

Comportamento epidemiológico da Malária no período entre 2010 e 2020, no Brasil

Epidemiological behavior of Malaria in the period between 2010 and 2020, in Brazil

DOI:10.34117/bjdv8n11-167

Recebimento dos originais: 11/10/2022

Aceitação para publicação: 14/11/2022

Gislaine Marcela Souza Claro de Aguiar

Graduada em Farmácia

Instituição: Universidade Paulista (UNIP), Campinas - SP

Endereço: Av. Comendador Enzo Ferrari, 280, Swift, Campinas - SP, CEP: 13045-770

E-mail: aguiarmscg@hotmail.com

Maria Eleonora Feracin da Silva Picoli

Doutora em Biologia Funcional e Molecular

Instituição: Universidade Paulista (UNIP), Campinas - SP

Endereço: Av. Comendador Enzo Ferrari, 280, Swift, Campinas - SP, CEP: 13045-770

E-mail: maria.picoli@docente.unip.br

Fernando Ananias

Doutor em Biologia Celular e Estrutural

Instituição: Universidade Paulista (UNIP), Campinas - SP

Endereço: Av. Comendador Enzo Ferrari, 280, Swift, Campinas - SP, CEP: 13045-770

E-mail: fernando.ananias@docente.unip.br

RESUMO

Neste trabalho realizou-se um levantamento de dados epidemiológicos dos casos notificados de Malária no Brasil em relação ao impacto gerado na última década. Refere-se a um estudo observacional descritivo retrospectivo, examinando a característica epidemiológica das ocorrências notificadas de malária no Brasil, no intervalo de janeiro de 2010 a dezembro de 2020, por meio do Sinvesp-malaria e Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Durante o período analisado foram notificados 2.123.977 caso de infecção, dos quais a região amazônica caracteriza como endêmica com 96% notificações de infecção e a região extra-amazônica como não endêmica. Os casos de malária levantados neste trabalho, seja na região amazônica ou extra-amazônica mostram que o principal agente etiológico circulante é *P. vivax* com 61,0% de ocorrência, fato que está relacionado a sua biologia e uma ampla distribuição geográfica. O estudo também mostrou que 60,8% dos casos correspondem ao sexo masculino, sendo grande parte deles na faixa etária jovem ou adulto-jovem. Foi observado também 53% das ocorrências em área rural e 16% em área indígena. No período avaliado, houve 29.244 internações e 478 óbitos, sendo que entre os anos de 2020 e 2021 houve um aumento de 4,9% das internações evidenciando que e apesar da existência de um Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária (PNCM) o controle e erradicação da malária até o ano de 2035 só será possível se houver uma melhora na qualidade e a oportunidade das

notificações em todas as áreas de transmissão da doença. Para alcançarmos a eliminação da malária no Brasil é essencial integrar a vigilância em saúde com a atenção primária.

Palavras-chave: Malária, plasmodium, Amazônia.

ABSTRACT

This paper conducted a survey of epidemiological data of reported cases of Malaria in Brazil in relation to the impact generated in the last decade. It refers to a retrospective descriptive observational study, examining the epidemiological characteristic of the notified occurrences of malaria in Brazil, in the interval from January 2010 to December 2020, by means of Sinvesp-malaria and Notification Graves Information System (SINAN). During the period analyzed, 2,123,977 cases of infection were reported, of which the Amazon region is characterized as endemic with 96% notifications and the extra-amazon region as non-endemic. The cases of malaria reported in this study, whether in the Amazonian region or in the extra-Amazonian region, show that the main etiologic agent circulating is *P. vivax* with 61.0% of occurrence, a fact that is related to its biology and a wide geographic distribution. The study also showed that 60.8% of the cases are male, most of them in the young or young-adult age group. It was also observed that 53% of the occurrences were in rural areas and 16% in indigenous areas. In the period evaluated, there were 29,244 hospitalizations and 478 deaths, and between the years 2020 and 2021 there was an increase of 4.9% in hospitalizations, showing that despite the existence of a National Program for Prevention and Control of Malaria (PNCM), the control and eradication of malaria by the year 2035 will only be possible if there is an improvement in the quality and timeliness of notifications in all areas of transmission of the disease. To achieve malaria elimination in Brazil it is essential to integrate health surveillance and primary care

Keywords: Malaria, plasmodium, Amazon.

1 INTRODUÇÃO

A malária ou paludismo é uma doença infecciosa muito frequente em países em desenvolvimento e tem como característica fundamental a ocorrência de uma febre intermitente conhecida popularmente como febre terçã ou quartã (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021).

A evolução da malária ocorre de maneira aguda ou crônica em regiões de clima subtropical ou tropical em todo o planeta, sendo um sério problema de saúde pública para as populações acometidas, com elevado índice de mortalidade em crianças (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022a).

Os agentes etiológicos da malária mais comuns no homem são protozoários como: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* e o *P. knowlesi* com a transmissão acontecendo através insetos vetores da espécie *Anopheles* (PAHO, 2019).

A patogenicidade da malária tem relação com o ciclo de vida do parasita quando se encontra no hospedeiro humano. Sua transmissão se dá por meio da picada do mosquito do gênero *Anopheles* fêmea infectado pelo parasita *Plasmodium* na forma de esporozoítos (ASHLEY EA et al., 2018). No Brasil, o *Plasmodium vivax* com 80% de casos maláricos se torna o principal responsável pelos casos (KANTELE et al., 2011; ANTONELLI, et al., 2020; BITTENCOURT et al., 2020).

A princípio ocorre a multiplicação do parasita da malária no fígado, ainda no ciclo pré-eritrocitário e, posteriormente ocorre a multiplicação e desenvolvimento de esquizontes, se reproduzindo assexuadamente e em seguida, infectam as hemácias (ASHLEY et al., 2018).

Dentre os sintomas que se manifestam estão a febre, calafrios, dor de cabeça, sudorese, mal-estar, adinamia, astenia, vômito e em determinados pacientes acontece também hepatoesplenomegalia. Normalmente, os sintomas tendem a se manifestar entre uma e duas semanas, logo após a picada do mosquito (ASHLEY et al., 2018).

No decorrer do fim do século XIX, a malária encontrava-se atuante e distribuída em praticamente todas as regiões do Brasil, sendo a Amazônia e a região central do país as mais atingidas com a endemia (FERREIRA et al., 2016).

Já no século XX, os casos de malária envolviam transmissão por um novo vetor, até então desconhecido, a o *Anopheles gambiae*. Neste período, navios desembarcando no litoral brasileiro, provavelmente introduziram *Anopheles arabiensis* como um novo vetor no território nacional com um aumento considerável dos casos ao final da década de 70 e, aumentando cada vez mais pelo fato de ocorrer uma ocupação desenfreada da região Amazônica, visando colonização e exploração de minérios (FERREIRA et al., 2016).

Hoje em dia existe duas áreas endêmicas no Brasil na região amazônica composta pelos estados: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, e as regiões extra-amazônicas onde ocorre uma hipoendemicidade, sendo o Distrito Federal e as demais unidades federativas (MASELLI et al, 2014; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

A região Amazônica tem 99,5 % dos casos de doenças maláricas no Brasil devido a suas características geográficas, cultural e socioeconômicas e as regiões fora da Amazônia, mesmo com baixas notificações, a enfermidade não pode ser ignorada já que

a letalidade tem uma taxa elevada do que na região amazônica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

A prevalência de malária está fortemente ligada as condições socioeconômicas da população. Quanto menor o PIB per capita de um país, estima-se ter uma maior mortalidade por essa doença. Considerando as populações mais atingidas pela malária no Brasil em 2019, 80 % dos casos ocorreram em áreas indígenas ou rurais e 11% em assentamentos e garimpos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

No sentido de diminuir a morbimortalidade, o desenvolvimento científico trouxe maior conhecimento sobre a doença possibilitando inclusive a utilização de um tratamento de forma mais efetiva e, em grande parte das ocorrências é possível que o paciente fique plenamente curado (PAHO, 2019).

Além disso, as ações de vigilância epidemiológica em nosso país, contando com o Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e o PNCM (Plano Nacional de Controle da Malária) juntos repassaram R\$ 11,9 milhões destinados para aquisições de equipamentos e veículos em 2017. Já em 2018 foi liberado R\$ 10,3 milhões focando no orçamento para custeio de ações de controle da malária. A meta nacional estabelecida no plano nacional de saúde, tem como foco reduzir os números de casos autóctones para 94 mil casos de malária até 2023 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Dessa forma o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento epidemiológico da malária no período entre 2010 e 2020, no Brasil. Revelando a relação socioeconômica em relação a distribuição espacial da malária nas diferentes regiões do Brasil, com a finalidade de descrever pontos importantes para a prevenção no controle da vigilância.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional descritivo, retrospectivo e analítico dos casos de malária ocorridos no Brasil no período de janeiro de 2010 até dezembro de 2020. O levantamento dos dados foi feito a partir de dados confirmados disponíveis na plataforma do DATASUS através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>), através do Sivesp-Malaria do Ministério da Saúde e através dos boletins epidemiológicos municipais da população afetada.

O levantamento dos dados foi com base em alguns critérios de inclusão como os casos de malária notificados em cada região no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2020. As variáveis avaliadas foram escolaridade, sexo, faixa etária, cor/etnia, áreas especiais, unidade da federação (UF) de notificação, agente etiológico, ano de ocorrência, número de notificações, internações e óbitos.

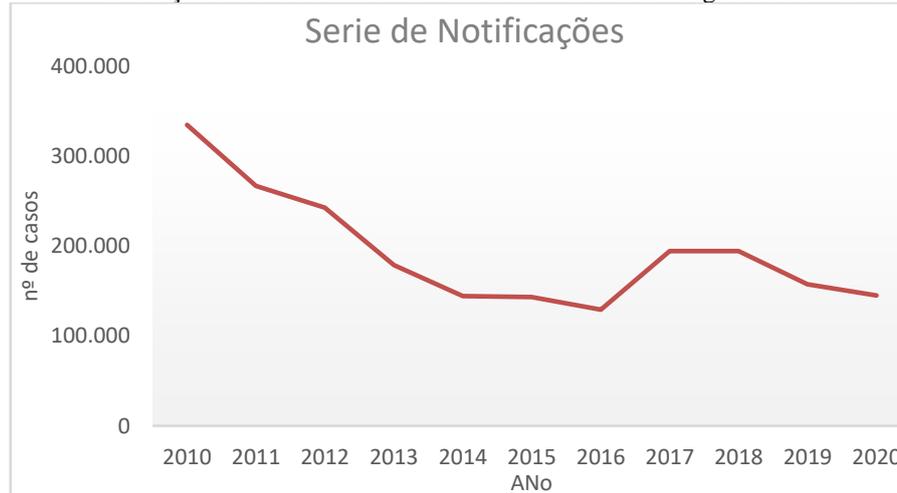
Os dados foram tabulados e para a representação gráfica e análise foram utilizados os programas Microsoft Excel. Os testes de Qui-Quadrado foram realizados através do software BioEstat 5.0. para avaliar algumas variáveis ao longo dos anos.

Este estudo foi realizado utilizando os dados do banco de dados de domínio público, assim excluindo a necessidade de análise do Comitê de ética, seguindo assim a preconização do Conselho Nacional de Saúde na Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

3 RESULTADOS

A região amazônica é o principal foco endêmico da doença. Na última década foi responsável por 2.123.977 casos de malária, enquanto a extra-amazônica possui 7.771 ($p=0,0001$) sendo que a maioria dos casos são importados. Ao longo desses dez anos o ano 2017 se destaca pela alta de registro da doença, vindo de uma queda contínua de números de casos. Não foram contabilizados os casos importados. (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição anual dos casos notificados de Malária ao longo dos últimos dez anos.



Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN.

Nas duas regiões o *Plasmodium* predominante nos casos foi o *P. vivax* com 1.795.305, seguida por *Plasmodium falciparum* com 252.644 casos (P=0,0001). A existência de casos importados pode influenciar os resultados apresentados.

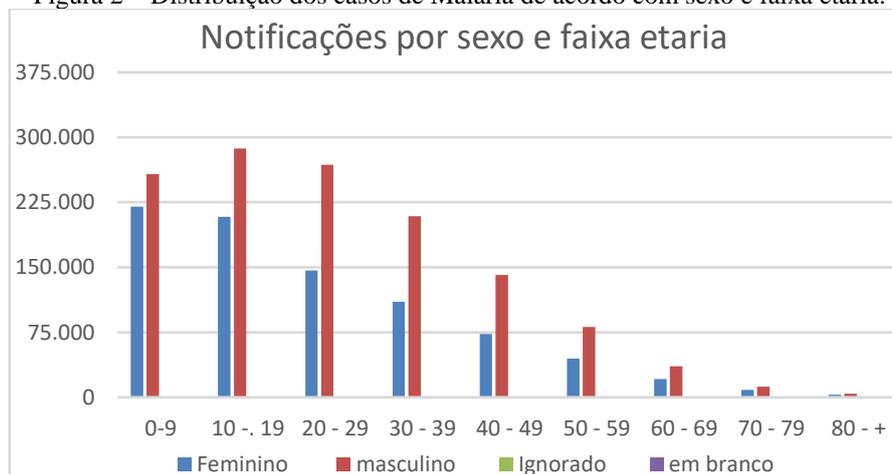
O perfil do indivíduo contaminado tem como características ser do sexo masculino 60,8% (1.296.525) dos casos enquanto o sexo feminino tem 39% (835.113) resultando em p=0,01, com faixa etária entre 0 e 29 anos, sendo na faixa etária de 0 a 9 anos foram 477.574 casos, de 10 a 19 anos 495.357 e de 20 a 29 anos 414.480, onde observamos que entre 10 a 19 anos se destaca em número de infectados. (Figura 2).

Tabela 1 – Distribuição por região por tipo de Plasmodium na última década.

Categoria CID	Região Amazônica	Região Extra-Amazônica
<i>P. vivax</i>	1.794.318	987
<i>P. falciparum</i>	252.454	190
Malaria mista*	19.607	11
<i>P. malariae</i>	507	13
<i>P. ovale</i>	9	2
Total	2.066.895	1203

Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN. *Malária mista (incluem os casos de coinfeção por *P. falciparum* + *P. vivax* e *P. falciparum* + *P. malariae*). Foram excluídos os casos importados

Figura 2 – Distribuição dos casos de Malária de acordo com sexo e faixa etária.



Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN.

O Brasil é um país onde a população pertence a várias etnias. Sendo assim, a prevalência de casos na etnia parda, indígena e branca, foi respectivamente 1.093.699, 312.403 e 115.457 de infectados. Quando avaliamos a variável escolaridade temos

180.225 ocorrências com escolaridade 1º a 4ª série incompleta e 393.896 ocorrências com escolaridade 5º a 8ª série incompleta com sendo responsáveis por (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos casos de Malária de acordo com as etnias e grau de escolaridade.

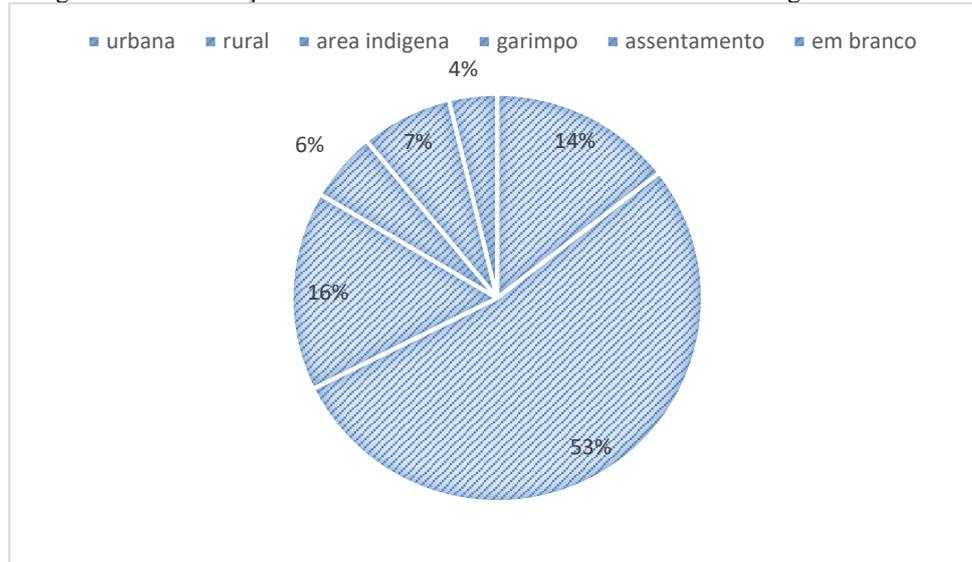
Etnia/ cor	N	%
Amarela	15.615	0,73%
Branca	115.457	5,42%
Indígena	312.403	14,65%
Parda	1.093.699	51,31%
Preta	70.106	3,29%
Ignorada	519	0,02%
Em branco	523.923	24,58%

Escolaridade	N	%
4º série Completa	180.227	12,78%
5º a 8º Incompleto	393.896	27,94%
Fundamental completo	165.321	11,73%
Médio Incompleto	120.558	8,55%
Médio Completo	138.327	9,81%
Superior Incompleto	27.012	1,92%
Superior Completo	15.949	1,13%
Ignorado	1.825	0,13%
Não se aplica	239.551	16,99%
Em branco	127.108	9,02%

Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN.

Em se tratando dos municípios da região amazônica e considerando as prováveis áreas de infecção como a urbana, rural, área indígena, garimpo e assentamento, houve na área rural um predomínio de 53% das infecções, logo após, área indígena com 16% (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição dos casos de Malária em diferentes áreas da região amazônica.



Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN.

Há uma grande diferença entre números de ocorrência, óbitos e internação. Durante esses 10 anos os números de óbitos totalizam 478, dando destaque para região norte 307 óbitos e região sudeste 65 óbitos, tendo como agente responsável pela maioria dos casos nas duas regiões o *P. vivax*. Entretanto as duas regiões fazem parte de cenários socioeconômico e ambientais diferentes (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição dos óbitos por região e de acordo com o agente etiológico envolvido.

Categoria CID	Região norte	Região nordeste	Região sudeste	Região sul	Região oeste	centro-	Total
<i>P. Falciparum</i>	66	9	21	7	15		118
<i>P.vivax</i>	160	6	8	4	4		182
<i>P. malariae</i>	2	.	1	.	.		3
Outros form. malaría conf p/ exame parasitolog	4	.	1	.	1		6
Malária NE	75	34	34	2	24		169
Total	307	49	65	13	44		478

Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN. Dados de 2020 não contabilizados, para os dados de óbitos, pois estavam em análises.

Foram contabilizadas 29.244 internações, tendo a região norte com predominante em números de internações com 25.121, seguido pelas regiões, Nordeste com 1.442 e

Centro-oeste 1.189. Também neste caso, o agente etiológico predominante é o *P. vivax* com 18.562 internações. (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição dos casos de internação por região e de acordo com o agente etiológico envolvido.

Categoria CID	Região norte	Região nordeste	Região sudeste	Região sul	Região oeste	centro-oeste	Total
<i>P. falciparum</i>	3.915	206	357	45	153		4.676
<i>P. vivax</i>	17.477	320	334	62	369		18.562
<i>P. malariae</i>	434	107	58	16	41		656
Outros form. malária conf. p/ exame parasitolog.	247	26	32	21	17		343
Malária NE	3.048	783	334	233	609		5.007
Total	25.121	1.442	1.115	377	1.189		29.244

Fonte: Aguiar GMSC, et al., 2022; dados extraídos do SINAN.

4 DISCUSSÃO

O período de 2010 a 2020 aqui examinado, ressaltando que os casos importados não entram nessa análise inicial, teve 2.123.977 notificações por malária com a maioria dos casos concentrados na região endêmica do país, a amazônica, com 96,96% da incidência. O último relatório mundial sobre malária da OMS (2021) mostrou uma estimativa de 241 milhões de casos de malária e 627.000 mortes em todo o mundo em 2020, com o Brasil ocupando a terceira posição em casos da doença no continente americano (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021). Por outro lado, países próximos como a Argentina, o Paraguai e El Salvador eliminaram a malária e são considerados livres da doença (BURTON et al., 2018; WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021)

De acordo com TAUIL (2011), um fator preponderante para ocorrência de casos de malária na região extra-amazônica seria a mobilidade humana, que leva à exportação de malária da Amazônia para outros estados. Na Mata Atlântica, a transmissão vetorial de *P. vivax* ou *P. malariae* aos seres humanos, e *P. brasilianum* ou *P. simium* ocorre através de *Anopheles cruzii* (MELO et al., 2020). Porém, *Plasmodium simium* já causou um surto de casos de malária em habitantes do Rio de Janeiro em 2015-16 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022b), mostrando que a malária envolvendo primatas não é um problema somente amazônico.

Avaliando a dinâmica dos casos ao longo dos anos, observou-se que entre 2010 e 2016 houve queda e em 2017 um aumento no número de casos, assim como observado por ARISCO et al. (2021). De acordo com MELO et al. (2020), que também observaram esse aumento nos anos de 2017 e 2018, o perfil epidemiológico de 2017 do *P. falciparum* e *P. vivax* no Brasil mostra focos generalizados de transmissão de malária nos Estados amazônicos do Amazonas, Acre, Rondônia, Pará, Amapá e Roraima, sendo obstáculos ao plano de eliminação da malária no Brasil.

Essa diferença pode ser justificada pela contribuição da imigração pelas fronteiras da região amazônica que entre 2016 e 2017 sofreu um aumento de 289%, considerando apenas o deslocamento a partir da Venezuela (OBMIGRA, 2020). Curiosamente, a Venezuela foi certificada pela Organização Pan Americana de Saúde, em 1961, como um país com erradicação promissora da malária (KERR, 1963) porém, atualmente é o país com maior prevalência da doença e, junto com Brasil e Colômbia, perfazem 77% dos casos (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021). Com a crise humanitária na Venezuela associada a alta incidência de doenças transmitidas por vetores como malária, afetou países fronteiriços como o Brasil (GRILLET et al., 2019; WANGDI et al., 2022).

Além disso, esse aumento pode estar relacionado ao índice de desmatamento na região amazônica que favorece a disseminação de grandes vetores de malária, como *Anopheles bancroftii*, *Anopheles farauti*, *Anopheles funestus*, *Anopheles gambiae* e *Anopheles subpictus* (BURKETT-CADENA e VITTOR, 2018).

A influência do desmatamento da região amazônica no aumento dos casos de malária é reportada desde a década de 1970, onde ondas de imigrantes do Sul e Sudeste desprovidos de malária se estabeleceram nos estados amazônicos do Pará, Rondônia, Amazonas, Mato Grosso, Amapá, Acre e Roraima. Para desenvolverem novas atividades econômicas como mineração, exploração de madeira, criação de gado e agricultura o desmatamento local aumentou a incidência de *Anopheles darlingi* com aumento dramático da incidência da malária na década de 1980 (MELO et al., 2020).

Os casos de malária levantados neste trabalho, seja na região amazônica ou extra-amazônica mostram que o principal agente etiológico circulante é *P. vivax* com 61,0% de ocorrência em relação a *P. falciparum*, assim como em outros trabalhos (MENDES et al., 2020; MELO et al., 2020; ARISCO et al. 2021; WANGDI et al., 2022) e no último relatório da OMS que destacou um total de 68% dos casos no continente americano por *P. vivax* (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021).

O *P. vivax*, devido a sua biologia e uma ampla distribuição geográfica, ainda é a espécie predominante nas infecções registrada no país, uma vez que o vetor é capaz de tolerar grande variedade de temperaturas e sobreviver em altitudes mais elevadas, além de ter como parte do seu ciclo hepático os hipnozoítos, uma forma inativa que ao ser ativada meses após a infecção inicial, que podem causar recaídas, ou seja, episódios tardios da doença. As reincidências da malária de *P. vivax* consistem em três categorias: recrudescência, recaída e reinfecção (SHANKS, 2012; SIMÕES et al., 2014; MELO et al. 2020).

O controle dos casos de malária causados por *Plasmodium vivax* no Brasil apresenta vários desafios, dentre eles o fracasso no tratamento do paciente devido à resistência desenvolvida contra a Cloroquina, droga de eleição no tratamento malárico (BALIEIRO et al., 2021). A resistência observada em *P. vivax* não é um problema apenas no Brasil, outros países como Guiana também reporta (MUSSET et al., 2019). Segundo o último relatório da Organização Mundial de Saúde, a política de tratamento antimalárico indicada para os casos de infecção no Brasil, varia de acordo com o agente. Para *P. falciparum* seria artemeter-lumefantrina associada com primaquina ou artesunato, mefloquina e primaquina. Nas infecções por *P. vivax*, apesar de existir no relatório indicação para o tratamento das infecções em vários outros países, não há indicação nenhuma no caso do Brasil (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021).

Apesar da predominância de infecção por *P. vivax* ser descrita neste trabalho e em vários outros, o diagnóstico deste agente etiológico é desafiador uma vez que os testes de diagnóstico rápido, amplamente utilizados, não detectam a forma inativa, hipnozoítos, presente no fígado ou em mulheres grávidas. Além disso, a disseminação da infecção por *P. vivax* pode ter relação com a falta de aderência ao tratamento, que pode ser feito três dias com cloroquina e 7 ou 14 dias com primaquina (WANGCHUK et al., 2016; TRIEMER et al., 2018).

Um outro aspecto importante para a eliminação dos casos de infecção por *P. vivax* é deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PDd) observada nas zonas endêmicas de malária. Pacientes com tal deficiência quando tratados com 8-aminoquinolinas, como a primaquina e a tafenoquina, efetivas no tratamento da malária por *P. vivax*, desenvolvem hemólise severa e muitas vezes fatal (BRITO-SOUSA et al., 2019; BRITO-SOUSA et al., 2022).

Nosso estudo mostrou que 60,8% dos casos correspondem ao sexo masculino, sendo grande parte deles na faixa etária jovem ou adulto-jovem e 53% de ocorrência em área rural, assim como outros estudos recentes (ARISCO et al., 2021; WANGDI et al., 2022). Estes resultados mostram que essa população está envolvida com atividades que mantém contato com áreas de maior exposição ao inseto vetor, levando à maior ocorrência. De acordo com RECHT et al. (2017) e ARISCO et al. (2021), os casos mais elevados nas regiões endêmicas têm sido relacionados com a ocupação, especialmente a extração de ouro (garimpo), com aumento do movimento da população para a exploração mineira local, geralmente jovens do sexo masculino.

Nossos achados mostram que apenas 6% dos casos são provenientes de atividades de garimpo, sendo a maioria deles relacionados a atividade rural (53%) e indígena (16%), o que corrobora o aumento das atividades de exploração de madeira, criação de gado e agricultura, já ressaltado por MELO et al. (2020). Além disso, as más condições de vida e de trabalho ao ar livre durante a noite ou de manhã cedo também poderia expor ao aumento de picadas de mosquitos.

A grande ocorrência de malária nas áreas indígenas (16%), detectada neste trabalho, mostra que essa população é vulnerável à infecção. Entre 2000 e 2020, 23 países apresentaram zero casos de malária indígena, entre eles Belize, Paraguai e Argentina. Nos outros países da América que ainda apresentam casos de malária indígena como Guatemala, México, Panamá, Suriname, Venezuela, Brasil, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Honduras, Nicarágua, Peru e Bolívia, foram devidos a *P. vivax*. Em contrapartida, todos os casos indígenas comunicados pela República Dominicana e Haiti e 53% dos casos indígenas comunicados na Colômbia, em 2020 deveram-se a *P. falciparum* (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021).

De acordo com MENDES et al. (2020), o controle da malária entre os povos indígenas é uma ação complexa que envolve questões socioeconômicas, culturais, ambientais, ecológicas, biológicas e de logística que afetam a eficácia das medidas de controle e prevenção, implicando a necessidade de investimento em pesquisas que busquem alternativas viáveis de resposta a esses desafios.

No período avaliado, houve 29.244 internações e 478 óbitos e apesar da existência de um Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária (PNCM), instituído desde 2003 que preconiza a redução da mortalidade por malária, a redução de casos graves, a redução da incidência da doença, a interrupção da transmissão e a manutenção da

eliminação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022b), os casos continuam. Em 2020 foram registradas 1.457 internações, e em 2021, 1.528 internações, o que representa um aumento de 4,9% em relação ao ano anterior (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022b). Diante deste cenário, MELO et al. (2020), já ressaltavam que a eliminação completa da malária num futuro próximo no Brasil exigirá melhores ferramentas para os desafios colocados pela transmissão e morbidade, principalmente de *P. vivax*.

De acordo com a OMS, o Brasil juntamente com a Venezuela e Colômbia foram responsáveis por 80% dos casos em 2020 (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al., 2021) e de acordo com o boletim epidemiológico 17 de maio de 2022, dentre as ações realizadas em 2021 para controle da malária, a Borrifação Residual Intradomiciliar (BRI) e o uso de Mosquiteiros Impregnados com Inseticida de Longa Duração (MILD) são as estratégias de controle químico mais utilizadas em áreas endêmicas para malária e, em casos de surtos, recomenda-se a borrifação espacial, Termo nebulização (FOG) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022b).

Com base nessas ações, é importante ressaltar que um dos problemas encontrados no controle químico dos vetores é a resistência desenvolvida ao longo do tempo. De 2010 a 2020, 88 países comunicaram dados à OMS sobre a resistência padrão aos inseticidas, com 32% dos locais apresentando resistência aos piretroides, 5% aos organoclorados, 18% aos carbamatos e organofosforados.

As limitações encontradas nesse trabalho ao levantar os dados envolvem a presença de malária assintomática que leva os pacientes a não procurarem um serviço de saúde e estrangeiros que buscam serviço médico não comunicando a sua origem, principalmente nas fronteiras. Desta forma, os resultados deste estudo podem ser subestimados.

5 CONCLUSÃO

O controle e eliminação completa da malária num futuro próximo no Brasil exigirá esforços significativamente maiores principalmente em relação a transmissibilidade e mortalidade causada por *P. vivax*, envolvendo um diagnóstico prematuro e mais assertivo em relação às formas hepáticas e em mulheres grávidas e medicamentos mais eficientes. Nesse sentido, a integração da vigilância em saúde com a atenção primária é um grande desafio para as ações de prevenção, controle e eliminação da malária no Brasil.

Apenas a obtenção dos dados não é suficiente para compreender a situação epidemiológica da malária em nosso País. Para alcançarmos a eliminação da malária até 2035, como é preconizado, é essencial melhorar a qualidade e a oportunidade das notificações em todas as áreas de transmissão da doença, avaliar as características demográficas das áreas afetadas, conhecer a ecologia do vetor e a própria ecologia humana, identificar áreas com vetores resistentes aos inseticidas etc. A utilização dessas e outras iniciativas ajudará nas tomadas de decisões e no monitoramento de ações de prevenção, controle e eliminação da malária em nosso País.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Larissa Teodoro Rabi pela ajuda na formatação do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANTONELLI LR, et al. The immunology of *Plasmodium vivax* malaria. **Immunological Reviews**. 2020; 393(1):163-189. Doi: 10.1111/imr.12816.
- ARISCO NJ, et al. Cross-border malaria in Northern Brazil. **Malaria Journal**. 2021; 20(135):1-13. Doi: 10.1186/s12936-021-03668-4
- ASHLEY EA, et al. Malaria. **The Lancet**. 2018; 391(10130):1608-1610. Doi: 10.1016/S0140-6736(18)30324-6
- BALIEIRO AAS, et al. Short-Time Recurrences of *Plasmodium vivax* Malaria as a Public Health Proxy for Chloroquine-Resistance Surveillance: A Spatio-Temporal Study in the Brazilian Amazon. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. 2021, 18(5061):1-11. [Doi: 10.3390/ijerph18105061](https://doi.org/10.3390/ijerph18105061)
- BITTENCOURT NC, et al. *Plasmodium vivax* AMA1: Implications of distinct haplotypes for immune response. **Plos Neglected Tropical Diseases**. 2020:1-21. Doi: 10.1371/journal.pntd.0008471.
- BRITO-SOUSA JD, et al. Clinical Spectrum of Primaquine-induced Hemolysis in Glucose-6- Phosphate Dehydrogenase Deficiency: A 9-Year Hospitalization-based Study From the Brazilian Amazon. **Clinical Infectious Diseases**. 2019; 69(8):1440–1442. Doi: 10.1093/cid/ciz122
- BRITO-SOUSA JD, et al. Effect of weekly versus daily primaquine on *Plasmodium vivax* malaria recurrences: A real-life cohort study. **Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine** 2022; 29(55):1-5. Doi: 10.1590/0037-8682-0738-2021
- BURKETT-CADENA ND, VITTOR AY, Deforestation and vector-borne disease: forest conversion favors important mosquito vectors of human pathogens. **Basic Appl. Ecol.** 2018, 26:101–110. Doi: [10.1016/j.baae.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.baae.2017.09.012)
- BURTON RA, et al. Factors associated with the rapid and durable decline in malaria incidence in El Salvador, 1980–2017. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 2018; 99(1):33–42. Doi: 10.4269/ajtmh.17-0629
- FERREIRA MU, Castro MC. Challenges for malaria elimination in Brazil. **Malaria Journal**. 2016; 15(284):1-18. Doi: 10.1186/s12936-016-1335-1.
- GRILLET ME, et al. Venezuela’s humanitarian crisis, resurgence of vector-borne diseases, and implications for spillover in the region. **The Lancet**. 2019, 19(5):e149–e161. Doi: 10.1016/S1473-3099(18)30757-6.
- KANTELE A, et al. Review of Cases With the Emerging Fifth Human Malaria Parasite, *Plasmodium knowlesi*. **Clinical Infectious Diseases**. 2011; 52(11):1356-1362. Doi: 10.1093/cid/cir180.
- KERR JA. Lessons to be learned from failures to eradicate. **American Journal of Public Health and the Nation’s Health**. 1963, 53: 27–30.

MASELLI LM, et al. Detection of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* subclinical infection in non-endemic region: implications for blood transfusion and malaria epidemiology. **Malaria Journal**. 2014; 13(224):1-9. Doi: 10.1186/1475-2875-13-224.

MELO JO, et al. Evaluation of the malaria elimination policy in Brazil: a systematic review and epidemiological analysis study. **Trop Biomed**. 2020, 37(2): 513–535. Doi:

MENDES AM, et al. Malaria among indigenous peoples on the Brazil-French Guiana border, 2007-2016: a descriptive study. **Epidemiol. Serv. Saúde**. 2020, 29(2):1-11. Doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200012>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Situação epidemiológica da malária. **Portal da Saúde**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria>

MINISTERIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Panorama da vigilância de doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2018. **Boletim Epidemiológico**. 2019; 50(40). Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/16/Boletim-epidemiologico-SVS-40-v2.pdf>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Panorama epidemiológico da malária em 2021: buscando o caminho para a eliminação da malária no Brasil. **Boletim Epidemiológico**. 2022b; 17(53). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no17.pdf>

MUSSET L, et al. Emergence of *Plasmodium vivax* Resistance to Chloroquine in French Guiana. **Antimicrob Agents Chemother**. 2019, 63(11):e02116-e02118. Doi: 10.1128/AAC.02116-18.

OBMIGRA. Resumo Executivo - **Relatório Anual**. 2020. Disponível em: https://portaldeimigracao.mj.gov.br/images/dados/relatorio-anual/2020/Resumo_Executivo_Relatório Anual.pdf

PAHO. **Pan-American Health Organization**. Session of the Regional Committee. Strategy and Plan of Action for Malaria. CD51. 2019.

RECHT J, et al. Malaria in Brazil, Colombia, Peru and Venezuela: current challenges in malaria control and elimination. **Malaria Journal**. 2017; 16(273):1-18. Doi: 10.1186/s12936-017-1925-6

SHANKS GD, Control and Elimination of *Plasmodium vivax*. **Advances in Parasitology**. 2012, 80:301–341. Doi:10.1016/b978-0-12-397900-1.00006-2

SIMÕES LR, Factors associated with recurrent *Plasmodium vivax* malaria in Porto Velho, Rondônia State, Brazil, 2009. **Cadernos de Saúde Pública**. 2014, 30(7):, 1403–1417. Doi: [10.1590/0102-311X00169312](https://doi.org/10.1590/0102-311X00169312)

TAUIL PL. The prospect of eliminating malaria transmission in some regions of Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz.** 2011, 106(1):105-6. Doi: [10.1590/S0074-02762011000900013](https://doi.org/10.1590/S0074-02762011000900013)

TRIEMER K, et al. Quantifying primaquine effectiveness and improving adherence: a round table discussion of the APMEN Vivax Working Group. **Malaria Journal.** 2018; 17(241):1-7. Doi: 10.1186/s12936-018-2380-8

WANGCHUK, S. et al. Where chloroquine still works: the genetic make-up and susceptibility of *Plasmodium vivax* to chloroquine plus primaquine in Bhutan. **Malaria Journal.** 2016; 15(277):1-11. Doi: 10.1186/s12936-016-1320-8

WANGDI K, et al. Spatial patterns and climate drivers of malaria in three border areas of Brazil, Venezuela and Guyana, 2016-2018. **Scientific Reports.** 2022; (12):10995 Doi: 10.1038/s41598-022-14012-4

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Malaria Report, Geneva: **World Health Organization;** 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240040496>.