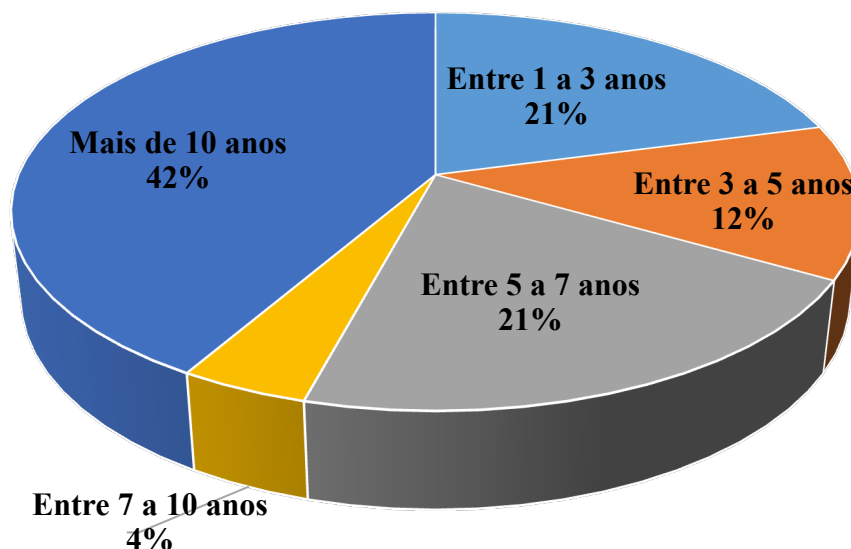


Figura 3. Tempo de experiência dos agentes de combate a endemias dos municípios adscritos à Gerência Regional de Saúde de Itabira, 2022.

Estes últimos provavelmente possuíam mais informações técnicas ou tiveram mais oportunidades de serem capacitados para a execução das ações de controle da DC e por representarem maior proporção de funcionários lotados nos municípios adscritos à GRS, esperava-se melhor qualidade dos serviços prestados. Entretanto, é importante considerar que a relação entre tempo de experiência e qualidade do serviço nem sempre apresenta proporcionalidade direta, visto que depende sobremaneira de motivações pessoais (OLIVEIRA et al., 2016).

Além da possível falta de motivação pessoal de alguns ACEs, existem outros fatores importantes que influenciam negativamente na qualidade do serviço prestado, como a fragmentação do conhecimento sobre o PCDCH, ausência de educação continuada para estes profissionais e até mesmo o despreparo de coordenadores de endemias,

comprometendo o exercício do seu papel fundamental na orientação e condução das ações de campo (VILLELA et al., 2009; SOUZA, 2023b).

Outro resultado que pode estar associado à insuficiência de registros sobre as atividades desenvolvidas, refere-se às paralisações ocorridas nas ações de controle da DC desde seu início até o ano de 2021, para o qual 62% (15 municípios) das respostas indicaram interrupções ou descontinuidade no serviço de campo. Considerando que 42% (10 municípios, do total de 24) dos respondentes não souberam informar quando as ações foram iniciadas, pressupunha-se que também teriam dificuldades para informar sobre o curso destas ações, particularmente se houvesse alguma paralisação ao longo dos anos. Além disso, a inconsistência de informações no banco de dados do SisPCDCH da GRS-Itabira dificultou a avaliação da compatibilidade das informações prestadas no questionário on-line com a realidade histórica dos municípios.

A descontinuidade das ações de controle da DC, a qual representa um perigo à reinfestação domiciliar do vetor, também foi relatada por Villela et al. (2007), em um estudo conduzido na GRS-Divinópolis, cujos resultados demonstraram que em oito (14,8%), dos 54 municípios de sua abrangência, as ações permaneceram mais tempo paralisadas do que em execução, sendo a falta de empenho administrativo ou político apontada como possível fator de influência.

Conforme as respostas enviadas pelos gestores da VS, no período estudado 11 (45,8%) municípios executavam alguma ação relacionada ao PCDCH, as quais foram agrupadas em sete categorias (Tabela 1).

Tabela 1. Ações e atividades de controle da doença de Chagas declaradas como realizadas por gestores da vigilância em saúde de municípios da Gerência Regional de Saúde de Itabira, Minas Gerais, Brasil, 2022.

Nome da categoria da ação	n	%
Pesquisa ativa e borrifação	1	9
Pesquisa ativa e campanhas educativas	3	27,5
Pesquisa ativa e visita aos PITs	3	27,5
Pesquisa ativa, borrifação, identificação do vetor, visita aos PITs e educação em saúde	1	9
Visita aos PITs	1	9
Visita aos PITs e borrifação	1	9
Visita aos PITs e campanhas educativas	1	9
Total	11	

Fonte: Formulário on-line enviado aos gestores da VS

Os resultados acima foram avaliados em relação aos conceitos técnicos apresentados por SOUZA et al. (2019), contendo a descrição da metodologia e operacionalização da vigilância da DC, agrupadas em sete atividades, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Nível de cumprimento das ações de controle da doença de Chagas declaradas pelos gestores da vigilância em saúde dos municípios da Gerência Regional de Saúde de Itabira, Minas Gerais, Brasil, em relação aos critérios técnicos descritos por manuais de referência, 2025.

Número de ações declaradas pelos gestores da VS (n)	Número de municípios que cumprem	Nível de cumprimento conforme * (N = 6)
(a) Pesquisa ativa e borrifação (n =2)	1	33%
(b) Pesquisa ativa e campanhas educativas (n =2)	3	33%
(c) Pesquisa ativa e visita aos PITs (n =2)	3	33%
(d) Pesquisa ativa/identificação do vetor, borrifação, visita aos PITs e educação em saúde (n=4)	1	67%
(e) Visita aos PITs (n =1)	1	17%
(f) Visita aos PITs e borrifação (n =2)	1	33%
(g) Visita aos PITs e campanhas educativas (n =2)	1	33%

(a) Carmésia; (b) Bela Vista de Minas, Catas Altas e Passabém; (c) Dom Joaquim, Guanhães e Senhora do Porto; (d) Rio Piracicaba; (e) Itabira; (f) Virginópolis; (g) São Domingos do Prata

*A vigilância ativa possui três ações: busca ativa, controle químico e reconhecimento geográfico, somadas à vigilância com participação popular, manejo ambiental e educação em saúde, resultaram em seis ações utilizadas no cômputo do percentual.

Fonte: Formulário on-line enviado aos gestores da VS

De acordo com esses dados, nenhum dos representantes municipais que declararam executar alguma ação de controle da DC cumpriam (no período deste estudo) todas as atividades necessárias a uma vigilância robusta e eficiente, o que demonstra não apenas a fragilidade do serviço, mas também a presença de um perigo iminente para ocorrência da doença na região, pois a falta de monitoramento e vigilância entomológica representa uma possibilidade de reintrodução de espécies vetoras semidomiciliares como *P. megistus*. Ademais, além dos 11 municípios com ações incipientes, existiam outros 13 que não estavam realizando as atividades preconizadas (SILVA et al., 2011; PEIXOTO et al., 2023).

Outra característica avaliada foi a força de trabalho disponível para a condução das ações de controle e vigilância da DC. Entre aqueles que declararam executar alguma ação (11 municípios), oito (72,7%) informaram possuir entre 1 e 3 ACEs disponíveis e três (27,3%) entre 4 e 6 agentes. Considerando os 24 municípios da GRS-Itabira, um total de 21 gestores da VS (87,5%) declararam possuir coordenador das ações de controle da DC, porém não exclusivos, e três gestores (12,5%) não possuíam nenhum profissional investido nesta função. Para alguns municípios, estes resultados refletem insuficiência de recursos humanos para o enfrentamento da DC e das endemias de forma geral. Esta análise é válida porque normalmente a gestão de saúde municipal almeja a contratação de ACEs em quantidade

satisfatória para atendimento ao controle das arboviroses, equivalente a um agente para cada 800 a 1.000 imóveis na área urbana (BRASIL, 2001).

A força de trabalho, traduzida em número de funcionários que executam as ações de controle da DC, normalmente é limitada em decorrência dos ACEs estarem envolvidos com diversas funções no setor de vigilância em saúde, e em muitos municípios as atividades específicas do controle da DC são conduzidas somente por agentes das extintas SUCAM/FUNASA cedidos à esfera municipal, que apesar de possuírem experiência, também são direcionados para diversos serviços dentro do setor de lotação (DIAS, 2010).

Também é importante ressaltar que em muitos casos, além da gestão municipal não conseguir o quantitativo necessário de agentes, alguns trabalham sob condições de insegurança, ausência de apoio da população e sem infraestrutura mínima, como transporte e ferramentas básicas de trabalho, fatores que dificultam o cumprimento de metas (DONATELI et al., 2019). Portanto, se não existem agentes em número ou com motivação suficiente para trabalhar no controle de endemias de maior visibilidade social, como as arboviroses, dificilmente estes funcionários serão deslocados para trabalhar no controle de uma doença negligenciada, característica de ambientes socioeconômicos desfavorecidos, como a DC (JUNIOR et al., 2022).

As normas técnicas de vigilância entomológica de vetores da DC não definem diretamente o número de ACEs que devem trabalhar no território em relação ao número de imóveis, mas determinam que as ações sejam executadas anualmente conforme a estratificação de risco de reinfestação, a qual enquadra os municípios da GRS Itabira em médio risco, estabelecendo a pesquisa de triatomíneos em 20% das localidades rurais anualmente, com cobertura mínima de 80% das UDs (BRASIL, 1980; MINAS GERAIS, 2023b).

A disponibilidade de ACEs informada pelos coordenadores de VS não significa que o gestor de saúde deve obrigatoriamente assegurar agentes exclusivos para as ações de vigilância da DC, mas conhecer o perfil da força de trabalho do município para oportunizar seu planejamento com a finalidade de cumprir as metas de pesquisa vetorial supracitadas. Portanto, em comparação à definição de Souza et al. (2019) e considerando somente a necessidade numérica de agentes de saúde (sem considerar o digitador e supervisor), nove municípios possuíam um ou mais agentes disponíveis para execução das ações de controle da DC, estando teoricamente aptos em termos de recursos humanos para o serviço de campo. Entretanto, considerando o digitador e o coordenador, os municípios precisariam de

três funcionários disponíveis, além da “*Necessidade mínima de ACEs considerando o supervisor*”, e neste caso apenas cinco municípios estariam aptos.

Os levantamentos sobre a vigilância popular resultaram em 12 gestores municipais da VS (50%) informando que possuíam PITs e este resultado foi comparado àquele relativo ao nível de cumprimento/manutenção das ações de controle da DC com a finalidade de avaliar a coerência nas declarações presentes no formulário on-line, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Comparação entre as respostas de gestores da vigilância em saúde relacionadas à manutenção das ações de controle da doença de Chagas e a existência de Postos de Informação de Triatomíneos nos municípios da Gerência Regional de Saúde de Itabira, Minas Gerais, Brasil, 2025.

Municípios com informação de manutenção de ações de controle da DC*	Municípios com informações de existência de PITs*
Bela Vista de Minas	Dom Joaquim
Carmésia	Ferros
Catas Altas	Guanhães
Dom Joaquim	Itabira
Guanhães	João Monlevade
Itabira	Rio Piracicaba
Passabém	Santa Maria de Itabira
Rio Piracicaba	Santo Antônio do Rio Abaixo
São Domingos do Prata	São Domingos do Prata
Senhora do Porto	São Sebastião do Rio Preto
Virginópolis	Senhora do Porto
	Virginópolis

*Os campos coloridos (cinza) indicam coerência nas respostas: município com ações de controle da DC e existência de Postos de Informação de Triatomíneos (PITs).

DC: Doença de Chagas

GRS-Itabira: Gerência Regional de Saúde de Itabira

Fonte: Formulário on-line enviado aos gestores da VS

Conforme a avaliação supracitada, os municípios de *Ferros, João Monlevade, Santa Maria de Itabira, Santo Antônio do Rio Abaixo e São Sebastião do Rio Preto* declararam possuir PITs, mas não informaram sobre a situação atual de manutenção de alguma ação correspondente à vigilância da DC, sugerindo que os PITs estavam inativos ou os gestores da VS tiveram dificuldades no preenchimento do formulário, como falta de conhecimento suficiente sobre a realidade do município no contexto da vigilância da DC. Sobre este resultado, é imprescindível destacar que a vigilância entomológica da DC realizada através

da participação popular configura uma vigilância contínua, capaz de detectar triatomíneos de forma mais eficiente do que as ações de vigilância ativa, considerando o atual cenário de baixa densidade vetorial. Portanto, a ausência desta atividade pode comprometer a segurança de populações expostas aos vetores do *T. cruzi*, representando um perigo para reintrodução da doença (FALAVIGNA-GUILHERME et al., 2002).

O tipo de informação e os dados levantados neste trabalho foram comparados ao estudo de Amaral et al. (2023), condizente a um diagnóstico da situação das ações de prevenção e controle da DC executadas nos 123 municípios de maior risco de reinfestação de triatomíneos em MG. É importante destacar que o presente estudo elencou 24 municípios e o estudo comparativo avaliou 123 municípios. Entretanto, apesar da desproporção amostral, os resultados apurados possuem semelhanças que reforçam o perfil geral da fragmentação das ações de controle da DC no estado de MG.

Para ilustrar esta fragmentação algumas situações devem ser evidenciadas, como o alto percentual de municípios com paralisação das ações (entre 62% e 81,3%) e o período de início das ações nestes municípios, apresentando diferença de 25 anos em relação à instauração das ações de controle e vigilância da DC no Brasil, no ano de 1975 (OSTERMAYER et al., 2011).

Outra situação alarmante refere-se ao baixo percentual de municípios executando ações de controle da DC, pois aqueles pertencentes à GRS-Itabira estão em situação de médio risco de reinfestação de triatomíneos e os municípios avaliados no estudo comparativo são classificados como de alto risco. Portanto, todos eles poderiam ser definidos como prioritários para a reorganização das ações de controle da DC (MINAS GERAIS, 2023b).

As informações entomológicas obtidas dos levantamentos realizados no banco de dados do SisPCDCH da GRS-Itabira refletiram a desorganização do serviço na atualidade, pois o banco de dados retornou informações de seis municípios, dentre os 24 avaliados para um período de 10 anos.

Em relação a este resultado, é possível que muitas informações ficaram perdidas em função das sucessivas reinstalações do programa, considerado arcaico para os dias atuais e com inúmeras incompatibilidades com os sistemas operacionais vigentes. Além disso, as frequentes mudanças de administração e de técnicos responsáveis pelo sistema informatizado ou pelo serviço de campo podem ter influenciado negativamente na gestão do conhecimento (consubstanciada no registro adequado das informações e treinamentos para novos funcionários), criando situações de “recomeço”, com técnicos inexperientes ou sem o

perfil exigido para o serviço, no que tange desde escolaridade até aptidão física e intelectual (MOYA, 2009; TEIXEIRA et al., 2023).

As fragilidades estruturais identificadas neste diagnóstico revelam um cenário de vulnerabilidade operacional que compromete diretamente a efetividade da vigilância entomológica na região da GRS-Itabira. A escassez de recursos humanos, aliada à descontinuidade das ações de campo, interrompe a linha histórica de monitoramento necessária para o controle de vetores, impedindo uma resposta oportuna à presença de triatomíneos nos ecótopos artificiais. Essa desarticulação é agravada pela perda recorrente de registros e pela fragilidade na alimentação dos sistemas de informação, o que gera lacunas no conhecimento da distribuição real das espécies. Sem dados fidedignos e uma força de trabalho estável, a vigilância deixa de ser uma ação preventiva e preditiva para tornar-se meramente reativa, elevando o risco de colonização domiciliar por espécies de importância epidemiológica e dificultando a consolidação de estratégias de controle sustentáveis a longo prazo.

4. CONCLUSÃO

A presente investigação lançou luz sobre a complexa e desafiadora situação do controle entomológico da doença de Chagas na Gerência Regional de Saúde de Itabira, marcado atualmente pela descentralização das ações de saúde e, em muitos casos, pela descontinuidade dos serviços, tornando-se evidente a urgência de repensar, redefinir, redesenhar e reativar as estratégias de controle vetorial e de atenção à saúde.

O desconhecimento sobre o histórico das ações de controle vetorial nos municípios, a expressiva paralisação das atividades de campo e a inatividade da maioria dos PITs sinaliza uma fragilização da estrutura de vigilância vetorial da doença de Chagas. A escassez de dados consistentes no SisPCDCH para a região reforça a necessidade de um sistema de informação robusto e atualizado, capaz de fornecer um panorama real da situação epidemiológica e entomológica.

A identificação de um sistema de informação obsoleto, PITs inativos e a barreira da separação física e funcional entre vigilância e APS emergem como obstáculos cruciais a serem superados.

A reativação efetiva do controle da doença de Chagas na GRS-Itabira exige um compromisso político e técnico renovado, com investimentos adequados, valorização dos profissionais e o engajamento ativo da comunidade. Ao integrar o conhecimento histórico com as necessidades atuais e as potencialidades identificadas, será possível construir um futuro com menor incidência da doença e melhor qualidade de vida para a população dos municípios estudados. As recomendações aqui apresentadas visam fornecer um ponto de partida para a elaboração de um plano de ação estratégico e sustentável, capaz de reverter o cenário de descontinuidade e fortalecer a luta contra a doença na região.

5. REFERÊNCIAS

ABAD-FRANCH, F.; DIOTAIUTI, L.; GONÇALVES, R. G.; GURTLER, R. E. Certifying the interruption of Chagas disease transmission by native vectors: cui bono? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.108, p. 251-254, 2013.

AMARAL, V. C. F.; SOUZA, J. M. B.; DIOTAIUTI, L. G.; BARBOSA, S.E. **Ações de prevenção e controle vetorial da doença de Chagas executadas nos municípios de Minas Gerais classificados como de alto risco de reinfestação de triatomíneos**. In: DE OLIVEIRA, J.; ALEVI, K. C. C.; GALVÃO, C.; CAMARGO, L. M. A.; MENEGUETTI, D. U. O. *Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Vetores 2*. Rio Branco/AC: Stricto Sensus Editora, 2023. p. 156-172.

ARAGÃO, M. B. Sobre a domiciliação dos triatomíneos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**., v.14, p. 13-27, 1981.

BARBOSA-SILVA, A.N.; HONORATO, N.R.M.; SOUZA, R.C.M.; DALE, C.; CUNHA, J.L.R.; ALMEIDA, C.E.; et al. *Triatoma charii* sp. nov. (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): a new species in the *Triatoma brasiliensis* complex from Rio Grande do Norte state, Brazil. **Parasites & Vectors**. v.19, n.1, p.9, 2025;

BRASIL. Ministério da Saúde. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública. **Manual de normas técnicas da campanha de controle da doença de Chagas**, Brasília, 1980, 167 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas**. 3. ed., rev. Brasília, 2001. 84p. Disponível: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/FUNASA/man_dengue.pdf
Acesso: 04/01/2024

BRITO, R. N.; SOUZA, R. C. M.; DIOTAIUTI, L.; LIMA, V. S.; FERREIRA, R. A. Coleção de Vetores de Tripanosomatídeos (Fiocruz/COLVET) held at the institution Fiocruz Minas in Brazil: diversity of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and relevance for research, education, and entomological surveillance. **ZooKeys**, v. 1074, p. 17-42, 2021.

CAMARGO, M. E., SILVA, G. R.; CASTILHO, E. A., SILVEIRA, A. C. Inquérito sorológico da prevalência de infecção chagásica no Brasil, 1975/1980. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.26, p. 192-204, 1984.

DIAS, J. V. L. **Vigilância epidemiológica da doença de Chagas em municípios pertencentes à Gerência Regional de Saúde de Diamantina**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Centro de Pesquisa René Rachou – Fiocruz Minas, 2010.

DIAS, J. C. P.; MACHADO E. M. M.; BORGES, E. C.; MOREIRA, E. F.; GONTIJO, C.; AZEREDO, B. V. M. Doença de Chagas em Lassance, MG. Reavaliação clínico-epidemiológica 90 anos após a descoberta de Carlos Chagas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35, p. 167-176, 2002.

DONATELI, C. P.; EINLOFT, A. B. N.; JUNIOR, A. L. C.; COTTA, R. M. M.; COSTA, G. D. Endemic Disease Control Agents' perception on the fight against *Aedes aegypti* and the prevention of arbovirus infections in Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v.13, p. 1-15, 2019.

FALAVIGNA-GUILHERME, A. L.; COSTA, A. L.; BATISTA, O.; PAVANELLI, G. C.; ARAÚJO, S. M. Atividades educativas para o controle de triatomíneos em área de vigilância epidemiológica do estado do Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.18, p. 1543-1550, 2002.

GALVÃO, C. G.; JURBERG, J.; CARCAVALHO, R. U.; SEGURA, C. A. M.; GIRÓN, I. G.; CASAS, S. I. C. Distribuição Geográfica e Dispersão Alti-latitudinal de Alguns Gêneros e Espécies da Tribo Triatomini Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.93, p. 33-37, 1998.

GALVÃO C, GIL-SANTANA HR, OLIVEIRA J de. The taxonomic catalog of the Brazilian fauna: biodiversity and geographical distribution of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) in Brazil. **Zoologia (Curitiba)**. v.41, p.e24006. 2024.

GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVÃO, C.; COSTA, J.; PETERSON, A. T. Geographic distribution of Chagas disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. **Journal of Tropical Medicine**, p. 1-15, 2012.

JUNIOR, W. A. O.; PRAT, J. G.; ALBAJAR-VIÑAS, P.; CARRAZZONE, C.; KROPF, S. P.; DEHOUSSE, A.; et al. How people affected by Chagas disease have struggled with their negligence: history, associative movement and World Chagas Disease Day. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.117, p. 1-14, 2022.

JURBERG, J.; RODRIGUES, J. M. S.; MOREIRA, F. F. F.; DALE, C.; CORDEIRO, I. R. S.; LAMAS JR., V. D.; et al. **Atlas Iconográfico dos Triatomíneos do Brasil (Vetores da Doença de Chagas)**. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

KROPF, S. P. Endemias rurais, saúde e desenvolvimento: Emmanuel Dias e a construção de uma rede de aliados contra a doença de Chagas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, p. 3621-3629, 2016.

LENT H., WYGODZINSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.163, p.123–520, 197).

MALAMAN, L. B.; L'ABBATE, S.; SPAGNOL, C. A.; DOBIES, D. V. Gestão em saúde e as implicações do secretário municipal de saúde do SUS: uma abordagem a partir da análise institucional. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v.31, p. 1-17, 2021.

MINAS GERAIS. **Resolução SES/MG N. 9.224 de 12 de dezembro de 2023(a)**. Define as sedes e as áreas de abrangências territoriais das Superintendências Regionais de Saúde – SRS e das Gerências Regionais de Saúde – GRS. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/Resolucao-SES_MG-9224_2023-1.pdf Acesso: 04/06/2025

MINAS GERAIS. **Nota Técnica 10 SES/SUBVS-SVE-DVAT-CZVFRB**. Alinhamento das ações de campo do programa de vigilância e controle da doença de Chagas, 2023b. Disponível em: <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/nota-tecnica-no-10-2023-alinhamento-das-acoes-de-campo-do-programa-de-vigilancia-e-controle-da-doenca-de-chagas/?wpdmdl=17056> Acesso: 20/01/2024

MOYA, J.; MENDONÇA A.V.M.; DOS SANTOS, E. P. **Gestão do conhecimento em saúde no Brasil: Avanços e perspectivas**. Organização Pan-Americana da Saúde, 2009. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34953> Acesso: 20/01/2026.

NUNES, T. C. M. A supervisão: uma proposta pedagógica para o setor saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v.2, p. 466-476, 1986.

OLIVEIRA, M. M.; CASTRO, G. G.; FIGUEIREDO, G. L. A. Agente de combate às endemias e o processo de trabalho da equipe de saúde da família. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.29, p. 380-389, 2016.

OSTERMAYER, A. L.; PASSOS, A. D. C.; SILVEIRA, A. C.; FERREIRA, A. W.; MACEDO, V.; PRATA, A. R. O inquérito nacional de soroprevalência de avaliação do controle da doença de Chagas no Brasil (2001-2008). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.44, p. 108-121, 2011.

PEIXOTO, S.; BELINTANI, T.; ROCHA, D.; FONTES, F.; FROTA, N.; GALVÃO, C. Characterization of *Triatoma infestans* (Klug, 1834) (Hemiptera: Heteroptera, Reduviidae) from residual foci in the States of Bahia and Rio Grande do Sul, Brazil, using geometric morphology. **Insects**, v.14, p. 1-14, 2023.

PEREIRA, C. M. L.; AZEVEDO, A. P.; MARINHO, S. S. B.; PRINCE, K. A.; GONÇALVES, J. T. T.; COSTA, M. R.; et al. Perfil clínico e epidemiológico da doença de Chagas aguda no Estado de Minas Gerais. **Revista de Atenção à Saúde**, v.15, n. 52, p. 49-54, 2017.

SILVA, E. O. R.; RODRIGUES, V. L. C. C.; SILVA, R. A.; WANDERLEY, D. M. V. Programa de controle da doença de Chagas no Estado de São Paulo, Brasil: o controle e a vigilância da transmissão vetorial. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.44, p. 74-84, 2011.

SOUZA, J. M. B. de.; DIOTAIUTI, L. G.; DIAS, J. C. P. **Vigilância da doença de Chagas: manual técnico das atividades de controle dos triatomíneos**. Belo Horizonte: Instituto René Rachou, 2019. 61 p.

SOUZA, I.C.A.; RODRIGUES, F. C. S.; SOUZA, J. M. B.; VIEIRA, A. P. A.; DIOTAIUTI, L. G.; FERREIRA, R. A. Vigilância à saúde da doença de Chagas em municípios endêmicos de Minas Gerais: percepção e conhecimento de profissionais da vigilância entomológica. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v.33, p. 1-23, 2023.

TEIXEIRA, M. M. C.; TEIXEIRA, C. S.; MATOS, G. P. A influência da gestão do conhecimento na qualidade e segurança dos serviços de saúde. **Anais do VIII congresso internacional de conhecimento e inovação**, v.1, n. 1, 2023.

VILLELA, M. M.; SOUZA, J. M. B.; MELO, V. P.; DIAS, J. C. P. Vigilância epidemiológica da doença de Chagas em programa descentralizado: avaliação de conhecimentos e práticas de agentes municipais em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, p. 2428-2438, 2007.

VILLELA, M. M.; PIMENTA, D. N.; LAMOUNIER, P. A.; DIAS, J. C. P. Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.25, p. 1701-1710, 2009.

WANDERLEY, D. M. V. Vigilância entomológica da doença de Chagas no Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.25, p. 28-32, 1991.

PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE A INCORPORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM DM4% EM MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS, NO CONTEXTO DO PROGRAMA DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DA LEISHMANIOSE VISCERAL

Lucas Edel Donato^{1,2}, Marcia Leite de Sousa-Gomes², Lígia Maria Cantarino da Costa³, Jonas Lotufo Brant de Carvalho⁴ e Fredy Galvis-Ovallos⁵

1. Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública;
2. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente;
3. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária;
4. Universidade de Brasília, Departamento de Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências da Saúde;
5. Universidade de São Paulo, Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a percepção dos profissionais de saúde sobre a incorporação e implementação do uso de coleiras impregnadas com inseticida no contexto do Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (PVC-LV) em municípios prioritários do Brasil. Utilizou-se um estudo descritivo e transversal, com a aplicação de questionários a profissionais de saúde envolvidos nas ações do programa. O questionário foi composto por questões quantitativas e qualitativas, abordando aspectos sociodemográficos, percepção sobre a estratégia de encoleiramento e desafios enfrentados na implementação. Os resultados indicaram baixa adesão à estratégia com 36,6% dos municípios elegíveis tendo iniciado o uso das coleiras, com maior adesão entre aqueles com programas de controle da leishmaniose mais estruturados. A principal dificuldade apontada foi a limitação de recursos, como veículos e insumos, além da falta de infraestrutura adequada. Profissionais dos municípios que não aderiram à estratégia destacaram a insuficiência orçamentária como principal obstáculo. Portanto, constatou-se que a adesão a estratégia de controle foi influenciada por fatores estruturais, financeiros, de infraestrutura e de experiência prévia na execução de ações de vigilância e controle. Conclui-se que a implementação do uso de coleiras como estratégia de controle da LV requer o fortalecimento de ações que incluem a capacitação recursos humanos, adequação da infraestrutura, além de promover a articulação entre os diferentes níveis de gestão e políticas públicas que diminuam as barreiras observadas no processo de implementação.

Palavras-chave: Vigilância, Controle e Leishmaniose.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the perception of health professionals regarding the incorporation and implementation of the use of insecticide-impregnated collars in the context of the Visceral Leishmaniasis Surveillance and Control Program (PVC-LV) in priority municipalities in Brazil. A descriptive and cross-sectional study was used, with the application of questionnaires to health professionals involved in the program's actions. The questionnaire consisted of quantitative and qualitative questions, addressing sociodemographic aspects, perception of the collaring strategy, and challenges faced in implementation. The results indicated low adherence to the strategy, with only 36.6% of eligible municipalities having started using the collars, with higher adherence among those with more structured leishmaniasis control programs. The main difficulty pointed out was the limitation of resources, such as vehicles and supplies, in addition to the lack of adequate infrastructure. Professionals from municipalities that did not adhere to the strategy highlighted insufficient budget as the main obstacle. Therefore, it was found that adherence to the control strategy was influenced by structural, financial, infrastructural factors, and prior experience in carrying out surveillance and control actions. It is concluded that the implementation of the use of collars as a control strategy for leishmaniasis requires strengthening actions that include human resource training, infrastructure adaptation, and promoting coordination between different levels of management and public policies that reduce the barriers observed in the implementation process.

Keywords: Surveillance, Control and Leishmaniasis.

1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses são um grupo de doenças antropozoonóticas presentes nas Américas, Ásia, África e Europa, causadas por parasitos da família *Leishmaniinae*, principalmente do gênero *Leishmania*. Apresentam ampla diversidade de manifestações clínicas e fisiopatológicas, incluindo formas visceral, cutânea e mucosa (OPAS, 2023; MONTANER-ANGOITI; LLOBAT, 2023). Estão entre as principais doenças tropicais negligenciadas, com importante impacto nos Anos de Vida Ajustados por Incapacidade (DALYs). No que se refere à mortalidade, a leishmaniose visceral (LV) é a segunda doença parasitária mais letal, ficando atrás apenas da malária (WAMAI et al., 2020).

Nas Américas, entre 2001 e 2023, foram notificados, em média, 3.178 casos por ano. O maior número foi registrado em 2017, com 4.228 novos casos. A partir deste ano, observou-se uma redução significativa, atingindo 1.604 casos em 2023 — o que, segundo a Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), representa uma queda acumulada de 167% em relação aos valores anteriores (PAHO, 2024). Apesar da redução, o controle da LV ainda representa um desafio, considerando a ampla distribuição geográfica, a complexidade da transmissão e as limitações nas estratégias atualmente disponíveis (MARTINS-MELO et al.,

2014). Nos últimos 30 anos, a doença se expandiu para áreas urbanas, com aumento do número de municípios afetados, configurando-se como um grave problema de saúde pública (MORAIS et al., 2020).

No Brasil, o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (PVC-LV) é estruturado em quatro eixos estratégicos: vigilância de casos humanos e óbitos, monitoramento de reservatórios domésticos, vigilância entomológica e educação em saúde. A execução dessas estratégias deve considerar a classificação epidemiológica dos municípios (MORAIS et al., 2015). Ações como a eutanásia de cães sororreagentes têm mostrado baixa efetividade e baixa adesão da população (COSTA et al., 2013), sendo, portanto, necessária a adoção de novas estratégias de controle. Nesse cenário, estudos demonstraram que o uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% (DM4%) é uma ferramenta efetiva e custo-efetiva para o controle da LV (ALVES et al., 2020; CAMARGO-NEVES et al., 2021; WERNECK et al., 2024), sendo essa tecnologia incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS) em 2020 para implementação em municípios prioritários, conforme a classificação do PVC-LV (BRASIL, 2024).

A incorporação de novas tecnologias em saúde exige avaliações robustas de eficácia, efetividade, custo-efetividade, segurança, entre outros aspectos. Todavia, os desfechos podem divergir dos observados em estudos clínicos quando as intervenções são aplicadas em condições reais (SILVA et al., 2019; SANTOS et al., 2014), pois os desfechos das intervenções em saúde são influenciados por fatores econômicos, culturais e sociais do território onde são implementadas (CHIARAVALLOTTI NETO et al., 2007; BRASIL, 2017), sendo a implementação um desafio para as partes envolvidas no processo (MELO et al., 2023). Em países de grande heterogeneidade como o Brasil, o processo de incorporação de novas estratégias pode não dialogar com as realidades locais, especialmente quando conduzido de forma vertical, sem integração efetiva ao SUS e articulação intersetorial (PAIM et al., 2011).

No contexto pós-incorporação, é comum que ocorram impactos orçamentários, variações na cobertura e adesão da população, influenciadas por fatores como gestão local e perfil socioeconômico da população (BRASIL, 2017). Outros fatores que podem constituir barreiras na implementação são a baixa capacitação técnica, infraestrutura insuficiente, falta de financiamento, deficiência na implementação e o envolvimento limitado das partes interessadas (GRIMM et al., 2021; HIDAYAT, 2023). Diante desse cenário, compreender a percepção dos profissionais de saúde envolvidos no processo é fundamental para identificar

estratégias que permitam aprimorar o processo de implementação, com base nas experiências locais dos territórios.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a percepção dos profissionais de saúde sobre a incorporação e implementação do uso de coleiras impregnadas com inseticida em municípios prioritários, no contexto do Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral no Brasil.

2. MÉTODOS

2.1. DESENHO DO ESTUDO

Foi realizado um estudo descritivo e transversal, com aplicação de um questionário a profissionais de saúde responsáveis pela execução das ações do PVC-LV em nível municipal.

2.2. CONTEXTO E ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Este estudo foi conduzido no contexto da avaliação do processo de incorporação das coleiras impregnadas com inseticida voltada ao fortalecimento da vigilância e controle da leishmaniose visceral. Os critérios de inclusão para participação foram: pertencer a um município previamente definido como elegível para a incorporação da estratégia e estar diretamente envolvido no processo de implementação local.

O levantamento de dados ocorreu entre abril e maio de 2023, por meio de um questionário online disponibilizado na plataforma REDCap. O período de recrutamento dos participantes coincidiu com o de coleta de dados, sendo este realizado de forma remota, com o envio do link aos coordenadores estaduais do programa, que por sua vez o repassaram aos profissionais de saúde atuantes nos municípios elegíveis. Não houve um período de exposição direta ou acompanhamento (follow-up) posterior à aplicação do questionário, pois o estudo foi de corte transversal.

O instrumento utilizado foi previamente validado por especialistas da área com experiência em saúde pública, assegurando sua adequação metodológica e validade. O questionário foi estruturado em duas partes principais: uma de caráter quantitativo, voltada

à coleta de informações objetivas, e outra qualitativa, com foco na percepção dos participantes. As variáveis investigadas incluíram aspectos sociodemográficos (sexo, idade, escolaridade, cargo, formação profissional e tempo de experiência), bem como elementos relacionados à percepção dos profissionais sobre o processo de incorporação, com ênfase em infraestrutura, políticas públicas e gestão do programa.

A pesquisa foi não nominal, assegurando o anonimato dos respondentes e o caráter voluntário da participação. As instruções fornecidas aos participantes incluíam: leitura atenta de cada pergunta antes de responder; respostas precisas, baseadas nas próprias experiências e conhecimentos; escolha da alternativa mais adequada nas perguntas de múltipla escolha; elaboração de respostas completas nas perguntas abertas; uso do campo de comentários ao final do questionário para observações adicionais, se desejado.

2.3. VARIÁVEIS

As variáveis investigadas incluíram aspectos sociodemográficos — como sexo, idade, escolaridade, cargo, formação profissional e tempo de experiência — e elementos relacionados à percepção dos profissionais sobre o processo de incorporação da estratégia, com ênfase em três dimensões principais: infraestrutura disponível, políticas públicas locais e gestão do programa. O desfecho principal do estudo foi a percepção dos profissionais de saúde sobre a efetividade e os desafios da incorporação da estratégia no contexto municipal. Essa percepção foi avaliada por meio de indicadores qualitativos e quantitativos estruturados no questionário.

As exposições foram consideradas como as experiências e o grau de envolvimento dos profissionais no processo de incorporação da estratégia, influenciadas pelas condições locais de trabalho, apoio institucional e políticas públicas vigentes. Entre os preditores avaliados destacam-se a formação profissional, o tempo de experiência na área e a função ocupada, uma vez que tais fatores podem impactar diretamente a forma como o profissional percebe e interpreta o processo de incorporação.

2.4. ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada análise qualitativa dos dados, seguindo os critérios de relevância (adequação da resposta ao contexto da pergunta), completude (abordagem de todos os aspectos solicitados), clareza (facilidade de compreensão da resposta) e profundidade (nível

de detalhamento das informações). Para as variáveis sociodemográficas foram descritas as frequências absolutas e relativas.

2.5. ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, seguindo as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e demais normativas aplicáveis sob o parecer nº5.408.691. Todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo, sendo obtido o termo de consentimento livre e esclarecido antes da participação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. RESULTADOS

3.1.1. Perfil dos participantes e situação da incorporação da estratégia nos municípios prioritários

Um total de 153 questionários foram respondidos, com participantes representando 13 Unidades Federadas (UF). De acordo com a estratificação de risco do PVC-LV de 2023, entre as 17 unidades da federação com municípios elegíveis, 4 deles não aderiram à pesquisa (Alagoas, Bahia, Mato Grosso do Sul e Roraima). Entre os 153 questionários recebidos, houve representação de profissionais de 86 municípios, que representam 45,7% do total dos municípios prioritários. Quanto ao status de incorporação da estratégia, 31 (36,6%) já tinham iniciado o encoleramento e 55 (63,9%) ainda não tinham aderido ou estavam com o plano de ação em análise (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil dos profissionais municipais envolvidos no processo de incorporação das coleiras impregnadas com inseticida.

Variável		Frequência
		N (%)
Sexo	Masculino	85 (55,5)
	Feminino	64 (41,8)
	Ignorado	4 (2,6)
Escolaridade	Ensino fundamental	7 (4,6)
	Ensino médio completo	23 (15)
	Ensino técnico	10 (6,5)
	Ensino superior completo	55 (35,9)
	Pós-graduação	56 (36,9)
Cargo	Gerente (diretor) da Unidade de Vigilância de Zoonoses	13 (8,4)
	Coordenador da Unidade de Vigilância de Zoonoses	30 (19,6)
	Responsável técnico municipal do programa de leishmaniose visceral	49 (32)
	Colaborador (técnico) do programa municipal do programa de leishmaniose visceral	59(38,5)
Formação profissional	Agente de combate à endemias (municipal ou federal)	54 (35,3)
	Médico veterinário	56 (36,6)
	Enfermeiro	14 (9,2)
	Administrador	6 (3,9)
	Outros	21 (13,7)
Tempo de experiência	Menos de 12 meses	11 (7,2)
	1 - 5 anos	54 (35,3)
	5 - 10 anos	33 (21,5)
	Maior que 10 anos	43 (28,1)

Sobre o perfil dos participantes, 85 (55,5%) pessoas eram do sexo masculino e 64 (41,8%) do feminino, com mediana da idade de 40 anos. Sobre o nível de escolaridade as maiores frequências foram de pessoas com pós-graduação 36,9% e ensino superior 35,9%. Em relação à ocupação profissional do município, foi observada maior presença de médicos veterinários e agente de combate a endemias, representando 36,6% e 35,3%, respectivamente também houve resposta de agentes comunitários de saúde e biólogos. Quanto ao cargo exercido, 40% informaram serem responsáveis técnicos no município pelo programa de LV. Em relação ao tempo de experiência na atuação na vigilância e controle da LV no município, houve maior frequência (35,3%) de indivíduos entre 1 e 5 anos de experiência (Tabela 1).

Com relação ao desenvolvimento das ações de vigilância e controle da LV nos municípios, foram observadas diferenças entre as atividades realizadas de acordo com a adesão ou não à estratégia de encoleiramento. Entre os que aderiram 96,7% (30/31) já

realizavam inquéritos sorológicos nos cães, enquanto essa ação era realizada apenas em 69% (38/55) nos municípios que não aderiram à estratégia (Tabela 1).

No que concerne às atividades relacionadas aos vetores, 45,1% (14/31) dos participantes entre os municípios que aderiram informaram que realizam as ações de controle químico e 41,9% (13/31) realizam monitoramento entomológico, enquanto esta proporção foi de 34,5% (19/55) e 41,8% (23/55), respectivamente, entre os que não aderiram. Em relação a realização de atividades de educação em saúde, 87,7% (27/31) dos participantes dos municípios que aderiram informaram que realizam essa ação, enquanto essa proporção foi de 76,3% (42/55) para os municípios que não iniciaram a atividade (Tabela 1.)

3.1.2. Desafios e Propostas para a Incorporação da Estratégia nos Municípios

Em relação aos desafios encontrados no processo de incorporação da estratégia de encoleiramento no município, 44,5% dos participantes responderam esta questão e entre estes, os principais fatores apontados foram a baixa disponibilidade ou limitação de veículos, insumos e recursos humanos os quais influenciam diretamente no desenvolvimento do processo. Por outro lado, 13,7% (21) afirmaram que não identificaram desafios durante o processo.

Os participantes dos municípios que não aderiram à estratégia apontaram como principais motivos para essa decisão a limitação orçamentária para a execução das atividades e a ausência ou insuficiência de infraestrutura física para a realização dos inquéritos sorológicos caninos. Quanto às possíveis soluções para melhorar a implementação, os profissionais que responderam a essa questão mencionaram o acompanhamento do processo de adequação aos critérios estabelecidos para a incorporação, a finalização da elaboração do plano de ação e, em alguns casos, relataram que nenhuma atividade está sendo realizada.

Em relação às medidas ou ações que os gestores municipais poderiam desenvolver para facilitar a estratégia de incorporação da estratégia, os participantes sugeriram a necessidade de se avançar no quesito infraestrutura e no financiamento das ações de enfrentamento à doença, incluindo a construção, reforma ou ampliação das Unidades de Vigilância em Zoonoses, além da disponibilização de veículos adequados e da contratação pública para locação de bens móveis, facilitando o desenvolvimento das atividades de encoleiramento. Também se destacou a necessidade de aquisição de insumos e

Equipamentos de Proteção Individual, bem como a estruturação dos laboratórios e departamentos responsáveis pelo combate à doença.

No âmbito dos recursos humanos e treinamentos, os principais pontos abordados foram a designação de equipes exclusivas para as ações do programa, além da ampliação da carga horária ou contratação de novos médicos veterinários. A capacitação contínua das equipes técnicas para a realização de inquéritos sorológicos e encoleiramento também foi uma prioridade, assim como a realização de concursos públicos para a contratação de agentes de combate às endemias e comunitários de saúde. Na área da educação em saúde, foram elencadas a necessidade de investimentos na conscientização da população, a criação de campanhas educativas para combater a desinformação e a inclusão de temas sobre zoonoses na educação infantil e fundamental.

Quanto às medidas que o governo federal (Ministério da Saúde) poderia adotar para facilitar e otimizar a implementação da estratégia, as principais sugestões incluem: financiamento direto para a construção ou reforma de Unidades de Vigilância de Zoonoses, custeio de materiais de consumo e permanentes, e melhorias na gestão de recursos humanos e treinamentos. Nesse sentido, foi sugerido também o aumento da frequência de treinamentos para as equipes municipais, além da disponibilização de ferramentas e plataformas digitais para a sistematização dos dados coletados em campo. No âmbito da educação em saúde, destacaram-se a criação de um programa de educação ambiental para a população, o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para os animais e a ampliação de campanhas audiovisuais sobre a doença (Figura 1).

<p>Principais barreiras para a implementação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitação orçamentária para execução das atividades. • Ausência ou insuficiência de infraestrutura física. • Falta de plano de ação finalizado. • Nenhuma atividade de vigilância sendo realizada em alguns municípios. 	<p>Necessidades de infraestrutura e logística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construção, reforma ou ampliação das Unidades de Vigilância em Zoonoses. • Disponibilização de veículos adequados. • Contratação pública para locação de bens móveis. • Aquisição de insumos e Equipamentos de Proteção Individual. • Estruturação de laboratórios e departamentos técnicos.
<p>Demandas relacionadas a recursos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designação de equipes exclusivas para o programa. • Ampliação da carga horária ou contratação de médicos veterinários. • Homologação de concursos para agentes de combate às endemias e comunitários de saúde. • Capacitação contínua das equipes técnicas (inquéritos sorológicos e encoleiramento). 	<p>Ações federais e estratégias de educação em saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento federal para construção/reforma de unidades. • Custeio de materiais de consumo e permanentes. • Disponibilização de ferramentas digitais para sistematização de dados. • Criação de campanhas educativas e programa de educação ambiental. • Inclusão de temas sobre zoonoses na educação infantil e fundamental. • Desenvolvimento de políticas públicas voltadas para os animais.

Figura 1. Percepção dos profissionais em relação ao processo de incorporação das coleiras impregnadas com inseticida no município.

3.2. DISCUSSÃO

Estudos de implementação contribuem para a compreensão dos processos e dos fatores contextuais que afetam a efetividade de intervenções em populações, sendo necessária uma abordagem multidisciplinar para obter informações que permitam aumentá-la (PETERS et al., 2013). Neste estudo foram analisadas informações do contexto social dos profissionais envolvidos na implementação de uma estratégia de controle da LVC, conhecimento e percepções sobre a estratégia. Em relação ao perfil dos participantes, observamos que um pouco mais da metade era do sexo masculino, que pode estar relacionado com as atividades desenvolvidas no programa. Em trabalhadores da área da saúde, o perfil em relação a esta variável é heterogêneo e relacionada com alguma profissão específica (CARRILLO-GARCÍA et al., 2013; BORGES; DETONI, 2017).

Em relação à escolaridade, o maior percentual é de indivíduos com pós-graduação, seguido de ensino superior completo. Este resultado pode estar relacionado ao perfil dos participantes do estudo, assim como também refletir políticas de aprimoramento dos

profissionais da saúde e ampliação da oferta de programas de pós-graduação no país. Em 2010, o Brasil contabilizava 173.408 estudantes matriculados em cursos de pós-graduação (CIRANI et al., 2015). De acordo com o Ministério da Educação, atualmente, o Brasil possui mais de 350 mil estudantes matriculados em cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) (BRASIL, 2024). Em 2023, foram registrados 360.648 matriculados nessas modalidades. No que diz respeito à pós-graduação *lato sensu* (especialização), em 2023, o número de alunos ultrapassou 1,4 milhão, sendo que 86,3% deles estudavam em instituições privadas (INSTITUTO SEMESP, 2023).

Sobre a ocupação profissional observou-se que o maior número de profissionais que responderam foi de médicos veterinários e agentes de combate a endemias (ACE). A predominância desses profissionais nesta estrutura do sistema de saúde pública pode ser justificada pela expertise técnica com que desempenham um papel que perpassa desde o diagnóstico até o controle destas zoonoses. Sua formação técnica e científica permite abordar questões complexas relacionadas à saúde pública, especialmente no contexto da vigilância epidemiológica (BRASIL, 2016). A integração desses profissionais no contexto do SUS também pode ser uma justificativa, a exemplo do ACE, cuja função remonta à criação pela Lei nº 11.350/06. Essa legislação prevê uma integração transversal com outros profissionais no território, permitindo que atuem nas linhas de prevenção e promoção da saúde (BRASIL, 2006). A aplicação do conceito de saúde única que enfatiza a interconexão entre a saúde humana, animal e ambiental, reforça a importância da colaboração entre médicos veterinários, ACE e outros profissionais da saúde na vigilância e controle de zoonoses, criando um ambiente mais equilibrado para a promoção da saúde pública (BRASIL, 2016; ERKYIHUN; ALEMAYEHU, 2022).

Um desafio do programa reflete a baixa disponibilidade de médicos veterinários nas secretarias municipais de saúde. No Brasil, estima-se uma razão média de 77,4 veterinários para cada 100 mil habitantes. Todavia, aproximadamente 40% dos médicos veterinários concentram-se na região Centro-Sul do Brasil, com uma distribuição significativa nos estados de São Paulo e Paraná, o que é discrepante com as áreas de maior endemicidade da LV, que apresentam maior concentração de casos nas regiões Norte e Nordeste, onde a razão de médico veterinário por 100 mil habitantes é de 44,5 e 37, respectivamente (WOUK et al., 2023). Ademais, é importante destacar que a maior parte dos médicos veterinários no Brasil atua na clínica de pequenos animais, representando 42,7% do total, enquanto 7,2% estão envolvidos na área de saúde pública, nem sempre atuando no controle de zoonoses (WOUK et al., 2023).

Em relação ao tempo de atuação dos profissionais no programa, foi observado maior percentual de indivíduos com 1 a 5 anos (35,3%); no entanto, 28,1% afirmaram ter mais de 10 anos de atuação. Este resultado sugere um baixo nível de experiência dos profissionais que pode estar relacionado à elevada rotatividade. A rotatividade pode ser conceituada como a entrada e saída de pessoas de forma permanente, ocorrendo de forma voluntária ou involuntária. Qualquer organização tem alguma rotatividade, que pode ser positiva, por exemplo, a saída de indivíduos que não são essenciais (ROBBINS, 2002). Entretanto, a perda de colaboradores estratégicos pode criar rupturas significativas dentro da organização. Essa dinâmica não apenas afeta a continuidade dos serviços prestados, mas também compromete a organização como um todo (MEDEIROS et al., 2010). Esta rotatividade pode estar associada a fatores como a idade, estado civil e influência de amigos e familiares. Por outro lado, a permanência pode estar associada a oportunidades de crescimento na carreira, aquisição de novas habilidades e conhecimentos, além dos desafios no trabalho, entre outros (ALSHAREEF et al., 2020; MARIANO et al., 2023).

Quanto à percepção dos profissionais sobre a incorporação das coleiras impregnadas, observou-se uma baixa taxa de adesão, com apenas 36,6% dos municípios elegíveis aplicando a estratégia no período de 2021 a 2023. Essa baixa adesão pode estar relacionada a dificuldades nos processos de implementação, como resultado de fatores contextuais não identificados previamente em estudos observacionais que avaliaram a efetividade (DAMSCHRODER et al., 2009). Em relação à implementação da estratégia, observa-se que pouco mais de um terço dos municípios havia dado início ao processo, demonstrando lentidão, considerando que a incorporação da estratégia começou há quase dois anos. Isso pode ter acontecido em decorrência de fatores como a falta de estruturas físicas para execução da atividade, falta de profissionais para a execução e a complexidade inerente à estratégia. Por esse motivo a avaliação continuada é fundamental, considerando que os resultados da intervenção podem variar em diferentes populações, assim como para identificar possibilidades de aprimoramento da intervenção (PETERS et al., 2013).

Um fator que também pode contribuir para a adesão, é a experiência do município na execução de atividades do programa. Nesse sentido, observamos que, entre os municípios que já tinham aderido à estratégia quase a totalidade dos profissionais relatou realizar ações voltadas aos reservatórios, principalmente a realização de inquéritos sorológicos e a eutanásia dos animais sororreagentes. Isso pode ser resultado da existência de programas mais bem estruturados nesses municípios, o que os torna mais acessíveis à adesão a novas

propostas de controle, considerando a presença de condições mínimas necessárias para realizar atividades, principalmente envolvendo as populações caninas.

No que se refere às atividades de vigilância entomológica, observamos que menos da metade dos participantes, cujos municípios haviam aderido à estratégia, relatou realizar controle químico ou monitoramento de vetores. Este é um desafio importante para o monitoramento da estratégia, considerando que efeito direto da coleira se manifesta nas populações de flebotomíneos. Essa situação reflete a carência desse componente do programa, o que pode ser evidenciado pela baixa cobertura de atividades de controle vetorial, como o controle químico (COSTA et al., 2018). De forma similar, o monitoramento entomológico, que pressupõe a captura sistemática de vetores, realizada mensalmente por, no mínimo, 24 meses (BRASIL, 2024) apresenta baixa adesão em decorrência principalmente da falta de recursos humanos e técnicos, sendo frequentemente conduzido por equipes estaduais e não pela gestão municipal.

Para orientar os municípios na implementação do encoleiramento, o PVC-LV elaborou um documento para direcionar as ações de implementação, sobre a coleira: a Nota Técnica nº 5/2021 (BRASIL, 2021). Este documento estabelece pré-requisitos fundamentais, como a presença de recursos humanos capacitados em epidemiologia e controle de zoonoses, infraestrutura adequada para manejo e armazenamento de animais, disponibilidade de veículos para execução das atividades e monitoramento contínuo dos indicadores epidemiológicos. No entanto, observa-se que este documento precisa de adequação considerando a heterogeneidade dos municípios brasileiros. Diante disso, é fundamental a revisão periódica fundamentada na experiência dos municípios que iniciaram o processo. Um dos maiores desafios é a ausência de uma estrutura física adequada para o manejo dos cães e a falta de médico veterinário disponível, fato que pode influenciar a tomada de decisão dos gestores locais quanto à adesão ou não à estratégia do encoleiramento, evidenciando a importância de considerar as condições operacionais reais na formulação e atualização das políticas públicas de saúde.

De acordo com o Boletim Epidemiológico "*Estrutura e Atividades das Unidades de Vigilância de Zoonoses no Brasil*", há atualmente 287 Unidades de Vigilância de Zoonoses (UVZ) em funcionamento no país; todavia, 66,2% estão concentradas na região Centro-Sul (DILLMAN et al., 2014). Essa distribuição desigual revela uma lacuna importante na cobertura territorial dessas unidades, especialmente em áreas onde a demanda por ações de vigilância de zoonoses é elevada. No caso da LV, com maior incidência nas regiões Norte e Nordeste, a presença de UVZ representa apenas 16,7% (48) do país (DILLMAN et al.,

2014; BRASIL, 2022). Tal descompasso evidencia a necessidade de reavaliar critérios de alocação e fortalecer a presença das UVZs em regiões mais vulneráveis. Por fim, observa-se que entre os 188 municípios prioritários, apenas 32 possuem UVZs registradas.

O presente estudo apresenta limitações decorrente do tipo de estudo, e da baixa taxa de resposta dos municípios elegíveis. Menos metade (86/188) dos municípios prioritários aderiu a responder ao questionário. Essa baixa participação pode estar associada a fatores como desmotivação, falta de tempo dos respondentes e sobrecarga de trabalho nas administrações locais, que são barreiras recorrentes que impactam negativamente a taxa de resposta (VANNIEUWENHUYZE; BILLIET, 2011; ESPINOSA, 2021).

Além disso, a efetividade das estratégias de engajamento deve ser considerada como um aspecto central na condução de estudos desse tipo. O engajamento pode ser compreendido a partir de quatro dimensões — comportamental, cognitiva, emocional e social — que envolvem participação ativa, compromisso com o tema, reações (positivas ou negativas) e interações interpessoais. Trata-se de um fenômeno multifatorial e complexo, cuja compreensão é essencial para o desenvolvimento de instrumentos de coleta capazes de refletir fielmente a realidade avaliada (ESPINOSA, 2021).

Diante desse contexto, é importante que essas limitações sejam levadas em conta na interpretação dos resultados, uma vez que a amostra obtida pode não representar de forma adequada o cenário nacional, especialmente em regiões com menor representatividade no levantamento. Ainda assim, os dados reunidos oferecem um panorama dos principais desafios enfrentados na implementação do encoleiramento canino como estratégia de prevenção e controle da LV no Brasil e trazem informações importantes para o aprimoramento e planejamento de ações que permitam a ampliação da adesão dos municípios prioritários ao uso de coleiras impregnadas com DM4% para o controle da LV.

4. REFERÊNCIAS

ALSHAREEF, A.G.; WRAITH, D.; DINGLE, K.; MAYS, J. Identifying the factors influencing Saudi Arabian nurses' turnover. **J Nurs Manag**, v. 28, n. 5, p. 1030-1040, 2020.

ALVES, E.B.; FIGUEIREDO, F.B.; ROCHA, M.F.; CASTRO, M.C.; WERNECK, G.L. Effectiveness of insecticide-impregnated collars for the control of canine visceral leishmaniasis. **Prev Vet Med**, v. 182, p. 105104, 2020.

BORGES, T.M.B.; DETONI, P.P. Trajetórias de feminização no trabalho hospitalar. **Cad Psicol Soc Trab**, v. 20, n. 2, p. 143-157, 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006**. Dispõe sobre a criação do Agente Comunitário de Saúde e do Agente de Combate às Endemias e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 out. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pós-graduação stricto sensu tem mais de 350 mil matriculados**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/maio/pos-graduacao-stricto-sensu-tem-mais-de-350-mil-matriculados>>. Acessado em 11/02/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes metodológicas: avaliação de desempenho de tecnologias em saúde**. Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais**. Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 6. ed. rev, Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. **Nota Técnica n.º 5 CGZV/DEIDT/SVS/MS, 27 de maio de 2021**. Trata-se da proposta de incorporação das coleiras impregnadas com inseticida (deltametrina a 4%) para o controle da leishmaniose visceral em municípios prioritários. 2021

CAMARGO-NEVES, V.L.F.; CALEMES, E.B.; RODAS, L.A.C.; GALVIS-OVALLOS, F.; SILVA, L.J.D. Control of canine visceral leishmaniasis: a success case based on deltamethrin 4% collars. **Epidemiologia (Basel)**, v. 2, n. 4, p. 502-518, 2021.

CARRILLO-GARCÍA, C.; SOLANO-RUÍZ, M.C.; MARTÍNEZ-ROCHE, M.E.; GÓMEZ-GARCÍA, C.I. Job satisfaction among health care workers: the role of gender and age. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v. 21, n. 6, p. 1314-1320, 2013.

CHIARAVALLOTI NETO, F.; BAGLINI, V.; CESARINO, M.B.; FAVARO, E.A.; MONDINI, A.; FERREIRA, A.C.; et al. O Programa de Controle do Dengue em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil: dificuldades para a atuação dos agentes e adesão da população. **Cad Saude Publica**, v. 23, n. 7, p. 1656-1664, 2007.

CIRANI, C.B.S.; CAMPANARIO, M.D.A.; SILVA, H.H.M.D. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. **Avaliação (Campinas)**, v. 20, n. 1, p. 163-187, 2015.

COSTA, D.N.C.C.; BERMUDI, P.M.M.; RODAS, L.A.C.; NUNES, C.M.; HIRAMOTO, R.M.; TOLEZANO, J.E.; et al. Human visceral leishmaniasis and relationship with vector and canine control measures. **Rev Saude Publica**, v. 52, p. 92, 2018.

COSTA, D.N.C.C.; CODEÇO, C.T.; SILVA, M.A.; WERNECK, G.L. Culling dogs in scenarios of imperfect control: realistic impact on the prevalence of canine visceral leishmaniasis. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 7, n. 8, p. e2355, 2013.

DAMSCHRODER, L.J.; ARON, D.C.; KEITH, R.E.; KIRSH, S.R.; ALEXANDER, J.A.; LOWERY, J.C. Fostering implementation of health services research findings into practice: a consolidated framework for advancing implementation science. **Implement Sci**, v. 4, p. 50, 2009.

DILLMAN, D.A.; SMYTH, J.D.; CHRISTIAN, L.M. **Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method**. 4ª ed, Wiley, 2014.

ERKYIHUN, G.A.; ALEMAYEHU, M.B. One Health approach for the control of zoonotic diseases. **Zoonoses**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2022.

ESPINOSA, T. Reflexões sobre o engajamento de estudantes no Ensino Remoto Emergencial. **Ensaio Pesqui Educ Ciênc (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e35439, 2021.

GRIMM, S.E.; POUWELS, X.; RAMAEKERS, B.L.T.; VAN RAVESTEYN, N.T.; SANKATSING, V.D.V.; GRUTTERS, J.; et al. Implementation barriers to value of information analysis in health technology decision making: results from a process evaluation. **Value Health**, v. 24, n. 8, p. 1126-1136, 2021.

HIDAYAT, B. Evolution of Health Technology Assessment in Indonesia: supply landscape, implementation, and future directions. **Health Syst Reform**, v. 9, n. 3, p. 2371470, 2023.

INSTITUTO SEMESP. **Pesquisa de Pós-Graduação (Lato Sensu): um diagnóstico sobre os cursos de especialização no Brasil**. 3ª ed, Instituto Semesp, 2023.

MARIANO, M.E.M.; WOODMAN, A.; AL ZHRANI, E.M.; AL NAAM, Y.A.; FARRELLY, R.R.; AL-JAMEA, L.H.; et al. Turnover-attachment motive of Saudi Arabia nursing workforce: a cross-sectional study. **Nurs Open**, v. 10, n. 2, p. 988-997, 2023.

MARTINS-MELO, F.R.; LIMA, M.S.; RAMOS, A.N. Jr; ALENCAR, C.H.; HEUKELBACH, J. Mortality and case fatality due to visceral leishmaniasis in Brazil: a nationwide analysis of epidemiology, trends and spatial patterns. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. e93770, 2014.

MEDEIROS, C.R.G.; JUNQUEIRA, Á.G.W.; SCHWINGEL, G.; CARRENO, I.; JUNGLES, L.A.P.; SALDANHA, O.M.D.F.L. A rotatividade de enfermeiros e médicos: um impasse na implementação da Estratégia de Saúde da Família. **Cien Saude Colet**, v. 15, p. 1521-1531, 2010.

MELO, S.N.; BARBOSA, D.S.; BRUHN, F.R.P.; CÂMARA, D.C.P.; SIMÕES, T.C.; BUZANOVSKY, L.P.; et al. Spatio-temporal relative risks and priority areas for visceral leishmaniasis control in Brazil, between 2001 and 2020. **Acta Trop**, v. 242, p. 106912, 2023.

MONTANER-ANGOITI, E.; LLOBAT, L. Is leishmaniasis the new emerging zoonosis in the world? **Vet Res Commun**, v. 47, n. 4, p. 1777-1799, 2023.

MORAIS, M.H.F.; FIUZA, V.O.; ARAÚJO, V.E.M.; MENEZES, F.C.; CARNEIRO, M. Avaliação das atividades de controle da leishmaniose visceral em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2006-2011. **Epidemiol Serv Saude**, v. 24, n. 3, p. 485-496, 2015.

MORAIS, M.H.F.; SABROZA, P.C.; PESSANHA, J.E.; SOBRAL, A. Visceral leishmaniasis control actions: epidemiological indicators for its effectiveness evaluation in a Brazilian urban area. **Cad Saude Publica**, v. 36, n. 6, p. e00060219, 2020.

OPAS. **Manual de procedimientos para la vigilancia y el control de las leishmaniasis en la Región de las Américas**. OPS, 2023.

PAHO. **Leishmaniasis: Epidemiological report on the Region of the Americas**. PAHO, 2024.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. **Lancet**, v. 377, n. 9783, p. 1778-1797, 2011.

PETERS, D.H.; TRAN, N.T.; ADAM, T. **Implementation research in health: a practical guide**. World Health Organization, 2013.

ROBBINS, S.P. **Comportamento organizacional**. 9ª ed, Prentice Hall, 2002.

SANTOS, J.B.R.; OLIVEIRA LYRIO, A.; FERRÉ, F.; PIRES MEGA, T.; DE FREITAS LOPES, A.C.; FONTES SCHLUCKEBIER BONAN, L. Monitoramento pós-incorporação no sistema único de saúde: uma análise de Infiximabe, Vedolizumabe e Tofacitinibe para o tratamento da Retocolite Ulcerativa. **JAFF**, v. 9, n. 1, 2024.

SILVA, A.S.; SOUSA, M.S.A.; SILVA, E.V.D.; GALATO, D. Social participation in the health technology incorporation process into Unified Health System. **Rev Saude Publica**, v. 53, p. 1-11, 2019.

VANNIEUWENHUYZE, J.; BILLIET, J. Effects of incentives on response rates in mail surveys: a meta-analysis. **Public Opin Q**, v. 75, n. 3, p. 363-375, 2011.

WAMAI, R.; KAHN, J.; MCGLOIN, J.; ZIAGGI, G. Visceral leishmaniasis: a global overview. **Journal of Global Health Science**, v. 2, n. 1, p. 1-22, 2020.

WERNECK, G.L.; FIGUEIREDO, F.B.; CRUZ, M.D.S.P.E. Impact of 4% deltamethrin-impregnated dog collars on the incidence of human visceral leishmaniasis: a community intervention trial in Brazil. **Pathogens**, v. 13, n. 2, p. 135, 2024.

WOUK, A.F.P.F.; MARTINS, C.M.; MONDADORI, R.G.; PACHECO, M.H.S.; PINTO, T.G.M.; SILVEIRA, M.B.G.; et al. **Demografia da medicina veterinária do Brasil 2022**. 1ª ed, Editora Guará, 2023

ORGANIZADORES

Jociel Killeiton Santos Santana



Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado) pela Universidade Tiradentes (2022). Mestre em Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) (2024), onde desenvolveu estudos taxonômicos com imaturos do gênero *Rhodnius*. Atualmente é doutorando (2024–Atual) na mesma instituição, com foco em estudos taxonômicos de grupos da subfamília Triatominae.

Jader Oliveira



Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade de Araraquara (UNIARA), é mestre (2015) e doutor (2019) em Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Atua na área de Entomologia, com ênfase em taxonomia e sistemática de Reduviidae, especialmente Triatominae, possuindo experiência em curadoria de coleções entomológicas, levantamento e inventariamento da entomofauna, incluindo metodologias de coleta e processamento de amostras, além de estudos em sistemática e evolução de triatomíneos. É Pesquisador Associado no Museu Nacional de História Natural do Smithsonian Institution National Museum of Natural History, em Washington, D.C., EUA, e Pós-Doutorando na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP, em Araraquara. Professor credenciado no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia (PPG CITA) da Universidade Federal do Acre (UFAC), desenvolve pesquisas voltadas à sistemática e taxonomia de Reduviidae. Possui expressiva produção científica, com 165 artigos publicados, 16 livros organizados e 12 capítulos de livros.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentação saudável: 30, 35, 41, 59 e 61.

Aromaterapia: 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 e 73.

C

Controle de vetores: 103 e 117.

Criadouros: 76, 78, 79, 80, 81, 82, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94 e 96.

Culicidae: 76, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 87 e 93.

D

Diptera: 76, 77, 78 e 82.

Doença de Chagas: 8, 9, 10, 22, 103, 104, 107, 109, 112, 113, 115, 117 e 118.

Doenças crônicas não transmissíveis: 30, 31, 35, 59 e 60.

E

Ecologia de vetores: 76.

Eletrólise: 45, 47, 48, 50, 51, 52 e 55.

Emagrecimento: 45, 47, 48, 50, 51, 52, 55, 59, 65 e 72.

Ensino de química: 45, 46, 47 e 48.

Estado do Acre: 9, 11 e 24.

J

Jogo didático: 45, 47, 50 e 55.

L

Leishmaniose: 122, 123, 124, 125 e 128.

O

Obesidade: 31, 32, 40, 41, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 e 73.

Óleo essencial: 59, 65, 67, 68 e 71.

P

Políticas públicas: 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41 e 122.

R

Rotulagem nutricional: 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40 e 41.

S

Sabethini: 76, 77, 81, 88, 93 e 95.

Serviços de Vigilância Entomológica: 103.

T

Triatomíneos: 8, 9, 10, 11, 14, 18, 20, 21, 24, 103 e 115.

Tripanossomíase americana: 9 e 10.

V

Vigilância em saúde: 103, 108, 112, 113, 114 e 115.



DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261864