

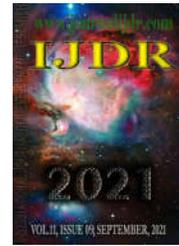


ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

*International Journal of Development Research*  
Vol. 11, Issue, 09, pp. 50258-50262, September, 2021  
<https://doi.org/10.37118/ijdr.22814.09.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA MALÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL, BRASIL

Nataly Salvatierra Sodré<sup>1,\*</sup>, Eliane Fraga da Silveira<sup>1</sup>, Eduardo P rico<sup>2</sup> and Nadia Teresinha Schr der<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-gradua o em Promo o da Saúde, Desenvolvimento, Humano e Sociedade, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup>Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 28<sup>th</sup> June, 2021  
Received in revised form  
29<sup>th</sup> July, 2021  
Accepted 06<sup>th</sup> August, 2021  
Published online 27<sup>th</sup> September, 2021

#### Key Words:

Tropical Parasitosis, Neglected Tropical Disease, *Plasmodium*, Public Health, Spatial Analysis.

#### \*Corresponding author:

Nataly Salvatierra Sodr 

### ABSTRACT

The Brazilian territory of the Legal Amazon is historically endemic for malaria, an acute febrile illness whose etiological agents are the parasitic protist (*Plasmodium* spp.). The research analyzed the epidemiological situation of malaria in the federative units of the Amazon region, from 2010 to 2019. This is a descriptive study, where the epidemiological indicators were obtained from the available database: Ministry of Health and Brazilian Institute of Geography and Statistics. The study area covered the states of Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Tocantins, Pará and Maranhão. The Annual Parasite Incidence (API) was used to classify the transmission areas. From a total of 1,979,065, the year of 2010 was the one with the highest record, 17% (333,461) of notifications, which 85% (282,601) are infections by *P. vivax*, 14% (47,112) by *P. falciparum* and 1% (3,574) by mixed malaria. The sum of cases between 2010 and 2019 showed that Amazonas was the most representative state for age group, sex and color/race, with 36% (n=703,685). The State maintained an mean API of 18 autochthonous cases/1,000 inhabitants. Malaria remains a public health challenge in the region, and effective public policies are needed for the health sectors.

Copyright   2021, Nataly Salvatierra Sodr  et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Nataly Salvatierra Sodr , Eliane Fraga da Silveira, Eduardo P rico and Nadia Teresinha Schröder. "Situa o epidemiológica da malária na Amazônia Legal, Brasil", *International Journal of Development Research*, 11, (09), 50258-50262.

## INTRODUCTION

A malária   uma doença parasit ria infecciosa milenar e de grande impacto global. As espécies *Plasmodium malariae* Laveran, 1881, *Plasmodium vivax* Grassi & Feletti, 1890 e *Plasmodium falciparum* Welch, 1897 são as causadoras da febre quart , terça benigna e terça maligna, respectivamente, sendo a última responsável pela ampla mortalidade da doença (Silva, Pompeu and Papacosta, 2021; Parise, Araújo and Pinheiro, 2011). A forma infectante do protista (esporozo to)   transmitida para o humano através do comportamento antropofílico das fêmeas de mosquitos (*Anopheles* spp.) (Sousa et al., 2021). O ciclo biológico complexo está profundamente relacionado às manifesta es clínicas da malária, que podem progredir para formas graves e  bito (Tortora, Funke and Case, 2017). As regiões tropicais e subtropicais de países subdesenvolvidos são mais afetadas pela doença, destacando a espécie *P. vivax* como predominante no continente americano (Cota et al., 2021; WHO, 2020).

Múltiplos fatores são determinantes para a incidência da parasitose, tais como as condi es ambientais, aspectos biológicos e dimensões sócio político-econ micas (Braz et al., 2020). No Brasil, a distribui o da protozoonose   heterog nea, contudo, a Amazônia Legal concentra o maior número de casos, abrangendo 99% das notifica es do país (Faria, Luz and Betin, 2019; Brasil, 2020). Constituída pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Tocantins e Pará, a área   considerada altamente end mica devido a presença de criadouros favoráveis ao desenvolvimento do vetor nas zonas urbanas e rurais, principalmente, nos locais próximos às comunidades tradicionais e perif rias (Peiter et al., 2013). As gestantes e crianças são categorizadas como grupo vulnerável (Mendes et al., 2020). A década de 70 foi marcada pela expansão ocupacional e exploradora da região amazônica brasileira, dirigida pelo Instituto Nacional de Coloniza o e Reforma Agrária (INCRA), intensificando a coloniza o, desmatamento, garimpo e invasão de terras indígenas, que contribuíram para a epidemia neste período (Peiter, Franco and

Amsterdã, promovida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), foi estabelecida a Estratégia Mundial para Combate da Malária, consistindo no diagnóstico precoce e tratamento em tempo oportuno; planejamento e implementação de medidas de controle; detecção precoce, contenção ou prevenção de epidemias; e o fortalecimento da capacidade local de investigação básica e aplicada para avaliação situacional da malária (Lapouble, Santelli and Muniz-Junqueira, 2015). A partir dessa estratégia, visando reduzir a morbidade e mortalidade da doença, o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária (PIACM) no ano de 2000 foi implementado no Brasil e, posteriormente, o Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária (PNCM) e o Plano de Eliminação da Malária (PEM), em 2003 e 2015 (Kamimura, Burani and Sauber, 2018).

A Organização das Nações Unidas (ONU), em seu terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), prevê a eliminação da epidemia da malária até o ano de 2030 (ONU, 2021). Enquanto Doença Tropical Negligenciada (DTN), a protozoonose ainda caracteriza um impacto negativo para a saúde pública no Brasil, pois sua endemicidade é dinâmica, havendo variações entre os anos (Brasil, 2020). Para tanto, é necessário indicar as localidades prioritárias para vigilância em saúde dentro da Amazônia Legal. Por intermédio da análise epidemiológica, o estudo permite promover a compreensão do comportamento da doença no Norte do país e demais Estados componentes da divisão; avaliar as medidas preventivas e de controle adotadas; e, sobretudo, incentivar o monitoramento. A pesquisa teve como escopo identificar os perfis dos casos de malária notificados na região da Amazônia Legal, no período de 2010 a 2019, e avaliar espacialmente as áreas de maior risco.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de um estudo epidemiológico descritivo, de abordagem tempo-espacial, sobre as frequências absolutas e relativas das ocorrências de malária na Amazônia Legal, durante os anos de 2010 a 2019. A Amazônia Legal é uma divisão político-administrativa de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) com vistas à promoção do seu desenvolvimento. Delimitada pela Lei Complementar N.º 124, de janeiro de 2007, a área corresponde a 58,9% do território brasileiro, cerca de 5.015.067,75 km<sup>2</sup> (Brasil, 2007; IBGE, 2021). A região possui uma estimativa de 27 milhões de habitantes, prevalecendo a população rural (SUDAM, 2020). Está composta por 772 municípios distribuídos nos estados do Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Mato Grosso (MT), Rondônia (RO), Roraima (RR), Tocantins (TO), Pará (PA) e Maranhão (MA) (Figura 1). Incorpora o bioma Amazônia e parte do Cerrado e Pantanal. De acordo com a classificação de Köppen, a Amazônia brasileira possui o tipo climático equatorial, quente e úmido, com temperatura média acima de 18°C. O estudo utilizou dados secundários de domínio público, dispensando submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados encontram-se disponíveis publicamente na página do Ministério da Saúde, atualizados do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária (SIVEP-Malária) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). A partir das fontes secundárias de informação, foram utilizadas as variáveis de casos notificados nas Unidades de Federação (UF), estratificados em faixa etária, sexo e cor/raça; e a espécie parasita, entre elas, *P. vivax*, *P. falciparum*, malária mista e *P. malariae*. O diagnóstico de *P. vivax* inclui infecções pela espécie e resultados do Teste de Diagnóstico Rápido (TDR), que é baseado na detecção de antígenos dos parasitos (Brasil, 2020). Já a malária mista incorpora os casos de coinfeção por *P. falciparum* e *P. vivax* ou *P. falciparum* e *P. malariae*. Excluíram-se as Lâminas de Verificação de Cura (LVC). A variável sobre a população residente foi obtida no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujas estimativas são frequentemente enviadas ao Tribunal de Contas da União (TCU). Os dados foram tabulados no *software* Excel Microsoft Office 2019. A análise espacial foi efetuada para a Incidência Parasitária Anual (IPA) por malária, código B50 a B54 da 10ª Edição da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), através de um Sistema de

Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto, *software* QGIS 3.16. A base cartográfica foi obtida do IBGE (2017) no formato *shapefile*. A IPA foi calculada pela seguinte equação:

$$IPA = \frac{\text{Casos autóctones por ano de infecção}}{\text{População residente no mesmo ano}} \times 1.000$$

Após tabulados, os números foram importados como *layout* e unidos na tabela de atributos das unidades federativas. Por sua vez, produziu-se um mapa temático, onde as áreas de transmissão foram classificadas em alto ( $\geq 50$ ), médio ( $<50$  e  $\geq 10$ ), baixo ( $<10$  e  $\geq 1$ ) e muito baixo risco ( $<1$ ).



Figura 1. Amazônia Legal e limites municipais

## RESULTADOS

Dentro da série histórica avaliada, foram notificados cerca de 1.979.065 casos de malária na Amazônia Legal. O Pará foi o estado com maior quantidade de registros durante 2010 e 2011, com 40 e 43% dos exames positivos nestes períodos respectivamente. Concomitantemente, o Estado também apresentou um considerável número de diagnósticos pelas espécies *P. vivax*, *P. falciparum* e malária mista comparado às outras localidades, entretanto, *P. malariae* aparece em 129 resultados no Amapá. Ainda, reduções percentuais dos casos por *P. falciparum* foram observadas entre 2013 e 2014 nas regiões de Roraima (52%), Amapá (62%), Pará (63%), Maranhão (72%), e Mato Grosso (81%). Tocantins exibiu os menores valores em toda a série. O perfil das notificações de 2010 a 2019 foi caracterizado pelo acometimento da população jovem (0 a 9 anos e 10 a 19 anos) nos estados do Acre, Amazonas, Amapá e Pará. Das localidades do Maranhão e Mato Grosso, ¼ da população infectada por malária tem idade entre 20 a 39 anos. Na mesma faixa etária, o estado de Tocantins apresentou cerca de 52,5% da população infectada. Os dados indicam que acima de 50 anos a porcentagem de casos diminui. Quanto ao sexo biológico, a doença prevaleceu na categoria masculina para as todas unidades federativas (Figura 2). Entre a cor/raça, aqueles autodeclarados pardos representaram a maioria dos casos, destacando 68,7% no Acre. Em seguida, encontram-se os indígenas do estado do Amazonas, que expressam um percentual de 27,1%. A Amazônia Legal contou com elevadas notificações preenchidas como “Em branco” (Figura 3). A análise espacial demonstrou que entre os primeiro cinco anos da série, os estados do Acre (IPA média=40 casos autóctones/1.000 habitantes), Amapá (IPA média=20 casos autóctones/1.000 hab.), Amazonas (IPA média=20 casos autóctones/1.000 hab.), Roraima (IPA média=20 casos autóctones/1.000 hab.), Rondônia (IPA média=15 casos autóctones/1.000 hab.) e Pará (IPA média=10 casos autóctones/1.000 hab.) manifestaram-se como áreas de médio risco (Figura 4). A partir de 2012, os casos autóctones foram diminuindo no Mato Grosso (IPA=0,3 caso autóctone/1.000 hab.), logo após, Rondônia (IPA=8 casos autóctones/1.000 hab.) e Pará (IPA=3 casos autóctones/1.000),

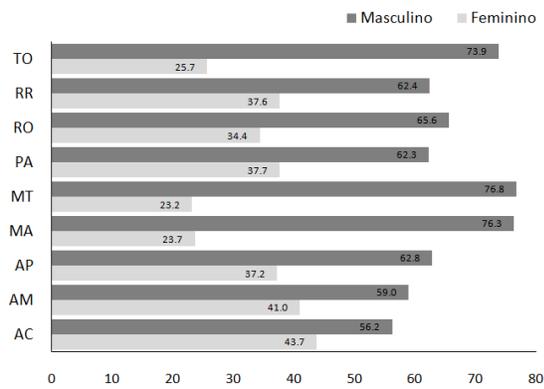


Figura 2. Distribuição da malária segundo o sexo, entre 2010 a 2019

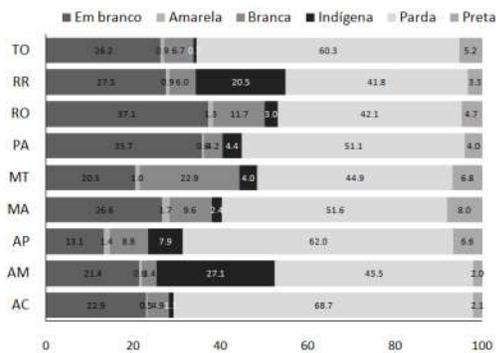


Figura 3. Ocorrência da malária de acordo com a cor/raça, entre 2010 a 2019

Nos anos subsequentes, o Mato Grosso retorna ao baixo risco, com IPA de 1 caso autóctone/1.000 hab. (Figura 5). Não houveram alterações para o Maranhão e Tocantins, que estagnaram como áreas de muito baixo risco, simulando uma média anual de 0,07 caso autóctone/1.000 hab. Ainda, identificou-se a ausência de localidades cuja IPA seja de alto risco.

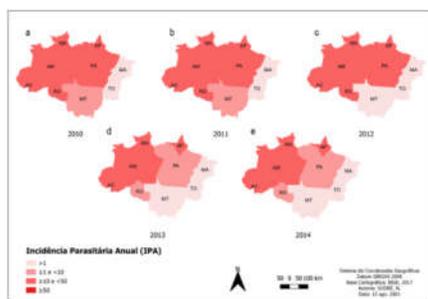


Figura 4. Incidência Parasitária Anual, entre 2010 a 2014

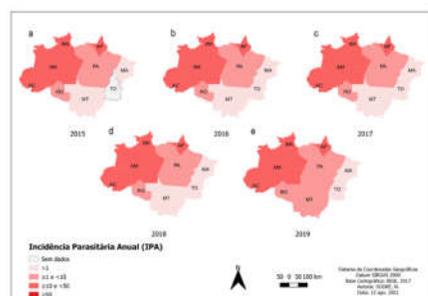


Figura 5. Incidência Parasitária Anual, entre 2015 a 2019

## DISCUSSÃO

Na América, cerca de 139 milhões de pessoas estão sob risco de contrair a malária, segundo o relatório organizado pela OMS (2020). Em meio aos países do continente, o Brasil carrega cerca de 22% dos casos notificados (WHO, 2020). Neste estudo, mostrou-se que a IPA média para a região amazônica brasileira é de baixo risco ao longo de 10 anos (IPA média=9 casos autóctones/1.000 hab.). Sucessivas reduções de casos foram encontradas desde os anos anteriores a 2010, analisados por Duarte *et al.* (2014), porém, os resultados aqui apresentados expressam um aumento de 50,6% entre 2016 e 2017. Este último período coincide com a iniciativa do governo federal para prevenção e incentivo ao tratamento da malária (Kamimura, Burani and Sauber, 2018). Conforme estabelecido por diretrizes técnicas do Ministério da Saúde (Brasil, 2020), a sensibilidade da IPA é limitada para grandes extensões geográficas, onde existam populações não expostas, como é o caso do Maranhão. As áreas de transmissão que fazem fronteira com a Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela mantiveram-se em médio risco para malária. Diante dessa configuração, é necessário que as zonas de fronteira estejam inseridas no planejamento de medidas de prevenção e controle para as áreas hiperendêmicas. Segundo Peiter *et al.* (2013), a protozoose atinge principalmente às populações transfronteiriças de vulnerabilidade em saúde, como os povos indígenas, madeiros, pescadores, comerciantes, profissionais do sexo, agricultores, entre outros. Os mesmos autores identificaram déficit de saneamento na região, dificuldades de acesso ao atendimento de saúde e insuficiência de pessoal capacitado para o controle da doença (Peiter *et al.*, 2013). De acordo com Aguiar *et al.* (2020), as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), no qual a malária está incluída, são responsáveis pelos altos índices de internações hospitalares no Norte do Brasil.

Os indicadores epidemiológicos do SIVEP-Malária foram considerados significativos para o Amazonas e Pará. As localidades foram classificadas por Braz e Barcellos (2018) como “Grupo 3C”, ou seja, prioritárias para a busca da redução, com epidemia de longa duração. Lima, Lapouble e Duarte (2017) destacam o desmatamento e a expansão urbana como possíveis causas para a epidemia em Manaus, capital do Amazonas. No Estado, assim como no Pará, os casos de malária prevaleceram em crianças menores de 10 anos. Monteiro, Ribeiro e Fernandes (2013) apontam a anemia grave como a manifestação clínica frequente para a referida faixa etária, portanto, o grupo necessita de maior atenção. Os autores ainda afirmam que as infecções ao sexo masculino podem estar diretamente relacionadas às exposições durante as funções laborativas, sobretudo, nas áreas rurais e em horários crepusculares de maior atividade do vetor (Monteiro, Ribeiro and Fernandes, 2013). A Amazônia Legal possui um complexo mosaico sociocultural, mas os casos com maior representatividade de indivíduos da raça/cor parda podem ser explicados pelas desigualdades que atingem diretamente o grupo ou pelo perfil populacional da região, onde predominam os povos indígenas, comunidades remanescentes de quilombolas, seringueiros, ribeirinhos, pescadores ou babaqueiros, conforme o plano regional elaborado pela SUDAM (2020).

Além de ser o Estado mais populoso da Amazônia Legal, estimado em 8,6 milhões de habitantes (IBGE, 2019), o Pará também possui 390 mil hectares da sua área ocupada por manguezais (Brasil, 2018). Assim, Melo *et al.* (2019) mostram que essas características são ideais para a proliferação do vetor, com consequência de amplos registros pela doença encontrados neste estudo. Por outro lado, o decréscimo da IPA no local foi similar aos dados examinados por Lima, Lapouble e Duarte (2017). Para os pesquisadores supracitados, o período coincide com a intensificação das medidas de controle da malária e melhorias na promoção da saúde e educação aos paraenses. Em Rondônia, os avanços socioeconômicos foram indicados como responsáveis pela diminuição de casos (Lima, Lapouble and Duarte, 2017).

Tabela 1. Casos notificados por Unidade de Federação na região amazônica brasileira, 2010-2019

UF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AC	36927	22670	27502	34444	31293	27139	35209	36641	26306	13337
AM	74158	59217	83852	77301	67534	75609	49148	81355	71786	63729
AP	15436	19002	15281	15294	13555	13657	12273	15506	15246	10501
MA	3904	3519	2248	1970	1396	552	767	959	931	615
MT	2365	1631	1277	1236	879	945	533	591	888	1787
PA	135247	115219	79235	24736	11201	9390	14495	36889	45834	32473
RO	43514	30412	23968	14500	10206	7387	7329	7821	9452	11649
RR	21806	14102	8387	8574	7662	8001	8969	14082	23369	22794
TO	104	76	56	34	22	18	23	72	25	31

Fonte: SIVEP-Malária, SVS, MS, 2021.

Tabela 2. Espécie parasita e área da infecção na Amazônia Legal, 2010-2019

UF		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AC	V	31760	19333	21506	24209	21790	21530	28655	28980	20374	9766
	F	5023	3254	5847	9973	9275	5435	6315	7383	5681	3492
	MM	144	83	149	262	228	174	239	278	251	79
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	V	64629	54403	76402	68047	58985	68894	45484	73620	62492	55516
	F	9071	4595	6923	8661	8125	6378	3452	7274	8521	7530
M	MM	458	218	527	588	414	317	209	439	765	667
	M	-	1	-	5	10	20	3	22	8	16
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AP	V	12068	14278	11441	12469	12505	12816	10715	13940	14321	9724
	F	2983	4332	3486	2588	988	768	1480	1472	857	734
	MM	255	290	295	222	53	61	75	90	68	42
	M	129	102	59	15	9	12	3	4	-	1
M	V	2995	3064	1795	1417	1230	473	656	835	842	542
	F	805	333	347	459	129	59	89	91	71	51
A	MM	99	122	105	94	33	19	19	32	14	21
	M	5	-	1	-	3	1	3	1	4	1
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MT	V	1831	1248	1136	1070	845	929	514	573	859	1570
	F	473	304	110	138	26	10	15	12	26	198
	MM	51	75	31	28	7	6	4	6	3	19
	M	10	4	-	-	1	-	-	-	-	-
PA	V	111474	98217	64205	18761	9150	7419	13441	35467	44851	31288
	F	21688	14929	12641	4916	1811	1834	965	1264	865	1069
	MM	2057	2046	2359	1047	236	133	89	158	116	115
	M	27	27	29	12	4	4	-	-	2	1
RO	V	38829	28230	22937	13846	9099	6658	6629	6601	8164	10104
	F	4431	1986	910	603	1061	705	675	1166	1217	1441
	MM	254	196	121	51	46	24	25	54	71	104
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	V	18926	11933	6867	6401	6646	7334	7483	12877	21079	21371
	F	2626	1987	1380	1932	921	595	1365	1062	2045	1168
	MM	253	182	140	240	95	71	121	142	244	255
	M	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-
TO	V	89	61	43	26	19	17	20	71	22	28
	F	12	11	8	4	1	1	1	1	1	3
	MM	3	4	5	4	2	-	2	-	2	-
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: - : dados não computados; V: *P. vivax*; F: *P. falciparum*; MM: Malária mista; M: *P. malariae*.

Fonte: SIVEP-Malária, SVS, MS, 2021.

Tabela 3. Percentual de infectados por faixa etária e estados da Amazônia Legal, 2010-2019

Estado	Idade (Anos)								
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 e mais
AC	24.8	27.9	17.5	13.5	8.2	4.5	2.3	0.9	0.4
AM	25.0	23.9	17.7	13.5	9.2	6.0	3.1	1.2	0.4
AP	15.7	23.9	22.0	16.9	11.5	6.2	2.7	0.9	0.2
MA	7.9	13.3	31.1	26.1	14.0	5.2	1.7	0.6	0.2
MT	7.3	14.3	24.1	22.6	18.1	9.9	2.9	0.7	0.2
PA	25.2	22.2	20.4	14.6	9.5	5.1	2.0	0.7	0.3
RO	10.5	20.3	22.5	19.1	14.1	8.6	3.4	1.1	0.3
RR	20.4	20.3	20.5	17.0	11.5	6.6	2.6	0.8	0.3
TO	4.6	10.5	25.3	27.2	17.2	11.5	2.8	0.9	0.0

Fonte: SIVEP-Malária, SVS, MS, 2021.

A ocorrência da espécie *P. vivax* em todas as unidades federativas da Amazônia Legal está bem estabelecida em diversos estudos, motivo de maior atenção ao parasito devido as recaídas causadas pelos hipnozoítos, forma que se mantém dormente no fígado (BRASIL, 2020). No entanto, *P. malariae* aparece esporadicamente e com maior frequência no Amapá comparado aos outros Estados.

Bueno (2012) não descarta que as infecções possam ser falhas de diagnóstico, já que o protista possui semelhança a *P. vivax* quando utilizada a técnica laboratorial de gota espessa. A espécie *P. malariae*, supostamente correspondente a *P. Brazilianum* Gonder & Berenberg-Gossler, 1908 pela similaridade morfológica, genética e imunológica, possui um ciclo silvestre em primatas não humanos, situação essa que

coloca em risco as populações ribeirinhas devido à proximidade com os mosquitos (Bueno, 2012). A queda na intensidade de *P. falciparum* é um provável impacto da ampliação e melhorias das políticas públicas adotadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), concentradas no controle vetorial, diagnóstico precoce, tratamento adequado e oportuno (Teixeira *et al.*, 2018). Em contraponto, a eliminação da malária é vista como um grande desafio para locais em que a transmissão é baixa (Braz and Barcellos, 2018). Este cenário foi observado no Mato Grosso, que manifestou consecutivas diminuições de IPA a partir de 2011, mas os casos voltaram a crescer no último ano previsto do estudo. Nesse sentido, caberá aos governos municipais, estaduais e federal esforços contínuos para educação em saúde, capacitação aos agentes comunitários de endemias, repasse e transferência de recursos financeiros, garantia do acesso universal às redes de atenção a saúde, intergralidade de assistência, gestão eficaz de medicamentose, essencialmente, do fortalecimento das práticas sustentáveis na Amazônia Legal. Essas medidas são capazes de interromper a cadeia epidemiológica e proporcionar maior qualidade de vida a população amazônica, contribuindo para o desenvolvimento regional.

## CONCLUSÃO

O quadro epidemiológico da malária na Amazônia Legal no período analisado aponta o Amazonas e Pará como áreas prioritárias para controle, além do monitoramento das regiões onde há zonas fronteiriças e flutuações na transmissão. Para o cumprimento da meta de promover o bem-estar para todas e todos, estabelecida pela ONU, as ações de controle de endemias devem ser preferencialmente direcionadas às crianças menores de 10 anos, populações economicamente ativas e pertencentes ao sexo masculino, e indivíduos autodeclarados pardos e indígenas. A desigualdade socioeconômica junto à ocupação desordenada e exploração predatória na região amazônica brasileira evidencia a dificuldade de erradicação da doença.

Diante dos resultados obtivos, outros indicadores podem ser combinados por futuros estudos, como a distribuição dos mosquitos vetores na Amazônia, os casos autóctones entre áreas rurais e urbanas, aspectos sociodemográficos e de saneamento ambiental, proporcionando um panorama completo da malária para a Amazônia Legal.

## REFERÊNCIAS

Aguiar ES, Ribeiro MM, Viana JH and Pontes AN 2020. Diseases related to inadequate environmental sanitation and socioeconomic indicators in the Brazilian Amazon. *Res., Soc. Dev.* 9:e771997302.

Bueno MG 2012. Pesquisa de *Leishmania* spp. e *Plasmodium* spp. em primatas neotropicais provenientes de regiões de Mata Atlântica e Amazônia impactadas por ações antrópicas: investigação *in situ* e *ex situ*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Brasil 2007. Lei Complementar N° 124 [Internet]. Brasília: Diário Oficial União. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp124.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp124.htm)

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade 2018. Atlas dos Manguezais do Brasil. Brasília: ICMBio. 176 p.

Brasil. Ministério da Saúde 2020. Guia de tratamento da malária no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde. 76 p.

Braz ARP, Bringel KKM, Oliveira LAP, Oliveira Filho IJC, Trajano ILO, Costa Júnior ALR, Costa SS and Oliveira BLCA 2020. Characterization of malaria cases in the Brazilian Amazon extra region between 2012 and 2017. *J. Prim. Health Care* 12:1-15.

Braz RM and Barcellos C 2018. Analysis of the process of malaria transmission elimination with a spatial approach to incidence variation in the Brazilian Amazon, 2016. *Epidemiol. Serv. Saude*, 27:e2017253.

Cota CS, Viana RS, Sales DS, Nunes CH, Ribeiro KR and Sales CMR 2021. Tracking malaria cases in the state of Rio de Janeiro from 2007 to 2017. *Rev. Cien. FMC.* 16:34-41.

Duarte EC, Ramalho WM, Tauil PL, Fontes CJF and Pang L 2014. The changing distribution of malaria in the Brazilian Amazon, 2003-2004 and 2008-2009. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 47:763-769.

Faria G, Luz GS and Betin TA 2019. Epidemiological aspect of notifications of malaria from 2012 to 2017 in the municipality Rondolândia-MT. *Rev. Aten. Saúde* 17: 83-90.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2021. Amazônia Legal [Internet]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?&t=o-que-e>

Kamimura A, Burani G and Sauer I 2018. Environment as a Complex System: the Malaria Decrease in the Legal Amazonia LA Case. *Interações* 19:569-584.

Lapouble OMM, Santelli ACFS and Muniz-Junqueira MI 2015. Situação epidemiológica da malária na região amazônica brasileira, 2003 a 2012. *Rev. Panam. Salud. Publica* 38:300-306.

Lima ISF, Lapouble OMM and Duarte EC 2017. Time trends and changes in the distribution of malaria cases in the Brazilian Amazon Region, 2004-2013. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 112: 8-18.

Melo RA, Melo AF, Cunha AEFL and Lima RA 2019. Lifestyle of existing gender mosquito builders Anopheles in Santa Rita, Jaci-Paraná-RO district. *South Am. J. Bas. Educ. Tech. Technol.* 6:156-165.

Mendes AM, Lima MS, Maciel AGP, Menezes RAO and Eugênio NCC 2020. Malaria among indigenous peoples on the Brazil-French Guiana border, 2007-2016: a descriptive study. *Epidemiol. Serv. Saude* 29:e2019056.

Monteiro MRCC, Ribeiro MC and Fernandes SC 2013. Clinical and epidemiological aspects of malaria in a university hospital in the City of Belém, Pará State, Brazil. *Rev. Pan-Amaz. Saude* 4:33-43.

ONU. Organização das Nações Unidas 2021. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável: Saúde e Bem-Estar [Internet]. Brasília: Nações Unidas Brasil. Available from: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>

Parise ÉV, Araújo GC and Pinheiro RT 2011. Spatial analysis and determination of priority areas for malaria control in the State of Tocantins, from 2003 to 2008. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 44:63-69.

Peiter PC, Franco VC, Gracie R, Xavier DR and Suárez-Mutis MC 2013. Malaria in the triple border region between Brazil, Colombia and Peru. *Cad. Saúde Pública* 29:2497-2512.

Peiter PC, Franco VC, Suárez-Mutis M 2017. Malária nas fronteiras internacionais da Amazônia. In: Costa JM ed Amazônia: olhares sobre o território e a região. 1ª Ed. Macapá: UNIFAP, pp 151-177.

Silva DS, Pompeu FLF and Papacosta LRS 2021. Malaria in Marabá, Pará: epidemiology and geospatial distribution 2005-2018. *Braz. J. Dev.* 7:28713-28726.

Sousa FCA, Silva ÉMT, Silva MCG, Silva WC, Pereira MCB, Gonçalves PL, Rodrigues LAS, Silva FL, Ferreira EHB and Medeiros JS 2021. Epidemiological aspects of malaria notifications in Piauí. *Res., Soc. Dev.* 10: e47110515180.

SUDAM. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia 2020. Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia PRDA 2020-2023. Belém: SUDAM. 235 p.

Teixeira MG, Costa MCN, Paixão ES, Carmo EH, Barreto FR and Penna GO 2018. The achievements of the SUS in tackling the communicable diseases. *Ciênc. Saúde Colet.* 23:1819-1828.

Tortora, GJ, Funke BR and Case CL 2017. Microbiologia. 12ª Ed. Porto Alegre: Artmed. 960 p.

WHO. World Health Organization 2020. World malaria report 2020: 20 years of global progress and challenges. Geneva: Global Malaria Programme. 299 p.